

Buletin

SINTESSIS

MEDIA INFORMASI ILMIAH DALAM BIDANG ILMU-ILMU PERTANIAN

BERPEGANG TEGUH PADA NILAI-NILAI KEBENARAN BERDASARKAN KAJIDAH KEILMUAN MENUNJANG PEMBANGUNAN PERTANIAN BERWAWASAN LINGKUNGAN

- Pengaruh Suplementasi Kolin Klorida Dalam Pakan Terhadap Gambaran Hematologis Pada Sapi Perah Laktasi (A.D. Putridinanti, T.H. Suprayogi, S.A.B. Santoso dan E. Kusumanti)
- Pengaruh Penggunaan Limbah Padat Tapioka Pada Feses Sapi Perah Sebagai Substrat Biogas Terhadap pH, Produksi Metan Dan Kecernaan Bahan Organik (M. Istiadi, Sutaryo dan Agung Purnomoadi)
- Penambahan Level Zeolit Sumber Nitrogen *Slow Release* Pada Substrat Cmc Terhadap Sintesis Protein Mikrobia Dan Aktivitas Selulolitik Secara *In Vitro* (Wulandari, P., Subrata, A dan Sutrisno)
- Pengaruh Tepung Daun Kayambang (*Salvinia molesta*) Dalam Ransum Terhadap Performans Produksi Telur Burung Puyuh (*Coturnix coturnix japonica*) (Najib, A. V., S. Kismiati, dan W. Sarengat)
- Total Bakteri Dan Ph Susu Kambing Peranakan Etawa Yang Diberi Perlakuan *Teat Dipping* Dengan Ekstrak Daun Babadotan (*Ageratum conyzoides L.*) (Rif'an Hidayat, Endang Kusumanti, dan Dian Wahyu Harjanti)
- Pengaruh Penggunaan Tepung Kayambang (*Salvinia molesta*) Fermentasi Dalam Ransum Terhadap Kadar Protein, Lemak Dan Karbohidrat Pada Telur Itik Lokal (A.J. Pradipta, E. Suprijatna dan Isroli)
- Pengaruh Penggunaan Tepung Daun Ubi Jalar (*Ipomea batatas*) Terfermentasi Oleh *Aspergillus Niger* Dalam Ransum Terhadap Kualitas Daging Ayam Kampung Super (Dilla, A.K.R., L.D. Mahfudz dan S. Kismiati)
- Pengaruh Penambahan Ramuan Herbal Tepung Jahe Merah, Daun Sembung, Daun Katuk Dan Kencur "Jsk2" Terhadap Kualitas Fisik Telur Ayam Petelur (Lolita Inez Larasati, Vitus Dwi Yunianto dan Fajar Wahyono)
- Jumlah Sel Somatik Dan Skor California Mastitis Test Susu Sapi Peranakan *Friesian Holstein* Yang Dipelihara Dengan Atau Tanpa Alas Karpet (Ali Muhajirin, Sri Agus Bambang Santoso dan Dian Wahyu Harjanti)
- Pengaruh Penambahan Tepung Temu Hitam (*Curcuma Aeruginosa Roxb*) Dalam Ransum Terhadap Jumlah Eritrosit, Kadar Hemoglobin Dan Hematokrit Darah Itik Peking (C. F. Pradipta, Isroli, dan E. Widiastuti)
- Pengaruh Lama Penyimpanan Telur Tetas Itik Tegal Terhadap Susut Bobot Telur, Daya Tetas, Mortalitas Embrio Dan Kualitas Tetas (Fitrotun Nikhayah, Sri Kismiati dan Warsono Sarengat)
- Analisis Break Even Point Pada Usaha Ternak Itik Di Kecamatan Banyubiru Kabupaten Semarang (S. Saptoro, S. I. Santoso, dan A. Setiadi)
- Pengaruh Penambahan Ramuan Jahe Merah, Daun Sembung, Daun Katuk Dan Kencur (Jsk2) Terhadap Gambaran Darah Dan Titer *Newcastle Disease* Ayam Petelur (D. Waryanti., F. Wahyono, dan Sugiharto)
- Pengaruh Penggunaan Tepung Limbah Penetasan Dalam Ransum Terhadap Konsumsi, Pertambahan Bobot Badan Dan Konversi Ransum Ayam Broiler (L.Mubtadiyah, U.Atmomarsono, W.Sarengat)
- Pengaruh Penambahan Herbal Dalam Ransum Terhadap Serum Glutamat Oksaloasetat Transaminase (Sgot) Dan Serum Glutamat Piruvat Transaminase (Sgpt) Ayam Petelur Fase *Layer* (Sunarti, Isroli dan E. Widiastuti)
- Effect Of Vegetable Oils Addition On Mitigation Of *In Vitro* Enteric Methane Production From Crossbreed (Macheng Black X Boer) Goats (R. Hartanto, J.K. Yu, N.Y. Zhang, L.H. Sun, and D.S. Qi)
- Uji Ferning Lendir Serviks Periode *Estrus Post Partum* Pada Sapi Friesian Holstein (D. I. B. Anwari, E. T. Setiatin, dan D. W. Harjanti)
- Pengaruh Pemanfaatan Bunga Seaweed (*Gracilaria Verrucosa*) Terhadap Rasio Dalam Pengembangan Digestion Dan Organ Internal Chicken Broiler (R. H. Saputra, dan L. D. Mahfudz)
- Evaluasi Kualitas Semen Beku Sapi Brahman *PostThawing* Di Dataran Rendah Dan Dataran Tinggi (Muhammad Sumber Hadi Sugito, Enny Tantini Setiatin, dan Yon Soepri Ondho)
- Aplikasi Kombinasi Pupuk Kandang Padat Dan Urea Pada Berbagai Level Nitrogen terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanamansawi Putih (*Brassica Juncea L.*) (Cindy Claudia Ginting, Didik Wisnu Widjajanto, Endang Dwi Purbajanti dan Deden Fatcullah)

DITERBITKAN OLEH :
YAYASAN DHARMA AGRIKA
JL. MAHESA MUKTI III/A-23
SEMARANG-50192 TELP. (024) 6710517

Buletin

SINTESSIS

MEDIA INFORMASI ILMIAH DALAM BIDANG ILMU-ILMU PERTANIAN

BERPEGANG TEGUH PADA NILAI-NILAI KEBENARAN BERDASARKAN KAJIDAH KEILMUAN MENUNJANG PEMBANGUNAN PERTANIAN BERWAWASAN LINGKUNGAN

- Pengaruh Suplementasi Kolin Klorida Dalam Pakan Terhadap Gambaran Hematologis Pada Sapi Perah Laktasi (A.D. Putridinanti, T.H. Suprayogi, S.A.B. Santoso dan E. Kusumanti)
- Pengaruh Penggunaan Limbah Padat Tapioka Pada Feses Sapi Perah Sebagai Substrat Biogas Terhadap pH, Produksi Metan Dan Kecernaan Bahan Organik (M. Istiadi, Sutaryo dan Agung Purnomoadi)
- Penambahan Level Zeolit Sumber Nitrogen *Slow Release* Pada Substrat Cmc Terhadap Sintesis Protein Mikrobial Dan Aktivitas Selulolitik Secara *In Vitro* (Wulandari, P., Subrata, A dan Sutrisno)
- Pengaruh Tepung Daun Kayambang (*Salvinia molesta*) Dalam Ransum Terhadap Performans Produksi Telur Burung Puyuh (*Coturnix coturnix japonica*) (Najib, A. V., S. Kismiati, dan W. Sarengat)
- Total Bakteri Dan Ph Susu Kambing Peranakan Etawa Yang Diberi Perlakuan *Teat Dipping* Dengan Ekstrak Daun Babadotan (*Ageratum conyzoides L.*) (Rif'an Hidayat, Endang Kusumanti, dan Dian Wahyu Harjanti)
- Pengaruh Penggunaan Tepung Kayambang (*Salvinia molesta*) Fermentasi Dalam Ransum Terhadap Kadar Protein, Lemak Dan Karbohidrat Pada Telur Itik Lokal (A.J. Pradipta, E. Suprijatna dan Isroli)
- Pengaruh Penggunaan Tepung Daun Ubi Jalar (*Ipomea batatas*) Terfermentasi Oleh *Aspergillus Niger* Dalam Ransum Terhadap Kualitas Daging Ayam Kampung Super (Dilla, A.K.R., L.D. Mahfudz dan S. Kismiati)
- Pengaruh Penambahan Ramuan Herbal Tepung Jahe Merah, Daun Sembung, Daun Katuk Dan Kencur "Jsk2" Terhadap Kualitas Fisik Telur Ayam Petelur (Lolita Inez Larasati, Vitus Dwi Yunianto dan Fajar Wahyono)
- Jumlah Sel Somatik Dan Skor California Mastitis Test Susu Sapi Peranakan *Friesian Holstein* Yang Dipelihara Dengan Atau Tanpa Alas Karpas (Ali Muhajirin, Sri Agus Bambang Santoso dan Dian Wahyu Harjanti)
- Pengaruh Penambahan Tepung Temu Hitam (*Curcuma Aeruginosa Roxb*) Dalam Ransum Terhadap Jumlah Eritrosit, Kadar Hemoglobin Dan Hematokrit Darah Itik Peking (C. F. Pradipta, Isroli, dan E. Widiastuti)
- Pengaruh Lama Penyimpanan Telur Tetes Itik Tegal Terhadap Susut Bobot Telur, Daya Tetes, Mortalitas Embrio Dan Kualitas Tetes (Fitrotun Nikhayah, Sri Kismiati dan Warsono Sarengat)
- Analisis Break Even Point Pada Usaha Ternak Itik Di Kecamatan Banyubiru Kabupaten Semarang (S. Saptoro, S. I. Santoso, dan A. Setiadi)
- Pengaruh Penambahan Ramuan Jahe Merah, Daun Sembung, Daun Katuk Dan Kencur (Jsk2) Terhadap Gambaran Darah Dan Titer *Newcastle Disease* Ayam Petelur (D. Waryanti, F. Wahyono, dan Sugiharto)
- Pengaruh Penggunaan Tepung Limbah Penetasan Dalam Ransum Terhadap Konsumsi, Pertambahan Bobot Badan Dan Konversi Ransum Ayam Broiler (L.Mubtadiyah, U.Atmomarsono, W.Sarengat)
- Pengaruh Penambahan Herbal Dalam Ransum Terhadap Serum Glutamat Oksaloasetat Transaminase (Sgot) Dan Serum Glutamat Piruvat Transaminase (Sgpt) Ayam Petelur Fase *Layer* (Sunarti, Isroli dan E. Widiastuti)
- Effect Of Vegetable Oils Addition On Mitigation Of *In Vitro* Enteric Methane Production From Crossbreed (Macheng Black X Boer) Goats (R. Hartanto, J.K. Yu, N.Y. Zhang, L.H. Sun, and D.S. Qi)
- Uji Ferning Lendir Serviks Periode *Estrus Post Partum* Pada Sapi Friesian Holstein (D. I. B. Anwari, E. T. Setiatin, dan D. W. Harjanti)
- Pengaruh Pemanfaatan Bunga Seaweed (*Gracilaria Verrucosa*) Terhadap Rasio Dalam Pengembangan Digestion Dan Organ Internal Chicken Broiler (R. H. Saputra, dan L. D. Mahfudz)
- Evaluasi Kualitas Semen Beku Sapi Brahman *Post Thawing* Di Dataran Rendah Dan Dataran Tinggi (Muhammad Sumber Hadi Sugito, Enny Tantini Setiatin, dan Yon Soepri Ondho)
- Aplikasi Kombinasi Pupuk Kandang Padat Dan Urea Pada Berbagai Level Nitrogen terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanamansawi Putih (*Brassica Juncea L.*) (Cindy Claudia Ginting, Didik Wisnu Widjajanto, Endang Dwi Purbajanti dan Deden Fatcullah)

DITERBITKAN OLEH :
YAYASAN DHARMA AGRIKA
JL. MAHESA MUKTI III/A-23
SEMARANG-50192 TELP. (024) 6710517

SINTESIS

BULETIN ILMU-ILMU PERTANIAN

PENERBIT

Yayasan Dharma Agrika

ALAMAT

Jl. Mahesa Mukti III / 23 Semarang 50192

Telp. (024) 6710517

E-mail : wid_ds@yahoo.com

Website : yda.web.id

PEMIMPIN UMUM / PENANGGUNG JAWAB

Widiyanto

(Ketua Yayasan Dharma Agrika)

WAKIL PEMIMPIN UMUM

Nyoman Suthama

PENYUNTING

Ketua :

Vitus Dwi Yuniyanto BI

ANGGOTA

Surahmanto

Djoko Soemarjono

Eko Pangestu

Srimawati

Baginda Iskandar Moeda T.

Didik Wisnu Wijayanto

Suranto

Mulyono

PENYUNTING AHLI

Ristiano Utomo

(Fakultas Peternakan UGM Yogyakarta)

Muladno

(Fakultas Peternakan IPB Bogor)

M. Wisnugroho

(Balai Penelitian Ternak Ciawi)

Budi Hendarto

(Fakultas Perikanan dan Kelautan Undip Semarang)

Suwedo Hadiwijoto

(Fakultas Teknologi Pertanian UGM Yogyakarta)

PERIODE TERBIT

Empat (4) bulan sekali

ISSN 0853 - 9812

Buletin Sintesis, Y.D.A., Volume 21, No. 1, Maret 2017

DAFTAR ISI

Pengaruh Suplementasi Kolin Klorida Dalam Pakan Terhadap Gambaran Hematologis Pada Sapi Perah Laktasi (A.D. Putridinanti, T.H. Suprayogi, S.A.B. Santoso dan E. Kusumanti).....	1
Pengaruh Penggunaan Limbah Padat Tapioka Pada Feses Sapi Perah Sebagai Substrat Biogas Terhadap pH, Produksi Metan Dan Kecernaan Bahan Organik (M. Istiadi, Sutaryo dan Agung Purnomoadi).....	4
Penambahan Level Zeolit Sumber Nitrogen <i>Slow Release</i> Pada Substrat Cmc Terhadap Sintesis Protein Mikrobia Dan Aktivitas Selulolitik Secara <i>In Vitro</i> (Wulandari, P., Subrata, A dan Sutrisno).....	8
Pengaruh Tepung Daun Kayambang (<i>Salvinia molesta</i>) Dalam Ransum Terhadap Performans Produksi Telur Burung Puyuh (<i>Coturnix coturnix japonica</i>) (Najib, A. V., S. Kismiati, dan W. Sarengat).....	12
Total Bakteri Dan Ph Susu Kambing Peranakan Etawa Yang Diberi Perlakuan <i>Teat Dipping</i> Dengan Ekstrak Daun Babadotan (<i>Ageratum conyzoides L.</i>) (Rif'an Hidayat, Endang Kusumanti, dan Dian Wahyu Harjanti).....	16
Pengaruh Penggunaan Tepung Kayambang (<i>Salvinia molesta</i>) Fermentasi Dalam Ransum Terhadap Kadar Protein, Lemak Dan Karbohidrat Pada Telur Itik Lokal (A.J. Pradipta, E. Suprijatna dan Isroli).....	21
Pengaruh Penggunaan Tepung Daun Ubi Jalar (<i>Ipomea batatas</i>) Terfermentasi Oleh <i>Aspergillus Niger</i> Dalam Ransum Terhadap Kualitas Daging Ayam Kampung Super (Dilla, A.K.R., L.D. Mahfudz dan S. Kismiati).....	24
Pengaruh Penambahan Ramuan Herbal Tepung Jahe Merah, Daun Sembung, Daun Katuk Dan Kencur "Jsk2" Terhadap Kualitas Fisik Telur Ayam Petelur (Lolita Inez Larasati, Vitus Dwi Yuniyanto dan Fajar Wahyono).....	28
Jumlah Sel Somatik Dan Skor California Mastitis Test Susu Sapi Peranakan <i>Friesian Holstein</i> Yang Dipelihara Dengan Atau Tanpa Alas Karpet (Ali Muhajirin, Sri Agus Bambang Santoso dan Dian Wahyu Harjanti).....	34
Pengaruh Penambahan Tepung Temu Hitam (<i>Curcuma Aeruginosa Roxb</i>) Dalam Ransum Terhadap Jumlah Eritrosit, Kadar Hemoglobin Dan Hematokrit Darah Itik Peking (C. F. Pradipta, Isroli, dan E. Widiastuti).....	39
Pengaruh Lama Penyimpanan Telur Tetas Itik Tegal Terhadap Susut Bobot Telur, Daya Tetas, Mortalitas Embrio Dan Kualitas Tetas (Fitrotun Nihayah, Sri Kismiati dan Warsono Sarengat).....	44
Analisis Break Even Point Pada Usaha Ternak Itik Di Kecamatan Banyubiru Kabupaten Semarang (S. Saptoro, S. I. Santoso, dan A. Setiadi).....	49
Pengaruh Penambahan Ramuan Jahe Merah, Daun Sembung, Daun Katuk Dan Kencur (Jsk2) Terhadap Gambaran Darah Dan Titer <i>Newcastle Disease</i> Ayam Petelur (D. Waryanti., F. Wahyono, dan Sugiharto).....	55
Pengaruh Penggunaan Tepung Limbah Penetasan Dalam Ransum Terhadap Konsumsi, Pertambahan Bobot Badan Dan Konversi Ransum Ayam Broiler (L.Mubtadiah, U.Atmomarsono, W.Sarengat).....	58
Pengaruh Penambahan Herbal Dalam Ransum Terhadap Serum Glutamat Oksaloasetat Transaminase (Sgot) Dan Serum Glutamat Piruvat Transaminase (Sgpt) Ayam Petelur Fase <i>Layer</i> (Sunarti, Isroli dan E. Widiastuti).....	62
Effect Of Vegetable Oils Addition On Mitigation Of <i>In Vitro</i> Enteric Methane Production From Crossbreed (Macheng Black X Boer) Goats (R. Hartanto, J.K. Yu, N.Y. Zhang, L.H. Sun, and D.S. Qi).....	66
Uji Fering Lendir Serviks Periode <i>Estrus Post Partum</i> Pada Sapi <i>Friesian Holstein</i> (D. I. B. Anwari, E. T. Setiatin, dan D. W. Harjanti).....	71
Pengaruh Pemanfaatan Bunga <i>Seaweed (Gracilaria Verrucosa)</i> Terhadap Rasio Dalam Pengembangan Digestion Dan Organ Internal Chicken Broiler (R. H. Saputra, dan L. D. Mahfudz).....	75
Evaluasi Kualitas Semen Beku Sapi Brahman <i>PostThawing</i> Di Dataran Rendah Dan Dataran Tinggi (Muhammad Sumber Hadi Sugito, Enny Tantini Setiatin, dan Yon Soepri Ondho).....	79
Aplikasi Kombinasi Pupuk Kandang Padat Dan Urea Pada Berbagai Level Nitrogen terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanamansawi Putih (<i>Brassica Juncea L.</i>) (Cindy Claudia Ginting, Didik Wisnu Widjajanto, Endang Dwi Purbajanti dan Deden Fatcullah).....	82

Redaksi menerima tulisan berupa hasil penelitian dan atau kajian ilmiah dalam bidang ilmu-ilmu pertanian dan lingkungan hidup. Redaksi berhak mengubah / menyempurnakan tulisan / naskah tanpa mengubah isi.

Sistematika penulisan naskah :

Judul, Ringkasan, Pendahuluan, Materi dan Metode, Hasil dan Pembahasan, Kesimpulan, Daftar Pustaka. Nama Penulis dicantumkan di bawah judul. Judul Tabel ditulis di bagian atas tabel. Judul Gambar / Grafik ditulis di bawah gambar / grafik. Naskah diketik di atas kertas HVS ukuran kwarto, dengan jarak 2 spasi dalam format MS Word, maksimal 15 halaman.

Pengiriman naskah melalui e-mail dengan alamat : wid_ds@yahoo.com

PENGARUHSUPPLEMENTASI KOLIN KLORIDA DALAM PAKAN TERHADAP GAMBARAN HEMATOLOGIS PADASAPI PERAH LAKTASI

(Effects of Choline Chloride Supplementation in Feed on Hematological Status of Lactating Dairy Cows)

A.D. Putridinanti, T.H. Suprayogi, S.A.B. Santoso dan E. Kusumanti

Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarang

*Correspondence author: S.A.B. Santoso

ABSTRACT :The aim of this study was to determine the effects of choline chloride supplementation on hematological status of lactating dairy cows. This study used eight lactating dairy cows. The feed consists of Napier grass and commercial concentrate with ratio of 40:60, and choline chloride 60% corncob (40% choline chloride and 60% corncob). The experimental design that used in this study was cross-over design with 2 treatments (T0 and T1) and 4 replications in 2 periods. T0 was diet without choline chloride, whereas T1 was diet with 30 gram choline chloride supplementation per day. The results of this study showed that there was no effect of choline chloride supplementation in feed on erythrocyte count, hemoglobin concentration, hematocrit and leukocyte count of lactating dairy cows. The average erythrocyte count were T0 = 5,86 million/ μ l and T1= 5,91 million/ μ l. The average hemoglobin concentration were T0 = 8,93 g/dL and T1 = 8,94 g/dL. The average hematocrit were T0= 25,44% and T1 = 25,45%. The average leukocyte count were T0 = 7,45 thousand/mm³ and T1= 8,11 thousand/mm³. Choline chloride supplementation in this study has not increased the utilization of vitamin B12 and folic acid in hematopoiesis, so it does not affect the hematological status of lactating dairy cows.

Keywords: Choline chloride, hematological status, lactating dairy cows.

PENDAHULUAN

Sapi perah merupakan bangsa ternak yang dimanfaatkan sebagai ternak penghasil susu. Salah satu aspek yang harus diperhatikan dalam pemeliharaan sapi perah adalah kecukupan nutrisi pakan, terutama pada sapi perah laktasi. Hal ini dikarenakan kebutuhan nutrisi pada sapi perah laktasi mengalami peningkatan seiring dengan peningkatan produktivitas-nya. Kolin merupakan salah satu nutrisi yang meningkatkan kebutuhannya pada saat ternak laktasi. Defisiensi kolin sulit untuk diidentifikasi pada ternak karena kolin dapat disintesis di dalam tubuh dengan memanfaatkan vitamin B12 dan asam folat (Pinotti, 2012).

Kolin merupakan bahan kimia organik dengan rumus molekul $C_5H_{14}NO^+$ yang memiliki hubungan metabolis dengan vitamin B12 dan asam folat (The National Academies, 1998). Standar kebutuhan kolin belum ditemukan, sehingga kandungan kolin dalam pakan yang belum mencukupi kebutuhan ternak dapat menyebabkan vitamin B12 dan asam folat digunakan untuk mensintesis kolin (National Research Council, 2001; Pinotti, 2012).

Vitamin B12 dan asam folat merupakan nutrisi yang diperlukan dalam proses hematopoiesis. Defisiensi kolin menyebabkan penurunan jumlah vitamin B12 dan asam folat yang dapat dimanfaatkan dalam proses hematopoiesis. Defisiensi vitamin B12 dan asam folat pada saat hematopoiesis dapat menghambat proses sintesis DNA sehingga terjadi penurunan kecepatan maturasi nukleus sel darah. Hal ini menyebabkan ukuran sel darah menjadi lebih besar, sehingga terjadi kecacatan pada sel darah (Hoffbrand dan Moss, 2016).

Suplementasi kolin dalam pakan sapi perah laktasi perlu dilakukan supaya pemanfaatan vitamin B12 dan asam folat dalam sintesis kolin dapat dikurangi, sehingga nutrisi tersebut dapat dimanfaatkan untuk hematopoiesis.

MATERI DAN METODE

Materi

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember 2015 hingga Maret 2016 di Kelompok Tani Ternak (KTT) Wahyu Agung, Desa Sumogawe, Kecamatan Getasan, Kabupaten Semarang. Analisis gambaran hematologi dilakukan di Rumah Sakit Hewan Prof. Soeparwi, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.

Materi yang digunakan pada penelitian ini adalah 8 ekor sapi perah laktasi. Pakan yang digunakan berupa rumput gajah dan konsentrat komersial dengan perbandingan 40:60, serta kolin klorida 60% *corncob* (40% kolin klorida dan 60% tongkol jagung).

Metode

Penelitian ini menggunakan rancangan percobaan *cross-over designs* dengan 2 perlakuan 4 kali ulangan dalam 2 periode. Penelitian diawali dengan mengadaptasikan ternak terhadap pakan selama 2 minggu, kemudian menambahkan kolin klorida sebanyak 30 g/hari selama 3 minggu.

Pada penelitian periode I, sapi kelompok I diberi perlakuan T₀ (tanpa kolin klorida), sedangkan sapi kelompok II diberi perlakuan T₁ (suplementasi kolin klorida 30 g/hari). Penelitian periode II, perlakuan yang diberikan dibalik sehingga sapi kelompok I diberi perlakuan T₁, sedangkan sapi kelompok II diberi perlakuan T₀. Pengambilan sampel darah dilakukan pada akhir periode untuk mengetahui gambaran hematologis sapi percobaan yang meliputi jumlah eritrosit, kadar hemoglobin, nilai hematokrit dan jumlah leukosit.

Data hasil penelitian dianalisis dengan ANOVA dan uji F untuk mengetahui pengaruh perlakuan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh Perlakuan terhadap Gambaran Hematologis Sapi Perah Laktasi

Hasil rata-rata gambaran hematologis sapi perah laktasi yang telah disuplementasi kolin klorida tersaji pada Tabel 1.

Tabel 1. Gambaran Hematologis Sapi Perah Laktasi

Variabel	Perlakuan	
	T ₀	T ₁
Jumlah eritrosit (juta/ μ l)	5,86	5,91
Kadar hemoglobin (g/dL)	8,93	8,94
Nilai hematokrit (%)	25,44	25,45
Jumlah leukosit (ribu/mm ³)	7,45	8,11

Jumlah Eritrosit

Rata-rata jumlah eritrosit sapi perah laktasi (Tabel 1) termasuk dalam kisaran normal. Jumlah eritrosit pada sapi perah dewasa berkisar antara 5,0 – 8,0 juta/ μ l (Meyer dan Harvey, 2004). Jumlah eritrosit dapat dipengaruhi oleh ketersediaan asam folat pada saat eritropoiesis. Asam folat dalam bentuk *5,10-methylenetetrahydrofolate* merupakan koenzim dari proses sintesis DNA. Defisiensi asam folat pada awal fase eritropoiesis menyebabkan sintesis DNA terganggu sehingga proses maturasi nukleus menjadi lebih lambat daripada sitoplasma. Hal ini dapat mengakibatkan penurunan jumlah eritrosit (Hoffbrand dan Moss, 2016).

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh suplementasi kolin klorida pada pakan terhadap jumlah eritrosit sapi perah laktasi. Hal tersebut kemungkinan disebabkan karena *5,10-methylenetetrahydrofolate* masih digunakan untuk sintesis metionin, namun metionin yang dihasilkan tidak digunakan untuk sintesis kolin melainkan untuk metabolisme lainnya. Hasil yang tidak berbeda juga diduga akibat eritropoiesis yang sudah optimal, sehingga tubuh menjaga laju sintesis eritrosit supaya tidak diproduksi secara berlebihan. Metionin berfungsi sebagai *start* kodon pada saat proses sintesis protein (Stenesh, 1998). Eritropoiesis diregulasi oleh hormon eritropoietin yang berfungsi untuk memicu produksi proeritroblas dari sel-sel hemopoietik dalam sumsum tulang (Meyer dan Harvey, 2004). *5,10-methylenetetrahydrofolate* dapat direduksi menjadi *5-methyltetrahydrofolate* supaya metionin dapat disintesis (McDowell, 2000).

Kadar Hemoglobin

Rata-ratakadar hemoglobin sapi perah laktasi (Tabel 1) termasuk dalam kisaran normal. Kadar hemoglobin pada sapi perah dewasa berkisar antara 8,0 – 14 g/dL (Meyer dan Harvey, 2004). Kadar hemoglobin dapat dipengaruhi oleh kecukupan nutrisi ternak, seperti vitamin B12. Vitamin B12 merupakan koenzim yang diperlukan dalam dua reaksi biokimia, yaitu sebagai *methylcobalamin* pada proses metabolisme homosistein menjadi metionin dan sebagai *deoxyadenosyl cobalamin* pada proses metabolisme *methylmalonyl CoA* menjadi *succinyl CoA* (Hoffbrand dan Moss, 2016). Homosistein dapat dimetilasi oleh enzim metionin sintase dengan menggunakan vitamin B12 sebagai kofaktor; dan enzim *betaine homocysteine methyltransferase* dengan menggunakan *betaine* sebagai donor gugus metil (Ziesel, 2006).

Kolin dalam pakan dapat dioksidasi menjadi *betaine* (McDowell, 2000). Suplementasi kolin dilakukan supaya jumlah *betaine* meningkat, sehingga dapat dimanfaatkan untuk metabolisme homosistein. Hal ini dapat meningkatkan jumlah vitamin B12 yang digunakan dalam proses metabolisme *succinyl CoA* yang merupakan prekursor sintesis heme. Sintesis heme dimulai dengan kondensasi *glycine* dan *succinyl CoA* (Hoffbrand dan Moss, 2016).

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh suplementasi kolin klorida pada pakan terhadap kadar hemoglobin sapi perah laktasi. Hal tersebut kemungkinan disebabkan karena suplai *betaine* yang tidak dapat menggantikan penggunaan vitamin B12 dalam proses metabolisme homosistein. Hal ini mengindikasikan bahwa meskipun *betaine* tersedia, vitamin B12 tetap digunakan untuk metabolisme homosistein. Homosistein dapat dimetilasi menjadi metionin melalui 2 jalur. Jalur pertama merupakan reaksi katalisis oleh enzim metionin sintase dengan menggunakan vitamin B12 sebagai kofaktor. Jalur kedua merupakan reaksi katalisis *betaine homocysteine methyltransferase* dengan menggunakan *betaine* sebagai donor gugus metil (Ziesel, 2006).

Nilai Hematokrit

Rata-rata nilai hematokrit sapi perah laktasi (Tabel 1) termasuk dalam kisaran normal. Nilai hematokrit pada sapi perah dewasa berkisar antara 24 – 46 %. Nilai hematokrit dapat dipengaruhi oleh jumlah eritrosit di dalam darah. Hematokrit adalah perbandingan antara eritrosit dengan total volume darah (Walker *et al.*, 1990).

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh suplementasi kolin klorida pada pakan terhadap nilai hematokrit sapi perah laktasi. Hasil yang tidak berbeda diduga karena *5,10-methylenetetrahydrofolate* masih banyak dimanfaatkan untuk metilasi homosistein menjadi metionin, tetapi metionin yang dihasilkan tidak digunakan untuk sintesis kolin. Hal ini menyebabkan jumlah *5,10-methylenetetrahydrofolate* dalam proses sintesis DNA menjadi terbatas, sehingga mempengaruhi jumlah eritrosit dan nilai hematokrit ternak. Nilai hematokrit dapat dipengaruhi oleh jumlah eritrosit (Whittow, 2000). Asam folat dalam bentuk *5,10-methylenetetrahydrofolate* merupakan koenzim dari proses sintesis DNA (Hoffbrand dan Moss, 2016).

Jumlah Leukosit

Rata-rata jumlah leukosit sapi perah laktasi termasuk dalam kisaran normal. Jumlah leukosit pada sapi perah dewasa berkisar antara 4 – 12ribu/mm³ (Jain, 1993). Jumlah leukosit dapat dipengaruhi oleh ketersediaan asam folat. Defisiensi asam folat dapat menghambat proses granulopoiesis akibat menurunnya laju sintesis DNA. Hal ini dapat mengakibatkan penurunan jumlah leukosit (Ivanyi, 1986; Hoffbrand dan Moss, 2016).

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh suplementasi kolin klorida pada pakan terhadap jumlah leukosit sapi perah laktasi. Hasil yang tidak berbeda diduga akibat granulopoiesis yang sudah optimal, sehingga tubuh menjaga laju sintesis leukosit supaya tidak diproduksi secara berlebihan. Hal tersebut kemungkinan juga disebabkan karena asam folat masih digunakan untuk sintesis metionin, namun metionin yang dihasilkan tidak digunakan untuk sintesis kolin melainkan untuk metabolisme lainnya. Metionin berfungsi sebagai *start* kodon pada saat proses sintesis protein (Stenesh, 1998). Granulopoiesis dikontrol

oleh *growth factor* yang merangsang proliferasi dan diferensiasi, serta mempengaruhi fungsi dari leukosit dewasa (Hoffbrand dan Moss, 2016).

SIMPULAN

Suplementasi kolin klorida pada penelitian ini belum meningkatkan pemanfaatan vitamin B12 dan asam folat dalam hematopoiesis, sehingga tidak mempengaruhi gambaran hematologis sapi perah laktasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Hoffbrand, A.V. dan P.A.H. Moss. 2016. Hoffbrand's Essential Haematology. 7th Ed. Wiley Blackwell, Sussex.
- Ivanyi, L. 1986. Immunological Aspects of Oral Diseases. MTP Press Limited, Lancaster.
- Jain, N.C. 1993. Essentials of Veterinary Hematology. Lea and Febiger, Philadelphia.
- McDowell, L.R. 2000. Vitamin in Animal and Human Nutrition. 2nd Ed. Iowa State University Press, Ames.
- Meyer, D.J. dan J.W. Harvey. 2004. Veterinary Laboratory Medicine Interpretation and Diagnosis. 3rd ed. W.B. Saunders, USA.
- National Research Council. 2001. Nutrient Requirement of Dairy Cattle. 7th Revised Ed. National Academy Press, Washington DC.
- Pinotti, L. 2012. Vitamin-like supplementation in dairy ruminants: the case of choline. In: Chaiyabutr N., ed. *Milk production - an up-to-date overview of animal nutrition, management and health*. Croatia: InTech, 65-86.
- Stenesh, J. 1998. Biochemistry. Springer Science+Business Media, New York.
- The National Academies. 1998. Dietary Reference Intakes for Thiamin, Riboflavin, Niacin, Vitamin B6, Folate, Vitamin B12, Pantothenic Acid, Biotin and Choline. National Academy Press, Washington D.C.
- Walker, H.K., W.D. Hall dan J.W. Hurst. 1990. Clinical Methods: The History, Physical and Laboratory Examinations. 3rd Ed. Butterworths, Boston.
- Whittow, G.C. 2000. Sturkie's Avian Physiology. Academic Press, New York.
- Ziesel, S.H. 2006. Choline: critical role during fetal development and dietary requirements in adults. *Annu Rev Nutr* 26:229-250.

PENGARUH PENGGUNAAN LIMBAH PADAT TAPIOKA PADA FESES SAPI PERAH SEBAGAI SUBSTRAT BIOGAS TERHADAP pH, PRODUKSI METAN DAN KECERNAAN BAHAN ORGANIK

(The Effect Of Co-Substrat Tapioca Solid Waste In Dairyfeces On Methane Production And Volatile Solid Reduction)

M. Istiadi, Sutaryo dan Agung Purnomoadi

Fakultas Peternakan dan Pertanian; Universitas Diponegoro
Jalan Prof. Soedarto, Tembalang, Kota Semarang, Jawa Tengah 50275, Indonesia
e-mail : jagaladi@gmail.com

ABSTRACT :The purpose of this study was to evaluate the effect co-substrat tapioca solidwasteand dairy cow feces on methane production and volatile solid reduction. The results showed that substitution 5% dairy feces with tapioca solid waste the effect was not different ($p>0,05$) on the methane production and volatile solid (VS) reduction compare to the control (100% dairy feces with water). Methane production were 204.84 ml/gVS/day and184.88 ml/g VS/day for to respectively. Volatile solid reduction T1 (29.44%) and T0 (23.06%). The conclusion of this study is the use of solid waste by 5 % as a substitute for biogas substrate with the raw material of dairy cattle feces does not give effect to the methane production and volatile solid reduction

Keywords: biogas, tapioca solid waste, methane production and volatile solid reduction

PENDAHULUAN

Dampak yang ditimbulkan limbah peternakan antara lain mencemari air tanah, polusi udara, mengganggu kenyamanan ternak dan dampak pada jangka panjangnya adalah bahaya pemanasan global. Salah satu penyumbang limbah peternakan dengan jumlah terbanyak adalah feses. Oleh karena itu perlu adanya pengolahan feses yang tepat guna.

Teknologi yang tepat guna dalam pengolahan feses adalah dengan biogas. Karena biogas dapat digunakan pada peternakan berlahan sempit, dapat mengurai polusi udara dan hasil akhir dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik. Biogas merupakan kumpulan gas-gas yang dihasilkan oleh aktivitas mikroorganisme dalam keadaan anaerob yang menfermentasikan bahan-bahan yang bersifat biodegradable. Pembentukan biogas melewati tahap-tahap hidrolisis, asidogenesis, asetogenesis dan methanogenesis. Komposisi gas pada biogas adalah gas metan (55-75%), karbondioksida (25-45%), hidrogen (1-5%), hidrogen sulfida (0-3%), nitrogen (0-0,3%) dan oksigen (0,1-0,5%) (Hambali et al., 2007). Gas metan inilah yang menjadi sumber energi yang dapat dimanfaatkan menjadi energi panas atau kalor salah satunya. Semakin tinggi kandungan gas metan maka semakin besar kandungan energi pada biogas.

Bahan yang digunakan dalam pembuatan biogas dalam penelitian ini adalah feses sapi perah. Akan tetapi untuk menghasilkan biogas yang optimal memerlukan beberapa syarat yaitu bahan isian mempunyai kandungan C/N rasio sekitar 25-30, bahan organik 7-9%, pH 6,5-7,6 (Rittman dan McCarty, 2001) dan temperatur 28-30°C (Lazuardi, 2008). Masalah pembuatan biogas dengan bahan isian feses sapi perah adalah kandungan C/N rasio hanya sebatas 18 (Harahap, 2007). Sehingga tidak dapat menghasilkan biogas secara optimal, oleh karena itu perlu adanya penambahan bahan lain agar meningkatkan kandungan C/N rasio dan kandungan bahan organik. Penambahan limbah padat tapioka diharapkan meningkatkan kandungan C/N rasio dan bahan organik, karena limbah padat tapioka termasuk limbah pertanian yang mengandung banyak karbon (C) jika

dibandingkan limbah peternakan. Kandungan nutrisi yang terdapat di dalam limbah padat tepung tapioka yaitu gula pereduksi 31,30%, pati 37,70%, serat 21,00%, protein 0,96% dan kadar air 9,04% (Soemarno, 2007). Pencampuran feses sapi perah dengan limbah padat tepung tapioka bertujuan untuk meningkatkan nilai rasio C/N bahan isian pada biogas sehingga produksi gas metan yang dihasilkan akan lebih optimal.

Tujuan penelitian ini adalah mengetahui pengaruh penggunaan limbah padat tapioka dalam substrat biogas dengan bahan baku feses sapi perah terhadap produksi metan dan pencernaan bahan organik. Manfaat penelitian ini adalah diharapkan mendapatkan informasi ilmiah upaya meningkatkan produksi gas metan berbasis sapi perah.

MATERI DAN METODE

Materi

Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah feses sapi perah, limbah padat tapioka, air sebagai bahan pengencer feses, larutan NaOH 4% (w/w). Alat yang digunakan adalah 2 buah rangkaian digester, alat pengukur metan dan alat lain yang digunakan yaitu timbangan digital Electronic Price Computing Scale kapasitas 30 kg dengan ketelitian 1 kg, timbangan analitik, corong, sendok, keran plastik, gelas beker, freezer,refrigerator, oven dan tanur.

Metode

Tahap yang digunakan dalam penelitian ini meliputi persiapan penelitian, masa adaptasi dan penelitian utama.

Persiapan penelitian

Persiapan penelitian diawali dengan pembuatan cairan starter yang dilakukan dengan mencampurkan feses sapi perah dengan air, perbandingan kedua bahan adalah 1 : 1. Cairan starter kemudian dimasukkan ke dalam drum dan diaduk sampai rata (homogen). Cairan starter harus memenuhi sekitar setengah dari volume drum, kemudian ditutup rapat agar kondisi di dalam drum anaerob. Proses pemeraman dilakukan sampai dengan kurun waktu 2 minggu.

Persiapan selanjutnya adalah perangkaian digester tipe continuous feeding. Peralatan yang perlu dipersiapkan untuk merangkai digester adalah tabung pencerna berkapasitas 7000 ml yang terbuat dari stainless steel, 4 buah penutup karet, 2 buah selang teflon, botol kaca sebagai tempat larutan NaOH 4%, keran plastik dan tedlar gas bag sebagai tempat menampung gas metan. Perangkaian digester dilakukan dengan cara menutup lubang aliran slurry dan lubang bagian atas tabung pencerna dengan menggunakan penutup karet. Memasang selang teflon pertama pada lubang aliran gas yang terdapat di tabung pencerna, kemudian ujung selang teflon lainnya dimasukkan dalam penutup karet yang sudah di beri dua lubang sebelumnya. Penutup karet yang berlubang digunakan untuk menutup botol kaca yang berisi larutan NaOH 4% (w/w). Selang teflon yang dimasukan botol kaca sedalam tiga seperempat botol kaca. Ujung selang teflon kedua dimasukan dalam botol kaca sedalam 2-3 cm di atas larutan NaOH 4%. Ujung selang teflon yang lain dirangkai dengan tedlar gas bag yang sebelumnya tedlar gas bag sudah dipasangkan keran plastik.

Persiapan selanjutnya adalah perangkaian alat pengukur produksi metan. Alat untuk mengukur produksi gas terdiri dari pompa air, gelas ukur kapasitas 1000 ml, 2 buah selang teflon, keran plastik, kayu penyangga dan bak air. Bakyang telah berisi air diletakkan pada tempat yang datar kemudian diatas bak ditaruh kayu penyangga. Kayu penyangga ini berfungsi untuk meletakkan gelas ukur dalam keadaan terbalik, diusahakan agar bibir gelas ukur tenggelam dalam bak air. Pompa air terdiri dari dua lubang yaitu lubang penyedot dan lubang pengeluaran. Pada lubang penyedot dipasangkan selang yang semakin mengecil dan pada tengah-tengah diberikan keran plastik, ukuran selang yang semakin mengecil bertujuan agar selang teflon pertama dapat masuk. Ujung selang teflon pertama dan kedua ditali sehingga menempel satu sama yang lain dengan tinggi ujung yang rata. Kedua ujung selang yang ditali kemudian dimasukan ke dalam gelas ukur sampai menyentuh dasar. Ujung selang kedua yang lain berfungsi untuk mengukur gas metan. Lubang pengeluaran pompa air diberi selang yang diarahkan ke dalam bak air, supaya air yang keluar dari pompa air tidak tercecerdimana-mana.

Masa adaptasi

Masa adaptasi dilakukan sebelum pelaksanaan penelitian utama dimulai. Masa adaptasi dimulai dengan mengisi kedua digester dengan cairan starter yang telah dipersiapkan masing-masing sebanyak 5600 ml. Pengisian cairan starter tidak sampai penuh dikarenakan agar memberi sedikit ruang udara di dalam digester. Kemudian menutup kembali lubang pengisian digester dengan penyumbat karet, hal ini bertujuan agar digester tetap dalam keadaan anaerob. Kedua digester setiap hari dilakukan pengeluaran slurry sebanyak 224 g dan pengisian substrat sebanyak 224 g pada jam yang telah ditentukan. Masa adaptasi dilakukan 1 kali Hydraulic Retention Time (HRT) atau selama 25 hari, pengukuran produksi gas metan dilakukan pada 3 hari terakhir pada periode adaptasi, apabila produksi gas metan telah stabil maka penelitian utama dapat dilaksanakan.

Penelitian utama

Penelitian utama dilakukan dengan mengisi dua buah digester dengan substrat berbeda. Digester pertama diisi menggunakan substrat campuran feses sapi perah dan air dengan perbandingan 1:1 (T0). Digester kedua diisi menggunakan substrat (95% feses sapi perah + 5 % limbah

padat tepung tapioka) + air dengan perbandingan 1:1 (T1). Pembuatan substrat dilakukan untuk kurun waktu 1 minggu sekaligus, penyimpanan substrat ditaruh di dalam lemari pendingin. Pengisian substrat dan pengeluaran slurry dilaksanakan secara kontinyu setiap hari. Substrat yang diisikan sebanyak 224 g dan slurry yang dibuang sejumlah sama dengan yang dimasukkan. Selanjutnya melakukan pengamatan terhadap produksi gas metan. Pengambilan data produksi gas metan dilakukan setiap hari pada pukul 15.00 WIB selama 3 kali HRT dengan 1 kali HRT yaitu selama 25 hari. Selama dilakukan pengamatan produksi gas metan, dilakukan pula pengambilan sampel slurry untuk pengujian kecernaan bahan organik. Komposisi dari masing-masing substrat disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi Substrat Bahan Isian Biogas

Unsur	Substrat	
	T0	T1
Bahan Organik (%)	7,62	7,97
Nitrogen Total (%)	3,10	4,05
C:N	16,76	18,85
pH	6,55	6,54

Pengujian Variabel

Variabel yang diamati pada penelitian ini meliputi pengukuran pH, produksi gas metan dan pengujian kecernaan bahan organik. Disamping variabel utama terdapat data pendukung yang juga diamati, yaitu kandungan bahan organik, rasio C/N substrat.

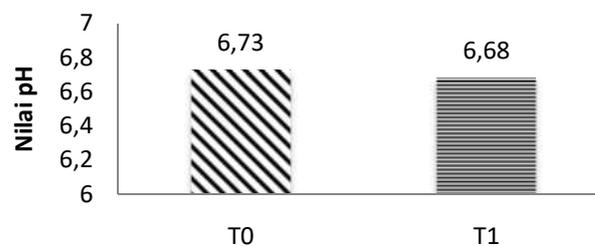
Analisis data

Data yang terkumpul selama penelitian meliputi produksi metan, dan kecernaan bahan organik substrat dianalisis menggunakan metode uji t 2 sampel independen. Pengujian dilakukan dengan membandingkan data hasil pengukuran antara T0 dengan T1.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh Penambahan Limbah Padat Tepung Tapioka terhadap pH Slurry

Hasil pengamatan nilai pH yang dilakukan setiap 1 minggu selama 3 kali HRT (75 hari) terhadap sampel slurry campuran feses sapi perah dan air dengan perbandingan 1:1 (T0) dan sampel substrat (95% feses sapi perah + 5% limbah padat tepung tapioka) + air dengan perbandingan 1:1 (T1) disajikan pada Ilustrasi 1.



Ilustrasi 1. Rata-rata Nilai pH Slurry

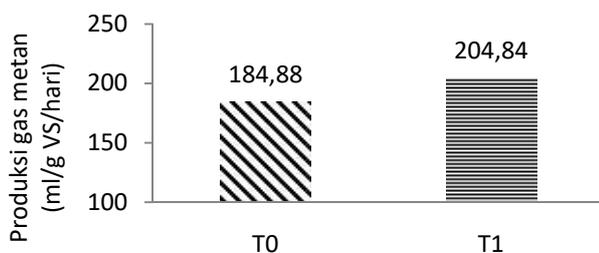
Pada Ilustrasi 1, menunjukkan rata-rata pH slurry pada T0 sebesar 6,68 dan T1 sebesar 6,86 dan selisih antara kedua pH adalah sebesar 0,18. Hasil uji statistik menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan nyata ($P > 0,05$) antara T1 dengan T0. Nilai pH slurry antara T0 dengan T1 masih dalam

batasan normal yang dianjurkan oleh Rittman dan McCarty (2001) yang menyatakan kebutuhan pH optimum pada proses anaerobik memerlukan pH berkisar antara 6,5-7,6. Kondisi pH digester yang mendekati netral (7) akan memacu perkembangan bakteri metanogen khususnya bagi bakteri perombak asam asetat akan tumbuh dan berkembang secara optimal, sehingga akan berdampak pada produksi biogas yang dihasilkan (Yonathan *et al.*, 2013).

Pembentukan biogas melalui beberapa tahapan-tahapan seperti hidrolisis, pengasaman dan pembentukan metan. Setiap tahapan memerlukan kondisi pH yang berbeda-beda yang disebabkan oleh bakteri mempunyai karakteristik hidup yang berbeda khususnya yang berhubungan dengan pH. Tahapan hidrolisis memerlukan pH optimum berkisar antara 5,5-6,5 (Arshad *et al.*, 2011 yang disitasi oleh Jha *et al.*, 2011), tahap pengasaman memerlukan pH 4,5-7 dan tahap pembentukan gas metan bakteri akan berkerja dikisaran 6,2-7,8 (Fairus *et al.*, 2011). Nilai rata-rata pH *slurry* dari kedua digester menunjukkan sudah sesuai dengan syarat kondisi pH bakteri setiap tahapan. Kondisi pH *slurry* tidak menjadi faktor penentu produksi gas metan, selama masih pada batasan-batasan yang ditentukan maka kinerja digester dapat berfungsi secara optimal. Seperti halnya kandungan bahan organik yang terdapat pada T1 yang lebih tinggi dibandingkan dengan T0 maka produksi gas metan T1 akan lebih baik. Hal ini dimungkinkan karena pH T1 masih dalam batasan normal, sehingga tidak mengganggu kinerja mikroba dalam digester.

Pengaruh Penambahan Limbah Padat Tepung Tapioka terhadap Produksi Gas Metan

Produksi gas metan yang diukur dari perlakuan substrat feses sapi perah yang dicampurkan dengan air (T0) dan sampel substrat (95% feses sapi perah + 5 % limbah padat tepung tapioka) + air dengan perbandingan 1:1 (T1) disajikan dalam Ilustrasi 2



Ilustrasi 2. Rata-rata Produksi Gas Metan 3 kali HRT(75 hari)

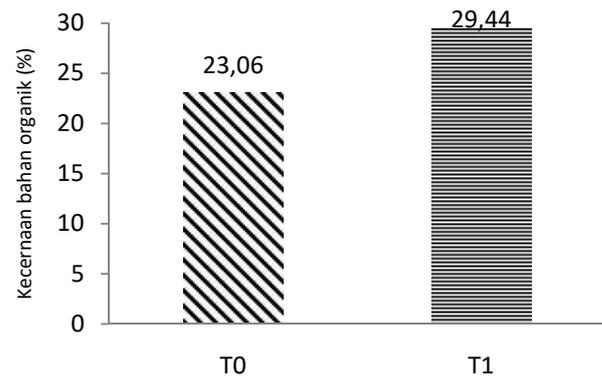
Pada Ilustrasi 2. diketahui bahwa produksi rata-rata gas metan selama 11 minggu pada T0 sebesar 184,88 ml/g VS/hari dan T1 sebesar 204,84 ml/g VS/hari. Selisih diantara kedua rata-rata produksi gas metan tersebut adalah 19,96 ml/g VS/hari dan setelah diuji menggunakan analisis statistiknya menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan nyata ($p > 0,05$) yang artinya substitusi dengan limbah padat tepung tapioka sebesar 5% dari feses sapi perah tidak berbeda nyata terhadap produksi gas metan yang dihasilkan oleh kontrol.

Perlakuan tidak terlalu berpengaruh disebabkan oleh selisih kandungan C/N rasio antara T1 dan T0 hanya sebesar 2,09. Nilai C/N rasio dapat dilihat pada Tabel 1. Ditambah dengan kandungan C/N rasio pada T0 dibawah standar yaitu 16,76 dibandingkan dengan penelitian Fry (1973) dan Hadi (1982) disitasi oleh Ratnaningsih *et al.*, (2009) yang

menyebutkan feses sapi perah mengandung rasio C/N sebesar 18. Akibatnya produksi gas metan yang dihasilkan kurang optimal. Kondisi C/N rasio yang baik untuk pembuatan biogas menurut Triatmojo (2004) yang disitasi oleh Seseray *et al.*, (2012) adalah sebesar 25-30. Tinggi rendahnya rasio C/N dipengaruhi oleh pakan yang dikonsumsi ternak dan lingkungan hidup yang berbeda.

Pengaruh Penambahan Limbah Padat Tepung Tapioka terhadap Kecernaan Bahan Organik

Kecernaan bahan organik berhubungan dengan produksi metan yang akan dihasilkan dan menunjukkan kemampuan bakteri anaerob dalam merombak bahan organik. Rata-rata kecernaan bahan organik disajikan dalam Ilustrasi 3



Ilustrasi 3. Rata-rata Kecernaan Bahan Organik

Pada Ilustrasi 3. dapat dilihat bahwa kemampuan digester mencerna bahan organik pada perlakuan T1 lebih baik dibandingkan dengan perlakuan T0 dengan rata-rata nilai 29,44% dan 23,06%. Menurut analisis statistiknya menunjukkan perlakuan yang diterapkan tidak ada perbedaan nyata ($P > 0,05$) terhadap nilai kecernaan bahan organik.

Perlakuan yang diterapkan tidak berpengaruh nyata disebabkan oleh selisih kandungan bahan organik perlakuan T1 dengan kontrol T0 tidak berbeda jauh yaitu 7,97 dengan 7,62. Bahan organik merupakan sumber makanan bagi bakteri anaerob, semakin banyak kandungan bahan organik yang mudah larut dalam air akan memudahkan proses konversi bahan organik menjadi biogas (Darwin *et al.*, 2016). Kecernaan bahan organik memberikan pengaruh terhadap produksi gas metan yang dihasilkan. Semakin tinggi kecernaan bahan organik memberikan arti bahwa bahan organik dalam isian biogas melimpah sehingga akan menghasilkan produksi gas metan yang semakin banyak. Batasan bahan organik yang kurang dari 7% tidak dapat menghasilkan produksi gas yang optimal, sebaliknya diatas 9% maka bakteri akan kelebihan bahan makanan sehingga *slurry* yang dihasilkan masih terdapat banyak bahan organik dan kelebihan bahan organik akan membuat pengendapan didalam digester. Disamping itu, ukuran partikel limbah padat tapioka yang halus, membantu dalam pencernaan pada pencernaan yang terjadi pada T1. Menurut Herawati dan Wibawa (2010) menyatakan bahwa semakin kecil ukuran substrat akan mempermudah mikroba untuk mengurai bahan makanan.

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa penggunaan limbah padat tepung tapiokasebesar 5 % sebagai substitusi substrat feses sapi perah dibandingkan dengan kontrol tidak memberikan perbedaan terhadap nilai produksi gas metan dan pencernaan bahan organik yang dihasilkan.

Perlu adanya variasi konsentrasi dalam penambahan limbah padat tapioka dengan mempertimbangkan jumlah zat anti nutrisi serta persentase penggunaan limbah padat tapioka agar tidak bersaing dengan pakan ternak. Pengecekan suhu di dalam digester perlu dilakukan karena suhu merupakan salah satu faktor yang menentukan produksi gas metan dan penelitian seharusnya dilakukan saat musim kemarau panjang.

DAFTAR PUSTAKA

- Darwin, Yusmanizar, M. Ilham, A. Fazil, S. Purwanto, Sarbaini dan F. Dhiauddin. 2016. Aplikasi *thermal pre-treatment* limbah tanaman jagung (*Zea mays*) sebagai co-substrat pada proses anaerobik digesti untuk produksi biogas. *J. Agritech* **36** (1): 79-88.
- Fairus, S., Salafudin, L. Rahman, dan E. Apriani. 2011. Pemanfaatan Sampah Organik Secara Padu Menjadi Alternatif Energi : Biogas dan *Precursor* Briket. *Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia "Kejuangan"*. Yogyakarta 22 Februari 2011. ISSN 1692-4393. E01= 1- 10
- Hambali, E., S. Mudjadalipah., H. A. Tambunan, W. A. Pattiwiri, dan R. Hemdroko. 2007. *Teknologi Bioenergi*. Agromedia Pustaka, Jakarta.
- Harahap, I. V. 2007. Uji Beda Komposisi Campuran Kotoran Sapi dengan Beberapa Jenis Limbah Pertanian Terhadap Biogas yang Dihasilkan. Universitas Sumatera Utara, Medan. (Skripsi Fakultas Pertanian).
- Herawati, D. A., dan A. A. Wibawa. 2010. Pengaruh *pretreatment* jerami padi pada produksi biogas dari jerami padi da sampah sayur sawi hijau secara *batch*. *J. Rekayasa Proses*. **4** (1): 25-29.
- Jha, A. K., J. Li, L. Nies and L. Zhang. 2011. Research advances in dry anaerobic digestion process of solid organic wastes. *African Journal of Biotechnology* **20** (65): 14242-14253.
- Lazuardy, I. 2008. Rancang Bangun Alat Penghasil Biogas Model Terapung. Universitas Sumatera Utara, Medan. (Skripsi Fakultas Pertanian).
- Ratnaningsih, H. Widyatmoko, dan T. Yananto. 2009. Potensi pembentukan biogas pada proses biodegradasi campuran sampah organik segar dan kotoran sapi dalam *batch* reaktor anaerob. *J. Teknologi Lingkungan Usakti*. **5** (1): 19-26.
- Rittman, B. E. dan P. L. McCarty. 2001. *Environmental Biotechnology: Principles and Applications*. The McGraw-Hill Companies, New York.
- Riyanti, F., P. Lukotowati, dan Afrilianza. 2010. Proses klorinasi untuk menurunkan kandungan sianida dan nilai KOK pada limbah cair tepung tapioka. *J. Penelitian Sains* **13** (3): 34-39.
- Seseray, D. Y., S. Triatmojo, dan A. Pertiwiningrum. 2012. Pemanfaatan feses babi (*Sus sp.*) sebagai sumber gas bio dengan penambahan ampas sagu (*Metroxylon spp.*) pada taraf rasio C/N yang berbeda. *Bul. Peternakan*. **36** (3): 66-74.
- Soemarno. 2007. Rancangan Teknologi Proses Pengolahan Tapioka dan Produk-produknya. Universitas Brawijaya, Malang.
- Wibowo, T. S., A. Dharma, dan Refilda. 2013. Fermentasi anaerob dari campuran kotoran ayam dan kotoran sapi dalam proses pembuatan biogas. *J. Kimia Unnad*. **2** (1): 113-118.
- Yonathan, A., A. R. Prasetya, dan B. Pramudono. 2013. Produksi biogas dari enceng gondok (*Eicchornia crassipes*) : kajian konsistensi dan pH terhadap biogas yang dihasilkan. *J. Teknologi Kimia dan Industri Undip*. **2** (2): 211-21

PENAMBAHAN LEVEL ZEOLIT SUMBER NITROGEN *SLOW RELEASE* PADA SUBSTRAT CMC TERHADAP SINTESIS PROTEIN MIKROBIA DAN AKTIVITAS SELULOLITIK SECARA *IN VITRO*

(*Level of Zeolit as Source Nitrogen Slow Release in Carboxy Methyl Cellulose (CMC) to Microbial Protein Synthetis and cellulolytic Activity In Vitro.*)

Wulandari, P., Subrata, A dan Sutrisno

Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro
pebriana.wulandari@gmail.com

ABSTRACT :The aimed from these research to evaluate level of zeolit as source nitrogen slow release in Carboxy Methyl Cellulose (CMC) as substrate to microbial protein synthetis and cellulolytic activity in vitro. The research was done using Completely Randomized Design with five treatments and four replications. The treatments were T1 (CMC + 2% zeolit), T2 (CMC + 4% zeolit), T3 (CMC + 6% zeolit), T4 (CMC + 8% zeolit), T5 (CMC + 10% zeolit). The data were observed and analyzed by analysis of variance. If the treatments significantly affected to continued with Duncan's Multiple Range Test (DMRT) to showed the different of the treatment means value. The result showed that level zeolit as source nitrogen slow release significantly increased ($P < 0,05$) the production of ammonia (NH_3) and microbial protein synthetis but not affected ($P > 0,05$) to VFA production and cellulolytic activity. The conclusion of the research that the used of zeolit as source nitrogen slow release at level 6% has the best result of production ammonia (NH_3) and microbial protein synthetis.

Keywords: zeolit, nitrogen slow release, protein synthetis, cellulolytic

PENDAHULUAN

Protein mikrobia merupakan sumber asam amino yang diperlukan ternak ruminansia untuk pemeliharaan jaringan tubuh, pertumbuhan, produksi dan reproduksi. Protein mikrobia dapat memenuhi sekitar 80% kebutuhan asam amino ternak ruminansia (Orskov, 1992). Sintesis protein mikrobia membutuhkan Nitrogen dan kerangka karbon. Meningkatnya sintesis protein mikrobia diharapkan mampu meningkatkan populasi bakteri selulolitik sehingga meningkatkan aktivitas selulolitik sehingga mampu meningkatkan degradasi serat kasar serta mampu meningkatkan pemanfaatan pakan berserat.

Sumber N ruminansia berasal dari protein pakan dan Non protein Nitrogen (NPN). Sumber NPN yang sering diberikan pada ternak ruminansia berupa urea. Kandungan amonia pada urea dimanfaatkan mikrobia sebagai prekursor penyusun protein untuk sintesis protein mikrobia dalam rumen. Produksi amonia dari urea mempunyai kecepatan empat kali lebih besar dari pembentukan sel tubuh mikrobia sehingga konsentrasi amonia akan tinggi dalam rumen yang dapat menyebabkan keracunan bagi ternak (Hendriksen dan Ahring, 1991). Pelepasan amonia oleh urea di dalam rumen dapat diperlambat dengan melakukan inkubasi urea dengan zeolit.

Zeolit merupakan bahan alam yang memiliki kapasitas tukar kation (KTK) tinggi (120- 180 mEq/100g) dan berongga dengan ukuran rongga sesuai dengan ukuran ion amonium sehingga zeolit dapat menjerap ion amonium (Suwardi, 2009). Kemampuan zeolit mengontrol kadar NH_3 rumen didasarkan atas sifat-sifatnya sebagai penukar kation, katalik, dehidrasi dan rehidrasi. Sifat zeolit sebagai penukar kation dengan cepat dapat menukar NH_4^+ yang terbentuk dari dekomposisi senyawa NPN dan menahannya beberapa jam sampai dilepaskan Na^+ saliva yang memasuki rumen (Kardaya *et al.*, 2009). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh level zeolit sumber nitrogen *slow release* terhadap sintesis protein dan aktivitas selulolitik mikrobia pada selulosa murni secara *in vitro*.

MATERI DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 22 Februari-29 April 2016 di Laboratorium Ilmu Nutrisi dan Pakan, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarang. Materi yang digunakan adalah zeolit ukuran 40-60 mesh, cairan rumen sapi dari RPH Unggaran, urea, dan selulosa murni berupa *Carboxy Methyl Cellulose* (CMC).

Penelitian dilakukan dalam 2 tahap yaitu : tahap pembuatan zeolit sumber nitrogen *slow release* dan tahap analisis secara *in vitro* menggunakan metode Tilley dan Terry (1963). Rancangan yang digunakan dalam penelitian adalah Rancangan Acak Lengkap dengan 5 perlakuan dan 4 kali ulangan. Perlakuan tersebut adalah :

- T1 = CMC+ zeolit level 2 %
- T2 = CMC+ zeolit level 4 %
- T3 = CMC+ zeolit level 6 %
- T4 = CMC+ zeolit level 8 %
- T5 = CMC+ zeolit level 10 %

Pembuatan zeolit sumber nitrogen *slow release* dilakukan dengan mengiling zeolit dan mengayak ukuran 40 - 60 mesh. Setelah itu melakukan aktivasi dengan cara memijarkan zeolit pada suhu 300°C selama 4 jam dan didinginkan. Zeolit diinkubasi dengan urea dengan cara melarutkan urea di dalam air kemudian mencampur dengan zeolit dengan perbandingan antara zeolit (g), urea (g) dan air (g) yang diinkubasi adalah 2 : 1 : 1. Inkubasi dilakukan di dalam wadah tertutup selama 48 jam. Setelah inkubasi zeolit dicuci dan dikeringkan menjadi zeolit sumber nitrogen *slow release*.

Tahap analisis secara *in vitro* yang dilakukan terdapat 4 uji meliputi pengukuran produksi amonia (NH_3) menggunakan metode mikrodifusi Conway (General Laboratory Procedure, 1966), pengukuran produksi VFA menggunakan metode destilasi uap (General Laboratory Procedure, 1966), pengukuran sintesis protein mikrobia menggunakan metode protein lowry (Plumer, 1971) dan pengukuran aktivitas selulolitik dengan menggunakan uji degradasi ADF (Van Soest, 1994) untuk mengetahui selulosa

yang dihidrolisis oleh mikrobia rumen. Data yang diperoleh diolah statistik menggunakan analisis ragam. Apabila terdapat pengaruh yang nyata ($P < 0,05$) akibat perlakuan, dilanjutkan dengan uji Wilayah Ganda Duncan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian mengenai produksi NH_3 , produksi VFA, sintesis protein mikrobia dan aktivitas selulolitik dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Produksi VFA, Produksi NH_3 , Sintesis Protein Mikrobia, dan Aktivitas selulolitik akibat penambahan Zeolit sumber nitrogen *slow release*.

Parameter	T1	T2	T3	T4	T5
Produksi NH_3 (mM)	2,89 ^c	2,93 ^c	3,40 ^{bc}	3,96 ^{ab}	4,31 ^a
Sintesis Protein Mikrobia (mg/ml)	25,52 ^b	29,37 ^a	31,39 ^a	31,62 ^a	31,76 ^a
Produksi VFA (mM)	75,00	92,50	92,50	100,00	102,50
Degradasi Selulosa (%)	80,82	83,61	86,43	86,43	86,44
Laju Rata-Rata Degradasi Selulosa (%/jam)	1,68	1,74	1,80	1,80	1,80

Keterangan : Superskrip berbeda pada nilai rata-rata menunjukkan adanya perbedaan nyata ($p < 0,05$)

Produksi NH_3

Hasil penelitian menunjukkan bahwa produksi NH_3 pada penambahan level zeolit sumber nitrogen *slow release* pada substrat CMC nyata ($p < 0,05$) meningkatkan produksi NH_3 . Semakin tinggi level zeolit yang diberikan maka N yang dilepaskan zeolit semakin banyak sehingga produksi NH_3 yang dihasilkan semakin meningkat. Meningkatnya kadar NH_3 akibat kenaikan level zeolit membuktikan adanya sifat zeolit yang mampu mempertukarkan kation NH_3 yang sudah difiksasi dengan kation lain. Kenaikan 2% dari level 4% level zeolit menjadi level 6% zeolit memberikan kenaikan produksi NH_3 tertinggi dibandingkan dengan kenaikan zeolit 2% pada perlakuan yang lain. Produksi NH_3 merupakan prekursor untuk sintesis protein mikrobia. Hernawan *et al.* (2014) menyatakan bahwa produksi NH_3 yang menunjang sintesis protein mikrobia berkisar antara 3,57 – 7,14 mM.

Zeolit sumber nitrogen *slow release* mampu memperlambat pelepasan NH_3 di dalam rumen dibandingkan dengan urea sehingga dapat dimanfaatkan secara optimal oleh mikrobia untuk sintesis protein mikrobia. Zeolit yang diinkubasi dengan urea mampu mengikat NH_3 dari urea dan melepaskan kembali karena adanya tukar kation antara kation-kation dalam zeolit dengan NH_4^+ . Pangestuti (2015) menyatakan puncak pelepasan NH_3 yang difiksasi zeolit terjadi pada jam ke-3 sampai jam ke-5 sedangkan puncak pelepasan NH_3 oleh urea terjadi pada jam ke-1.

Sintesis Protein Mikrobia

Hasil Penelitian menunjukkan bahwa pada perlakuan penambahan level zeolit sumber nitrogen *slow release* nyata ($p < 0,05$) meningkatkan sintesis protein mikrobia. Penambahan level zeolit 6% mampu menghasilkan sintesis protein mikrobia yang optimum, pada penambahan 8% dan 10% sudah kontinyu. Sintesis protein mikrobia di dukung dengan adanya produksi NH_3 dan VFA sebagai kerangka karbon. Penambahan level zeolit 6% menghasilkan NH_3 sebesar 3,40 mM dan VFA sebesar 95,00 mM. Hasil NH_3 tersebut masih rendah namun didukung dengan produksi VFA yang mencukupi maka sintesis protein mikrobia yang dihasilkan optimum. Hernawan *et al.* (2014) menyatakan bahwa produksi NH_3 yang menunjang sintesis protein mikrobia berkisar antara 3,57 – 7,14 mM., dan produksi VFA berkisar antara 80 - 160 mM (Sutardi, 1994).

Penambahan zeolit sumber nitrogen *slow release* pada substrat CMC diduga mampu mensinkronkan ketersediaan antara NH_3 dan sumber karbon sehingga sintesis protein meningkat. Sintesis protein mikrobia yang tinggi menjamin biomassa bakteri rumen yang meningkat sehingga aktivitas mikrobia juga dapat meningkat. Hal tersebut akan mempengaruhi hasil fermentasi bahan organik yang dapat dilihat dari hasil produksi VFA yang dihasilkan. Haryanto (1994) menyatakan konsentrasi amonia di dalam rumen ikut menentukan efisiensi sintesis protein mikroba yang dapat

mempengaruhi hasil fermentasi bahan organik pakan. Hasil fermentasi tersebut dapat dilihat sebagai konsentrasi VFA di dalam cairan rumen.

Produksi Volatile Fatty Acids (VFA)

Hasil penelitian menunjukkan tidak ada pengaruh yang nyata ($p > 0,05$) akibat penambahan level zeolit nitrogen *slow release* terhadap produksi VFA yang dihasilkan. Produksi VFA yang diperoleh berkisar antara 70-102,50 mM dengan rata-rata sebesar 92,50 mM. Hasil tersebut sudah mampu memenuhi kebutuhan energi mikrobia rumen. Sutardi (1994) menyatakan pertumbuhan mikroba rumen akan optimum pada konsentrasi VFA rumen berkisar antara 80-160 mM.

Produksi VFA yang dihasilkan menunjukkan banyaknya ketersediaan energi yang dihasilkan dari hasil degradasi karbohidrat oleh mikrobia rumen. Semakin tinggi hasil produksi VFA menunjukkan bahwa mikrobia mampu mendegradasi selulosa dengan optimal. Berdasarkan hasil penelitian, produksi VFA yang diperoleh antar perlakuan tidaklah berbeda meskipun sintesis protein mikrobia meningkat disebabkan karena biomassa bakteri selulolitik yang mendegradasi selulosa belum tentu meningkat seiring meningkatnya sintesis protein mikrobia. Sintesis protein mikrobia selulolitik membutuhkan NH_3 dan asam lemak rantai cabang yang diperoleh dari deaminasi dan dekarboksilasi asam amino rantai cabang sebagai sumber kerangka karbon rantai bercabang, sedangkan dalam penelitian tidak ada sumber asam amino dalam perlakuan sehingga hasil fermentasi substrat selulosa tidak optimal. Siregar (2006) menyatakan pertumbuhan dan perkembangbiakan mikrobia rumen terutama bakteri selulolitik membutuhkan asam lemak rantai cabang (BCFA). Bakteri selulolitik menggunakan asam lemak rantai cabang sebagai kerangka karbon untuk sintesis protein tubuhnya. Asam lemak rantai cabang yakni isobutirat, isovalerat dan 2-metil butirat diperoleh dari protein pakan. Asam lemak rantai cabang ini adalah hasil dari deaminasi dan dekarboksilasi dari asam amino rantai cabang (BCAA) yakni leusin, isoleusin dan valin.

Aktivitas Selulolitik

Aktivitas selulolitik mikrobia rumen diukur dengan uji degradasi selulosa dan kecepatan rata-rata laju degradasi selulosa untuk mengetahui selulosa yang mampu dihidrolisis oleh mikrobia selulolitik. Berikut hasil penelitian tentang degradasi selulosa dan kecepatan rata-rata laju degradasi selulosa.

Degradasi Selulosa

Hasil penelitian menunjukkan perlakuan penambahan level zeolit nitrogen *slow release* memiliki pengaruh yang sama terhadap degradasi substrat CMC. Hasil analisis degradasi CMC menunjukkan bahwa CMC yang didegradasi berkisar antara 80,82 - 86,44% dengan rata-rata sebesar 84,75%. Selulosa di dalam rumen mampu didegradasi menjadi glukosa karena adanya enzim selulase yang dihasilkan oleh bakteri selulolitik. Semakin banyak populasi bakteri selulolitik diharapkan enzim selulase yang dihasilkan akan semakin meningkat untuk mendegradasi selulosa.

Penambahan level zeolit sumber nitrogen *slow release* tidak memberikan pengaruh terhadap degradasi CMC meskipun sintesis protein mikrobianya meningkat. Hal tersebut dimungkinkan karena mikrobia yang tumbuh secara dominan adalah bakteri non selulolitik. Hal ini diduga karena tidak tersedia asam lemak rantai cabang (BCFA) sebagai sumber kerangka karbon rantai cabang yang merupakan hasil degradasi dari protein sedangkan substrat yang digunakan hanya berupa karbohidrat. Siregar (2006) menyatakan pertumbuhan dan perkembangbiakan mikrobia rumen terutama bakteri selulolitik membutuhkan asam lemak rantai cabang (BCFA). Bakteri selulolitik menggunakan asam lemak rantai cabang sebagai kerangka karbon untuk sintesis protein tubuhnya. Asam lemak rantai cabang yakni isobutirat, isovalerat dan 2-metil butirat diperoleh dari protein pakan. Asam lemak rantai cabang ini adalah hasil dari deaminasi dan dekarboksilasi dari asam amino rantai cabang (BCAA) yakni leusin, isoleusin dan valin.

Kecepatan Rata-rata Laju Degradasi Selulosa

Hasil penelitian menunjukkan perlakuan penambahan level zeolit nitrogen *slow release* memiliki pengaruh yang sama terhadap kecepatan laju degradasi CMC. Hasil analisis kecepatan rata-rata laju degradasi CMC berkisar antara 1,68 - 1,80%/jam dengan rata-rata 1,76 %/jam. Kecepatan rata-rata laju degradasi CMC menunjukkan banyaknya CMC yang terdegradasi selama proses fermentatif. Semakin banyak CMC yang terdegradasi menunjukkan bahwa bakteri selulolitik mampu tumbuh dengan baik dan melakukan aktivitasnya. Bakteri selulolitik menghasilkan enzim selulase yang mampu mendegradasi selulosa. Da Silva *et al.* (2005) menyatakan sistem pemecahan selulosa menjadi glukosa terdiri dari tiga jenis enzim selulase yaitu endo- β -1,4-glukanase, ekso- β -1,4-glukanase, dan β -glukosidase.

Berdasarkan hasil penelitian penambahan level zeolit sumber nitrogen *slow release* belum mampu meningkatkan kecepatan laju rata-rata degradasi selulosa karena tidak adanya sumber asam amino rantai cabang yang merupakan kerangka karbon bagi sintesis protein mikrobia selulolitik. Siregar (2006) menyatakan pertumbuhan dan perkembangbiakan mikrobia rumen terutama bakteri selulolitik membutuhkan asam lemak rantai cabang (BCFA). Bakteri selulolitik menggunakan asam lemak rantai cabang sebagai kerangka karbon untuk sintesis protein tubuhnya. Asam lemak rantai cabang yakni isobutirat, isovalerat dan 2-metil butirat diperoleh dari protein

pakan. Asam lemak rantai cabang ini adalah hasil dari deaminasi dan dekarboksilasi dari asam amino rantai cabang (BCAA) yakni leusin, isoleusin dan valin.

SIMPULAN

Penambahan level zeolit sumber nitrogen *slow release* dapat meningkatkan sintesis protein mikrobia, namun belum mampu meningkatkan aktivitas selulolitiknya. Penambahan level zeolit sumber nitrogen *slow release* pada level 6% mampu menghasilkan produksi NH_3 dan sintesis protein mikrobia optimum. Perlu adanya penelitian lanjutan dengan mengamati kinetika degradasi selulosa untuk melihat pada titik waktu terbaik terjadinya degradasi selulosa dan penambahan sumber protein sebagai sumber asam amino.

DAFTAR PUSTAKA

- Da Silva, R., E.S. Lago, C.W. Merheb, M.M. Machione, Y.K. Park, and E. Gomes. 2005. Production xylanase and CMCase on solid state fermentation in different residues by *Thermoascus auranticus* miehe. Braz J. Microbiomol, 36:235-241.
- General Laboratory Procedures. 1966. Department of Dairy Science. University of Wisconsin, Madison.
- Haryanto, B. 1994. Respons produksi karkas domba terhadap strategi pemberian protein by-pass rumen. J. Ilmiah Penelitian Ternak Klepu. 2(1) : 49 - 56
- Hendriksen, H.V. dan B.K. Ahring. 1991. Effect of ammonia on growth and morphology of thermophilic hydrogen-oxidizing methanogenic bacteria. FEMS Microbiological Ecology. 8 (85) :241-246.
- Hernawan, E., Adriani, L dan U. H. Tanuwiria. 2014. Dry matter digestibility, VFA and NH_3 production *in vitro* of sheep rations supplemented sweet orange waste. J. Anim. Sci.6(3):81-86.
- Orskov, E.R. 1992. Protein Nutrition Ruminants. 2nd Ed. Academic Press Limited, London.
- Pangestuti, A, K. 2015. Kemampuan fiksasi zeolit terhadap NH_3 dan potensinya sebagai sumber non protein *slow release* secara *in vitro*. Skripsi. Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro, Semarang.
- Plumer, D.T. 1971. An Introduction to Practical Biochemistry. Tata Mc Graw-Hill Publishing Company Ltd, Bombay.
- Siregar, Z. 2006. Pengaruh Suplementasi Hidrolat Bulu Ayam, Mineral Esensial dalam Ransum Berbasis Limbah Perkebunan terhadap Utilisasi dan Nilai Biologis Protein pada Domba. J. Agribisnis Peternakan 2(2) : 78 - 82
- Sunarso. 1984. Mutu protein limbah argoindustri ditinjau dari kinetika perombakannya oleh mikroba rumen dan potensinya dalam menyediakan protein bagi pencernaan pasca rumen. Tesis. Fakultas Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor, Bogor.

- Sutardi, T. 1994. Peningkatan produksi ternak ruminansia melalui amoniasi pakan serat bermutu rendah, defaunasi dan suplementasi sumber protein tahan degradasi dalam rumen. Laporan Penelitian Hibah Bersaing 1993/1994. IPB. Bogor. (tidak dipublikasikan).
- Suwardi. 2009. Teknik aplikasi zeolit di bidang pertanian sebagai bahan pembenah tanah. *J. Zeolit Indonesia*. 8 (1): 33 - 38.
- Van Soest, P. J. 1994. *Nutritional Ecology of The Ruminant*. 2nd Ed. Cornell University Press, Newyork.
- Widyobroto, B.P. 1992. Pengaruh aras konsentrat dalam ransum terhadap pencernaan dan sintesis N mikroba dalam rumen pada sapi perah. *Buletin Peternakan Edisi Khusus*. Fakultas Peternakan. Universitas Gajah Mada, Yogyakarta

PENGARUH TEPUNG DAUN KAYAMBANG (*Salvinia molesta*) DALAM RANSUM TERHADAP PERFORMANS PRODUKSI TELUR BURUNG PUYUH (*Coturnix coturnix japonica*)

(The Effect of Kayambang Leaf Powder (*Salvinia molesta*) in the Ration to the Egg Production Performance of Quail (*Coturnix coturnix japonica*))

Najib, A. V., S. Kismiati, dan W. Sarengat

Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro Semarang

ABSTRACT :The study was aimed to evaluate the effect kayambang leaf powder (*Salvinia molesta*) in the ration to the egg production performance of quail (*Coturnix Coturnix japonica*). Experimental animals used in the present research were 200 laying quail, 3 weeks old with average body weight of 45.55 ± 3.22 gram by $CV = 2.34\%$. The experiment used a Completely Randomized Design with 4 treatments and 5 replications, each replication consisted of 10 quail. Treatment applied is T0 = ration without kayambang leaf powder, T1 = ration with kayambang leaf powder 2.5%, T2 = ration with kayambang leaf powder 5% and T3 = ration with kayambang leaf powder 7.5%. The parameters measured were feed intake, egg weight, egg production (QDP) and feed conversion. Based on the results of this study concluded that the use of leaf meal kayambang (*Salvinia molesta*) with the level of provision of 2.5%; 5% and 7.5% did not affect feed intake and egg weight will however affect egg production and feed conversion decreased significantly.

Keywords: Kayambang (*Salvinia molesta*), egg production performance.

PENDAHULUAN

Puyuh merupakan salah satu ternak unggas yang berpotensi untuk dibudidayakan masyarakat Indonesia karena dapat dimanfaatkan daging dan telurnya. Jenis puyuh yang biasa ditanakkan di Indonesia yaitu jenis *Coturnix-coturnix japonica*. Puyuh betina mulai bertelur pada umur 42 hari, produktivitas telur mencapai 250-300 butir per ekor. Puncak produksi puyuh terjadi pada umur lima bulan dan produktivitasnya akan menurun pada umur 14 bulan (Wuryadi, 2011).

Keberhasilan sebuah usaha peternakan ditentukan oleh beberapa faktor yaitu bibit, pakan dan manajemen. Upaya yang dilakukan untuk memperoleh produksi dan kualitas telur yang baik maka kebutuhan nutrisi yang dibutuhkan puyuh di dalam pakan harus lengkap dan tercukupi. Kualitas pakan yang bermutu tinggi dapat menyebabkan tingginya harga pakan. Alternatif yang dapat dilakukan untuk mengatasi kendala tersebut adalah memanfaatkan bahan pakan lokal tanpa mengabaikan segi kualitas.

Kayambang (*Salvinia molesta*) tergolong sebagai pakan *inkonvensional* dan dapat digunakan sebagai alternatif bahan pakan sumber protein, *xanthophyll* serta β -karoten yang baik untuk ternak, serat kasar tinggi sehingga penggunaannya perlu dibatasi. Kandungan serat kasar pada kayambang tergolong cukup tinggi sehingga menjadi faktor pembatas dalam penggunaannya (Meliandarsi *et al.*, 2015). Kayambang mengandung 15,9% protein kasar, 17,21% serat kasar dan energi metabolisme 2.200 kkal/kg. Kandungan protein dan asam amino esensial pada kayambang yang cukup lengkap dibutuhkan ternak untuk produksi telur. *Salvinia molesta* juga mengandung mineral (Ca) 1,27%, (P) 0,001%, serta asam amino berupa lisin 0,611%, methionin 0,765% dan sistein 0,724% (Nurhaya, 2001).

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh tepung daun kayambang (*Salvinia molesta*) dalam ransum terhadap performans produksi telur burung puyuh (*Coturnix coturnix japonica*) meliputi berat telur, produktivitas telur (*quail day production*), konsumsi pakan, konversi pakan.

MATERI DAN METODE

Ternak Percobaan

Materi yang digunakan dalam penelitian adalah puyuh petelur (*Coturnix-coturnix japonica*) umur 3 minggu sebanyak 200 ekor dengan rata-rata bobot badan awal perlakuan $45,55 \pm 3,22$ gram dengan $CV = 2,34\%$. Penelitian dilaksanakan di kandang Ilmu Ternak Unggas Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarang

Ransum Penelitian

Bahan pakan penyusun ransum yang digunakan adalah jagung kuning, bekatul, bungkil kedelai, *poultry meat meal* (PMM), *meat bone meal* (MBM), tepung daun kayambang (*Salvinia molesta*), *mono-calcium phosphate* (MCP), $CaCO_3$ dan premix. Kayambang (*Salvinia molesta*) diperoleh dari Rawa Pening, Ambarawa. Komposisi ransum penelitian tertera pada Tabel 1.

Rancangan penelitian, perlakuan, dan analisis statistik

Penelitian menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 5 ulangan. Masing-masing ulangan terdiri dari 10 ekor burung puyuh. Perlakuan yang diterapkan adalah sebagai berikut:

- T0 (ransum tanpa tepung daun kayambang),
- T1 (ransum dengan tepung daun kayambang 2,5%),
- T2 (ransum dengan tepung daun kayambang 5%),
- T3 (ransum dengan tepung daun kayambang 7,5%).

Parameter yang diamati dalam penelitian ini adalah konsumsi ransum, berat telur, produksi telur (QDP) dan konversi ransum.

Konsumsi ransum, dapat diketahui dengan melakukan penimbangan ransum yang diberikan dengan ransum sisa selama 24 jam, dilakukan setiap hari selama pemeliharaan. Pengukuran konsumsi ransum dilakukan pada puyuh setelah awal produksi sampai 4 minggu produksi. Cara menghitung konsumsi pakan sebagai berikut :

Konsumsi ransum = Jumlah pemberian pakan (g) – sisa pakan (g).

Tabel 1. Komposisi Ransum Perlakuan Periode Grower dan Layer

Bahan Pakan	Grower				Layer			
	T0	T1	T2	T3	T0	T1	T2	T3
	------(%)-----							
Jagung Kuning	36,5	39	40	41	34,0	35,5	36,5	37,5
Bekatul	28	22,7	19	15,3	27,0	22,7	19,0	15,3
Bungkil kedelai	18	18,3	18,5	18,7	18,0	18,3	18,5	18,7
PMM	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
MBM	13	13	13	13	13,0	13,0	13,0	13,0
<i>Salvinia molesta</i>	0	2,5	5	7,5	0,0	2,5	5,0	7,5
Premix	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
CaCO ₃	-	-	-	-	3,5	3,5	3,5	3,5
MCP	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
TOTAL	100	100	100	100	100	100	100	100
Kandungan Nutrien								
Energi Metabolis (kkal/kg)	2.886,88	2.910,09	2.920,52	2.930,95	2782,89	2798,18	2808,61	2818,04
Protein Kasar (%)	23,75	24,01	24,24	24,47	23,49	23,76	23,99	24,22
Lemak Kasar (%)	3,31	3,15	3,04	2,93	3,26	3,13	3,02	2,91
Serat Kasar (%)	3,98	4,77	5,65	6,53	3,90	4,75	5,63	6,510
Ca (%)	1,83	1,86	1,88	1,90	3,16	3,18	3,20	3,22
P (%)	1,26	1,25	1,24	1,23	1,25	1,24	1,23	1,21
Metionin	0,37	0,38	0,39	0,40	0,44	0,46	0,47	0,48
Lisin	1,38	1,37	1,37	1,37	1,56	1,56	1,56	1,55

Sumber:

1. Hasil perhitungan energi berdasarkan rumus Balton EM (kkal/kg) = 40,81 [0,87 (PK + 2,25 x LK + BETN) + 2,5];
2. Hasil perhitungan analisis proksimat di Laboratorium Ilmu Nutrisi dan Pakan Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro (2015);
3. Hasil perhitungan analisis proksimat di Laboratorium Ekologi dan Produksi Tanaman Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro (2015);
4. *Hy-line International* (2014);
5. Berdasarkan Tabel Kandungan Nutrisi Bahan Pakan (Hartadi *et al.*, 1980);
6. Hasil Analisis Proksimat Ca dan P (Ma'rifah, 2013) dalam Sari *et al.*, (2013)

Tabel 2. Rata-rata konsumsi ransum, berat telur, produksi telur dan konversi ransum yang mendapat perlakuan tepung daun kayambang (*Salvinia molesta*) dalam ransum

Parameter	Perlakuan			
	T0	T1	T2	T3
Konsumsi Ransum (g/ekor/hari)	18,46	18,19	18,40	18,28
Produksi Telur (%)	60,20	55,20	46,00	41,60
Berat Telur (g/ekor)	9,53	9,63	9,72	9,64
Konversi Ransum	3,83	4,37	5,42	6,91

Berat Telur. Berat telur diperoleh dengan cara melakukan penimbangan telur menggunakan timbangan digital yang dilakukan setiap hari pada puyuh setelah awal produksi sampai 4 minggu produksi.

Produksi telur atau Quail day production (QDP), dilakukan pada puyuh setelah awal produksi sampai 4 minggu produksi. Cara menghitung QDP dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$QDP (\%) = \frac{\text{Jumlah telur per hari (butir)}}{\text{Jumlah puyuh yang hidup (ekor)}} \times 100\%$$

Konversi ransum, dilakukan perhitungan konversi ransum pada puyuh setelah awal produksi sampai 4 minggu produksi. Cara menghitung konversi pakan sebagai berikut :

$$\text{Konversi} = \frac{\text{Jumlah konsumsi ransum (gr)}}{\text{Massa Telur (gr/ekor)}}$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh tepung daun kayambang (*Salvinia molesta*) dalam ransum terhadap performans produksi telur burung puyuh (*Coturnix coturnix japonica*) dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 menunjukkan bahwa perlakuan tepung daun kayambang (*Salvinia molesta*) dalam ransum terhadap burung puyuh (*Coturnix coturnix japonica*) tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap konsumsi ransum dan berat telur namun berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap produksi telur dan konversi ransum.

Konsumsi Ransum

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa penggunaan tepung daun kayambang (*Salvinia molesta*) tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap konsumsi ransum. Konsumsi ransum puyuh tergolong masih berada pada kisaran normal. Hal ini sesuai dengan pendapat Listyowati

dan Roospatasari (2005) bahwa konsumsi ransum untuk burung puyuh umur diatas 6 minggu yaitu 17-19 gram/ekor/hari. Menurut Zahra *et al.* (2012) bahwa konsumsi pakan umur 6 minggu sebanyak 21 g/ekor/hari.

Konsumsi ransum tidak berpengaruh nyata karena energi dan protein ransum perlakuan sama besarnya serta serat kasar dalam ransum tidak melebihi batas maksimal meskipun penggunaan tepung daun kayambang semakin meningkat. Hermana *et al.* (2013) menyatakan bahwa ransum yang mengandung kadar protein dan energi yang sama (isonitrogen dan isokalori) dan sesuai dengan kebutuhan puyuh petelur akan memberikan pengaruh tidak nyata terhadap konsumsi ransum.

Hasil penelitian Kuintche (2014) menunjukkan bahwa perbedaan energi metabolis ransum sebesar 100 kkal/kg tidak mempengaruhi konsumsi ransum. Penelitian Dowarah dan Sethi (2014) menunjukkan perbedaan protein dalam ransum sebesar 0,24% tidak memberikan pengaruh pada konsumsi ransum puyuh petelur.

Produksi Telur

Penggunaan tepung daun kayambang (*Salvinia molesta*) perbedaan nyata ($P < 0,05$) terhadap produksi telur. Rata-rata produksi telur atau *quail day production* puyuh petelur pada masa produksi sebesar $50,75\% \pm 5,00\%$. lebih rendah dari penelitian Tetty (2002) bahwa puyuh mencapai produksi lebih dari 80% pada minggu ke-13 serta Maknun *et al.* (2016) produksi telur burung puyuh yaitu 57,83%- 60,72%

Produksi telur menunjukkan penurunan nyata diduga disebabkan oleh kandungan saponin dalam ransum. Semakin tinggi level penggunaan tepung daun kayambang dalam ransum, semakin tinggi kandungan saponin sehingga konsumsi saponin juga tinggi. Ernaini *et al.* (2012) menyatakan bahwa kayambang yang diuji kualitatif positif mengandung alkanoid dan saponin yang bersifat sebagai antinutrisi. Menurut Gaya *et al.* (2016) bahwa kayambang mengandung saponin sebesar 38 mg/g. Sutedja *et al.* (1997) menyatakan bahwa saponin menurunkan permeabilitas sel mukosa pada usus halus yang berakibat penghambatan transport nutrisi aktif dan menyebabkan penyerapan nutrisi pakan dalam saluran pencernaan menjadi terganggu.

Berat Telur

Penggunaan tepung daun kayambang (*Salvinia molesta*) tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap berat telur. Rataan berat telur burung puyuh sebesar $9,63 \pm 0,19$ gram/butir dan termasuk standar normal telur. Menurut Sihombing *et al.* (2006) standar berat telur burung puyuh berkisar antara 9,30-9,78 gram/butir. Eishu (2005) menyatakan bahwa burung puyuh yang berumur 8-9 minggu yang diberi pakan dengan kandungan protein 22% berat telurnya 9,2 gram.

Berat telur tidak berbeda nyata karena kandungan lisin dan methionin dalam ransum sama. Menurut Keshavarz (2003) menyatakan bahwa jumlah kadar asam amino pakan yaitu methionin dan lisin dalam pakan juga mempengaruhi bobot atau ukuran telur. Figueiredo *et al.* (2012) menyatakan kandungan lisin dalam ransum dapat menjaga ukuran berat telur namun memiliki batas penggunaan. Tuleun *et al.* (2013) menyatakan bahwa methionin dalam ransum yang jumlahnya sama maka menghasilkan berat telur yang sama.

Konversi Ransum

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa penggunaan tepung daun kayambang (*Salvinia molesta*) berpengaruh nyata ($P < 0,01$) terhadap konversi ransum. Pada perlakuan T0

nilai konversi ransum tergolong baik tetapi pada perlakuan T1, T2 dan T3 tergolong kurang baik. Menurut Mardiansyah (2013) nilai konversi pada puyuh berkisar 2.68-3.40 dan Setiyantari (2003) yaitu sekitar 3.46-3.71.

Konversi ransum erat kaitannya dengan konsumsi ransum dan produksi telur. Semakin kecil nilai angka konversi ransum menunjukkan tingkat efisiensi puyuh memanfaatkan pakan menjadi daging dan telur. Produksi telur dapat mempengaruhi konversi ransum karena hasilnya digunakan dalam perhitungan nilai *egg mass* sebagai pembagi nilai konsumsi ransum untuk memperoleh nilai konversi ransum. Menurut Widjastuti dan Kartasudjana (2006) bahwa nilai konsumsi ransum dan massa telur yang dihasilkan digunakan sebagai dasar perhitungan pada konversi ransum. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan 7,5% kayambang menyebabkan efisiensi ransum tidak baik. Zuprizal (1998) menyatakan bahwa semakin baik kualitas ransum maka konversi ransum yang dicapai semakin rendah, baik tidaknya kualitas ransum ditentukan oleh seimbang tidaknya zat nutrisi ransum yang sesuai dengan kebutuhan ternak.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa penggunaan tepung daun kayambang (*Salvinia molesta*) dengan level 7,5% menurunkan produksi telur dan meningkatkan konversi ransum tetapi tidak mengubah konsumsi ransum dan berat telur.

DAFTAR PUSTAKA

- Dowarah, R. dan A.P.S. Sethi. 2014. Various dietary levels of protein and energy interaction on growth performance of white plumage japanese quails. *Veterinary World* 7(6): 398-402.
- Eishu, R.I. 2005. Effects of dietary protein levels on production and characteristics of japanese quail egg. *The Journal of Poultry Science*, 42 : 130- 139.
- Ernaini Y, Agus S., Rinto. 2012. Pengaruh Jenis Pelarut Terhadap Klorofil Dan Senyawa Fitokimia Daun Kayambang (*Salvinia molesta*) Dari Perairan Rawa. Fakultas Teknologi Hasil Perikanan, Universitas Sriwijaya, Palembang. *Fishtech*. 1 (1) : 1-13.
- Gaya K.S, Ramesh Babu M.G., Lizzy M. 2016. A Preliminary Phytochemical Study Of *Salvinia Molesta*, North Paravur, Ernakulam, Kerala, India. *Journal of Global Biosciences*, Vol 5 (1), 2016 : 3437-3441.
- Hermana W, Toharmat T, Sumiati, Manalu W. 2013. Pemberian tepung daun katuk dan murbei dalam pakan terhadap ukuran dan kandungan mineral tulang tibia puyuh petelur. *JITV*. 18 (3) :227-232.
- Kuintche, H.M., J. R. Kana, H. F. Defang, C. D. Tadondjou, D. D. M. Yemdjie dan A. Tegua. 2014. Effect of dietary energy level on growth performance and morphometric parameters of local barred chickens at the starter phase. *Int. J. Biol. Chem. Sci.* 8(3): 882-890.

- Listiyowati, E. dan K. Roosпитasari, 2005. Tatalaksana Budidaya Puyuh Secara Komersial. Edisi Revisi. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Maknun, L., S. Kismiati dan I. Mangisah. 2015. Performans produksi burung puyuh (*Coturnixcoturnix japonica*) dengan perlakuan tepung limbah penetasan telur puyuh. *J. Ilmu-Ilmu Peternakan* **25** (3): 53 - 58.
- Meliandasari, D., B. Dwiloka, dan E. Suprijatna. 2012. Profil perlemakan darah ayam darah ayam broiler yang diberi pakan tepung daun kayambang (*Salvinia molesta*). Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya, Malang. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan*. **24** (1): 45 – 55.
- Nurhaya, A. 2001. Kecernaan Bahan Kering, Serat Kasar, Selulosa dan Hemiselulosa Kayambang (*Salvinia molesta*) pada Itik Lokal. Skripsi. Fakultas Peternakan. Intitut Pertanian Bogor.
- Sihombing, G., Avivah & S. Prastowo. 2006. Pengaruh penambahan zeolit dalam ransum terhadap kualitas telur burung puyuh. *J. Indon. Trop. Anim. Agric.* **31**(1): 28-31.
- Sutedja, L., L. B. S. Kardono dan H. Agustina. 1997. Sifat Antiprotozoa daun katuk (*Sauropus androgynus Merr*). *Warta Tumbuhan Obat* **3**(3): 47-49.
- Tetty. 2002. Puyuh si Mungil Penuh Potensi. Agro Media Pustaka, Jakarta.
- Triyanto. 2007. Performa Produksi Burung Puyuh (*Coturnix coturnix japonica*) Periode Produksi Umur 6-13 Minggu pada Lama Pencahayaan yang Berbeda. Skripsi. Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Tuleun, C.D., A. Y. Adenkola and F. G. Yenle. 2013. Performance and Erythrocyte Osmotic Membrane Stability of Laying Japanese Quails (*Coturnix coturnix japonica*) Fed Varying dietary Protein Levels in a Hot-Humid Tropics. *Agric. Biol. J. N. Am.* **4**(1): 6-13.
- Widjastuti, T dan R. Kartasudjana. 2006. Pengaruh pembatasan ransum dan implikasinya terhadap performa puyuh petelur pada fase produksi pertama. *J. Indon. Trop. Anim. Agric.*
- Wuryadi, S. 2011. Buku Pintar Beternak dan Bisnis Puyuh. Agromedia Pustaka, Jakarta.
- Zahra, A. A., D. Sunarti, E. Suprijatna. 2012. Pengaruh pemberian pakan bebas pilih (*Free choice feeding*) terhadap performans produksi telur burung puyuh (*Coturnix coturnix japonica*). *J. Anim Agri.* **1** (1) : 1-11.
- Zaman, Q., Gatot Suparno dan Dyah Hariani. 2013. Pengaruh Kiambang (*Salvinia molesta*) yang difermentasi dengan ragi tempe sebagai suplemen akan terhadap peningkatan biomassa ayam pedaging. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,
- Universitas Negeri Surabaya, Surabaya. ISSN :2252-3979. Vol. 2 (1) Hal. 131-137.
- Zuprizal, 1998. Ilmu Nutrisi Unggas Lanjut. Fakultas Peternakan Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta

TOTAL BAKTERI DAN pH SUSU KAMBING PERANAKAN ETAWA YANG DIBERI PERLAKUAN *TEAT DIPPING* DENGAN EKSTRAK DAUN BABADOTAN (*Ageratum conyzoides* L.)

Total Bacteria And Ph Milk Shower Etawa Cultivated Treatment Treatment With Leaf Extract Leaves Babadotan (Ageratum Conyzoides L.)

Rif'an Hidayat, Endang Kusumanti, dan Dian Wahyu Harjanti

Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro, Semarang
Kompl. drh. R. Soejono Koesoemowardojo – Tembalang, Semarang, Kode Pos: 50275

dianharjanti@undip.ac.id

ABSTRACT : Babadotan (*Ageratum conyzoides*) is a weed that containing of saponin, tannin, flavonoid, and other antibacterial compounds. The aim of this study is to determine the effect of babadotan leaves extract as teat dip antiseptic on bacterial population in milk and milk pH. A total of 16 subclinical mastitic Etawa crossbreed (PE) goats were used in this study. This study used completely randomized design split plot in time pattern that consisting of 4 treatments and 4 replications. Four treatments in this study were 1%, 3% and 5% of babadotan leaves extract (T1, T2 and T3, respectively), and povidone iodine (T+). The analyses of milk samples for bacterial population and pH were taken every 3 days interval during 9 days treatments. Analysis of Varians (ANOVA) was used to analyze the data of the study. Duncan's Multiple Range Test is used to analyze the different between the significant treatments. The results of this study showed that there were interaction ($p < 0.05$) between teat dip antiseptic treatments and the duration of treatments ($p < 0.05$) based on the bacterial population and milk pH. It showed that the bacterial population was decreased while the pH was turned into the normal range for all groups after the treatments. Among babadotan groups, the average of bacterial population in T3 was the lowest ($p < 0.01$) after the treatments. Milk pH in all babadotan groups was in the normal range ($p < 0.01$) after the treatments. It can be concluded that babadotan leaves extract can be used as an antiseptic to reduce bacterial population in milk and to maintain the normal milk pH.

Keywords: babadotan leaves, bacterial population, milk pH

PENDAHULUAN

Kandungan nutrisi yang tinggi pada susu kambing segar merupakan media yang sangat baik untuk pertumbuhan bakteri. Bakteri dalam susu dapat menurunkan kualitas susu secara signifikan. Pengendalian cemaran bakteri pada susu dimulai dari proses produksi susu di peternakan (Miseikiene *et al.*, 2015). Cemaran bakteri pada susu kambing di peternakan berasal dari dua sumber utama, yaitu lingkungan dan bakteri penyebab mastitis di dalam ambing (Taverna *et al.*, 2001). Kondisi lingkungan sangat berpengaruh terhadap infeksi bakteri pada ambing. Infeksi bakteri pada ambing dapat menyebabkan mastitis dan meningkatkan total bakteri pada susu (Pavicic *et al.*, 2003). Salah satu upaya untuk mencegah infeksi bakteri pada ambing adalah melakukan *teat dipping* menggunakan antiseptik selama sepuluh detik setelah proses pemerahan (Galton, 2004).

Antiseptik yang biasa digunakan oleh peternak adalah antiseptik sintetis. Produk antiseptik yang sering digunakan sebagai antiseptik *teat dipping* antara lain *povidone iodine*, kaporit, dan Destasan® (Mahardika *et al.*, 2012). Penggunaan iodine 0,2% untuk antiseptik *teat dipping* dapat menurunkan total bakteri pada ambing yaitu dari $50,8 \times 10^3$ CFU/ml menjadi $1,86 \times 10^3$ CFU/ml (Miseikiene *et al.*, 2015). Penggunaan antiseptik iodophor untuk *teat dipping* meninggalkan residu iodine pada susu (Aumont, 1987; Castro *et al.*, 2012). Konsumsi iodine yang berlebih akan terakumulasi dalam tubuh dan menyebabkan pembesaran kelenjar tiroid yang dapat menutup jalur pernafasan dan mengakibatkan sesak nafas (Norouzian dan Azizi, 2013). Salah satu bahan alami yang berpotensi sebagai antiseptik alternatif *teat dipping* adalah tanaman babadotan (*Ageratum conyzoides*).

Babadotan (*Ageratum conyzoides*) merupakan tanaman gulma yang tumbuh liar. Tanaman babadotan mengandung bahan aktif, yaitu tanin, saponin, dan flavonoid, yang dikenal

sebagai antibakteri dan antiinflamasi (Okwori *et al.*, 2006). Sampai saat ini penelitian tentang manfaat tanaman babadotan masih terus dikembangkan. Akan tetapi, penelitian manfaat babadotan untuk dunia peternakan masih belum banyak dilakukan, terutama sebagai bahan antiseptik *teat dipping*. Pada penelitian ini, dilakukan pengukuran pH dan pengamatan total bakteri pada susu kambing peranakan etawa (PE) sebelum dan sesudah perlakuan *teat dipping* menggunakan ekstrak daun babadotan.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh *teat dipping* menggunakan ekstrak daun babadotan terhadap total bakteri dan pH susu kambing PE. Manfaat dari penelitian ini adalah mengetahui konsentrasi ekstrak daun babadotan yang paling efektif untuk antiseptik *teat dipping* dilihat dari total bakteri di dalam susu

MATERI DAN METODE

Materi

Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah 16 ekor kambing Peranakan Etawa (PE) laktasi umur 3 – 4 tahun yang menderita mastitis dengan skor *California Mastitis Test* (CMT) positif 2 (++) . Kambing dipelihara dalam manajemen usaha dan lingkungan kandang yang relatif sama, yaitu di kandang Kelompok Tani Ternak (KTT) Kuncen Farm, Mijen, Semarang.

Metode

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode percobaan lapang menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola *split plot in time* dengan 4 perlakuan antiseptik *teat dipping* dan 4 ulangan yang diamati berulang pada 0 hari, 3 hari, 6 hari, dan 9 hari perlakuan *teat dipping*. Data yang dihasilkan analisis menggunakan ANOVA. Apabila terdapat perbedaan yang nyata, maka akan dilakukan Uji Wilayah Ganda Duncan. Perlakuan antiseptik *teat*

dipping yang diberikan adalah sebagai berikut:

T+ = (Povidone iodine 5%)

T1 = (Ekstrak daun babadotan 1%)

T2 = (Ekstrak daun babadotan 3%)

T3 = (Ekstrak daun babadotan 5%)

Daun babadotan diekstraksi menggunakan metode maserasi, yaitu simplisia dimasukan kedalam bejana maserasi dan dicampur dengan etanol 70% dengan perbandingan 1 : 1, kemudian diaduk selama 30 menit dan didiamkan selama 24, lakukan langkah yang sama selama 2 kali. Setelah didiamkan dan disaring untuk kedua kalinya, maka dihasilkan *filtrate* yang kemudian dipanaskan dalam *waterbath* pada suhu 70°C. Setelah itu akan dihasilkan ekstrak daun babadotan yang siap dikemas dan digunakan.

Larutan antiseptik *teat dipping* dibuat dengan cara ekstraksi daun babadotan 1ml (1%), 3ml (3%), dan 5ml (5%), masing – masing dimasukan ke dalam tabung ukur dan kemudian ditambahkan air hingga volume 100ml. *Teat dipping* dilakukan setiap hari setelah pemerahan berlangsung, yaitu dengan cara memasukkan puting kambing PE kedalam *teat dipper* selama 10 detik.

Variabel yang diamati dalam penelitian ini adalah total bakteri dan pH susu kambing PE pada 0 hari, 3 hari, 6 hari, dan 9 hari setelah pelakuan *teat dipping*.

Rumus yang digunakan untuk menghitung total bakteri pada susu kambing PE adalah sebagai berikut :

$$\text{Total bakteri} = \text{Jumlah koloni} \times \frac{1}{\text{Faktor Pengenceran}}$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh jenis antiseptik *dipping* dan lama perlakuan terhadap total bakteri pada susu kambing Peranakan Etawa (PE)

Berdasarkan Tabel 1, dapat diketahui bahwa terjadi penurunan total bakteri yang sangat signifikan setelah perlakuan *teat dipping* menggunakan antiseptik *povidone iodine*, ekstrak daun babadotan 1%, 3%, dan 5%. Total bakteri pada 0 hari perlakuan yang semula 6,67 log CFU/ml – 7,35 log CFU/ml pada semua jenis antiseptik menjadi 5,19 log CFU/ml – 5,90 log CFU/ml setelah 9 hari perlakuan. Hasil ini menunjukkan bahwa penggunaan *povidone iodine* dan ekstrak daun babadotan mampu menghambat pertumbuhan bakteri dan membunuh bakteri pada ambing. Menurut Mahardika *et al.* (2012), iodine mampu melindungi lubang puting dari infeksi bakteri dengan cara merusak system metabolismenya. Okwori *et al.* (2006) menyatakan bahwa tanin, saponin, dan flavonoid dalam daun babadotan mampu berperan sebagai zat antibakteri dan antiinflamasi (peradangan). Daun babadotan yang diekstrak menggunakan

ethanol, dapat menghambat pertumbuhan bakteri, diantaranya adalah *S. aureus* (Utami, 2012). Menurut Nuria *et al.* (2009) flavonoid merusak sel bakteri dengan cara membentuk senyawa kompleks dengan protein ekstraseluler bakteri dan menyebabkan sel bakteri rusak dan mati. Saponin menurunkan tegangan permukaan yang mengakibatkan keluarnya senyawa intraseluler pada bakteri. Tanin akan menghambat kinerja enzim reserve transkriptase dan DNA topoisomerase sehingga sel bakteri baru tidak dapat terbentuk.

Total bakteri pada susu dipengaruhi oleh proses produksi di peternakan yaitu kebersihan lingkungan peternakan dan kesehatan ternak. Pavicic *et al.* (2003) menyatakan bahwa pencemaran bakteri pada susu diakibatkan oleh keadaan lingkungan peternakan dan kesehatan ternak. Setelah pemerahan, lubang dan saluran puting masih terbuka dalam beberapa waktu, lubang dan saluran puting yang masih terdapat sisa – sisa susu merupakan media yang baik untuk perkembangan bakteri, oleh karena itu perlu dilakukan pencelupan puting pada antiseptik untuk melindungi ambing dari bakteri. Infeksi bakteri pada ambing menyebabkan peradangan pada ambing atau biasa disebut sebagai mastitis. Mastitis merupakan penyakit yang sangat merugikan bagi peternak karena dapat mengurangi kualitas dan produksi susu. Surjowardojo, *et al.* (2011) menyatakan bahwa setelah pemerahan streak canal akan terbuka untuk beberapa saat, hal tersebut merupakan waktu dimana bakteri dapat masuk ke dalam ambing ternak. Lisholihah *et al.* (2014) dan Contreras *et al.* (2007) menyatakan bahwa bakteri yang masuk ke dalam ambing dapat menyebabkan penyakit mastitis yang mempengaruhi kualitas dan kuantitas susu, produksi susu dan kesehatan ternak. Menurut Mahardhika *et al.* (2012) *teat dipping* dapat menghambat pertumbuhan dan membunuh bakteri. Antiseptik yang digunakan akan merusak dinding dan membran sel bakteri, kemudian masuk kedalam sitoplasma dan nukleus sel bakteri, sehingga bakteri tidak dapat berkembang biak dan akhirnya mati.

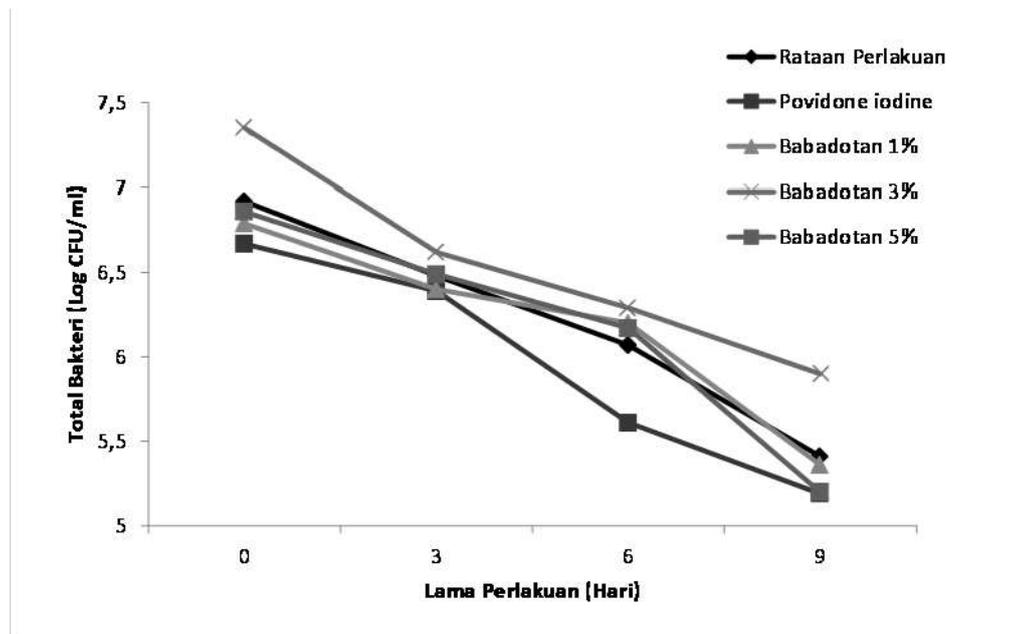
Berdasarkan Ilustrasi 2, dapat diketahui bahwa ada perbedaan sangat nyata ($p < 0,01$) penggunaan antiseptik ekstrak daun babadotan terhadap penurunan total bakteri pada susu kambing PE. Ekstrak daun babadotan dengan konsentrasi 5% menunjukkan rata-rata total bakteri yang paling rendah dibandingkan dengan konsentrasi 1% dan 3%. Hasil ini menunjukkan bahwa penggunaan antiseptik ekstrak daun babadotan dengan konsentrasi 5% menunjukkan hasil yang paling efektif dalam menurunkan total bakteri pada susu kambing PE.

Total bakteri pada susu kambing PE yang diberi perlakuan *teat dipping* menggunakan berbagai jenis antiseptik, mengalami penurunan mulai dari 0 hari, 3 hari

Tabel 1. Pengaruh Jenis Antiseptik *Dipping* dan Lama Perlakuan terhadap Total Bakteri pada Susu Kambing Peranakan Etawa (PE).

Jenis Antiseptik	Lama Perlakuan				Rataan
	0 Hari	3 Hari	6 Hari	9 Hari	
	Log (CFU/ml)				
<i>Povidone iodine</i>	6,67±0,25 ^{cd}	6,39±0,31 ^{fg}	5,61±0,22 ⁱ	5,19±0,15 ^j	5,96 ^z
Babadotan 1%	6,79±0,12 ^{bc}	6,40±0,21 ^{ef}	6,20±0,08 ^{fg}	5,36±0,05 ^j	6,19 ^y
Babadotan 3%	7,35±0,51 ^a	6,62±0,12 ^{cd}	6,29±0,08 ^{fg}	5,90±0,35 ^h	6,54 ^x
Babadotan 5%	6,86±0,18 ^b	6,49±0,10 ^{de}	6,17±0,19 ^g	5,20±0,16 ^j	6,18 ^y
Rataan	6,92 ^p	6,48 ^q	6,60 ^r	5,41 ^s	

Keterangan : Superskrip a,b,c,d,e,f,g,h,i,dan j yang berbeda pada baris dan kolom yang sama/baris dan kolom yang berbeda menunjukkan perbedaan nyata ($p < 0,05$).
Superskrip p, q, dan r yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan nyata ($p < 0,05$).
Superskrip x, y, dan z yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata ($p < 0,05$).



Ilustrasi 1. Pengaruh Jenis Antiseptik dan Lama Perlakuan *Teat Dipping* terhadap Total Bakteri.

setelah perlakuan, 6 hari setelah perlakuan, dan 9 hari setelah perlakuan. Berdasarkan analisis statistik ada perbedaan yang sangat nyata ($p < 0,01$) antar lama perlakuan 0 hari, 3 hari, 6 hari, dan 9 hari terhadap total bakteri pada susu kambing PE. Hal ini diduga karena *teat dipping* mampu melindungi ambing dari bakteri dan membunuh bakteri yang menginfeksi ambing, sehingga jumlah bakteri yang mencemari susu semakin lama semakin menurun. Hal ini sesuai dengan pendapat Mahardika *et al.* (2016) yang menyatakan bahwa pencelupan puting (*teat dipping*) setelah pemerahan mampu mencegah infeksi baru pada ambing ternak. Swadayana *et al.* (2012) menyatakan bahwa terjadi penurunan total bakteri yang diakibatkan oleh lama waktu *teat dipping* pada kambing PE laktasi.

Pengaruh Jenis Antiseptik Dipping dan Lama Perlakuan terhadap pH pada Susu Kambing Peranakan Etawa (PE)

Berdasarkan Tabel 2, dapat diketahui bahwa rata-rata pH susu kambing PE sebelum memperoleh perlakuan *teat dipping* termasuk dalam kategori pH susu segar yang normal menurut SNI (2011), yaitu antara 6,3 – 6,8. Nilai pH awal susu yang memperoleh perlakuan *teat dipping* ekstrak daun babadotan 3% menunjukkan nilai 5,88. Hal ini diduga karena mikroorganisme yang menginfeksi ambing ternak adalah mikroorganisme jenis lain yang dapat menurunkan nilai pH. Hal ini sesuai dengan pendapat Sudarwanto dan Sudarnika (2008) yang menyatakan bahwa mastitis yang disebabkan oleh *S. aureus* akan meningkatkan nilai pH. Beberapa pengecualian ditemukan yaitu apabila mikroorganisme penyebab mastitis yang menginfeksi ambing adalah *Streptococcus agalactiae* atau *S. dysgalactiae* maka pH susu akan turun. Umar *et al.* (2014) dan Ahmad *et al.* (2005) menyatakan bahwa pada umumnya pH susu adalah 6,3 – 6,75, bila pH di atas 6,75 menandakan adanya penyakit mastitis pada ternak, dan apabila nilai pH berkisar 6,00 dapat disebabkan oleh aktivitas bakteri pembusuk.

Pengaruh jenis antiseptik, pengaruh lama perlakuan, dan interaksi antara jenis antiseptik dengan lama perlakuan ditampilkan pada Ilustrasi 3.

Berdasarkan hasil analisis statistik pada Ilustrasi 3, menunjukkan adanya interaksi yang sangat nyata ($p < 0,01$)

antara jenis antiseptik dengan lama perlakuan terhadap nilai pH pada susu kambing PE. Nilai pH susu pada awal perlakuan hingga 9 hari setelah perlakuan berada dalam kisaran pH susu segar yang normal yaitu 6,3 – 6,8. Kondisi pH ini diduga karena jenis bakteri yang menginfeksi ambing dan mencemari susu adalah jenis bakteri yang bersifat menurunkan pH. Hal ini dapat dilihat dari nilai pH pada awal perlakuan yang berada di ambang batas minimum susu segar yang disyaratkan. Suwito (2010) menyatakan bahwa bakteri pembusuk seperti *Micrococcus sp.*, *Pseudomonas sp.* dan *Bacillus sp.* akan menguraikan protein menjadi asam amino dan merombak lemak dengan enzim lipase susu sehingga susu menjadi asam dan berlendir. Bakteri patogen yang sering mencemari susu salah satunya adalah *Escherichia coli*. Swadayana *et al.* (2012) lama *teat dipping* berpengaruh terhadap kenaikan nilai pH pada susu kambing PE laktasi.

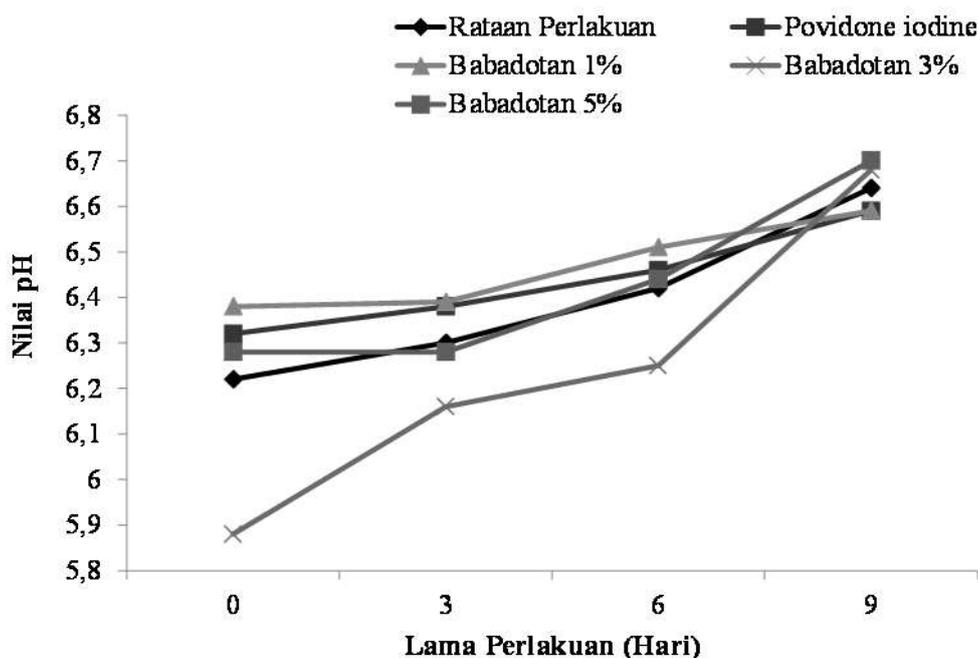
Kambing yang digunakan dalam penelitian adalah kambing yang menderita mastitis berdasarkan uji CMT yang dilakukan sebelum penelitian. Pada Tabel 2, pH susu tidak mengindikasikan bahwa ternak menderita mastitis. Hal ini diduga selain karena aktivitas bakteri pembusuk, juga karena indikator pH susu merupakan indikator yang mempunyai keakuratan rendah untuk menentukan adanya mastitis pada ternak. Hal ini sesuai dengan pendapat Shitandi *et al.* (2005) yang menyatakan bahwa pH susu dipengaruhi oleh beberapa faktor, sehingga penilaian infeksi mastitis menggunakan indikator pH pada susu tidak menggambarkan status penyakit mastitis pada ternak.

Sudarwanto dan Sudarnika (2008) menyatakan bahwa keakuratan indikator pH dalam menentukan ternak terjangkit mastitis hanya sekitar 28%. Atasever *et al.* (2010) melaporkan bahwa tidak ada hubungan antara jumlah sel somatik yang menandakan ternak terjangkit mastitis dengan pH susu, hal ini dikarenakan pH susu juga dipengaruhi oleh aktivitas bakteri pembusuk yang merombak laktosa menjadi asam laktat.

Tabel 2. Pengaruh Jenis Antiseptik Dipping dan Lama Perlakuan terhadap pH Susu Kambing Peranakan Etawa (PE).

Jenis Antiseptik	Lama Perlakuan				Rataan
	0 Hari	3 Hari	6 Hari	9 Hari	
<i>Povidone iodine</i>	6,32±0,10 ^{fg}	6,38±0,05 ^{ef}	6,46±0,10 ^{cd}	6,590,11 ^{ab}	6,44 ^x
Babadotan 1%	6,38±0,09 ^{ef}	6,39±0,02 ^{ef}	6,51±0,05 ^{bc}	6,59±0,02 ^{ab}	6,46 ^x
Babadotan 3%	5,88±0,41 ⁱ	6,16±0,11 ^h	6,25±0,04 ^{gh}	6,68±0,06 ^a	6,24 ^y
Babadotan 5%	6,28±0,06 ^{gh}	6,28±0,10 ^{gh}	6,44±0,05 ^{de}	6,70±0,09 ^a	6,42 ^x
Rataan	6,22 ^r	6,30 ^{qr}	6,42 ^q	6,64 ^p	

Keterangan : Superskrip a,b,c,d,e,f,g,h,i,dan j yang berbeda pada baris dan kolom yang sama/baris dan kolom yang berbeda menunjukkan perbedaan nyata ($p<0,05$).
Superskrip p, q, dan r yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan nyata ($p<0,05$).
Superskrip x, y, dan z yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata ($p<0,05$).

Ilustrasi 2. Pengaruh Jenis Antiseptik dan Lama Perlakuan *Teat Dipping* terhadap pH.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa penggunaan ekstrak daun babadotan untuk *teat dipping* mampu berperan sebagai antiseptik yang dapat melindungi ambing kambing peranakan etawa dari infeksi bakteri, sehingga total bakteri pada susu menurun.

DAFTAR PUSTAKA

- Castro, S. I., R. Berthiaume, A. Robichaud, and P. Lacasse. 2012. Effect of iodine intake and teat dipping practices on milk iodine concentrations in dairy cows. *J. Dairy Sci.* **95** (1): 213 – 220.
- Galton, D. M. 2004. Effect of automatic postmilking teat dipping system on new intramammary infection and iodine in milk. *J. Dairy Sci.* **87**: 225 – 231.
- Atasever, S., H. Erdem, and A. Altop. 2010. Relationships between milk somatic cell count and pH in dairy cows. *J. of Anim. And Vet. Advances.* **9** (11): 1575 – 1577.
- Aumont, G. 1987. Milk iodine residues after a post milking iodophor teat dipping. *Annales de Recherches Veterinaires, INRA.* **18** (4): 375 – 378.
- Mahardhika, O., SUDjato, dan T. H. Suprayogi. 2012. Tampilan total bakteri dan pH pada susu kambing perah akibat *dipping* desinfektan yang berbeda. *Anim. Agri. J.* **1** (1): 819 – 828.
- Miseikeine, R., J. Rudejeviene, and G. Gerulis. 2015. Effect of premilking antiseptic treatment on the bacterial contamination of cow teats skin. *Bulgarian J. Vet. Med.* **18** (2): 159 – 166.
- Norouzian, M. A. and F. Azizi. 2013. Factors affecting iodine content in dairy cow's milk. *Eur. J. Food Res. and Rev.* **3** (2): 63 – 67.
- Nuria, M. C., A. Faizatun, dan Sumantri. 2009. Uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun jarak pagar (*Jatropha curcas L*) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, *E. coli* ATCC 25922, dan *S. typhi* ATCC 1408. *Mediagro.* **5**(2): 26 – 37.
- Okwori, A., C. Dina, S. junaid, I. Okeke, I. Adetunji, dan A. Olabode. 2006. Antibacterial activities of *Ageratum conyzoides* extracts on selected bacterial pathogens. *The Internet Journal of Microbiology.* **4**(1).
- Pavicic, Z., T. Balenovic, M. Vucemilo, A Tofant, dan K. Matkovic. 2003. Application of disinfectant in the

preparation of the udder for milking. Proceeding of Actual Question of Animal Bioclimatology, Brno, Czech Republic. **Hal.** 86 – 90.

SNI 3141.1-2011: Susu Segar Bagian 1: Sapi.

Sudarwanto, M. dan E. Sudarnika. 2008. Hubungan antara pH susu dengan jumlah sel somatik sebagai parameter subklinis. *Media Peternakan*. **Hal** : 107 – 113.

Surjowardojo, P., Suyadi, L. Hakim, dan Aulani'am. 2011. Ekspresi Mastitis pada Sapi Perah. *J. Tropika*. **9** (2): 1 – 11.

Suwito, W. 2009. Bakteri yang sering mencemari susu : deteksi, pathogenesis, epidemiologi, dan cara pengendaliannya. *Jurnal Litbang Pertanian*. **29**(3) : 96 – 100.

Swadayana, A., P. Sambodho, dan C. Budiarti. 2012. Total bakteri dan pH susu akibat lama waktu dipping puting kambing Peranakan Etawa laktasi. *Animal Agriculture Journal*. **1** (1): 12 – 21.

Umar, Razali, dan A. Novita. 2014. Derajat keasaman dan angka reduktase susu sapi pasteurisasi dengan lama penyimpanan yang berbeda. *J. Med. Vet.* **8** (1): 43 – 46.

Utami, P. 2012. Antibiotik Alami untuk Mengatasi Aneka Penyakit. *Agro Media Pustaka*, Jakarta.

Taverna, M. A., L. F. Calvino, M. Giaggiotti, G. A. Zimmermann, V. R. Canavesio, N. P. Aguirre, and R. Wanzerried. 2001. Effect of a premilking teat washing system on bacterial contamination of milk. *National Mastitis Council Annual Meeting Proceedings, Madison*. Hal. 201 – 203

PENGARUH PENGGUNAAN TEPUNG KAYAMBANG (*Salvinia molesta*) FERMENTASI DALAM RANSUM TERHADAP KADAR PROTEIN, LEMAK DAN KARBOHIDRAT PADA TELUR ITIK LOKAL

(The Effect of Fermented *Salvinia molesta* In the Diet on Protein Content, Fats and Carbohydrates of Male Pengging Duck Egg)

A. J. Pradipta, E. Suprijatna dan Isroli

Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro, Semarang

ABSTRACT : This research aims to determine the effect of fermented kayambang with different levels in diets on protein, fat and carbohydrates of Pengging duck's egg. The object of this research is eighty 24 weeks ducks with average body weight 1457 ± 124.8 g (CV = 8.56%). The design of the experiment is Completely Randomized Design with 5 treatments (0%, 15% non-fermented kayambang, 15% fermented kayambang, 17.5% fermented kayambang, 20% fermented kayambang) and 4 replicates with 4 ducks for each experimental unit. Parameters measured are protein, fat and carbohydrates of egg. The results show that fermented kayambang with *Aspergillus niger* in the diets does not influence ($P > 0.05$) on protein, fat and carbohydrates of egg. The conclusion is kayambang can be used in diet to the extent of 20%.

Keywords: ducks; *salvinia molesta*; protein; fat; carbohydrate

PENDAHULUAN

Kebutuhan protein hewani semakin meningkat sejalan dengan peningkatan kesejahteraan dan jumlah penduduk. Tingginya kebutuhan protein hewani masyarakat menyebabkan tingginya permintaan masyarakat terhadap produk ternak khususnya telur itik. Hal ini membuat peternak itik harus terus berinovasi untuk dapat menghasilkan produk yang kualitas dan kuantitasnya tinggi dengan biaya produksi yang rendah.

Biaya pakan merupakan salah satu kendala yang dihadapi peternak. Selain biaya yang tinggi, pengadaan pakan lokal yang tidak selalu ada membuat peternak mengalami kesulitan. Sehingga diperlukan suatu bahan pakan alternatif dengan harga yang lebih rendah, mudah didapatkan dengan ketersediaan yang tidak terbatas, serta memiliki kandungan nutrisi yang cukup untuk kebutuhan ternak dan tidak bersaing dengan kebutuhan manusia.

Kayambang (*Salvinia molesta*) termasuk gulma air (*duckweed*) yang dapat digunakan sebagai bahan pakan alternatif dalam ransum unggas. Hasil penelitian Rosani (2002) menyatakan bahwa pada itik lokal umur 4-8 minggu yang diberi 10% kayambang dalam ransumnya dan menghasilkan performa yang sama dengan itik yang diberi ransum tanpa menggunakan kayambang. Muhsin (2002) juga berpendapat bahwa penggunaan kayambang 40% yang diberikan pada itik lokal menampilkan persentase karkas yang terbaik.

Kayambang mengandung protein kasar 129 g/kg BK, lemak kasar 34 g/kg BK, namun memiliki kandungan komponen serat kasar yang tinggi yaitu NDF 539 g/kg BK, ADF 383 g/kg BK dan lignin 138 g/kg BK. Kayambang kaya asam amino esensial, salah satunya lisin (4,9 g/kg protein) dan metionin (1,7 g/kg protein) serta mineral diantaranya Ca 10,60 g/kg BK dan P 6,32 g/kg BK (Leterme *et al.*, 2009). Kandungan vitamin C pada kayambang sebesar 3,20 mg/30 g (Kurniawan *et al.*, 2010) serta kandungan zat aktif asam lemak omega-3 dan omega-6 sebesar 1,4 % dan 1,6 % (Mukherjee *et al.*, 2010).

Meningkatkannya serat kasar pada kayambang, maka perlu dilakukan suatu cara untuk menurunkannya yaitu dengan proses fermentasi. Pemakaian kapang *Aspergillus niger* yang mempunyai aktivitas selulolitik sebagai starter dalam proses fermentasi bahan pakan berserat bertujuan untuk meningkatkan pencernaan dan nilai nutrisi dari bahan pakan tersebut.

Dengan peningkatan nilai nutrisi diduga dapat meningkatkan kadar lemak, protein dan karbohidrat pada telur. Berdasarkan uraian tersebut maka dilakukan penelitian yang bertujuan mengkaji pengaruh penggunaan kayambang fermentasi dengan level yang berbeda dalam ransum terhadap jumlah kadar protein, lemak dan karbohidrat itik lokal.

MATERI DAN METODE

Materi yang digunakan adalah itik lokal (itik Pengging) umur 24 minggu sebanyak 80 ekor dengan bobot badan $1457 \pm 124,8$ g. Ransum disusun secara iso protein dan energi. Ransum yang digunakan terdiri dari tepung kayambang, tepung kayambang fermentasi, bekatul, jagung kuning, bungkil kedelai, tepung ikan, minyak nabati, methionin, lisin, CaCO_3 , DCP dan premix. Bahan yang digunakan dalam proses fermentasi adalah tepung kayambang yang berasal dari Rawa Pening, *Aspergillus niger* yang diperoleh dari Sekolah Tinggi Penyuluhan Pertanian (STPP) Magelang, dan mineral.

Pembuatan tepung kayambang fermentasi diawali dengan mengukus selama 30 menit, tepung kayambang, kemudian didinginkan dan dicampurkan dengan mineral serta *Aspergillus niger*. Fermentasi dilakukan secara *aerob* selama 7 hari dengan komposisi 58,44 g mineral dan 12 g *Aspergillus niger* untuk 1 kg tepung kayambang.

Ransum diberikan dalam bentuk basah (100 ml air : 150 g pakan) secara *ad libitum*. Formulasi ransum yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 1. Parameter yang diamati adalah kadar protein, lemak dan karbohidrat pada telur itik pengging. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 4 ulangan. Setiap unit percobaan diisi 4 ekor itik. Perlakuan

Tabel.1. Kadar Nutrisi Ransum

Kandungan Nutrisi	Perlakuan				
	T0	T1	T2	T3	T4
Protein Kasar (%)**	18,11	18,07	18,08	18,02	18,02
Lemak Kasar (%)**	7,39	8,59	8,26	8,69	9,13
Serat Kasar (%)**	6,67	9,02	7,97	8,22	8,42
Ca (%)***	2,60	2,51	2,50	2,52	2,47
P (%)***	1,26	1,25	1,26	1,25	1,25
EM (kkal/kg)*	2942,79	2901,52	2901,96	2900,44	2903,07

*EM dihitung dengan rumus Balton yang disitasi Anggorodi (1994)

Energi Metabolis = ME = 40,81 (0,87 (PK + 2,25 LK + BETN) + 4,9)

**Dianalisis Proksimat di Laboratorium Pengujian Mutu Pakan, Sekolah Tinggi Penyuluhan Pertanian (STPP) Magelang

yang diberikan yakni T0 ransum tanpa kayambang, T1: ransum menggunakan 15% kayambang tanpa fermentasi, T2: ransum menggunakan 15% kayambang fermentasi, T3: ransum menggunakan 17,5% kayambang fermentasi, T4: ransum menggunakan 20% kayambang fermentasi. Metode pengambilan sampel dengan cara mengambil 8 telur di setiap perlakuan kemudian dilanjutkan analisis proksimat menggunakan metode AOAC. Data kuantitatif yang diperoleh akan diuji menggunakan uji ANOVA dan apabila terdapat perbedaan akan diuji lanjut menggunakan Duncan pada taraf signifikansi 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar Protein

Berdasarkan hasil uji statistik menunjukkan bahwa penggunaan kayambang fermentasi dalam ransum tidak memberikan pengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap kadar protein telur itik. Hal ini dikarenakan adanya perbedaan konsumsi ransum di setiap perlakuannya. Kandungan protein telur dipengaruhi oleh kualitas protein pakan. Protein pakan yang dikonsumsi dan tercerna kemudian dideposisikan pada telur. Menurut Amrullah (2003) bahwa sebutir telur segar mengandung 66% air, 12% protein, 10% lemak, 1% karbohidrat dan 11% abu. Dilihat dari hasil analisis, ransum perlakuan T2 memiliki kandungan protein telur tertinggi. Hal ini dikarenakan pada salvinia terdapat kandungan yang kaya akan asam amino esensial. Komala (2007), menyatakan bahwa protein yang berkualitas tinggi adalah protein yang memiliki nilai pencernaan tinggi dan dapat menyediakan semua asam amino esensial yang dibutuhkan ternak. Nilai pencernaan suatu protein akan memberikan gambaran tentang persentase makanan yang dapat dicerna dan mencerminkan jumlah protein yang dapat disimpan dalam telur, namun protein yang berlebih dalam ransum hanya digunakan sesuai kebutuhan. Hal ini berarti protein dalam telur akan berada batas kisaran normal walau protein dalam ransum melimpah. Sehingga apabila protein ransum telah memenuhi standar kecukupan maka protein dalam telur juga berada dalam kisaran normal. Hal inilah yang menyebabkan tidak ada perbedaan kadar protein telur antar perlakuan.

Kadar Lemak

Berdasarkan hasil uji statistik pada tabel 2 menunjukkan bahwa penggunaan kayambang fermentasi dalam ransum tidak memberikan pengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap kadar lemak telur itik. Kadar lemak terendah antara perlakuan yang

menggunakan kayambang fermentasi dan non fermentasi yaitu pada taraf pemberian ransum yang mengandung 20% kayambang fermentasi. Hal ini dikarenakan kandungan serat kasar pada level pemberian 20% kayambang memiliki kandungan serat kasar yang paling tinggi. Berdasarkan hasil penelitian Parwiasuti (2001) dengan pemberian pakan yang memiliki kandungan serat kasar 5,09% dapat menurunkan kadar lemak 0,41% lebih rendah bila dibandingkan kontrol dengan pemberian pakan yang mengandung 2,69% serat kasar. Lemak yang diabsorpsi oleh usus halus menjadi lebih sedikit, maka lemak yang akan digunakan saat pembentukan telur akan lebih sedikit sehingga menurunkan kadar lemak pada telur (Salleh, 2002). Anita *et al* (2012) menyatakan bahwa penurunan lemak pada daging ayam dikarenakan kandungan serat kasar yang tinggi sehingga unggas menjadi cepat kenyang dan mampu menghambat kerja enzim lipase. Tingginya kandungan serat kasar pada ransum mempengaruhi kadar lemak dalam telur. Hal ini disebabkan adanya perbedaan kandungan lemak kasar dan serat kasar pakan yang dikonsumsi. Meningkatnya serat kasar akan meningkatkan laju pakan dalam usus, akibatnya senyawa lemak sebagian akan keluar melalui gerakan usus (Silman dan Suhendra, 1995). Pantjawidjaja (2008) menyatakan bahwa adanya solubilitas dan viskositas makanan serta mencerna serat kasar oleh usus halus telah mengakibatkan peningkatan asam lemak berantai pendek pada *caeca* sehingga mampu menurunkan kadar kolesterol dan lemak daging pada unggas.

Tabel 2. Rataan Kadar Protein, Lemak dan Karbohidrat

Parameter	Perlakuan				
	T0	T1	T2	T3	T4
Protein(%)	12,39	12,23	12,63	12,03	12,26
Lemak(%)	12,60	13,21	12,43	12,40	12,01
Karbohidrat (%)	5,39	3,76	5,35	6,75	4,73

Kadar Karbohidrat

Berdasarkan hasil uji statistik menunjukkan bahwa penggunaan kayambang fermentasi dalam ransum tidak memberikan pengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap kadar karbohidrat telur itik. Hal ini dikarenakan ransum yang diberikan adalah iso-energi dan iso protein sehingga tidak berpengaruh terhadap kadar karbohidrat telur itik yang diproduksi dan kandungan karbohidrat dalam telur itik masih dalam taraf normal dibandingkan dengan USDA (2007) standar kadar karbohidrat dalam telur itik sekitar 1,45%. Kandungan karbohidrat dalam kuning telur sebesar 0,8% dan putih telur sebesar 0,8% (Rasyaf, 1993). Telur bukanlah

sumber karbohidrat karena kandungan karbohidratnya sangat kecil. Menurut Sarifudin (2015) kandungan karbohidrat pada telur sangat kecil sekitar 0,7%. Kayambang memiliki serat kasar yang tinggi dimana karbohidrat merupakan fraksi dari serat kasar, sehingga mampu menghasilkan karbohidrat dalam metabolisemenya. Kandungan karbohidrat pada telur itik semakin tinggi seiring level pemberian kayambang, semakin tinggi pula kandungan karbohidrat dalam telur itik. Hal ini sesuai pendapat Denbow (2000) yang menyatakan bahwa serat kasar merupakan bagian dari karbohidrat, terdiri dari selulosa dan lignin yang tidak dapat dicerna serta hemiselulosa yang sedikit dapat dicerna oleh mikroba dalam sekum yaitu sebesar 5-10% dari jumlah serat kasar.

SIMPULAN

Penggunaan *Salvinia molesta* yang difermentasi menggunakan *Aspergillus niger* sampai level 20% dalam ransum tidak berpengaruh terhadap kadar protein, lemak dan karbohidrat telur itik.

DAFTAR PUSTAKA

- Amrullah, I.K. 2003. Nutrisi Ayam Petelur. Lembaga Satu Gunungbudi, Bogor.
- Anggorodi, R. 1994. Nutrisi Aneka Ternak Unggas. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Denbow, D. M. 2000. Gastrointestinal anatomy and physiology. Dalam: Sturkie's Avian Physiology Whittow, G.C. (Editor). Academic Press, London. Hal: 299-325.
- Komala, I. 2008. *Kandungan Gizi Produk Petermakan*. Student Master Animal Science, Fac. Agriculture-UPM.
- Kurniawan, M., M. Izzati dan Y. Nurchayati. 2010. Kandungan klorofil, karotenoid, dan vitamin C pada beberapa spesies tumbuhan akuatik. Buletin Anatomi dan Fisiologi. **18** (1): 28-40
- Leterme, P., A. M. Londono, D. C. Ordonez, A. Rosales, F. Estrada, J. Bindelle and A. Buldgen. 2009. Nutritional value of aquatic ferns (*Azolla filiculoides* and *Salvinia molesta*) in pigs. Anim. Feed Sci. and Tech J., Canada. **149** : 135-148
- Ma'rifah, B, U. Atmomarsono dan N. Suthama. 2013. Nitrogen retention and productive performance of crossbreed native chicken due to feeding effect of Kayambang (*Salvinia molesta*). J. of Sci. And Eng. **5** (1): 19-24.
- Muhsin. 2002. Persentase Bobot Potongan Karkas, Kepala, Leher dan *shank* Itik lokal Jantan yang diberi Berbagai Level Kayambang (*Salvinia molesta*) dalam Ransum. Institut Pertanian Bogor, Bogor. (Skripsi Sarjana Peternakan).
- Mukherjee, K., P. Kalita, B. G. Unni, S. B. Wann, D. Saikia and P. K. Mukhopadhyay. 2010. Fatty acid composition of four potential aquatic weeds and their possible use as fish-feed neutraceuticals. Food Chem. **123** : 1252-1254.
- Rasyaf, M. 1993. Beternak Itik Komersial. Ed ke-2, Penerbit Kanisius, Yogyakarta.
- Rosani, U. 2002. Performa Itik Lokal Jantan Umur 4-8 Minggu dengan Pemberian Kayambang (*Salvinia molesta*) dalam Ransumnya. Skripsi. Bogor. Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor.
- Silman E. dan B. Suhendra. 1995. Pedoman Pemantauan Mutu Laboratorium Klinik Bidang Kimia Klinik. Himpunan Kimia Klinik Indonesia, Perhimpunan Dokter Spesialis Patologi Klinik, Jakarta.
- USDA. 2007. The USDA Food Search for Windows. Human Nutrition Research Center of Agricultural Research and Service.

**PENGARUH PENGGUNAAN TEPUNG DAUN UBI JALAR (*IPOMEA BATATAS*)
TERFERMENTASI OLEH *ASPERGILLUS NIGER* DALAM RANSUM
TERHADAP KUALITAS DAGING AYAM KAMPUNG SUPER**

*(Effect Of The Sweet Potato Leaf Powder (Ipomea batatas) Fermentation by Aspergillus niger
In The Diet On Meat Quality Of Crossbred Native Chickens)*

Dilla, A.K.R., L.D. Mahfudz dan S. Kismiati

*Program Studi SI-Peternakan
Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarang
Email : astrinadilla03@yahoo.com*

ABSTRACT :The research was aimed to study the effect of the sweet potato (*Ipomea batatas*) leaf powder fermentation in the diet on crossbred native chicken meat quality. The materials used was 150 unsexed crossbred native chickens at 36 days of age, body weight were $441,6 \pm 32,56$ gram (CV=7,92%). The data collected was analyzed for variance with a Completely Randomized Design with 5 treatments and 5 replicates. The treatments used was T0 = ration without sweet potato leaves meal, T1 = ration containing sweet potato leaves meal 10%, T2 = ration containing sweet potato fermentation leaves meal 10%, T3 = ration containing sweet potato fermentation leaves meal 13%, T4 = ration containing sweet potato fermentation leaves meal 16%. The parameters measured were protein level, lipid level and calcium level on meat. Data were analyzed according to analysis of variance to determine the effect of treatment. The results showed that the lipid content significantly ($P < 0,05$) increase, but not significantly ($P > 0,05$) in the levels of protein and calcium of crossbred native chicken meat. The conclusion of this study is the sweet potato leaf powder fermentation up to 16% in the diet can be reduced lipid level on crossbred native chicken meat.

Keywords: fermentation sweet potato leaves, meat quality, *crossbred* native chicken.

PENDAHULUAN

Usaha peternakan ayam kampung super sangat potensial untuk dikembangkan karena memiliki pertumbuhan yang lebih cepat dibanding ayam kampung (buras). Peningkatan produksi daging ayam kampung super dapat dilakukan dengan manajemen yang baik terutama manajemen pakan, biaya pakan porsinya lebih dari 75% dari total biaya produksi. Pakan dengan nilai gizi yang tinggi dan dapat dicerna akan berpengaruh baik terhadap kualitas daging. Pemilihan bahan pakan yang tepat akan menghasilkan pakan berkualitas yang mampu memenuhi kebutuhan ternak dengan efisiensi penggunaan pakan yang tinggi dan dapat menekan biaya produksi. Salah satu limbah pertanian yang dapat dipakai untuk menekan biaya pakan adalah daun ubi jalar (*Ipomoea batatas*).

Daun ubi jalar merupakan limbah pertanian ubi jalar, dapat digunakan sebagai bahan pakan ternak unggas (Mandey *et al.*, 2015). Kandungan gizi daun ubi jalar meliputi kadar air 82,21%, abu 11,10%, protein kasar 24,85%, lemak kasar 4,90%, karbohidrat 51,95% (Antia *et al.*, 2006). Daun ubi jalar memiliki faktor pembatas yaitu tingginya kandungan serat kasar hingga mencapai 25,10% (Onyimba *et al.*, 2015) dan adanya antinutrisi seperti sianida, tanin, oksalat dan fitat. Guna meningkatkan pencernaan pakan dan meminimalisir kandungan antinutrisi maka dilakukan pengolahan dengan fermentasi menggunakan *Aspergillus niger*.

Aspergillus niger menghasilkan suatu enzim selulase yang dapat meminimalkan pengaruh serat kasar untuk memperbaiki kandungan nutrisi dan meningkatkan pencernaan. Penggunaan tepung daun ubi jalar fermentasi dapat menurunkan serat kasar dan meningkatkan protein serta

penggunaannya dalam ransum dapat menurunkan kadar lemak daging.

MATERI DAN METODE

Waktu dan lokasi Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan Februari–April 2016 di Laboratorium Produksi Ternak Unggas Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarang.

Materi dan Metode Penelitian

Materi yang digunakan adalah 150 ekor ayam kampung super unsexumur 36 hari dengan bobot badan $44,11 \pm 32,56$ gram (CV= 7,92%). Peralatan yang digunakan terdiri dari timbangan digital kapasitas 5000 gram, grinder, nampan, aquadest, molases, spray, ember, cooling box, sekam, kertas label, kandang, peralatan pakan dan minum, instalasi listrik, thermometer, dan hygrometer.

Bahan pakan yang digunakan yaitu jagung kuning, bungkil kedelai, bekatul, tepung ikan, premix, ampas kecap, tepung daun ubi jalar (TDUJ) dan tepung daun ubi jalar yang difermentasi oleh kapang *Aspergillus niger* (TDUJF).

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 5 ulangan. Tiap unit percobaan diisi 6 ekor ayam kampung super. Perlakuan yang diberikan adalah :

T0 = ransum tanpa daun ubi jalar

T1 = penggunaan tepung daun ubi jalar 10%

T2 = penggunaan tepung daun ubi jalar fermentasi 10%

T3 = penggunaan tepung daun ubi jalar fermentasi 13%

T4 = penggunaan tepung daun ubi jalar fermentasi 16%

Tabel 1. Kandungan Nutrien Bahan Ransum.

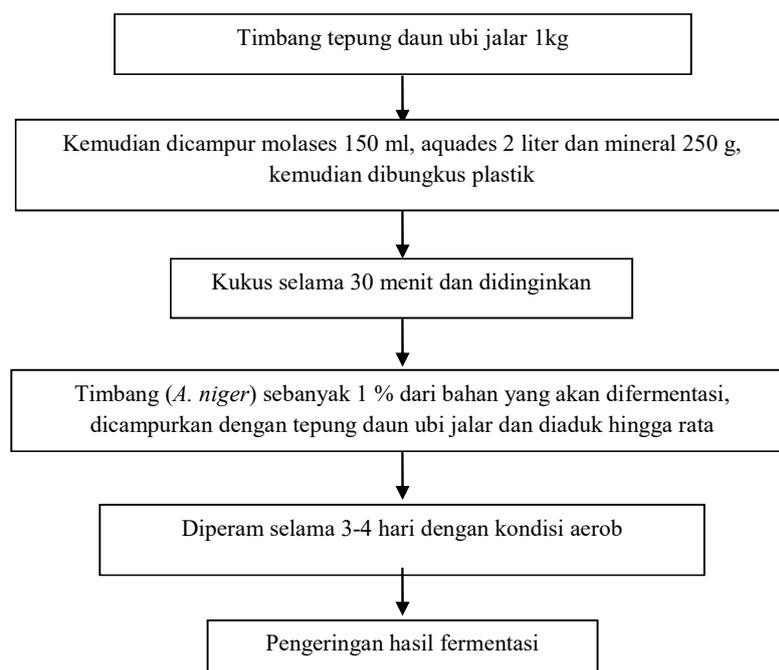
Bahan Ransum	Kandungan Nutrisi						
	EM ^a	EM ^b	PK ^c	SK ^c	LK ^c	Ca ^c	P ^c
	Kkal/kg			----- % -----			
Jagung Kuning	3.315,11	3.413,06	6,72	1,14	3,95	0,03	0,21
Bekatul	2.748,10	2.846,05	8,21	21,68	12,43	0,03	0,47
Tepung Ikan	2.821,15	2.919,10	31,49	8,63	14,38	7,33	0,88
Ampas Kecap	2.912,49	3.010,43	34,45	22,57	12,63	2,04	0,35
Bungkil Kedelai	2.873,17	2.971,11	49,68	2,60	0,36	0,17	0,62
TDUJ	1.677,46	1.775,40	14,69	36,82	4,05	1,25	0,22
TDUJF	2.381,78	2.479,73	18,47	12,55	3,20	0,77	0,14
Premix	1.983,77	2.081,72	6,49	3,60	0,52	10,1	0,59

Sumber : ^a Perhitungan dengan menggunakan rumus Balton dalam Siswohardjono (1982) untuk unggas muda.
^b Perhitungan dengan menggunakan rumus Balton dalam Siswohardjono (1982) untuk unggas dewasa.
^c Laboratorium Ilmu Nutrisi dan Ransum Ternak, Universitas Diponegoro Semarang, 2016.

Tabel 2. Kandungan Ransum Periode *Starter* dan *Finisher* Pada Masing-masing Perlakuan

Perlakuan	Kandungan nutrisi periode <i>starter</i>					
	PK (%)	EM (Kkal/kg)	SK (%)	LK (%)	Ca(%)	P (%)
T0	20,36	2.999,38	10,49	7,92	1,26	0,42
T1	20,22	2.901,96	10,95	6,58	1,27	0,39
T2	20,18	2.971,14	8,72	6,61	1,22	0,38
T3	20,23	2.958,51	8,43	6,33	1,22	0,37
T4	20,29	2.940,21	8,36	6,14	1,22	0,37
Perlakuan	Kandungan nutrisi periode <i>finisher</i>					
	PK (%)	EM (Kkal/kg)	SK (%)	LK (%)	Ca(%)	P (%)
T0	18,41	3.096,03	9,95	7,60	1,03	0,42
T1	18,40	2.980,40	11,85	6,96	1,13	0,39
T2	18,26	3.032,97	18,26	7,37	1,10	0,39
T3	18,30	3.020,33	18,30	7,10	1,10	0,38
T4	18,35	3.007,70	18,35	6,82	1,10	0,37

Sumber : ^a Perhitungan dengan menggunakan rumus Balton dalam Siswohardjono (1982) untuk unggas muda.
^b Perhitungan dengan menggunakan rumus Balton dalam Siswohardjono (1982) untuk unggas dewasa.
^c Laboratorium Ilmu Nutrisi dan Ransum Ternak, Universitas Diponegoro Semarang, 2016.



Gambar 1. Bagan proses pembuatan tepung daun ubi jalar fermentasi

Tahap berikutnya adalah pengambilan data. Sampel diambil secara acak sebanyak 2 ekor. Sampel daging diambil dari bagian paha, dada, sayap dan punggung ayam kemudian di homogenisasi untuk memperoleh daging ayam kampung super. Pengujian kadar protein dianalisis menggunakan metode kjedahl. Pengujian kadar lemak dianalisis menggunakan metode ekstraksi soxhlet. Pengujian kadar kalsium dianalisis menggunakan metode AAS (*Atomic Absorbtion Spectro photometer*). Data hasil pengamatan dianalisis menggunakan prosedur sidik ragam dengan uji F untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan. Proses fermentasi tepung daun ubi jalar dapat dilihat pada Gambar 1.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh Perlakuan Terhadap Kualitas daging

Rataan kadar protein, kadar lemak dan kadar kalsium hasil analisa statistik dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rataan Kadar Protein, Kadar Lemak dan Kadar Kalsium Daging Ayam Kampung Super yang Diberi Perlakuan Tepung Daun Ubi Jalar Fermentasi

Parameter	Perlakuan				
	T0	T1	T2	T3	T4
	-----%-----				
Kadar Protein	21,185	21,735	21,968	20,952	21,316
Kadar Lemak	1,991 ^a	1,752 ^a	1,720 ^a	1,645 ^a	1,198 ^b
Kadar Kalsium	0,0050	0,0045	0,0049	0,0049	0,0047

Pengaruh Perlakuan Terhadap Kadar Protein Daging

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar protein daging dalam penelitian ini masih dalam kisaran normal walaupun tidak menunjukkan pengaruh nyata dari perlakuan. Sangarimbun *et al.* (2013) menyatakan bahwa kadar protein daging ayam berkisar antara 16%-22%. Hasil yang tidak berbeda tersebut disebabkan oleh konsumsi protein yang tidak berbeda nyata. Menurut Gultom (2014) yang dikutip oleh Sari *et al.* (2014), bahwa konsumsi protein yang tinggi akan mempengaruhi asupan protein kedalam daging. Perlakuan yang digunakan juga menganut prinsip iso protein, dimana kadar protein dalam ransum dalam jumlah yang sama antar perlakuan sehingga ayam memberikan respon yang sama terhadap konsumsi protein.

Bahan pakan yang berasal dari sumber nabati seperti dedaunan hanya menyumbang lebih sedikit protein dibandingkan dengan bahan pakan sumber hewani seperti tepung ikan, namun dengan adanya fermentasi menggunakan *Aspergillus niger* yang dapat menurunkan serat kasar dan meningkatkan protein (Tabel 1), sehingga dapat menyeimbangkan ataupun memberikan hasil yang setara dengan pakan kontrol (T0 dan T1).

Pengaruh Perlakuan Terhadap Kadar Lemak Daging

Tabel 3 menunjukkan bahwa penggunaan tepung daun ubi jalar fermentasi dalam ransum memberikan pengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap kadar lemak daging ayam kampung super. Hal ini disebabkan karena konsumsi lemak yang

berbeda nyata. Semakin sedikit ternak mengkonsumsi lemak maka semakin sedikit pula asupan lemak dalam daging, sehingga menyebabkan kadar lemak dagingnya rendah. Hal ini sesuai dengan pendapat Rosa *et al.* (2007) bahwa penurunan deposisi lemak pada ayam pedaging dapat dilakukan dengan penurunan konsumsi lemak.

Deposisi lemak dalam tubuh ayam pedaging terjadi melalui proses lipogenesis (Pratikno 2011). Lipogenesis adalah proses deposisi lemak meliputi proses sintesis asam lemak kemudian sintesis trigliserida yang terjadi di hati pada daerah sitoplasma dan mitokondria serta jaringan adiposa (Soegondo, 2006). Rendahnya persentase lemak pada T4 dikarenakan kandungan fermentasi tepung daun ubi jalar yang semakin meningkat pada pakan.

Pengaruh Perlakuan Terhadap Kadar Kalsium Daging

Tabel 3 menunjukkan bahwa penggunaan tepung daun ubi jalar fermentasi dalam ransum tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap kadar kalsium daging ayam kampung super. Hal ini dikarenakan ransum mengandung Ca yang sama meskipun level penggunaan tepung daun ubi jalar fermentasi dalam ransum meningkat. Selain itu, konsumsi kalsium juga tidak berbeda nyata. Almatier (2004) menyatakan bahwa jumlah kalsium yang dikonsumsi mempengaruhi jumlah kalsium yang diabsorpsi dalam tubuh.

Kalsium yang terkonsumsi akan diserap oleh usus halus masuk ke dalam darah dan ditransportasikan ke jaringan yang membutuhkan (tulang dan daging) dalam bentuk ion bebas, terikat dengan protein dan ion yang tidak dapat larut (Pond *et al.* 1995). Menurut Kismiati *et al.* (2012) bahwa metabolisme kalsium memerlukan protein melalui mekanisme *Calcium Binding Protein* (CaBP).

Penyerapan kalsium dalam daging dipengaruhi oleh aktivitas enzim *Calcium Activated Neutral Protease* (CANP) yang merupakan enzim protease sebagai pemecah protein daging. Menurut Ardiningsari *et al.* (2007) aktivitas enzim CANP bertugas untuk membantu proses sintesis dan degradasi protein dalam tubuh sehingga dapat menjadi media pertumbuhan daging yang lebih baik. Menurut Maharani *et al.* (2013) mekanisme hubungan kalsium daging dengan deposisi protein adalah adanya aktivitas enzim protease dalam daging.

SIMPULAN

Penggunaan tepung daun ubi jalar fermentasi (TDUJF) sampai taraf mencapai 16% dalam ransum dapat menurunkan kadar lemak daging ayam tanpa mengubah kandungan kadar protein dan kadar kalsium daging ayam kampung super.

DAFTAR PUSTAKA

- Almatier, S, 2004. Prinsip Dasar Ilmu Gizi. PT. Gramedia Pustaka Umum. Jakarta.
- Antia, S., E.J. Akpan., P.A. Okon dan I.U. Umoren. 2006. Nutritive and Antinutritive Evaluation Of Sweet Potato (*Ipomoea batatas*) Leaves. *J. Nut.* 5 (2): 166-168.

- Ardiningsari, S. M., Y. Maeda, S. Okamoto and T. Hashiguchi. 2007. Comparative studies of Ca-ATPase activity in epiphysis of tibiotarsus of quail line selected for body weight. *Comp. Biochem. Physiol.* **105A** : 219-222.
- Estancia. K, Isroli dan Nurwantoro. 2012. Pengaruh pemberian ekstrak kunyit (*Curcuma domestica*) terhadap kadar air, protein dan lemak daging ayam broiler. *J. Anim. Agric.* Vol **1** (2) : 31-39.
- Kismiati, S., T. Yuwanta, Zuprizal dan Supadmo. 2012. The performance of laying hens fed different calcium source. *J. Indonesian Trop. Anim. Agric.* **37**(4) : 263-270.
- Maharani, P., N. Suthama and H.I. Wahyuni. 2013. Massa calcium and protein chickens on body composition determined by carcass analysis and predicted using tritium. *J. Poult. Sci.* **15** : 25-41.
- Mandey, J.S., C.J. Pontoh., J.R. Leke dan C.A. Rahasia. 2015. Evaluasi manfaat daun ubi jalar (*Ipomea batatas*) sebagai bahan pakan ayam pedaging. *J. Biodiv. Indon.* **1** (4) : 767-770.
- Onyimba, I. A., A. I. Ogbonna., J. O. Egbere., H. L. Njila dan C. I. C. Ogbonna. 2015. Bioconversion of sweet potato leaves to animal feed. *J. Annual Research and Review in Biology.* **8** (3) : 1 – 6.
- Pond, W. G., D. C. Church dan K. R. Pond. 1995. Basic animal nutrition and feeding. 4th Ed. John and Willey, New York.
- Pratikno, H. 2011. Lemak abdominal ayam *broiler* (*Gallus sp*) karena pengaruh ekstrak kunyit (*Curcuma domestica* Vahl.). *J. Bioma.* **13** : 1-8.
- Rosa, P. S., F.D.E. Faria., F. Dahlke., B.S. Vieira., M. Macari., R.L.Furlan. 2007. Effect of Energy Intake on Performance and Carcass Composition of Broiler Chickens From Two Different Genetic Groups. *J. Poult. Sci.* **9**:117-122.
- Sangarimbun, J. F., L. D. Mahfud dan E. Suprijatna. 2013. Pengaruh pemberian pakan dengan level protein berbeda terhadap kualitas karkas hasil persilangan Ayam Bangkok dan Ayam Arab. *J. Anim. Agri.* **2** (2) : 15 – 25.
- Sari, K.A, B. Sukamto dan B. Dwiloka. 2014. Efisiensi penggunaan protein pada ayam broiler dengan pemberian pakan mengandung tepung daun kayambang (*Salvinia molesta*). *J. Agripet.* **14** (2) : 76-83.
- Soegondo. S. 2006. Farmakoterapi pada pengendalian glikemia diabetes melitus tipe 2. Dalam: Aru W, Sudoyo, Setiyohadi B, Alwi I, Simadibrata MK, Setiati S, penyunting. Buku ajar ilmu penyakit dalam. Jilid III. Jakarta. (Indonesia) :

Pusat Penerbitan Departemen Ilmu Penyakit Dalam
Fakultas Kedokteran. Universitas Indonesia.

PENGARUH PENAMBAHAN RAMUAN HERBAL TEPUNG JAHE MERAH, DAUN SEMBUNG, DAUN KATUK DAN KENCUR “JSK2” TERHADAP KUALITAS FISIK TELUR AYAM PETELUR

(Effect Of Additional Ingredients Red Ginger, Sembung Leaves, Katuk Leaves And Kencur “JSK2” Of The Physical Quality Egg)

Lolita Inez Larasati, Vitus Dwi Yuniyanto dan Fajar Wahyono

Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro, Semarang

ABSTRACT :This study aims to determine the effectiveness of addition of herbals, red gingers, sembung leaves, katuk leaves and kencur (JSK2) as herbal additives on the level of the physical quality egg that include *albumen index*, *yolk index*, *haugh index*, *yolk color* and *thick eggshell*. The study was conducted in March-April 2016 CV. Populer Farm, Boja, Kendal. The material used is a strain of laying hens Hyline layer phase as many as 100 birds with an average initial weight of 1.55 ± 0.05 kg. The basal diet containing PK given 18.79%, EM 3400.17 kcal / kg, SK 6,48%, LK 6.42%, 8.66% and Air Abu 13.34%. The treatments were the addition of herbs JSK2 with different levels namely T0 (ration basal), T1 (ration basal + 2% herb JSK2), T2 (ration basal + 4% herb JSK2) and T3 (ration basal + 6% JSK2 herb). Egg samples were taken in the last week of research and analysis at the Laboratory of Food Chemistry and Nutrition, Faculty of Animal Science and Agriculture, University of Diponegoro. Data were tested by analysis of variance based on completely randomized design (CRD) with F-test and when the result shows the real effect then continued with Duncan's multiple range test. The results showed that the addition of herbal JSK2 highly significant effect ($P > 0.01$) in *yolk color*, but not significantly ($P < 0.05$) on a *albumen index*, *yolk index*, *haugh index* and *thick eggshell*. Conclusion of research is the addition of herbal ingredients JSK2 (2%, 4% and 6%) can increase the index of *albumen index*, *yolk index*, *haugh index*, *yolk color* and *thick eggshell*.

Keywords: *hens*, *herbs jsk2*, *egg quality*

PENDAHULUAN

Telur merupakan pangan sumber protein hewani yang banyak disukai oleh masyarakat karena mudah didapat dan dengan harga yang relatif murah namun, telur mudah rusak terutama dalam masa simpan yang lama sehingga dapat mempengaruhi kualitas telur tersebut. Secara fisik, konsumen memilih telur pertama kali berdasarkan dari kebersihan cangkang telur, keutuhan telur, teksur dan warna cangkang telur sehingga, produsen telur harus memperhatikan faktor-faktor tersebut. Kualitas telur secara internal dapat dilihat dari warna kuning telur, tingkat kekentalan putih telur, serta ada tidaknya bercak atau bintik darah.

Upaya untuk meningkatkan kualitas telur, peternak dapat memberikan pakan tambahan seperti *egg stimulant* hasil pabrikan namun, harga *egg stimulant* tersebut relatif mahal sehingga perlu solusi dengan memanfaatkan herbal yang dapat meningkatkan kualitas dan kuantitas telur. Beberapa herbal yang kemungkinan dapat meningkatkan kualitas dan kuantitas telur antara lain adalah daun katuk mengandung β -karoten yang dapat meningkatkan skor warna kuning telur yang dihasilkan, jahe merah yang mengandung senyawa gingerol dan minyak atsiri yang dapat menurunkan kolesterol telur, kencur mengandung minyak atsiri yang dapat meningkatkan palatabilitas ternak terhadap ransum dan daun sembung yang dapat meningkatkan nafsu makan sehingga dapat meningkatkan konsumsi dan produksi telur.

Berdasarkan kandungan zat aktif yang dimiliki herbal JSK2, maka dilakukan penelitian mengenai pengaruh penambahan herbal tepung JSK2 yang diharapkan dapat meningkatkan kualitas dan kuantitas telur secara bersama-sama. Kualitas fisik telur ayam yang dilihat secara interior (indeks putih telur, indeks kuning telur, indeks *haugh*, warna

kuning telur, serta tebal cangkang telur). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan herbal dalam ransum terhadap kualitas fisik telur ayam petelur yang dapat dilihat dari indeks haugh, indeks kuning telur, indeks putih telur dan warna kuning telur. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi tentang manfaat ramuan herbal JSK2 terhadap kualitas fisik telur ayam petelur. Hipotesis dalam penelitian ini adalah penambahan herbal JSK2 dapat meningkatkan kualitas dan kuantitas telur ayam.

MATERI DAN METODE

Penelitian dilaksanakan pada tanggal 10 Maret – 28 April 2016 di CV. Populer Farm, Boja. Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah 100 ekor ayam petelur *strain* Hyline fase *layer* dengan rata-rata bobot badan awal $1,55 \pm 0,05$ kg, kandang *battery* lengkap dengan tempat pakan dan minum, *egg tray*, *hygrometer*, termometer, timbangan, *roche colour fan*, mikrometer sekrup dengan ketelitian 0,01 mm, kaca datar, jangka sorong, mikrometer dept. Bahan pakan yang digunakan dalam ransum antara lain adalah jagung kuning, bekatul, PMM, MBM, SBM, Grit dan Premix yang berasal dari CV. Populer Farm. Bahan aditif herbal yang digunakan antara lain yaitu tepung jahe merah, tepung daun sembung, tepung daun katuk dan tepung kencur yang diperoleh dari Pasar Gede, Solo.

Metode

Ayam dipelihara selama 50 hari yang diberi pakan perlakuan pada umur 19 minggu dan dibagi menjadi 20 kandang dimana setiap kandang berisi 5 ekor ayam.

Ransum dikelompokkan menjadi 4 perlakuan yaitu sebagai berikut :

Tabel 1. Komposisi dan Kandungan Nutrien Ransum

Komposisi Bahan Pakan	T0	T1	T2	T3
	-----%-----			
Jagung	54,94	54,94	54,94	54,94
Bekatul	11,94	11,94	11,94	11,94
Bungkil Kedelai	16,69	16,69	16,69	16,69
<i>Poultry meat meal</i>	2	2	2	2
<i>Meat bone meal</i>	5	5	5	5
Grit	8,43	8,43	8,43	8,43
Premix	1	1	1	1
Jumlah	100	100	100	100
JSK2	0	2	4	6
Jumlah setelah penambahan ramuan JSK2	100	102	104	106
Kandungan nutrisi dalam ransum				
Energi Metabolis (kcal/ kg)**	3400,17	3353,64	3249,74	3476,67
Protein Kasar (%)*	18,79	18,84	18,70	19,13
Serat kasar (%)*	6,48	7,55	7,61	6,51
Lemak kasar (%)*	6,42	6,86	5,63	7,29
Abu (%)*	8,66	9,45	10,82	7,55
Air (%)*	14,34	14,05	13,12	13,52

Keterangan: * : Hasil analisis proksimat di Laboratorium Ilmu Nutrisi dan Pakan, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, 2016.

** : Nilai Energi Metabolis (EM) dihitung berdasarkan rumus Balton (Rokhmana *et al.*, 2013) :
 $EM = 40,81 \times (0,87 \times (\text{Protein kasar} + (2,25 \times \text{Lemak kasar}) + \text{BETN} + 2,5)$

T0 : ransum kontrol (tanpa penambahan bahan herbal tepung JSK2)

T1 : ransum basal + 2% herbal JSK2

T2 : ransum basal + 4% herbal JSK2

T3 : ransum basal + 6% herbal JSK2

Data penelitian dianalisis secara statistik menggunakan analisis ragam dan dilanjutkan dengan uji Duncan 5%.

Ransum perlakuan diberikan sebanyak 90 g/ekor/hari sebelum ayam bertelur dan 110 g/ekor/hari setelah ayam bertelur, ransum diberikan 2 kali sehari yaitu pada pagi hari pukul 07.00 WIB dan siang hari pukul 14.00 WIB. Pemberian pakan pada pagi hari lebih banyak dari pemberian pakan siang hari dan dilakukan pencampuran pakan dengan cara membolak balik pakan setiap 5 jam, serta melakukan penimbangan sisa pakan pada pagi hari sebelum pemberian ransum. Air minum diberikan secara *ad libitum*. Pengambilan telur dilakukan pada pagi dan sore hari selama masa pemeliharaan.

Pengambilan telur untuk analisis dilakukan pada hari terakhir penelitian, kemudian dilakukan analisis di Laboratorium Kimia dan Gizi Pangan, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarang. Pengambilan sampel dari setiap unit percobaan diambil 2 butir telur dan dilakukan analisis telur pada umur simpan 7 hari untuk menguji kualitas indeks haugh, indeks putih telur, indeks kuning telur, warna kuning telur dan tebal cangkang telur.

Pengukuran parameter dilakukan dengan rumus :

1. Indeks putih telur

$$\text{Indeks putih telur} = \frac{h}{0,5 (d1+d2)}$$

Keterangan :

h = Tinggi putih telur

d1= Diameter panjang putih telur

d2 = Diameter pendek putih telur

2. Indeks kuning telur

$$\text{Indeks kuning telur} = \frac{h}{0,5 (d1+d2)}$$

Keterangan :

h = Tinggi putih telur

d1= Diameter panjang kuning telur

d2= Diameter pendek kuning telur

3. Indeks haugh

$$\text{Indeks Haugh} = 100 \log (h + 7,37 - 1,7 W0,37)$$

Keterangan :

h = Tinggi putih telur kental

W = Berat telur utuh dalam gram

4. Warna kuning telur

Menggunakan *roche color fan* (kipas warna roche) sebagai pembending warna yolc (kuning telur).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Indeks Putih Telur

Nilai indeks putih telur yang diperoleh selama penelitian masing-masing perlakuan T0; T1; T2 dan T3 berturut-turut adalah 0,0957; 0,0958; 0,0840 dan 0,0940. Nilai indeks putih telur tersebut masih dalam kisaran normal yaitu 0,0840 – 0,0958. Hal ini sesuai dengan Badan Standarisasi Nasional (2008) bahwa standar nilai indeks putih telur berkisar antara 0,050 – 0,174. Hal ini dipengaruhi oleh ketersediaan protein dalam ransum yang sudah memenuhi kebutuhan protein ayam petelur fase *layer* berdasarkan NRC (1994) yaitu 17%. Penambahan herbal jsk2 pada T1 (2%), T2 (4%), dan T3 (6%) tidak berbeda nyata dengan T0 kontrol sehingga, penambahan tersebut tidak mempengaruhi nilai indeks putih telur. Hal ini disebabkan oleh konsumsi protein yang relatif sama. Protein merupakan penyusun terbesar dalam putih telur sehingga, asupan protein yang sama akan menghasilkan putih telur yang relatif sama dan nilai indeks putih telur yang dihasilkan relatif sama. Menurut Sudaryani (2003) protein yang terkandung dalam ransum pakan dapat

Tabel 2. Kualitas Fisik Telur Ayam pada Berbagai Level Penambahan Herbal JSK2 dalam Ransum

Perlakuan	Indeks Putih Telur	Indeks Kuning Telur	Indeks Haugh	Skor Warna Kuning	Tebal Cangkang
T0	0,0957	0,3814	86,57	3,7 ^a	0,398
T1	0,0958	0,4015	87,562	5,6 ^b	0,353
T2	0,0840	0,3733	81,178	4,3 ^a	0,386
T3	0,0940	0,3966	87,404	3,8 ^a	0,392

Superskrip huruf kecil dibelakang angka pada baris yang sama menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0,01$).

mempengaruhi nilai indeks putih telur. Purnamasari *et al.* (2015) menambahkan bahwa nilai indeks putih telur yang relatif sama dipengaruhi oleh konsumsi protein pakan yang relatif sama.

Protein putih telur terdiri dari protein serabut yang disebut ovomucin. Pembentukan ovomucin dipengaruhi oleh asam amino metionin dan lisin yang terkandung dalam ransum pakan. Kandungan asam amino metionin dan lisin dalam perlakuan kontrol (T0) dengan perlakuan penambahan herbal jsk2 T1 (2%), T2 (4%) dan T3 (6%) relatif sama, sehingga tebal putih telur yang dihasilkan relatif sama. Menurut Wahju (1988) dalam Prasetyo *et al.* (2013) asam amino dapat mempengaruhi pematangan jala-jala ovomucin yang sangat berperan dalam pengikatan air untuk membentuk struktur gel albumen, apabila jala-jala ovomucin banyak dan kuat maka akan menghasilkan putih telur yang lebih kental. Menurut Sirait (1986) dan Wahju (1988) ovomucin merupakan protein serabut yang membentuk putih telur yang dipengaruhi oleh asam amino metionin karena asam amino metionin merupakan asam amino penting yang dapat mempengaruhi pembentukan struktur albumen dan ovomucin. Sujana *et al.* (2006) menambahkan bahwa asam amino lisin diperlukan dalam pembentukan putih telur.

Indeks Kuning Telur

Nilai indeks kuning telur yang diperoleh selama penelitian masing-masing perlakuan T0; T1; T2 dan T3 berturut-turut adalah 0,3814; 0,4015; 0,3733 dan 0,3966. Nilai indeks kuning telur masih dalam kisaran normal yaitu 0,3733 – 0,4015. Hal ini sesuai dengan Badan Standarisasi Nasional (2008) bahwa standar nilai indeks kuning telur segar berkisar antara 0,33 – 0,52. Penambahan herbal jsk2 tidak mempengaruhi nilai indeks kuning telur antar perlakuan yang disebabkan oleh sediaan protein dan konsumsi protein relatif sama. Kandungan protein dalam pakan berperan dalam pembentukan membran vitelin yang berfungsi sebagai penahan kuning telur dengan cara melapisi kuning telur, sehingga semakin tinggi protein yang dikonsumsi maka, semakin baik pula membran vitelin dalam menahan kuning telur. Menurut Sujana *et al.* (2006) kandungan protein dari masing-masing perlakuan dengan kontrol relatif sama, sehingga menghasilkan nilai indeks kuning telur yang relatif sama. Menurut Yuliansyah *et al.* (2013) nilai indeks kuning telur dipengaruhi oleh kandungan protein, lemak dan asam amino yang terkandung dalam pakan. Protein dalam pakan akan mempengaruhi viskositas telur yang dapat mempengaruhi nilai indeks kuning telur. Jusriadi (2014) menambahkan bahwa indeks kuning telur dipengaruhi oleh tinggi kuning telur, sedangkan tinggi kuning telur dipengaruhi oleh konsumsi protein.

Salah satu faktor yang mempengaruhi nilai indeks kuning telur adalah terjadinya penurunan daya ikat membran

vitelin yang menahan kuning telur. Daya ikat membran vitelin dipengaruhi oleh kandungan protein dalam ransum pakan. Yamamoto *et al.* (2007) dalam Kasih *et al.* (2014) menyatakan bahwa kandungan protein dalam pakan dapat mempengaruhi daya ikat membran vitelin karena membran vitelin terbentuk atas 87% protein, 3% lemak dan 10% karbohidrat. Menurut Argo *et al.* (2013) penurunan kekuatan daya ikat maupun membran vitelin yang melemah dapat menyebabkan terjadinya perpindahan air dari putih telur ke kuning telur yang dapat menyebabkan kuning telur menjadi encer dan berbenyuk relatif datar sehingga nilai indeks kuning telur menjadi rendah. Menurut Hintono (1984) dalam Sa'adah (2007) perbedaan tekanan osmotik antara putih telur dengan kuning telur dapat menyebabkan membran vitelin menjadi lemah, sehingga kuning telur menjadi datar dan akhirnya bercampur dengan putih telur.

Indeks Haugh

Nilai indeks haugh yang diperoleh selama penelitian pada masing-masing perlakuan T0; T1; T2 dan T3 berturut-turut adalah 86,57; 87,562; 81,178 dan 87,404. Nilai indeks haugh tersebut masih dalam kisaran normal yaitu 81,178 – 87,562, hal ini menunjukkan bahwa telur berkualitas baik dan dapat digolongkan dalam kelas AA (sangat baik). Hal ini sesuai dengan pendapat Witantri *et al.* (2013) dan Yuwanta (2010) yang menyatakan bahwa nilai indeks haugh > 79 tergolong dalam kelas AA (sangat baik), indeks haugh 79 > u > 55 tergolong dalam kelas A, indeks haugh 55 > u > 31 tergolong dalam kelas B dan indeks haugh u < 31 tergolong dalam kelas C.

Nilai indeks haugh dipengaruhi oleh bobot telur dan tinggi rendahnya putih telur (Mampiomper *et al.*, 2008). Salah satu faktor yang mempengaruhi tinggi rendahnya putih telur adalah konsumsi protein. Konsumsi protein dipengaruhi oleh konsumsi pakan. Penambahan herbal jsk2 tidak berpengaruh nyata terhadap nilai indeks haugh karena kandungan dan konsumsi protein ransum (Lampiran 7.), serta bobot telur sebelum dipecah relatif sama sehingga menghasilkan nilai indeks haugh yang relatif sama. Dalam herbal jsk2 mengandung kurkumin yang diharapkan dapat meningkatkan nafsu makan, sehingga konsumsi ransum dan protein meningkat. Menurut pendapat Winarto (2003) dan Sastroamidjojo (2001) dalam Agustina (2013) minyak atsiri dan kurkumin yang terkandung dalam ramuan herbal dapat berperan sebagai penambah nafsu makan karena dapat meningkatkan kerja organ pencernaan, merangsang dinding empedu mengeluarkan cairan empedu dan merangsang keluarnya getah pankreas yang mengandung enzim amilase, lipase dan protease yang berfungsi untuk meningkatkan pencernaan bahan pakan karbohidrat, lemak dan protein.

Nilai indeks haugh dipengaruhi oleh berat telur dan tinggi putih telur kental. Hal ini sesuai dengan pendapat

Mardiastuti (2004) yang menyatakan bahwa ada korelasi positif antara tinggi putih telur yang mempengaruhi nilai indeks putih telur dengan indeks *haugh*. Nilai indeks *haugh* yang rendah disebabkan karena terjadi kerusakan jala-jala ovomucin yang dapat menyebabkan terjadinya perpindahan air dari protein putih telur sehingga putih telur menjadi encer. Menurut Sirait (1986) dalam Sa'adah (2007) terjadinya penurunan tingkat kekentalan putih telur disebabkan oleh adanya perubahan struktur gel karena adanya kerusakan fisiko-kimia dari serabut ovomucin sehingga mengakibatkan air keluar dari jala-jala yang telah dibentuknya. Kerusakan jala-jala ovomucin dapat mengakibatkan air dari protein putih telur akan keluar dan menyebabkan putih telur menjadi encer.

Warna Kuning Telur

Penambahan ramuan herbal jsk2 dalam ransum berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap warna kuning telur. T0 berbeda nyata ($P < 0,01$) dengan T1 (2%) tetapi, tidak berbeda nyata ($P > 0,01$) dengan T2 (4%) dan T3 (6%). T1 (2%) berbeda nyata dengan T0; T2 (4%) dan T3 (6%). T1 merupakan hasil tertinggi dari semua perlakuan yaitu menghasilkan skor 5,6; kemudian T2 dengan skor 4,3; T3 dengan skor 3,8 dan T0 dengan skor 3,7.

Peningkatan warna kuning telur pada perlakuan dipengaruhi oleh adanya kandungan β -karoten dalam ramuan herbal jsk2 yaitu di dalam daun katuk. Hal ini sesuai dengan pendapat Sujana *et al.* (2006), Yuliani dan Marwati (1997) dalam Suryaningsih (2008) yang menyatakan bahwa β -karoten merupakan sumber pigmen yang dapat mempengaruhi warna kuning telur yang dihasilkan.

Pada perlakuan T0, T2 dan T3 dalam penelitian menghasilkan warna dengan skor lebih rendah dibandingkan dengan T1, hal ini dipengaruhi oleh konsumsi β -karoten dalam ramuan herbal jsk2 yang mempengaruhi warna kuning telur, semakin banyak konsumsi β -karoten maka semakin meningkat pula warna kuning telur, sedangkan ada perlakuan T0 (kontrol) warna kuning telur lebih pucat dibandingkan dengan T2 dan T3 karena T0 tidak memperoleh penambahan herbal jsk2 yang mengandung β -karoten yang dapat meningkatkan skor warna kuning telur. Wiradimadja *et al.* (2009) dalam Nastiti *et al.* (2014) menyatakan bahwa penggunaan daun katuk yang mengandung β -karoten sebanyak 697,40 ppm dalam ransum dapat meningkatkan skor warna kuning telur. Penambahan ramuan herbal jsk2 pada T2 dan T3 menghasilkan warna kuning telur yang lebih pucat dari T1, hal ini dipengaruhi oleh adanya senyawa gingerol pada jahe merah dan minyak atsiri pada jahe merah dan kencur yang bekerja dalam menurunkan kolesterol kuning telur, sehingga semakin tinggi dosis ramuan herbal jsk2 yang ditambahkan dalam ransum pakan, maka warna kuning telur semakin pucat. Menurut Romanoff dan Romanoff (1963) dalam Kasih *et al.* (2014) semakin tinggi β -karoten maka, warna kuning telur semakin meningkat. Pada penelitian ini tidak demikian karena konsumsi β -karoten tertinggi pada perlakuan T3 namun, warna kuning telur yang paling bagus dihasilkan pada perlakuan T1 (2%) karena terjadi mekanisme kontradiktif oleh senyawa gingerol, semakin tinggi senyawa gingerol maka, β -karoten yang terserap akan menurun. Menurut Witantri *et al.* (2013) semakin tinggi taraf penambahan tepung jahe merah dalam ransum maka warna kuning telur yang dihasilkan akan

semakin menurun karena adanya senyawa gingerol yang mampu menurunkan penyerapan lemak sehingga menyebabkan vitamin A yang terlarut dalam lemak tidak terserap dengan sempurna. Menurut Nuraini *et al.* (2008) kandungan β -karoten yang tinggi dapat menurunkan kadar kolesterol pada telur ayam. Astriana *et al.* (2013) menambahkan bahwa konsumsi β -karoten yang tinggi dapat menurunkan efisiensi konversi vitamin A dari β -karoten.

Tebal Cangkang Telur

Tebal cangkang telur yang diperoleh selama penelitian masing-masing perlakuan T0; T1; T2 dan T3 berturut-turut adalah 0,398; 0,353; 0,386 dan 0,392. Rata-rata tebal cangkang telur dalam kisaran normal yaitu 0,353 – 0,415 mm. Menurut Yuwanta (2010) standar tebal kerabang telur berkisar antara 0,3 – 0,4 mm. Penambahan herbal jsk2 tidak memberikan pengaruh yang nyata pada tebal cangkang telur perlakuan, hal ini dipengaruhi oleh banyaknya konsumsi kalsium, kondisi ternak dan kemampuan ternak dalam mengabsorpsi kalsium untuk membentuk cangkang telur. Menurut Riyanti dan Kurtini (2007) kandungan kalsium dalam pakan yang sama akan menyebabkan konsumsi kalsium berbanding lurus dengan konsumsi ransum. Tingginya suhu lingkungan dapat menyebabkan ternak mengalami stres dan menghasilkan cangkang yang relatif tipis, hal ini disebabkan oleh terganggunya hormon FSH yang berpengaruh terhadap pembentukan cangkang. Hal ini sesuai dengan pendapat Sodak (2012) yang menyatakan bahwa pada saat ternak mengalami stres, produksi hormon FSH akan terganggu dan berdampak negatif pada kerabang yang dihasilkan. Kebutuhan kalsium yang tidak terpenuhi akan menyebabkan pertumbuhan tulang pada ayam tidak sempurna dan kualitas kerabang menurun, sedangkan kebutuhan fosfor yang tidak mencukupi dapat mengakibatkan proses kalsifikasi tidak sempurna sehingga kualitas dan kekuatan cangkang telur rendah. Trisianti *et al.* (2014) menyatakan bahwa kurangnya kandungan kalsium dan fosfor dalam ransum dapat menghasilkan cangkang telur yang tipis dan mudah retak, sehingga dapat menyebabkan bakteri mudah masuk ke dalam telur dan mengakibatkan kualitas telur menjadi turun. Menurut Wulandari *et al.* (2012) menambahkan bahwa salah satu faktor yang mempengaruhi ketebalan cangkang telur adalah kualitas kalsium dan fosfor di dalam ransum yang diserap oleh tubuh ternak.

Penambahan herbal jsk2 T1 (2%), T2 (4%) dan T3 (6%) tidak berpengaruh terhadap pembentukan tebal cangkang telur dengan kontrol, hal tersebut dipengaruhi oleh adanya senyawa tanin yang mampu mengikat protein maupun kalsium sehingga dapat menyebabkan tingkat absorpsi protein dan kalsium dalam tubuh menjadi rendah. Menurut Maghfiroh *et al.* (2014) salah satu faktor terpenting dalam proses penyerapan kalsium adalah kualitas protein karena protein berperan penting dalam absorpsi kalsium dengan cara mengikat kalsium yang disebut *Calcium Binding Protein* (CaBP). Keberadaan tanin dapat menyebabkan tingkat absorpsi protein dan kalsium di dalam tubuh menjadi rendah.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa penambahan ramuan herbal jsk2 belum mampu meningkatkan kualitas fisik telur secara keseluruhan, namun mampu meningkatkan warna kuning telur.

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terhadap penambahan ramuan herbal tepung jsk2 dalam ransum untuk memperoleh kualitas telur yang lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, L. 2013. Penggunaan ramuan herbal sebagai *feed additive* untuk meningkatkan performans *broiler*. Lokakarya Nasional Inovasi Teknologi dalam Mendukung Usaha Ternak Unggas Berdayasaing. JITV.
- Argo, L. B., Tristiarti dan I. Mangisah. 2013. Kualitas fisik telur ayam Arab petelur fase I dengan berbagai level *Azolla microphylla*. J. Anim. Agric. 2 (1) : 445 – 457.
- Badan Standardisasi Nasional. 2008. SNI-01-3926-2008. Telur Ayam Konsumsi. Standar Nasional Indonesia, Jakarta.
- Hintono, A. 1984. Prinsip pengawetan telur. Buletin Poultry Indonesia. 2 : 15 – 16.
- Jusriadi. 2014. Pengaruh Protein-Energi Ransum yang Berbeda terhadap Yolck dan Albumen Telur Ayam Arab. Fakultas Peternakan, Universitas Hasanuddin, Makassar. *Skripsi*.
- Kasih, A.P., N. Iriyanti dan S. Mugiyono. 2014. Penggunaan tepung bunga rosela (*Hibiscus sabdariffa l.*) dalam ransum ayam Arab terhadap warna dan indeks kuning telur. 2 (1) : 248 – 254.
- Maghfiroh, K., B. Sukanto dan L. D. Mahfudz. 2014. Penggunaan sorghum atau kulit pisang terhidrolisis terhadap retensi kalsium dan massa kalsium tulang pada ayam broiler. Agromedia. 32 (1) : 54 – 62.
- Mampioper, A., S. D. Rumetor dan F. Pattiselanno. 2008. Kualitas telur ayam petelur yang mendapat ransum perlakuan substitusi jagung dengan tepung singkong. J. Ternak Tropika. 9 (2) : 42 – 51.
- Mardiastuti, E. S. 2004. Pengaruh penggunaan dedak gandum terfermentasi terhadap kualitas telur ayam Arab. Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret, Surakarta. *(Skripsi)*.
- Nastiti, R. A., W. Hermana dan R. Mutia. 2014. Penggunaan dedak gandum kasar (wheat bran) sebagai pengganti jagung dengan kombinasi tepung daun mengkudu (*Morinda citrifolia*) untuk menghasilkan telur puyuh sehat rendah kolesteroldan kaya vitamin A. Bul. Makanan Ternak. 101 (1) : 1 – 12.
- National Research Council. 1994. Nutrient Requirements of Poultry Ninth Revised Edition. National Academy Press.
- Nuraini, Sabrina dan S. A. Latif. 2008. Performa ayam dan kualitas telur yang menggunakan ransum mengandung onggok fermentasi dengan *Neurospora crassa*. Med. Peternakan. 31 (3) : 195 – 202.
- Prasetyo, U.T., K. Widayaka dan N. Iriyanti. 2013. Penggunaan berbagai jenis probiotik dalam ransum terhadap viskositas dan indek putih telur. J. Ilmu Peternakan. 1 (2) : 627 – 633.
- Purnamasari, D. K., K. G. Wiryawan, Erwan dan L. A. Paozan. 2015. Potensi limbah rajungan (*Portunus pelagicus*) sebagai pakan itik petelur. J. Peternakan Sriwijaya. 4 (1) : 11 – 19.
- Romanoff, A.L. dan A.J. Romanoff. 1963. The Avian Egg Second Edition. John Wiley and Sons, New York.
- Sa'adah, U. 2007. Daya dan Kestabilan Buih Putih Telur Ayam Ras pada Umur Simpan dan Level Penambahan Asam Sitrat yang Berbeda. Fakultas Peternakan, Intitut Pertanian Bogor. *(Skripsi)*.
- Sastroamidjojo, S. 2001. Obat asli Indonesia. Cetakan keenam. Dian Rakyat, Jakarta.
- Sirait, C. H. 1986. Telur dan pengolahannya. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan, Bogor.
- Sodak, J. F. 2012. Karakteristik Fisik dan Kimia Telur Ayam Arab pada Dua Peternakan di Kabupaten Tulungagung, Jawa Timur. Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor. *Skripsi*.
- Sudaryani, T. 2003. Kualitas Telur. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Sujana, E., S. Wahyuni dan H. Burhanuddin. 2006. Efek pemberian ransum yang mengandung tepung daun singkong, daun ubi jalar dan enceng gondok sebagai sumber pigmen karotenoid terhadap kualitas kuning telur itik tegal. J. Ilmu Ternak. 6 (1) : 53 – 56.
- Suryaningsih, L. 2008. Pengaruh Pemberian Tepung Daun Katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.) dalam Ransum terhadap Kualitas Telur Itik Lokal. Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor. *Skripsi*.
- Trisianti, I.A., E. Widodo dan H. Natsir. 2014. Pengaruh penambahan sari belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi, L.*) dalam pakan terhadap kualitas eksternal telur ayam. J. Nutrisi Ternak. 1 (1) : 34 – 41.
- Wahju, Y. 1988. Ilmu nutrisi unggas. Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- Winarto, W.P. 2003. Khasiat dan manfaat kunyit. Agromedia Pustaka, Jakarta.

- Witantri, W., E. Suprijatna dan W. Sarengat. 2013. Pengaruh penambahan tepung jahe merah (*Zingiber officinale* var Rubrun) dalam ransum terhadap kualitas telur ayam kampung periode layer. *J. Anim. Agric.* 2 (1) : 377 – 384.
- Wulandari, E.C., W. Murningsih, dan H. I. Wahyuni. 2012. Deposisi kalsium dan phosphor pada cangkang telur ayam arab dengan pemberian berbagai level *Azolla microphylla*. *Anim. Agric. Journal.* 1 (1) : 507 – 520
- Yuliani, S. dan T. Marwati. 1997. Tinjauan katuk sebagai bahan makanan tambahan yang bergizi. *Warta Tumbuhan Obat Indonesia.* 3 (3) : 55-56.
- Yuliansyah, M. F., E. Widodo dan I. H. Djunaidi. 2013. Pengaruh penambahan sari belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi L.*) sebagai acidifier dalam pakan terhadap kualitas internal telur ayam petelur. *J. Nutrisi Ternak.* 1 (1) : 19 – 26.
- Yuwanta, T. 2010. *Telur dan Kualitas Telur.* Universitas Gajah Mada Press, Yogyakarta.

JUMLAH SEL SOMATIK DAN SKOR CALIFORNIA MASTITIS TEST SUSU SAPI PERANAKAN *FRIESIAN HOLSTEIN* YANG DIPELIHARA DENGAN ATAU TANPA ALAS KARPET

(Total Somatic Cell And Script California Mastitis Test Of Cow Friesian Holstein Fish Miles With Or Without Carpet Equipment)

Ali Muhajirin, Sri Agus Bambang Santoso dan Dian Wahyu Harjanti

Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarang.
Jl. Prof. H. Soedarto, SH, Tembalang, Kota Semarang Kode Pos 50275 Indonesia.

muhajirinali@gmail.com

ABSTRACT :This study was aimed to determine the somatic cell count and california mastitist test scores in milk of dairy cow in the stall with rubber mat and without rubber mat. A total of 4 Friesian Holstein cows were used and allocated in a cross over design, for 2 treatments and 4 replication. Treatments applied were cow in the stall without rubber mat (T0) and in the stall with rubber mat (T1). The feed given was according to body and milk production. During the treatment period, animals were subjected to the same level of sanitation (washed 2 times a day). The result showed that, the somatic cell count and california mastitis test scores between cows raised in the stall with and without rubber mat was not different. The highest somatic cell count and median california mastitis test scores in milk were 6.9×10^5 cells/ml and 1.75. It can be concluded that treatments with a rubber mat did not influence somatic cell count and california mastitis test scores.

Keywords: rubber mat, somatic cell, california mastitis test

PENDAHULUAN

Sapi perah merupakan ternak penghasil susu dengan kandungan gizi lengkap seperti protein, lemak, vitamin, karbohidrat dan mineral yang sangat baik untuk memenuhi kebutuhan protein hewani masyarakat. Kriteria susu sapi yang baik antara lain jumlah sel somatik rendah, bebas *california mastitis test* dan bebas dari mikroorganisme penyebab penyakit. Standar Nasional Indonesia (SNI) 3141.1:2011 menetapkan batas cemaran mikroba dalam susu segar, untuk *total plate count* maksimal 1×10^6 cfu/ml, *Staphylococcus aureus* maksimal 1×10^2 cfu/ml, *Enterobacteriaceae* maksimal 1×10^3 cfu/ml dan jumlah sel somatik maksimal 4×10^5 sel/ml.

Pencemaran bakteri yang menyebabkan bertambahnya jumlah sel somatik pada susu dapat terjadi pada waktu sebelum pemerahan, saat pemerahan dan sesudah pemerahan. Kebersihan lingkungan kandang terutama pada bagian lantai merupakan salah satu faktor yang cukup penting untuk mencegah pencemaran bakteri. Pencegahan untuk mengurangi terjadinya hal tersebut dapat dilakukan dengan penggunaan karpet sebagai alas lantai kandang. Karpet sebagai alas lantai kandang memiliki beberapa kelebihan antara lain, dapat memberikan kenyamanan pada ternak seperti melindungi ternak dari dinginnya lantai, kaki dapat berpijak pada permukaan karpet yang empuk sehingga lutut dan kaki ternak tidak mudah terluka. Lantai yang menggunakan alas karpet menjadi tidak mudah rusak karena lantai yang rusak dapat melukai kaki maupun puting pada saat *laying* sehingga resiko terkena penyakit akibat bakteri dapat dicegah. Karpet juga dapat digunakan sebagai tempat rehabilitasi bagi ternak yang sakit karena karpet memberikan rasa hangat dan nyaman pada ternak yang sedang sakit. Lingkungan kandang yang kurang bersih merupakan salah satu penyebab pencemaran susu sebelum diperah karena bakteri dapat masuk ke dalam ambing melalui lubang puting yang dapat menyebabkan peradangan pada ambing. Cara mengetahui adanya peradangan pada susu

dapat dilakukan dengan melihat jumlah sel somatik dan skor *california mastitis test* yang terdapat pada susu.

Salah satu cara untuk mencegah penyakit peradangan adalah dengan manajemen pemerahan yang baik. Pemerahan yang baik dan tuntas akan menyebabkan mikroba susu tidak dapat masuk ke dalam ambing. Alternatif lain pencegahan peradangan juga bisa dilakukan seperti menjaga kebersihan lantai atau menambahkan alas karpet pada lantai. Kebanyakan peternak sapi perah tradisional masih menggunakan lantai biasa seperti tanah, batuan dan semen. Mereka tidak menyadari bahwa penggunaan lantai yang apa adanya dapat menyebabkan terjadinya penyakit pada sapi dan produk yang dihasilkan. Oleh karena itu dilakukan penelitian penggunaan karpet sebagai alas lantai kandang dengan tujuan untuk mengurangi terjadinya luka pada bagian tubuh sapi yang dapat menyebabkan penyakit. Selain itu, keadaan lantai kandang yang lebih bersih akan mengurangi pencemaran pada produksi susu. Penggunaan karpet sebagai alas kandang diharapkan dapat meningkatkan kebersihan lantai kandang sehingga dapat menurunkan jumlah sel somatik dan skor *california mastitis test*.

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji jumlah sel somatik dan skor *california mastitis test* pada susu sapi peranakan *Friesian Holstein* yang dipelihara dengan atau tanpa alas karpet di dalam kandang. Manfaat penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi tentang pengaruh pemasangan karpet sebagai alas kandang terhadap jumlah sel somatik dan skor *california mastitis test* di dalam susu yang dihasilkan. Hipotesis dari penelitian ini adalah penggunaan karpet sebagai alas lantai kandang dapat menurunkan jumlah sel somatik dan skor *california mastitis test*.

MATERI DAN METODE

Penelitian tentang jumlah sel somatik dan skor *california mastitis test* susu sapi perah *Friesian Holstein* yang dipelihara dalam kandang beralas karpet dan tidak beralas karpet telah dilaksanakan pada tanggal 20 Desember 2015 – 13 Januari 2016 di kandang sapi perah Laboratorium Produksi Ternak Potong dan Perah, kemudian analisis susu dilaksanakan di Laboratorium Fisiologi dan Biokimia, Departemen Peternakan Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarang. Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah 4 ekor sapi perah Peranakan *Friesian Holstein* laktasi paritas ke III, bulan laktasi ke 8 dengan jumlah produksi berkisar $4,5 \pm 1,41$ liter/ekor/hari, bobot badang 450 – 500 kg dan *Coefisian Variance* (CV) produksi susu adalah 10,66%. Sapi ditempatkan di dalam kandang dengan ukuran 12 x 8 x 3 meter, yang tersusun dari 10 *stall* dengan ukuran masing-masing *stall* adalah 3 x 1,5 meter, kemudian karpet jenis Rubber (Rubber mat) dengan spesifikasi ukuran 3 x 1,5 m, ketebalan 12 – 17 mm dan berwarna hitam. Peralatan yang digunakan Bunsen, *paddle*CMT, pipet ukuran 0,01 ml, gelas objek, kotak kaca untuk tempat pewarna, tempat gelas objek dan mikroskop. Bahan yang digunakan adalah susu, reagen CMT, larutan *methylene blue loeffler* (MBL), minyak imersi, kertas penghisap, aquades dan alkohol 96%.

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah *cross over design* dengan perlakuan masing - masing 2 ulangan. Perlakuan yang diterapkan adalah tanpa penggunaan karpet sebagai alas kandang (T0) dan penggunaan karpet sebagai alas kandang (T1). Penelitian ini dilakukan dalam 3 tahap yaitu tahap persiapan selama 3 minggu, tahap perlakuan dilakukan 2 periode yang membutuhkan waktu 1 minggu untuk masing-masing periode dan tahap analisis data. Parameter yang diamati meliputi jumlah sel somatik dan skor *california mastitis test* susu. Selama tahap perlakuan, ternak mendapat perlakuan yang sama, antara lain macam pakan sama (jumlah disesuaikan bobot badan dan produksi susu), pengaturan tingkat sanitasi sama (dimandikan 2 kali/ hari) dan di tempatkan dalam kandang yang sama.

Pengambilan sampel pada periode pertama dilakukan pada hari ke- 7 sedangkan pada periode kedua pada hari ke-28. Sampel susu diambil pada pemerahan pagi dan pemerahan sore kemudian dilakukan pengukuran jumlah sel somatik menggunakan metode *breed* dan skor *california mastitis test* menggunakan *paddle* dan reagen CMT.

Pemeriksaan mikrobiologik dilakukan dengan pemeriksaan jumlah sel somatik menggunakan metode hitungan *Breed*. Prosedur pengukurannya adalah 0,01 ml susu diletakkan di atas gelas objek yang sudah bebas lemak dan diberi tandapengenal. Gelas objek diletakkan di atas cetakan

bujur sangkar 1 x 1 cm² dengan menggunakan sebuah ose siku. Contoh susu sampel disebarakan sesuai dengan bidang 1 x 1 cm². Kemudian dikeringkandi udara 10 – 15 menit dan difiksasi diatas api, kemudian preparat tersebut dicelupkan ke dalam alkohol ether (ana) 70% selama 5 menit untuk membuang lemak susu kemudian diwarnai dengan larutan methylen blue loeffler selama 3 menit. Secara hati-hati preparat yang telah diwarnai tersebut dibilas dengan air. Preparat itu kemudian dicelupkan kedalam alkohol 96% untuk membersihkan bahan pulasan yang tidak terikat, kemudian dikeringkan di udara atau dengan kertas penghisap dan selanjutnya dilihat di bawah mikroskop dengan pembesaran 100 x (objektif) dengan menggunakan minyak imersi. Jumlah sel somatik dihitung dengan mencari rata-rata lapang pandang dari 20 lapang pandang mikroskop. Jumlah sel somatik yang terdapat dalam 1 ml susu dihitung dengan menggunakan rumus (1) dan (2) sesuai dengan petunjuk (Schalm *et al.*, 1971 dalam Adriani, 2010).

$$\text{Luas lapang pandang} = \pi r^2 (\text{mm}^2) = \pi r^2 / 100 (\text{mm}^2) \text{ --- (1)}$$

Jumlah sel somatik susu disebarakan seluas 1 cm² sebanyak 0.01 ml sehingga jumlah sel somatik per ml susu adalah = $\pi r^2 \times 0,01 \times A$ (sel/ml) ----- (2)

Keterangan :

A : rata-rata lapang pandang.

Pengukuran terhadap skor *california mastitis test* dilakukan dengan mengambil 2 ml susu sampel kemudian diletakkan pada *paddle* dan tambahkan 2 ml reagen CMT, selanjutnya digoyangkan secara horizontal perlahan-lahan selama 10 detik. Standar skor *california mastitis test* dapat dilihat pada Tabel 1.

Jumlah sel somatik mencerminkan banyaknya tingkat peradangan pada kelenjar susu, apabila jumlah sel somatik dalam susu melebihi 300.000 sel/ml maka sapi tersebut diduga terkena mastitis.

Analisis data

Data parameter jumlah sel somatik yang diperoleh kemudian dianalisis menggunakan uji t, Hipotesis pada penelitian ini adalah:

H0: $\mu_0 = \mu_1$; artinya tidak ada pengaruh penggunaan karpet sebagai alas kandang terhadap jumlah sel somatik susu yang dihasilkan.

H1: $\mu_0 \neq \mu_1$; artinya ada pengaruh penggunaan karpet sebagai alas kandang terhadap jumlah sel somatik susu yang dihasilkan.

Tabel 1. Standar skor *California Mastitis Test*

Skor CMT*	Jumlah Sel Somatik	Deskripsi*	Interpretasi	Skor Mastitis*
	---- sel/ml ----			
-	0 - 200.000	Tidak ada / tidak terjadi pengentalan.	Sehat	1
+	200.000 - 400.000	Sedikit pengentalan dan hilang dalam 10 detik.	Sangat Ringan	2
++	400.000 - 1.200.000	Pengentalan berbeda, belum terbentuk gel.	Ringan	3
+++	1.200.000 - 5.000.000	Terjadi pengentalan dan terbentuk gel didasar <i>paddle</i> .	Sedang	4
++++	> 50.000.000	Terbentuk gel diseluruh sampel.	Berat	5

Sumber: (McFadden, 2011) dan (Adriani dan Manalu, 2006)*. Buletin Sintesis, Y.D.A., Volume 21, No. 1, Maret 2017

Kriteria pengujiannya adalah:

-t tabel < t hitung < t tabel = H0 diterima, H1 ditolak

-t tabel > t hitung > t tabel = H0 ditolak, H1 diterima

Data hasil penelitian diuji t berdasarkan prosedur sidik ragam pada taraf ketelitian 5%.

Data parameter skor *california mastitis test* adalah bersifat independen (berdiri sendiri) dan termasuk dalam data dengan skala ordinal, yang tidak bisa dikenai operasi aritmatika sehingga diuji menggunakan analisis Mann-Whitney untuk mengetahui perbedaan peringkat (*ranking*) dari masing-masing perlakuan. Analisis Mann-Whitney digunakan untuk menguji dua sampel yang berbeda yaitu dengan melihat perbedaan median dari dua kelompok.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian (Tabel 2) menunjukkan bahwa penggunaan karpet (T1) sebagai alas lantai kandang tidak menyebabkan perbedaan jumlah sel somatik dan skor *california mastitis test* dibandingkan dengan lantai kandang tanpa karpet (T0). Jumlah sel somatik harian untuk T0 dan T1 adalah $4,4 \times 10^5$ ($448.789 \pm 204,09$) sel/ml dan $6,1 \times 10^5$ ($611.234 \pm 170,18$) sel/ml sedangkan skor *california mastitis test* dilihat dari median untuk T0 dan T1 pemerahan pagi adalah 1,00 dan 1,50 sedangkan pada pemerahan sore 1,50 dan 1,75.

Jumlah Sel Somatik

Berdasarkan uji statistik diperoleh hasil bahwa penggunaan karpet (T1) sebagai alas lantai kandang tidak menyebabkan perbedaan jumlah sel somatik dibandingkan dengan lantai kandang tanpa karpet (T0). Jumlah sel somatik tertinggi terjadi pada pemerahan pagi perlakuan dengan alas karpet (T1) yaitu $6,9 \times 10^5$ sel/ml, hasil ini lebih baik dibandingkan dengan penelitian Wahyono *et al.* (2003) di Kabupaten Boyolali, Jawa Tengah yaitu berkisar $7,8 \times 10^5$ sel/ml dan Herlina *et al.* (2015) di Tasikmalaya, Jawa Barat yaitu $8 \times 10^5 - 5 \times 10^6$ sel/ml. Hasil penelitian tersebut masih di atas Standar Nasional Indonesia (SNI) 3141.1:2011 yang menetapkan bahwa batas cemaran mikroba dalam susu segar untuk jumlah sel somatik maksimal adalah 4×10^5 sel/ml. Budiyono (2009) menyatakan bahwa secara umum jumlah sel somatik untuk standar internasional (untuk bahan baku susu) dalam kisaran kurang dari 1×10^5 sel/ml s.d. 3×10^5 sel/ml, sedangkan di Indonesia toleransi jumlah sel radang maksimum 4×10^5 sel/ml. Jumlah sel somatik hasil penelitian lebih banyak dari Standar Nasional Indonesia,

tetapi hasil tersebut masih lebih rendah dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan di Boyolali dan Tasikmalaya. Jumlah sel somatik yang tinggi akan berpengaruh buruk terhadap kualitas susu yang dihasilkan dan jumlah sel somatik yang tinggi juga mengindikasikan adanya peradangan jaringan sel didalam ambing. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Sudarwanto dan Sudarnika (2008) yang menyatakan bahwa sel somatik bertambah karena terjadi peradangan atau perlukaan pada ambing yang menyebabkan pelepasan sel somatik didalam susu.

Hasil pengukuran jumlah sel somatik pada sapi yang dipasang alas karpet (T1) tidak menyebabkan perbedaan jumlah sel somatik dibandingkan dengan lantai kandang tanpa karpet (T0). Hal tersebut kemungkinan disebabkan beberapa faktor antara lain waktu *laying* (bebaring), umur, kondisi lingkungan dan manajemen sanitasi yang diterapkan sama. Selain itu pada penelitian ini tidak dilakukan *teat dipping*, padahal *teat dipping* juga sangat berpengaruh untuk mencegah terhadap tingginya jumlah sel somatik dalam susu. *Teat dipping* yang tidak dilakukan setelah pemerahan selesai akan memudahkan mikroorganisme patogen masuk ke dalam puting karena masih terbukanya *streak canal*. Mikroorganisme atau bakteri yang masuk kedalam puting akan merusak jaringan sel ambing sehingga jumlah sel somatik bertambah. Sharma *et al.* (2011) menyatakan bahwa sel somatik merupakan sel epitel yang disekresi oleh kelenjar ambing yang terinfeksi atau cedera, sel somatik terdiri dari 75% leukosit dan 25% sel epitel. Oleh karena itu perlu dilakukan *teat dipping* untuk mengurangi bertambahnya bakteri yang masuk kedalam puting, *teat dipping* dilakukan setelah pemerahan selesai. Hal ini sesuai dengan pendapat Wibowo (2005) yang menyatakan bahwa *teat dipping* dilakukan dengan tujuan agar tidak ada bakteri yang masuk kedalam lubang puting. Ditambahkan oleh Muniroh (2010) yang menyatakan bahwa lama waktu *dipping* puting sapi laktasi selama 10 detik mampu mengendalikan total bakteri dan mempertahankan nilai pH susu. Selain faktor diatas, tingginya jumlah sel somatik juga dapat disebabkan karena bulan laktasi, yaitu sapi yang digunakan pada penelitian ini berada pada bulan laktasi ke-8, yang tidak lama lagi akan mengalami masa kering kandang. Masa kering kadang adalah masa sapi diistirahatkan dari produksi susu, pada masa ini sapi akan meregresi sel-sel epitel baru untuk produksi susu di masa laktasi berikutnya. Jumlah sel somatik pada bulan laktasi ini akan lebih banyak dari biasanya, banyaknya jumlah sel somatik ini terjadi karena pelepasan sel untuk regresi bukan karena bakteri. Capuco *et al.* (1997)

Tabel 2. Jumlah sel somatik dan skor *california mastitis test* perlakuan penggunaan karpet sebagai alas lantai dan lantai tanpa alas karpet (10^5 dan rata-rata \pm SEM)

Parameter	Perlakuan	
	T0	T1
Jumlah sel somatik (sel/ml)		
- Pemerahan pagi	$4,7 \times 10^5$ ($473.568 \pm 223,79$)	$6,9 \times 10^5$ ($693.833 \pm 185,56$)
- Pemerahan sore	$4,2 \times 10^5$ ($424.009 \pm 200,94$)	$5,2 \times 10^5$ ($528.634 \pm 189,47$)
- Rata-rata harian	$4,4 \times 10^5$ ($448.789 \pm 204,09$)	$6,1 \times 10^5$ ($611.234 \pm 170,18$)
Skor CMT (median)		
- Pemerahan pagi	1,00	1,50
- Pemerahan sore	1,50	1,75

Keterangan: tidak menunjukkan perbedaan yang nyata.
Buletin Sintesis, Y.D.A., Volume 21, No. 1, Maret 2017

menyatakan bahwa masa kering kandang merupakan suatu periode ketika sel-sel ambing tidak mensekresikan susu diantara dua periode laktasi. Periode tersebut esensial untuk memberikan kesempatan sel-sel ephitel ambing beregresi, proliferasi dan diferensiasi yang memungkinkan stimulasi produksi susu secara maksimal. Ditambahkan oleh Wahyono *et al.* (2003) yang menyatakan bahwa secara langsung maupun tidak langsung, bahwa jumlah sel somatik dalam susu bertambah tinggi pada awal musim penghujan atau awal laktasi dan akhir laktasi. Selain itu, pada waktu dan perlakuan yang sama penelitian tentang jumlah bakteripada susuyang dilakukan oleh Puspita *et al.* (2016) juga menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyatayaitu dengan rata-rata $4,89 \times 10^6$ cfu/ml pada pemerahan pagi, $4,15 \times 10^6$ cfu/ml pada pemerahan sore dan $4,50 \times 10^6$ cfu/ml untuk rata-rata jumlah bakteri harian. Jumlah bakteri yang tinggi akan menyebabkan rusaknya sel jaringan ambing sehingga menyebabkan tingginya jumlah sel somatik dalam susu.

Skor California Mastitis Test

Berdasarkan uji statistik diperoleh hasil bahwa penggunaan karpet (T1) sebagai alas lantai kandang tidak menyebabkan perbedaan skor *california mastitis test* dibandingkan dengan lantai kandang tanpa karpet (T0). Hasil tersebut menunjukkan bahwa median skor *california mastitis test* sudah terkena mastitis sub klinis dalam kategori sangat ringan karena mendekati skor 2, semakin kecil skor *california mastitis test* maka semakin baik pula kualitas susu yang dihasilkan. McFadden (2011); Adriani dan Manalu (2006) menyatakan bahwa sapi yang sehat memiliki skor 1 dengan jumlah sel somatik sekitar 0 – 200.000 sel/ml dengan deskripsi tidak ada atau tidak terjadi pengentalan ketika susu di campur dengan reagen CMT. Adriani dan Manalu (2006) menyatakan bahwa adanya mastitis sub klinis atau tidak ditunjukkan dengan adanya reaksi atau tidaknya perubahan pada kekentalan susu, kemudian ditentukan berdasarkan skoring *california mastitis test* yaitu untuk lambang (-) nilainya 1, (+) nilainya 2, (++) nilainya 3, (+++) nilainya 4 dan (++++) nilainya 5 untuk tiap puting susu. Hasil persentase skor *california mastitis test* tertinggi pada penelitian ini adalah 75% (4 ekor) dengan kategori terkena mastitis sub klinis sangat ringan, hasil ini lebih baik dibandingkan dengan penelitian Surjowardojo (2012) di Kecamatan Purwodadi, Kabupaten Pasuruan, Jawa Timur yaitu terkena mastitis 83,33 % (25 ekor).

Hasil uji Mann-Whitney menunjukkan bahwa perlakuan penggunaan karpet (T1) sebagai alas lantai kandang tidak menyebabkan perbedaan *california mastitis test* dibandingkan dengan perlakuan tanpa karpet (T0) pada saat pemerahan susu pagi dan sore hari. Hal ini dimungkinkan karena pemerahan dilakukan oleh orang yang sama pada kedua perlakuan, manajemen sanitasi yang diterapkan untuk penggunaan air sanitasi dan lingkungan kandang sama. Selain itu umur juga berpengaruh terhadap terjadinya mastitis, semakin tua umur sapi maka semakin kendur *sphincter* putingnya terutama pada sapi yang berproduksi tinggi, sehingga lebih mudah terinfeksi karena kemampuan *sphincter* menahan masuknya kuman berkurang dan waktu yang dibutuhkan oleh *sphincter* untuk menutup dengan sempurna akan lebih lama. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Sutarti *et al.* (2003) yang menyatakan bahwa umur berasosiasi positif terhadap kejadian mastitis sub klinis

artinya sapi sering menyerang pada sapi-sapi yang berumur tua. Prinsip dari uji *california mastitis test* adalah menghitung jumlah sel somatik dengan cara mereaksikan antara susu dan reagen *california mastitis test*. Reagen *california mastitis test* terdiri dari alkyl aryl sulfonate 3%, NaOH 4% dan indikator Broom kresol purple. Anonimous (1999) menyatakan bahwa susu menjadi lebih kental terjadi karena adanya reaksi zat aktif permukaan seperti NaOH 4% yang akan bereaksi dengan sel-sel somatik dalam susu termasuk leukosit, akibat dari reaksi tersebut adalah terjadi kenaikan konsentrasi susu menjadi lebih kental dan membentuk gel.

Penggunaan karpet sebagai alas lantai kandang tidak memberikan efek yang cukup baik terhadap banyaknya mikroorganisme yang dicerminkan dengan *california mastitis test*. Penggunaan karpet dapat mengurangi terjadinya luka pada bagian tubuh sapi seperti ambing dan kaki. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Santosa (2009) yang menyatakan bahwa penggunaan karpet pada lantai kandang sapi perah ternyata dapat memperkecil kejadian luka kaki dan infeksi terhadap puting yang menyebabkan kejadian mastitis. Joshi dan Gokhale (2006) menyatakan bahwa studi yang dilakukan di India, menunjukkan bahwa faktor-faktor seperti jumlah ternak, kondisi iklim daerah peternakan, sistem pemberian pakan dan manajemen pemeliharaan merupakan faktor-faktor penting dalam terjadinya mastitis atau radang ambing. Sudarwanto dan Sudarnika (2008) menambahkan bahwa meningkatnya jumlah sel somatik pada kasus mastitis sub klinis menjadi parameter penting untuk mendiagnosa adanya mastitis.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa penggunaan karpet sebagai alas lantai kandang tidak menyebabkan perbedaan jumlah sel somatik dan skor *california mastitis test* dibandingkan dengan lantai kandang tanpa alas karpet.

DAFTAR PUSTAKA

- Adriani dan W. Manalu. 2006. Hubungan konsentrasi ion kalium dengan jumlah bakteri dan sel somatik dalam susu serta skor *california mastitis test* pada domba. *J. Vet.* 7(1): 39-46
- Anonimous, 1999. Petunjuk Laboratorium Pemeriksaan Susu dan Daging. Bagian Kesehatan Masyarakat Veteriner. Fakultas Kedokteran Hewan. UGM. Yogyakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. 2011. Standarisasi Nasional Indonesia (SNI) Mutu Susu Segar, Jakarta: Dewan Standarisasi Nasional.
- Budiyono, H. 2009. Analisis daya simpan produk susu pasteurisasi berdasarkan kualitas bahan baku susu. *J. Paradigma.* 9(2): 198-211
- Capuco, A.V., R.M. Akers and J.J. Smith. 1997. Mammary growth in holstein cows during the dry period: quantification of nucleic acids and histology. *J. Dairy Sci.* 80: 477 – 487.

- Herlina, N., F. Afiati, A. D. Cahyo, P. D. Herdiyani, Q. B. Tappa. Prosiding Seminar Nasional Isolasi dan identifikasi staphylococcus aureus dari susu mastitis sub klinis di Tasikmalaya, Jawa Barat. Bogor 2015. Pusat penelitian bioteknologi, lembaga ilmu pengetahuan Indonesia. Hlm. 413-417.
- Joshi S, Gokhale S. 2006. Status of Mastitis as An Emerging Disease in Improved and Periurban Dairy Farms in India. Dalam: Nurhayati, I. S. dan E. Martindah. 2015. Pengendalian mastitis subklinis melalui pemberian antibiotik saat periode kering pada sapi perah. *Wartazoa*.**25**(2): 65-74
- Muniroh, L.A. 2010. Pengaruh lama waktu dipping puting sapi laktasi terhadap total bakteri dan pH susu. Dalam: Kurniawan, I., Sarwiyono dan P. Surjowardojo. 2013. Pengaruh *teat dipping* menggunakan dekok daun kersen (*Muntingia calabura L.*) terhadap tingkat kejadian mastitis. *J. Ilmu. Peternakan*. **23**(3): 27-31
- McFadden, Michael. 2011. *California Mastitis Test and Milk Quality*. Michigan Dairy Review. Dalam: Haerah, D. 2015. Deteksi *Staphylococcus Aureus* Penyebab Mastitis Subklinis pada Sapi Perah Di Kecamatan Cendana Kabupaten Enrekang. Universitas Hasanuddin, Makassar. (Skripsi Sarjana Kedoakteran Hewan).
- Puspita H. J., S. A. B. Santoso dan D. W. Harjanti. 2016. Jumlah Bakteri dan pH Susu Sapi Peranakan *Friesian Holstein* yang dipelihara dalam Kandang Beralas Karpet dan Tidak Beralas Karpet. Universitas Diponegoro. Semarang. (Skripsi Sarjana Peternakan).
- Santosa, A. 2009. Profil Usaha Peternakan Sapi Perah di Indonesia. LIPI Press, Jakarta.
- Schalm, O.W., E.J. Carroll and N.J. Jain. 1971. Bovine Mastitis. Lea & Febiger. Philadelphia. Dalam: Adriani, 2010. Penggunaan somatic cell count (SCC), jumlah bakteri dan California mastitis test (CMT) untuk deteksi mastitis pada kambing. *J. Ilmiah Ilmu Peternakan*. **13**(3): 229-234.
- Sharma, N., N. Singh and Bhadwal. 2011. Relationship of somatic cell count and mastitis. *Asian-Aust. J. Anim. Sci.* **24**: 429-438.
- Sudarwanto, M. dan Sudarnika. 2008. Hubungan antara pH susu dengan jumlah sel somatik sebagai parameter mastitis sublinis. *Media Peternakan*.**31**(2): 107-113.
- Surjowardojo, P. 2012. Penampilan kandungan protein dan kadar lemak susu pada sapi perah mastitis *Friesian Holstein*. *J. Exp. Life Sci.* **2**(1): 42-48
- Sutarti, E., S. Budiharta dan B. Sumiarto. 2003. Prevalensi dan faktor-faktor penyebab mastitis pada sapi perah rakyat di Kabupaten Semarang Provinsi Jawa Tengah. *J. Sain Vet.* **21**(1): 43-49
- Wibowo, M. G. 2005. Analisis Kelayakan Usaha Susu Sapi Murni pada Perusahaan Rahmawati Jaya. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah, Jakarta. (Skripsi Sarjana Pertanian).
- Wahyono, F. Pangestu, dan Tampoebolon B.I.M. 2003. Status sel somatik pada susu sapi di Kecamatan Selo Kabupaten Boyolali. *J. Indo. Trop. Anim. Agric.* **28**(1): 1-6

PENGARUH PENAMBAHAN TEPUNG TEMU HITAM (*Curcuma aeruginosa Roxb*) DALAM RANSUM TERHADAP JUMLAH ERITROSIT, KADAR HEMOGLOBIN DAN HEMATOKRIT DARAH ITIK PEKING

(*The Effect Of Adding Temu Hitam (Curcuma aeruginosa Roxb) Powder In Ration To blood Erythrocyte, Hemoglobin and Hematocrit Of Peking Duck*)

C. F. Pradipta, Isroli, dan E. Widiastuti

Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro, Semarang

christinapradipta@gmail.com

ABSTRACT : The aimed of reasearch studiy the effect of adding temu hitam (*Curcuma aeruginosa Roxb*) on erythrocyte, hemoglobin and hematocrit of Peking duck. Materials used in this reasearch were 120 day old duck (DOD) was \pm 100 g/duck and rearing lenth of 56 days. The experiment consisted of 5 treatments and 4 replication and each replication involved 6 Peking ducks. Adding the powder of temu hitam to feed used on P0 (0%), P1 (0,75%), P2 (1%), P3 (1,25%) and P4 (1,5%). Parameters observed were erythrocyte, hemoglobin, hematocrit and *Mean Cospuscular Hemoglobin Concentration* (MCHC). The experiment used Completely Randomized Design (CRD) and any significant differance was further tested by Duncan Multiple Range The result was shown that temu hitam was not significant ($P > 0,05$) into erythrocyte, hemoglobin, hematocrit and concentration MCHC but was significant ($P < 0,05$) and ($P < 0,01$) decreased feed intake and increased weight gain.

Keywords: Temu hitam, erythrocyte, hemoglobin, hematocrit, peking duck

PENDAHULUAN

Salah satu unggas penghasil daging untuk memenuhi protein hewani masyarakat adalah itik Peking. Itik Peking memiliki produktivitas tinggi dalam menghasilkan daging, sehingga perlu untuk dikembangkan dan pemeliharaannya perlu mendapat perhatian khusus agar produktivitasnya meningkat. Kunci sukses memelihara itik pedaging terletak pada jumlah dan cara pemberian pakan (Ranto dan Maloedyn, 2005). Selain itu cara meningkatkan produktivitas itik Peking adalah dengan cara menambahkan feed additive yang merupakan bahan pakan tambahan yang diberikan pada ternak melalui pencampuran pakan (Wahju, 1992).

Penambahan temu Hitam dalam ransum diharapkan dapat meningkatkan produktivitas dan status kesehatan itik Peking. Temu hitam memiliki persentase kandungan nutrisi yaitu lemak 3,80% dan protein 1%, sedangkan untuk kandungan zat aktif yaitu minyak atsiri 0,5% - 1% (Setyawan, 2003). Minyak atsiri dan curcumin bermanfaat sebagai anti bakteri dan antioksidan. Rimpang temu hitam merupakan obat tradisional yang telah terbukti untuk meningkatkan nafsu makan, membunuh cacing dan pemacu pertumbuhan (Untari, 2009). Zat aktif dalam rimpang temu hitam mempengaruhi saluran pencernaan dengan aktivitas absorpsi nutrisi, serta meningkatkan kemampuan metabolisme tubuh, sehingga meningkatkan jumlah eritrosit dan pembentukan daging (Rukmana, 2005).

Status kesehatan itik peking dapat dilihat dengan cara melihat gambaran fisiologis darah. Darah merupakan parameter yang dapat menentukan status kesehatan hewan, hal ini karena berhubungan langsung dengan pengaturan fisiologis tubuh.

Berdasarkan uraian tersebut, dirasa perlu adanya penelitian tentang penambahan tepung temu hitam dalam ransum terhadap jumlah eritrosit, kadar hemoglobin dan hematokrit serta MCHC pada itik peking.

MATERI DAN METODE

Penelitian telah dilaksanakan pada bulan Desember 2015-Februari 2016 di Kandang Unggas Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarang. Analisis jumlah eritrosit, kadar hemoglobin dan hematokrit dilaksanakan di Laboratorium Sekolah Vokasi Kesehatan Hewan, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.

Materi yang digunakan adalah 120 ekor Day Old Duck (DOD) dengan bobot badan rata-rata $100 \pm 27,70$ g/ekor yang berasal dari penetasan di kelurahan Pundak Payung, Kecamatan Banyumanik, Kota Semarang. Penelitian memakai brooder pada fase *starter* dan kandang berbentuk kotak atau persegi yang terbuat dari kayu pada fase *finisher*. Kandang terbagi menjadi 20 petak dengan ukuran 80 x 85 cm/petak dan masing-masing petak diisi 6 ekor itik Peking yang dilengkapi dengan 1 unit lampu penerangan sebesar 60 watt serta tempat pakan dan minum.

Pakan itik peking dari umur 4 hari sampai 28 hari diberi ransum komersial produksi PT. Charoen Phokpand BR – 01 AJ secara *ad libitum*. Sedangkan pakan pada itik Peking berumur 28-56 hari diberikan ransum perlakuan dengan penambahan tepung temu hitam serta air minum diberikan secara *ad libitum*. Berikut merupakan data komposisi ransum yang disajikan pada Tabel 1.

Penelitian telah dilaksanakan dalam beberapa tahap kegiatan antara lain tahap persiapan, pelaksanaan dan pengambilan data.

Tahap persiapan meliputi dengan persiapan kandang dimana kandang itik Peking dibuat sesuai dengan sistem pemeliharaan yang akan digunakan kemudian pembersihan lantai kandang dengan menggunakan deterjen, selanjutnya disinfeksi dengan menggunakan larutan kapur atau gamping yang dioleskan pada lantai dan kandang, kemudian persiapan peralatan kandang yang meliputi tempat pakan, tempat minum, lampu, kabel listrik, *termohigrometer*. Kemudian

Tabel 1. Komposisi Ransum dan Kandungan Nutrisi

Bahan pakan	Persentase
	----- % -----
Jagung kuning	52
Dedak halus	19
Tepung ikan	10
Bungkil kedelai	18
Premix	1
Kandungan Nutrisi	100
Protein kasar (%)	17,54
Lemak kasar (%)	4,25
Serat kasar (%)	5,81
Ca (%)	0,87
P (%)	0,36
EM (kkal/kg)	3029,72

Keterangan :

*Hasil analisis Laboratorium Ilmu Nutrisi dan Pakan, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarang (2015).

pembuatan tepung temu hitam dengan caratemu hitam di kupas untuk membersihkan dari kulitnya kemudian dipotongberukuran tipis dan kecil, temu hitam yang telah berukuran kecil kemudian dimasukan ke dalam oven listrik sampai bertekstur kering. Temu hitam yang telah kering, kemudian dihaluskan dengan blender hingga berubah menjadi tepung, selanjutnya dicampurkan ke dalam ransum sesuai dengan masing-masing persentase perlakuan.

Tahap pelaksanaan meliputi proses adaptasi yang dilakukan terhadap DOD (Day Old Duck) dalam penelitian meliputi adaptasi kandang dan pemberian pakan. Itik peking dari umur 4 hari sampai 28 hari diberi ransum komersial produksi PT. Charoen Phokpand BR – 01 AJ secara *ad libitum*. Penempatan kandang *brooder* digunakan itik Peking pada umur 4 hari sampai 7 hari. Lampu kandang *brooder* selalu dinyalakan berfungsi sebagai penghangat DOD. Penempatan itik peking pada kandang unit perlakuan dilakukan secara acak pada umur 7 hingga 56 hari dengan diberi ransum percobaan secara bertahap yaitu 25, 50, 75, 100% selama 1 minggu sebagai proses adaptasi. Ransum perlakuan mulai diberikan pada saat itik Peking berumur 28 hari sampai umur 56 hari. Penambahan tepung temu hitam dengan level yang berbeda sebanyak 0,75% untuk T1, 1% untuk T2, 1,25% untuk T3 dan 1,5% untuk T4.

Pemberian air minum diberikan secara *ad libitum*. Konsumsi ransum dihitung setiap hari sesuai kebutuhan itik Peking, sisa pakan ditimbang setiap hari, sedangkan bobot badan ditimbang seminggu sekali. Pengukuran suhu mikro maupun makro dilakukan setiap hari pada pukul 06.00, 12.00 dan 18.00 Wib. Pemberian vaksin ND (*Newcastle Disease*) melalui tetes mata pada umur 5 hari, dan vaksin gumboro melalui air minum pada umur 14 hari.

Tahap pengambilan data dilakukan pada itik Peking berumur 56 hari dengan cara pengambilan 1 ekor itik Peking dari setiap unit ulangan. Selanjutnya menyiapkan peralatan berupa, kapas, alkohol, *sputit*, rak tabung EDTA dan tabung EDTA, ice box, dan es batu. Pengambilan darah dilakukan sebanyak 3 cc dibagian *vena brachialis* yang terletak pada sayap itik Peking kemudian darah dimasukan kedalam tabung EDTA dan di homogen dengan cara mengocok serarah

dengan angka delapan selama 2 menit untuk menghindari proses pengumpalan darah. Selanjutnya tabung EDTA yang telah berisi darah dimasukkan kedalam ice box yang berisi es dan selanjutnya darah dianalisis di laboratorium. Jumlah eritrosit dianalisis dengan menggunakan metode kamar hitung, hemoglobin menggunakan metode sahli, dan hematokrit menggunakan metode kapiler.

Rancangan yang digunakan dalam penelitian adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) terdiri dari 5 perlakuan dan 4 ulangan, dimana setiap petak ulangan terdiri dari 6 ekor itik peking. Level perlakuan temu hitam yaitu P0 (tanpa penambahan temu hitam), P1 (penambahan temu hitam 0,75%), P2 (penambahan temu hitam 1%), P3 (penambahan temu hitam 1,25%), P4 (penambahan temu hitam 1,5%).

Variabel penelitian yang diukur adalah: jumlah eritrosit, kadar hemoglobin dan hematokrit, serta nilai MCHC.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data hasil penelitian pengaruh penambahan tepung temu hitam (*Curcuma aeruginosa Roxb*) terhadap jumlah eritrosit, kadar hemoglobin dan hematokrit serta MCHC itik Peking disajikan pada Tabel 2.

Pengaruh perlakuan terhadap jumlah eritrosit

Dari hasil penelitian diperoleh rata-rata jumlah eritrosit berkisar antara 3,05-3,26 $10^6/\text{mm}^3$. Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa penambahan tepung temu hitam pada ransum tidak memberikan pengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap jumlah eritrosit itik peking. Namun peran temu hitam pada itik peking terlihat pada menurunnya konsumsi secara nyata ($P<0,05$) dan meningkatnya pertambahan bobot badan secara nyata ($P<0,01$).

Rataan parameter ini masih berada dalam kisaran normal. Pemberian temu hitam dalam berbagai tingkat konsentrasi tergolong aman. Hal ini sesuai dengan pendapat Sturkie (1976) bahwa jumlah eritrosit normal pada itik adalah 2,71 - 3,2 x $10^6/\text{mm}^3$. Pembentukan eritrosit dipengaruhi oleh kecukupan protein yang ada di dalam pakan. Protein merupakan prekursor yang digunakan untuk proses pembentukan eritrosit (Ali, 2013). Jumlah eritrosit dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya jenis kelamin, bangsa ternak, umur, kecukupan gizi dan volume darah (Wientarsih *et al.* 2013).

Produksi eritrosit diatur oleh salah satu hormon eritropoietin yang dihasilkan ginjal. Jumlah eritrosit menunjukkan kemampuan itik menggunakan oksigen dalam proses metabolisme nutrien, karena jumlah eritrosit menunjukkan kemampuan darah dalam mengikat oksigen (Isroli *et al.* 2009). Oksigen merupakan komponen penting dalam proses pembentukan ATP (Adenosin Trifosfat) yang akan digunakan sebagai sumber energi dalam berbagai proses metabolisme tubuh. Itik yang mengalami hipoksia atau kekurangan oksigen akan memiliki jumlah eritrosit yang rendah karena eritrosit berhubungan langsung dengan pengikatan oksigen oleh hemoglobin. Rendahnya oksigen dapat disebabkan oleh banyaknya feses itik yang ada di dalam kandang sehingga mengakibatkan terbentuknya CO_2 dan NH_3 secara berlebihan. Gas amonia memiliki berat jenis lebih tinggi dibandingkan dengan udara, sehingga gas amonia akan berada pada lapisan udara dan mengakibatkan oksigen tidak dapat masuk di dalam kandang secara optimal.

Tabel 2. Pengaruh perlakuan terhadap jumlah eritrosit, kadar hemoglobin dan hematokrit serta MCHC itik Peking

Perlakuan	Variabel yang diamati					
	Jumlah Eritrosit (10 ⁶ /mm ³)	Kadar Hemoglobin (g/100 mL)	Kadar Hematokrit (%)	Nilai MCHC (%)	Nilai PBBH (g/day)	Konsumsi Ransum (g/day)
Tanpa temu hitam	3,10	9,60	35,25	27,99	30,10 b	1169,06 a
Temu hitam 0,75%	3,25	9,30	35,5	26,84	29,21 b	1164,55 a
Temu hitam 1%	3,26	9,22	34,25	27,49	32,66 ab	1159,11 a
Temu hitam 1,25%	3,05	9,85	34,00	29,90	34,67 a	1157,65ab
Temu hitam 1,5%	3,20	10,32	35,75	29,78	34,72 a	1141,53 b

Keterangan: * Huruf kecil di belakang angka rataab pada kolom yang sama menunjukkan berbeda sangat nyata (P<0,01) dan (P<0,05).

Penambahan Temu Hitam yang digunakan sebagai perlakuan pada ransum itik Peking tidak mempengaruhi jumlah eritrosit. Pengaruh yang tidak nyata dapat disebabkan kurangnya konsentrasi penambahan temu Hitam dalam ransum itik Peking sehingga zat aktif kurkumin dan minyak atsiri yang terkandung juga sedikit sehingga tidak memberikan efek secara signifikan (Rahmat dan Kusnadi, 2008). Antioksidan dapat melindungi sel dari dampak buruk radikal bebas. Zat aktif kurkumin dalam temu Hitam memiliki fungsi sebagai antioksidan sehingga mencegah lisisnya sel darah merah (Chattopadaya *et al.* 2004). Sel darah merah dapat mengalami lisis karena obat, infeksi, atau toksin dari parasit (Frandsen, 1992). Sedangkan zat antelmintika yang terkandung dalam eritrosit dapat memusnahkan cacing dalam usus halus (Untari, 2009). Berkurangnya cacing di dalam usus halus dapat mempengaruhi saluran pencernaan untuk meningkatkan pemanfaatan nutrisi sehingga proses penyerapan nutrisi lebih maksimal dan proses pembentukan eritrosit berjalan normal sehingga kesehatan tubuh itik optimal. Hal ini terbukti bahwa konsumsi ransum semakin menurun namun PBBH semakin meningkat.

Pengaruh perlakuan terhadap kadar hemoglobin

Dari hasil penelitian diperoleh rata-rata kadar hemoglobin berkisar antara 9,22-10,32 g/dL. Data analisis statistik menunjukkan bahwa penambahan tepung temu hitam pada ransum tidak memberikan pengaruh nyata (P>0,05) terhadap kadar hemoglobin itik peking. Namun peran temu hitam pada itik peking terlihat pada menurunnya konsumsi secara nyata (P<0,05) dan meningkatnya pertambahan bobot badan secara nyata (P<0,01).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar hemoglobin pada P0, P1, P2, P3 dan P4 berada dalam kisaran normal. Hal ini sesuai dengan pendapat Ismoyowati (2006) yang menyatakan bahwa kadar hemoglobin normal pada itik berkisar antara 8,5-10,81 g/ dL. Hemoglobin merupakan pigmen merah yang membawa oksigen dalam sel darah merah ternak (Ganong, 1995). Hemoglobin memiliki peranan sebagai pigmen respirasi dan sebagai pengangkut oksigen di dalam darah. Selain itu hemoglobin juga memiliki peranan sebagai pemberi warna merah pada darah yang berasal dari protein dan senyawa besi (Fe) (Toghyani *et al.* 2006).

Penambahan temu hitam dalam ransum itik peking tidak mempengaruhi kadar hemoglobin. Hal ini disebabkan karena hemoglobin berbanding lurus dengan jumlah sel darah merah (Fahrurrozi *et al.*, 2014). Ketika jumlah eritrosit dan kadar hematokrit meningkat maka kadar hemoglobin juga akan

meningkat begitu juga sebaliknya. Hemoglobin merupakan bagian penting dari eritrosit karena mengisi sepertiga dari komponen eritrosit. Temu hitam mengandung zat aktif kurkumin dan minyak atsiri yang memiliki manfaat yang baik bagi kesehatan ternak (Setyawan, 2003). Minyak atsiri bermanfaat sebagai penambah nafsu makan sehingga kebutuhan nutrisi ternak akan tercukupi dan proses metabolisme akan optimal, sedangkan kurkumin bermanfaat sebagai anti bakteri dan antioksidan. Menurut Chattopadaya *et al.*, (2004) kurkumin memiliki manfaat antioksidan yang dapat melindungi hemoglobin dari oksidasi. Hemoglobin yang mengalami oksidasi akan mengakibatkan perubahan bentuk struktur dan fungsi membran sel darah merah. Perubahan struktur pada hemoglobin akan membuat usia sel darah merah menjadi pendek (Ismawati, 2009).

Penambahan Temu Hitam yang digunakan sebagai perlakuan pada ransum itik Peking tidak mempengaruhi jumlah eritrosit. Pengaruh yang tidak nyata dapat disebabkan kurangnya konsentrasi penambahan temu Hitam dalam ransum itik Peking sehingga zat aktif kurkumin dan minyak atsiri yang terkandung juga sedikit sehingga tidak memberikan efek secara signifikan (Rahmat dan Kusnadi, 2008).

Pengaruh perlakuan terhadap kadar hematokrit

Hasil penelitian diperoleh rata-rata kadar hematokrit berkisar antara 34-35,75. Data analisis statistik menunjukkan bahwa penambahan tepung temu hitam pada ransum tidak memberikan pengaruh nyata (P>0,05) terhadap kadar hematokrit itik peking. Menurut Smith dan Mangkoewidjojo (1988) kadar hematokrit normal pada itik berkisar antara 30-43%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kadar hematokrit pada T0, T1, T2, T3 dan T4 berada dalam kisaran normal hal ini menunjukkan status kesehatan itik dalam kondisi yang baik.

Penambahan temu Hitam dalam ransum itik peking tidak mempengaruhi kadar hematokrit. Tidak adanya pengaruh tersebut disebabkan karena hematokrit berhubungan erat dengan jumlah eritrosit pada itik Peking. Semakin tinggi jumlah eritrosit maka kadar hematokrit juga akan meningkat. Rosmalawati (2008) mengatakan kadar hematokrit dipengaruhi oleh jumlah sel, ukuran seldan volume darah. Kadar hematokrit dapat mengalami peningkatan dan penurunan. Peningkatan hematokrit dipengaruhi oleh keadaan dehidrasi pada itik sehingga perbandingan eritrosit terhadap plasma darah diatas normal, sedangkan penurunan kadar hematokrit dapat disebabkan oleh kekurangan asam amino dalam pakan (Frandsen, 1993).

SIMPULAN

Kadar hematokrit dapat digunakan sebagai indikator untuk menentukan derajat anemia pada itik. Itik yang memiliki hematokrit dibawah batas minimum akan mengalami anemia sedangkan itik yang memiliki hematokrit diatas normal akan menyebabkan pengentalan darah.

Kadar hematokrit termasuk dalam kategori normal, hal ini disebabkan jumlah eritrosit dan hemoglobin itik juga dalam keadaan normal. Hal ini sesuai dengan pendapat Ariyani (2012) yang menyatakan bahwa hematokrit memiliki hubungan yang positif dengan eritrosit dan hemoglobin, apabila jumlah eritrosit dan kadar hemoglobin meningkat maka kadar hematokrit pun akan meningkat dan sebaliknya. Peran temu hitam pada itik peking terlihat pada menurunnya konsumsi secara nyata ($P < 0,05$) dan meningkatnya pertambahan bobot badan secara nyata ($P < 0,01$). Hal ini sesuai dengan pendapat Rukmana (2005) yang menyatakan bahwa kandungan zat aktif yang ada didalam temu hitam mampu mengoptimalkan pencernaan dan meningkatkan pertumbuhan.

Pengaruh perlakuan terhadap Kadar MCHC

Hasil penelitian diperoleh rata-rata kadar hematokrit berkisar antara 26,84-29,78. Data analisis statistik menunjukkan bahwa penambahan tepung temu hitam pada ransum tidak memberikan pengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap kadar MCHC itik peking.

Hasil penelitian masih berada kisaran normal kadar MCHC itik Peking, hal ini menunjukkan bahwa kesehatan fisiologis ayam dalam keadaan sehat. Hal ini sesuai dengan pendapat Hodges (1977) yang menyatakan bahwa kadar MCHC normal pada itik adalah 26-36%. MCHC merupakan konsentrasi hemoglobin rata-rata dari sel eritrosit (Rosmalawati, 2008). MCHC sering kali digunakan dalam pemeriksaan fisiologis, karena dapat menunjukkan kandungan hemoglobin dalam sel darah merah dan merupakan indikator penting untuk mengamati terapi anemia. Nilai MCHC dapat dihitung dengan menggunakan jumlah eritrosit, kadar hemoglobin dan jumlah hematokrit.

Penambahan Temu Hitam dalam ransum itik Peking tidak mempengaruhi kadar MCHC. Tidak adanya pengaruh dapat disebabkan kurangnya konsentrasi penambahan temu hitam dalam ransum itik Peking sehingga zat aktif kurkumin dan minyak atsiri yang terkandung juga sedikit sehingga tidak memberikan efek secara signifikan (Rahmat dan Kusnadi, 2008). Antioksidan dapat melindungi sel dari dampak buruk radikal bebas. Zat aktif kurkumin dalam temu hitam memiliki fungsi sebagai antioksidan sehingga mencegah lisisnya sel darah merah (Chattopadhyay *et al.* 2004). Frandson (1992) menambahkan bahwa sel darah merah dapat mengalami lisis karena obat, infeksi, atau toksin dari parasit. Sedangkan zat antelmintika yang terkandung dalam eritrosit dapat memusnahkan cacing dalam usus halus (Untari, 2009). Berkurangnya cacing di dalam usus halus dapat mempengaruhi saluran pencernaan untuk meningkatkan pemanfaatan nutrisi sehingga proses penyerapan nutrisi lebih maksimal dan proses pembentukan eritrosit berjalan normal sehingga kesehatan tubuh itik optimal.

SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa penambahan tepung temu hitam (*Curcuma aeruginosa Roxb*) dalam ransum itik Peking tidak meningkatkan jumlah eritrosit kadar hemoglobin dan hematokrit serta MCHC namun meningkatkan PBBH itik Peking.

DAFTAR PUSTAKA

- Ali, A. S., Ismoyowati, dan I. Diana. 2013. Jumlah eritrosit, kadar hemoglobin dan hematokrit pada berbagai jenis itik lokal terhadap penambahan probiotik dalam ransum. *Jurnal Ilmiah Peternakan*. Vol. 1(3): 1001-1013
- Ariyani, S. A. 2012. Status Darah dan Titer Newcastle Disiase pada Burung Puyuh Petelur yang Diberi Ransum Menggunakan Tepung Daun Orok-Orok (*Crotalaria usaramoensis*) sebagai Sumber Protein. Fakultas Peternakan dan Pertanian. Universitas Diponegoro, Semarang. (Skripsi Sarjana Peternakan dan Pertanian).
- Chattopadhyay I, Biswas K, dan Bandyopadhyay U. 2004. *Turmeric and Curcumin: Biological Actions and Medicinal Applications*. Review Article. *Current Science*. 87(1): 44-53
- Fahrurrozi N, Tantalo S, dan Santosa P E. 2014. Pengaruh Pemberian Kunyit dan Temulawak Melalui Air Minum terhadap Gambaran Darah pada Broiler. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*. 2(1): 39-46
- Frandson, R.D. 1992. *Anatomi dan Fisiologi Ternak*. Edisi ke-4. Terjemahan: B. Srigandono dan Koen Prasono. Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- Frandson, R. D. 1993. *Anatomi dan Fisiologis Ternak*. Edisi ke-4. Terjemahan: B. Srigandono dan Koen Prasono. Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- Ganong, William F, *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran Edisi 17*, Jakarta : Penerbit Buku Kedokteran EGC, 1995.
- Hodges, R. D. 1977. *Normal aviant hematology*. Dalam : RK. Archer and LP Jeffcom. Editor. *Comperative Clinical Haematology*. Blackwell Scientific Publication, Oxford.
- Ismawati. 2009. Kelebihan Rantai A pada *Talasemia β*. *JILK*. 3(1):1-5
- Ismoyowati, T. Yuwanta, J.H.P. Sidadolog, dan S. Keman. 2006. Performans Reproduksi Itik Tegal Berdasarkan Status Hematologis. *Animal Production*. Vol. 8, No. 2: 88-93.

- Isroli, S. Susanti, E. Widiastuti, T. Yudiarti dan Sugiharto. 2009. Observasi beberapa variabel hematologis ayam Kedu pada pemeliharaan intensif. Seminar Nasional Kebangkitan Peternakan : Pemberdayaan Peternakan Berbasis Sumber Daya Lokal untuk Ketahanan Pangan Nasional Berkelanjutan. Semarang. P 548-557.
- Rahmat A dan Kusnadi E. 2008. Pengaruh Penambahan Tepung Kunyit (*Curcuma domestica Val.*) dalam Ransum yang Diberi Minyak Jelantah terhadap Performan Ayam Broiler. Jurnal Ilmu Ternah 8(1): 25-30
- Ranto dan Maloedyn, S. 2005. Panduan Lengkap Beternak Itik. Agromedia Pustaka, Jakarta.
- Rastogi, S. C. 1977. Essentials of Animal Physiology. Wiley Eastern Limited, New Delhi.
- Rosmalawati, N. 2008. Pengaruh Penggunaan Tepung Daun Sembung (*Blumeabalsamifera*) dalam Ransum Terhadap Profil Darah Ayam Broiler Periode *Finisher*. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor. Bogor. (Skripsi Sarjana Peternakan).
- Rukmana, R. 2005. Temu Hitam. Kanisius, Yogyakarta.
- Setyawan, A. D. 2003. Keanekaragaman kandungan minyak atsiri rimpang temu-temuan (*Curcuma*). Biofarmasi.1 (2) : 44 - 49.
- Smith, J, B dan S. Mangkoewidjojo. 1988. Pemeliharaan, Pembiakan dan Penggunaan Hewan Percobaan di Daerah Tropis. University Indonesia, Jakarta.
- Sturkie, 1976. *Avian physiology*. Fifth Edition. Edited by : G. Causey Whittow. Departemen of Physiology. Jhon A. Burns School of Medicine University of Haway at Manoa, Honolulu, Hawaii. Academic Press.
- Toghyani, M., M. Shivazad, A. A. Gheisari, and S. H. Zarkesh. 2006. Performance, carcass traits and hematological parameters of heat-stressed broiler chicks in response to dietary levels of chromium picolinate. International Journal of Poultry Science. Vol. 5(1): 65-69
- Untari, H. 2009. Pengaruh Pemberian Ekstrak Rimpang Temu Hitam (*Curcuma aeruginosa roxburgh*) terhadap Jumlah Limfosit pada Usus Halus Ayam Petelur yang Diinfeksi Cacing *Ascaridia galli*. Fakultas Peternakan, Universitas Airlangga, Surabaya. (Skripsi Sarjana Peternakan).
- Wahju, J. 1992. Ilmu Nutrisi Ternak Unggas. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Wientarsih, I., D. D. Widhyari dan T. Aryanti. 2013. Kombinasi imbuhan herbal kunyit dan zink dalam pakan sebagai alternatif pengobatan kolibasiolisis pada ayam pedaging. J. Veteriner. 14(3) : 327-334

PENGARUH LAMA PENYIMPANAN TELUR TETAS ITIK TEGAL TERHADAP SUSUT BOBOT TELUR, DAYA TETAS, MORTALITAS EMBRIO DAN KUALITAS TETAS

(The Effect of Hatching Eggs Storage Period of Tegal Duck on Weight Loss, Hatchability, Embryo Mortality and Hatching Quality)

Fitrotun Nikhayah, Sri Kismiati dan Warsono Sarengat

*Program Studi S1 Peternakan
Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro*

ABSTRACT :This study aims to identify and assess the effect of storage time of hatching eggs of Tegal ducks on weight loss, hatchability, embryo mortality and hatching quality. This study used 300 eggs fertile Tegal duck with the sex ratio is 1: 10 and the egg weight is 68 ± 0.01 g. The treatments were T0: without storage, T1: 2 days storage, T2: 4 days storage, T3: 6 days storage and T4: 8 days storage. The observed parameters, including weight loss, hatchability, embryo mortality and hatching quality. The experimental design used was a completely randomized design with 5 replications and each replication consisted of 15 eggs. Data retrieval of weight loss is done after storage period, hatchability and hatching quality are done after the hatching process is complete and embryo mortality every week during the hatching process. Data were analyzed using ANOVA with F test and non parametric Kruskal Wallis test, followed multiple range test (Duncan) when there is a significant effect. The result showed that the storage time significantly ($P < 0,05$) on weight loss, hatchability, embryo mortality and hatching quality. In conclusion, the longer the storage of eggs, weight loss and embryo mortality increased, hatchability and hatching quality decreases. Hatching egg storage time at room temperature should not be more than four days.

Keywords: storage time, weight loss, hatchability, embryo mortality and hatching quality.

PENDAHULUAN

Sektor peternakan itik di Indonesia kini sudah berkembang dengan pesat, baik di sektor pembibitan, pembesaran maupun sektor kuliner yang menawarkan segala keunggulan produk itik. Hal ini dikarenakan usaha peternakan itik lebih mudah, lebih tahan terhadap penyakit, dan pakannya yang murah.

Itik Tegal merupakan salah satu ternak unggas yang potensial menghasilkan telur untuk memenuhi kebutuhan protein hewani bagi masyarakat. Produksi telur itik tegal relatif lebih tinggi dibandingkan itik lainnya, namun ketersediaan DOD masih kurang. Penetasan buatan dengan mesin tetas menjadi pilihan untuk memenuhi ketersediaan DOD itik tegal. Hal ini menjadi peluang bagi usaha penetasan buatan.

Penetasan dilakukan peternak umumnya hanya didasarkan pada suhu mesin tetas dan kelembaban serta pemilihan telur yang baik, tanpa memperhatikan lama simpan telur, sehingga tidak jarang peternak memiliki usaha penetasan yang merugi. Telur tetas yang disimpan lama, mengakibatkan terjadinya penguapan air dan gas – gas organik semakin banyak. Hal ini mempengaruhi susut bobot telur dan kualitas tetas.

Lama penyimpanan menyebabkan serabut protein (*ovomucin*) rusak dan memudahkan mikroorganisme patogen melakukan penetrasi masuk kedalam embrio. Hal tersebut akan mempengaruhi daya tetas dan mortalitas embrio.

Penelitian bertujuan untuk mengetahui dan mengkaji pengaruh lama penyimpanan telur tetas itik tegal terhadap susut bobot telur, daya tetas, mortalitas embrio dan kualitas tetas. Manfaat yang diperoleh dari penelitian ini adalah dapat membantu peternak tentang lama penyimpanan telur tetas yang efisien sehingga mendapatkan daya tetas dan kualitas tetas yang baik. Hipotesis yang diajukan adalah lama

penyimpanan dapat meningkatkan susut bobot telur dan mortalitas embrio, menurunkan daya tetas dan kualitas tetas.

MATERI DAN METODE

Penelitian dilaksanakan pada tanggal 19 Oktober sampai 03 Desember 2015 di Dusun Krasak Desa Kagokan, Kecamatan Gatak, Kabupaten Sukoharjo. Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah telur fertil itik tegal sebanyak 300 butir, rata-rata bobot telur $68 \pm 0,01$ g.

Alat yang digunakan meliputi 1 unit mesin tetas sederhana yang berkapasitas 500 butir telur, lampu, timbangan, kapas, termometer, nampan plastik, pensil dan label. Desinfektan yang digunakan alkohol 70%.

Penelitian ini terdiri dari tiga tahap yaitu tahap persiapan, tahap penetasan dan tahap pengambilan data. Tahap persiapan diawali dengan seleksi telur, pengumpulan telur, pengaturan temperatur dan kelembaban mesin tetas. Seleksi telur tetas dilakukan terhadap ukuran, bobot telur ($62 - 76$), kebersihan dan bentuk telur (oval), warna, dan ketebalan kerabang. Telur kemudian dibersihkan dengan alkohol 70% dan disimpan dalam ruangan yang bersuhu $\pm 28^\circ\text{C}$. Sehari sebelum proses penetasan dilaksanakan, temperatur dan kelembaban mesin tetas distabilkan. Temperatur mesin tetas diatur dengan cara menghidupkan lampu dan meletakkan termometer di dalam mesin tetas hingga didapatkan kisaran temperatur antara $37 - 39^\circ\text{C}$. Pengaturan kelembaban dilakukan dengan cara mengatur air pada bak air mesin tetas hingga didapatkan kisaran kelembaban antara $60 - 70\%$.

Tahap penetasan telur dimasukkan kedalam mesin tetas dalam posisi horizontal. Mesin tetas yang telah diisi telur ditutup rapat sampai dengan hari ke-3 masa penetasan. Setelah hari ke – 3 dilakukan pemutaran telur sebanyak 3 kali sehari yaitu pada jam 07.00, 13.00 dan 19.00 WIB. Pemutaran telur dilakukan sampai hari ke- 25 masa

penetasan, candling dilakukan pada hari ke- 5, ke -18 dan ke-25 masa penetasan.

Tahap pengambilan data dimulai setelah penyimpanan telur sampai proses penetasan selesai.

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan lima perlakuan dan empat ulangan. Setiap ulangan terdiri 15 butir telur itik tegal. Perlakuan yang diberikan adalah: (T0 = telur tanpa penyimpanan, T1 = penyimpanan 2 hari, T2 = penyimpanan 4 hari, T3 = penyimpanan 6 hari dan T4 = penyimpanan 8 hari).

Parameter yang diamati dalam penelitian ini adalah susut bobot, daya tetas, mortalitas embrio dan kualitas tetas.

Perhitungan parameter-parameter menggunakan rumus sebagai berikut :

1. Susut bobot

$$= \frac{\text{Bobot awal-bobot setelah penyimpanan}}{\text{Bobot awal}} \times 100\%$$

2. Daya tetas

$$= \frac{\sum \text{telur yang menetas}}{\sum \text{telur yang fertil}} \times 100\%$$

3. Mortalitas embrio

$$= \frac{\sum \text{embrio yang mati}}{\sum \text{telur yang fertil}} \times 100\%$$

4. Kualitas tetas

Dihitung dengan cara menghitung DOD yang berkategori baik dan buruk sesuai dengan skor Tona *et al.*, (2003). Cara penilaian dan alokasi skor dapat dilihat pada tabel 1 dan 2.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh Lama Penyimpanan terhadap Susut Bobot

Hasil penelitian tentang lama penyimpanan telur tetas terhadap susut bobot dapat dilihat pada tabel 1. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan lama penyimpanan berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap susut bobot telur.

Tabel 1. Rataan susut bobot telur itik tegal

Ulangan	Lama Penyimpanan Telur Itik Tegal				
	T0	T1	T2	T3	T4
	-----%-----				
1	0	0,38	0,67	1,19	1,53
2	0	0,29	0,58	1,19	1,64
3	0	0,49	1,13	0,42	1,45
4	0	0,09	0,59	1,33	1,64
Rataan	0 ^a	0,31 ^a	0,74 ^b	1,03 ^b	1,56 ^c

Keterangan : Superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penyimpanan telur tetas 4, 6 dan 8 hari, meningkatkan rataan susut bobot telur (Tabel 1). Hal ini disebabkan oleh penguapan air dan pelepasan gas CO₂ dan NH₃ sebagai hasil perombakan bahan-bahan organik dari isi telur. Semakin lama telur disimpan, susut bobot telur meningkat. Penelitian Septika *et al.*, (2013) dan Reijrink *et al.*, (2010b) dengan menggunakan lama penyimpanan telur tetas yang berbeda memberikan

kesimpulan bahwa semakin lama telur disimpan dapat meningkatkan persentase susut bobot telur. Harahap (2007) menyatakan bahwa semakin meningkatnya umur penyimpanan maka persediaan cairan dan gas akan semakin berkurang. Ditambahkan oleh Jazil *et al.* (2013), penguapan air dan pelepasan gas seperti CO₂, NH₃, N₂ dan sedikit H₂S sebagai hasil degradasi bahan-bahan organik telur sejak telur keluar dari tubuh induk melalui pori – pori kerabang telur dan berlangsung terus menerus sehingga menyebabkan penurunan bobot telur.

Peningkatan susut bobot telur akibat lama penyimpanan juga dapat dikarenakan kualitas isi telur dengan semakin lama telur disimpan akan menurun, akibatnya bobot telur menjadi berkurang. Menurut Hajrawati dan Aswar (2011) semakin lama telur disimpan maka terjadi penurunan isi telur karena adanya evaporasi air dalam telur. Selain itu, kandungan nutrisi juga akan menurun sehingga embrio di dalam telur akan terhambat perkembangannya (Wibowo, 1993).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa telur tetas tanpa disimpan (T0) tidak berbeda nyata ($P < 0,05$) dengan T1. Hal ini dikarenakan telur tetas 0 dan 2 hari penyimpanan belum terjadi penguapan dari dalam telur secara drastis. Sihombing *et al.* (2014) menyatakan bahwa telur yang masih baru, pori-pori masih dilapisi oleh lapisan tipis kutikula. Fungsi kutikula untuk mencegah penetrasi mikroba melalui kerabang telur dan mengurangi penguapan air yang terlalu cepat. Hajrawati dan Aswar (2011) menambahkan bahwa pori-pori telur yang masih tertutup dengan sempurna dapat menghambat penguapan air dan karbondioksida, sehingga penyusutan bobot telur rendah.

Pengaruh Lama Penyimpanan terhadap Daya Tetas

Hasil penelitian tentang lama penyimpanan telur tetas terhadap daya tetas dapat dilihat pada tabel 2. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan lama penyimpanan berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap daya tetas.

Tabel 2. Rataan daya tetas itik tegal

Ulangan	Lama Penyimpanan Itik Tegal				
	T0	T1	T2	T3	T4
	-----%-----				
1	86,67	86,67	73,33	80,00	66,67
2	93,33	86,67	80,00	80,00	46,67
3	86,67	86,67	93,33	60,00	66,67
4	86,67	86,67	73,33	66,67	40,00
Rataan	88,33 ^a	86,67 ^a	79,99 ^b	71,67 ^c	55,00 ^d

Keterangan : superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($p < 0,05$)

Daya tetas lebih kecil dibandingkan penelitian Khan *et al.* (2014) yang melaporkan bahwa rata-rata daya tetas telur yang disimpan pada 0, 2, 3, 5 dan 7 hari secara berturut-turut adalah 93,33%, 93,30%, 89,97%, 74,90%, dan 33,89%. Hal ini dikarenakan perbedaan kondisi ruang penyimpanan dan metode penetasan. Penelitian Khan *et al.* (2014) menjelaskan bahwa suhu dan kelembaban ruang penyimpanan yang digunakan adalah 16°C dan 78%, kemudian dilakukan *prewarming* selama 8 jam.

Lama penyimpanan 4 (T2), 6 (T3) dan 8 hari (T4) secara nyata menurunkan daya tetas. Hal ini dikarenakan penurunan kualitas telur sehingga mikroba patogen dengan mudah melakukan penetrasi kedalam telur, akibatnya daya

tetas menurun. Menurut Rahayu *et al.* (2005) semakin lama telur disimpan akan mengakibatkan kualitas telur menurun dan kondisinya cepat membusuk karena kutikula rusak sehingga memudahkan bakteri melakukan penetrasi yang mengganggu perkembangan embrio. Ini berarti daya tetas telur dapat menurun. Septika *et al.* (2013) menyatakan bahwa semakin lama telur tetas disimpan, penguapan semakin meningkat, sehingga menyebabkan kehilangan cairan dan mikroba patogen mudah melakukan penetrasi masuk ke dalam embrio akibatnya embrio gagal menetas.

Semakin lama telur disimpan menunjukkan peningkatan mortalitas embrio. Hal ini dikarenakan telur yang lama disimpan akan mengalami penguapan air dan zat organik dalam telur. Menurut Sihombing *et al.* (2014) telur yang disimpan akan mengalami penguapan air dan CO₂ dalam telur, sehingga mikroorganisme akan masuk kedalam telur yang mengakibatkan penurunan kualitas telur. Salah satu indikator penurunan kualitas telur adalah kadar keasaman (pH) albumen meningkat dan menjadi encer mengakibatkan daya hidup embrio dan daya tetasnya juga menurun (Lapao *et al.*, 1999)

Telur tetas tanpa penyimpanan (T0) tidak berbeda nyata ($P < 0,05$) dengan 2 hari penyimpanan (T1). Hal ini dikarenakan telur yang disimpan sebelum 3 - 5 hari embrio belum siap tumbuh. Menurut Darmanto *et al.* (2013) telur tetas yang berusia 1 hari embrio belum siap untuk tumbuh, sedangkan penyimpanan 3-5 hari embrio telah terbiasa dengan suhu lingkungan dan lebih siap untuk tumbuh. Selain itu kandungan nutrisi didalam telur masih terjaga, sehingga dapat digunakan untuk perkembangan embrio, akibatnya daya tetas yang dihasilkan tinggi. Menurut Suprijatna *et al.* (2005) pertumbuhan embrio selama didalam telur memerlukan protein, karbohidrat, lemak, mineral, vitamin, air dan oksigen sebagai bahan makanan untuk mencapai perkembangan embrio yang normal.

Pengaruh Lama Penyimpanan terhadap Mortalitas Embrio

Hasil penelitian tentang lama penyimpanan terhadap mortalitas embrio dapat dilihat pada tabel 3. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan lama penyimpanan berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap mortalitas embrio.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penyimpanan telur tetas 4, 6, dan 8 hari, meningkatkan rataan mortalitas embrio (tabel 3). Hal ini disebabkan penyimpanan telur yang semakin lama menyebabkan bakteri mudah melakukan penetrasi kedalam telur. Menurut Rahayu *et al.* (2005) menyatakan bahwa semakin lama telur disimpan akan mengakibatkan pori - pori cangkang semakin lebar dan kondisinya cepat memburuk karena kutikula rusak sehingga bakteri mudah melakukan penetrasi kedalam telur. Penelitian Schmidt *et al.* (2009) melaporkan bahwa rataan mortalitas embrio yang disimpan selama 2, 4, 6 dan 8 hari secara berturut-turut adalah 7,05%, 5,70%, 15,80% dan 17,54%.

Lama penyimpanan T0 tidak berbeda nyata ($P < 0,05$) dengan T1. Hal ini dikarenakan adanya sedikit penguapan air sehingga lapisan *chario-allantoic* tidak cepat kering. Menurut Baruah *et al.* (2001) Banyaknya air yang hilang menyebabkan keringnya *chario-allantoic* sehingga sering terjadi kematian embrio dan telur membusuk. Lapisan *chario-allantoic* adalah bagian dari membran ekstraembrional yang mulai berkembang setelah 7 hari

pengeraman. Lapisan ini berasal dari membran *chorion* dan *allantois* (Theodore *et al.*, 2004).

Tabel 3. Rataan mortalitas embrio

Ulangan	Perlakuan				
	T0	T1	T2	T3	T4
	-----%-----				
U1	13,33	6,66	26,66	20	33,33
U2	6,66	13,33	20	20	53,33
U3	13,33	20	6,66	40	33,33
U4	13,33	13,33	26,66	33,33	60
Rataan	11,66 ^a	13,33 ^{ab}	19,99 ^{bc}	28,33 ^c	44,99 ^d

Keterangan : superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$)

Pengaruh Lama Penyimpanan terhadap Kualitas Tetas

Hasil penelitian tentang perlakuan terhadap kualitas tetas dapat dilihat pada tabel 4. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan lama penyimpanan berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap kualitas tetas.

Tabel 4. Rataan kualitas tetas itik tegal

Ulangan	Lama Penyimpanan Telur Itik Tegal				
	T0	T1	T2	T3	T4
	-----%-----				
U1	86,13	93,33	73,20	80,00	66,67
U2	93,33	86,67	79,47	79,47	46,67
U3	86,13	79,47	92,80	60,00	66,67
U4	86,13	86,67	72,80	66,53	40,00
Rataan	87,93 ^a	86,53 ^b	79,57 ^{bc}	71,50 ^{bc}	55,00 ^c

Keterangan : superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$)

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penyimpanan telur 2, 4, 6 dan 8 menurunkan rataan kualitas tetas. Hal ini dikarenakan semakin lama telur tetas disimpan, perkembangan embrio menurun, akibatnya kualitas tetas rendah. Reijrink *et al.* (2010a) menyatakan bahwa durasi penyimpanan telur tetas yang semakin lama mengakibatkan perkembangan embrio menurun, kematian embrio meningkat, pH albumen meningkat, hilangnya CO₂ dan air dari telur sehingga menghasilkan kualitas tetas yang rendah. Menurut penelitian Tona *et al.* (2003) persentase kualitas tetas yang dihasilkan dari telur yang disimpan selama 3 hari adalah 96,59% dan selama 18 hari adalah 92,04%.

Telur tetas pada perlakuan T1 tidak berbeda nyata ($P < 0,05$) dengan T2 dan T3. Hal ini dikarenakan lama penyimpanan telur masih dalam kisaran normal, sehingga nutrisi masih terjaga dan dapat dimanfaatkan untuk proses perkembangan embrio. Menurut Uddin dan Hamidu (2014) lama penyimpanan telur tetas dianjurkan selama 7 hari, tujuannya untuk meningkatkan atau mempertahankan kualitas embrio dan kualitas tetas. Semakin lama disimpan, kualitas internal telur yaitu albumen dan kuning telur akan turun, proses embriogenesis dan daya hidup memburuk yang berdampak pada kualitas tetas yang rendah (Tona *et al.*, 2003)

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian disimpulkan bahwa penyimpanan 4, 6 dan 8 hari meningkatkan susut bobot telur dan mortalitas embrio, menurunkan daya tetas dan kualitas tetas.

DAFTAR PUSTAKA

- Baruah, K. K, P. K. Sharma and N. N . Bora. 2001. Fertility, hatchability and embryonic mortality in duck. *J. Indian Veterinary*. 78 : 59 – 530.
- Darmanto K.P., Achmanu, dan E. Sudjarwo. 2013. Pengaruh suhu dan lama simpan telur tetas itik hibrida terhadap daya tetas dan kematian embrio. *Jurnal Ilmiah Peternakan*. 1 (1) : 65-71.
- Hajrawati dan M. Aswar. 2011. Kualitas interior telur ayam ras dengan penggunaan larutan daun sirih (piper betle l) sebagai bahan pengawet. Penyunting: L. Hardi Prasetyo, Rini Damayanti, Sofjan Iskandar, Tati Herawati, Dwi Priyanto, Wisri Puastuti, Anneke Anggraeni, Simson Tarigan, April H. Wardhana dan N. L. P. Indi Darmayanti, Dalam: Prosiding Seminar Teknologi Peternakan dan Veteriner : 800 – 805.
- Harahap, E.U. 2007. Kajian Pengaruh Bahan Pelapis dan Teknik Pengemasan Terhadap Perubahan Mutu Telur Ayam Buras Selama Transportasi dan Penyimpanan. Pascasarjana Institut Pertanian Bogor, Bogor. (Tesis)
- Jazil, N., A. Hintono, S. Mulyani. 2013. Penurunan kualitas telur ayam ras dengan intensitas warna coklat kerabang berbeda selama penyimpanan. *Jurnal aplikasi teknologi pangan* 2 (1): 43 – 47.
- Khan, M. J. A., S. H. Khan, A Bukhsh and M. Amin. 2014. The effect of storage time on egg quality and hatchability characteristics of rhode island red (RIR) hens. *Veterinarski Arhiv* 84 (3) : 291 – 303.
- Lapao, C., L. T. Gama and M. C. Soares. 1999. Effect of broiler breeder age and length of egg storage on albumen characteristic and hatchability. *Poultry Science* 78: 640- 645.
- Rahayu, H. S., Suherlan dan I. Supriatna. 2005. Kualitas telur tetas ayam merawang dengan waktu pengulangan inseminasi buatan yang berbeda. *Jurnal Pengetahuan Peternakan Tropis*. 30 (3): 142-149.
- Reijrink, I. A. M., L. A. G. van Duijvendijk, R. Meijerhof, B. Kemp and H. Van den Brand. 2010a. Influence of air composition during egg storage on egg characteristics, embryonic development, hatchability, and chick quality. *Poultry Science* 89: 1992 – 2000.
- Reijrink, I.A.M., D. Berghmans., R. Meijerhof, B. Kemp and H. Van den Brand. 2010b. Influence of egg storage time and preincubation warming profile on embryonic development, hatchability and chick quality. *Poultry Science* 89: 1225 – 1238.
- Schmidt, G.S., E. A. P. Figuero, M. G Saatkamp and E. R Bomm. 2009. Effect of storage period and egg weight on embryo development and incubation result. *Brazilian Journal of Poultry Science* 11 (1) : 1 – 5.
- Septika, E. R., D. Septinova dan K. Nova. 2013. Pengaruh umur telur persilangan itik tegal dan mojosari dengan penetasan kombinasi terhadap fertilitas dan daya. *Jurnal Ilmiah Peternakan* 1 (13): 31 – 36.

- Sihombing, R, T. Kurtini, dan K. Nova. 2014. Pengaruh lama penyimpanan terhadap kualitas internal telur ayam ras pada fase kedua. *Jurnal Ilmiah Peternakan* **2** (2): 86 – 91.
- Suprijatna, E., U. Atmomarsono dan R. Kartasudjana. 2005. *Ilmu Dasar Ternak Unggas*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Theodore L. M.S. Jason M. Miller BS., Kalayaan V. Bilbao, M. D Daniel V Palanker, Philip Hute, M.A., Mark S. Blumenkranz. 2004. The chick chorioallantoic membrane as model tissue for surgical retinal research and simulation. *The Journal of Retinal and Viteous Desease* **24** (3) : 427 – 434.
- Tona, K., F. Bamelis, B. De Ketelaere, V. Bruggeman, V. M. B. Moraes, J. Buyse, O. Onagbesan and E. Decuyper. 2003. Effects of storage time on spread of hatch, chick quality, and chick juvenile growth. *Poultry Science* **82**: 736-741.
- Uddin, Z and Hamidu J. A. 2014. Prolong egg storage affects broiler breeder embryonic metabolism and chick quality. *J. Animal Science Advances* **4** (7) : 973 – 977.
- Wibowo, S. 1993. Perubahan pada telur selama penyimpanan. *Peternakan* **95** : 25 – 27.

ANALISIS BREAK EVEN POINT PADA USAHA TERNAK ITIK DI KECAMATAN BANYUBIRU KABUPATEN SEMARANG

(Analysis Of Break Even Point On Business Duck Farm In Banyubiru District Semarang City)

S. Saptoro, S. I. Santoso, A. Setiadi

Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro, Semarang

ABSTRACT : This study aims to determine the value of break even point (BEP) and the factors that affect the cost of production which affects the profits obtained in the business Banyubiru duck in District of Semarang District. To get its data, the author obtained data by conducting interviews, and documentation. Based on the data and information obtained, it is known that the former has not done classifying cost into fixed and variable cost, so that the former cannot yet calculate the break even point and margin of safety. From the result of analysis, the author conclude that the profit planning by using analysis of break even point can be used to predict what will happen to the cost of the former to consider using such analysis, because the break even point analysis examines the relationship between cost and sales volume so former planning it better profits.

Keywords: duck ; Break even point

PENDAHULUAN

Usaha peternakan di Indonesia mengalami kemajuan yang sangat pesat di berbagai wilayah beberapa tahun terakhir. Perkembangan yang pesat tersebut karena di dukung banyak faktor, meliputi ketersediaan bibit yang unggul, meningkatnya tatalaksana usaha peternakan, serta pencegahan dan pemberantasan penyakit unggas. Usaha ternak itik merupakan salah satu bagian dari usaha peternakan di sektor unggas yang mengalami perkembangan beberapa tahun belakangan. Perkembangan tersebut di pengaruhi karena nilai pendapatan hasil usaha yang tinggi dipengaruhi dari produksi yang berkisar 200-300 butir per ekor per tahun dengan berat telur 70 gr yang lebih besar dari ayam kampung yang dapat meningkatkan kesejahteraan peternak. Kesejahteraan peternak dapat tercapai bila peternak mampu mengetahui penentuan break event point dan profitabilitas pada skala usaha tertentu. Potensi pengembangan usaha ternak itik yang mempunyai potensi memberikan laba bagi peternak menyebabkan peternakan itik berkembang di berbagai wilayah termasuk Jawa Tengah meliputi Brebes, Tegal, Magelang dan Semarang.

Penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai tambahan wawasan pengelolaan ternak itik bagi peneliti, memberikan masukan pada peternak tentang evaluasi dan kontrol dalam pengembangan usaha ternak itik, serta masukan bagi pemerintah untuk pengambilan kebijakan di bidang peternakan.

METODE PENELITIAN

Materi yang digunakan adalah membuat kerangka pemikiran yang berisikan tentang ulasan utama dalam batasan-batasan pengertian tentang usaha ternak itik, *Break Even Point*, dan factor biaya produksi.

Penelitian dilaksanakan dalam beberapa tahap, yang meliputi survey ke lokasi penelitian dan penentuan lokasi, penentuan responden, pengumpulan data serta analisis data hasil penelitian dan pembuatan laporan.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis deskriptif yaitu menyimpulkan data mentah dalam

jumlah tertentu sehingga hasilnya dapat ditafsirkan. Analisis kuantitatif digunakan untuk mengetahui besarnya investasi, biaya produksi, penerimaan, pendapatan dan tingkat keuntungan.

Batasan Pengertian

Batasan pengertian digunakan untuk membatasi istilah-istilah yang digunakan dalam tinjauan pustaka. Sedangkan konsep pengukuran merupakan satuan-satuan ukuran yang digunakan untuk batasan pengertian.

1. Itik adalah salah satu jenis unggas air (*waterfowls*) yang termasuk dalam kelas *Aves*, *ordo Anveriformes*, *famili Anatidae*, *sub famili Anatinae*, *tribus Anatini* dan *genus Anas*, satuannya adalah ekor.
2. Investasi adalah modal yang dipakai untuk membiayai pendirian suatu usaha, yaitu untuk pembiayaan peralatan seperti mesin-mesin, bangunan dan barang-barang modal lainnya. Satuannya adalah rupiah per periode.
3. Biaya produksi adalah semua pengeluaran yang berhubungan erat dengan proses produksi, dapat diduga dan dapat dinyatakan secara kuantitatif, terdiri dari biaya tetap dan biaya tidak tetap satuannya adalah rupiah per periode.
4. Biaya tetap adalah biaya yang jumlah totalnya konstan tidak tergantung besar kecilnya volume produksi, biaya produksi dalam penetasan telur itik meliputi penyusutan peralatan dan pajak bumi dan bangunan satuannya adalah rupiah per periode.
5. Biaya tidak tetap adalah biaya yang jumlah totalnya berubah sebanding dengan perubahan volume kegiatan. Biaya tidak tetap pada penetasan telur itik meliputi biaya pembelian telur tetas, pakan, vitamin, listrik, bahan bakar, dan perbaikan, satuannya adalah rupiah per periode.
6. Penerimaan adalah nilai uang yang diperoleh dari suatu penjualan DOD (*day old duckling*) jantan & betina dan telur infertil, dari usaha penetasan telur itik dalam satu kali penetasan. Satuannya adalah rupiah per periode.
7. Pendapatan atau keuntungan merupakan pengurangan antara penerimaan dan biaya. Hasil pengurangan positif

- berarti untung, hasil pengurangan negatif berarti rugi, satuan yang digunakan adalah rupiah per periode.
8. Harga pokok produksi dapat di rumuskan sbagai biaya yang tidak dapat dihindarkan dalam proses produksi yang dapat diperhitungkan sebelumnya dan secara kuantitatif dapat dihitung.
 9. Analisis *break even point* (BEP) adalah analisa untuk mempelajari hubungan antar biaya tetap, biaya variabel, keuntungan dan volume kegiatan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Populasi tenak terbesar di Kecamatan Banyubiru yaitu ternak unggas ayam sebesar 10.150 ekor dan terendah adalah ternak kerbau sebesar 160 ekor. Jumlah populasi ternak di Kecamatan Banyubiru cukup variatif, namun karena wilayah yang potensial untuk pertanian, ternak yang berkembang atau mendominasi adalah ternak jenis unggas yaitu itik dan ayam. Berdasarkan data populasi itik yaitu sebesar 5.964 ekor, jumlah tersebut lebih sedikit dibandingkan ternak ayam karena ternak itik di Kecamatan Banyubiru sifatnya musiman menyesuaikan musim panen tanaman padi, sehingga dalam pendataan jumlah populasi itik mungkin tidak tercatat seluruhnya. Dari populasi itik yang besar maka dihasilkan telur yang jumlahnya besar juga, karena ternak jenis unggas, selain menghasilkan daging yang merupakan produk utama juga menghasilkan telur. Produksi telur menurut jenis unggas di Kecamatan Banyubiru dapat dilihat pada tabel sebagai berikut :

Tabel 1. Produksi Telur di Kecamatan Banyubiru

Jenis Ternak	Produksi Telur		Persentase	
	(butir)	(Kg*)	(%butir)	(%Kg)
Ayam Kampung	3.669.452	193.129,05	71,2	65,87846
Itik	1.086.532	72.435,46	21,1	24,70854
Itik Manila	321.586	22.970,42	6,24	7,835465
Ayam Ras	73.995	4.624,68	1,44	1,57753
Jumlah	5.151.565	293.160	100	100

Sumber: Kecamatan Banyubiru dalam Angka, 2010

Keterangan :

- * = perkiraan 1 kg telur ayam kampung = 19 butir
- perkiraan 1 kg telur itik = 15 butir
- perkiraan 1 kg telur itik manila = 14 butir
- perkiraan 1 kg telur ayam ras = 16 butir

Produksi telur ayam kampung paling tinggi jumlahnya yaitu sebanyak 3.669.452 butir (71,2%), dan terendah yaitu ayam ras sebanyak 73.995 butir (1,44%). Produksi telur itik sendiri yaitu sebanyak 1.086.532 butir (21,1%), dari produksi telur itik yang sebesar demikian menjadi keuntungan tersendiri bagi penduduk Kecamatan Banyubiru, selain sebagai telur konsumsi juga sebagai bahan baku utama usaha penetasan telur itik.

Biaya Produksi

Biaya produksi yang dihitung dalam hubungannya analisis titik impas adalah biaya tetap dan biaya variabel. (Wasis, 1992) berpendapat bahwa Biaya adalah pengorbanan-pengorbanan yang mutlak harus diadakan atau dikeluarkan agar dapat diperoleh suatu hasil. Arsyad (1994) menambahkan bahwa istilah biaya dapat diartikan bermacam-

macam dan pengertiannya berubah-ubah tergantung pada bagaimana biaya tersebut digunakan. Penjumlahan antara biaya tetap dengan biaya variabel merupakan biaya produksi total.

Biaya tetap

Biaya tetap merupakan biaya yang besarnya tetap dalam setiap periode. Komponen biaya tetap yang ada di peternakan adalah penyusutan kandang, penyusutan peralatan, gaji karyawan tetap, dan pajak. Tapi, pada peternakan itik ini gaji karyawan di diperhitungkan karena bersifat usaha tani. Munawir (1986) berpendapat bahwa biaya tetap adalah biaya yang jumlah totalnya tetap tidak berubah dalam *range out put* tertentu, tetapi untuk setiap satuan produksi akan berubah-ubah sesuai dengan perubahan produksi. (Ahyari, 1986) menambahkan Biaya tetap adalah biaya yang jumlahnya tetap, tidak bergantung pada perubahan tingkat kegiatan yang ada dalam perusahaan tersebut di dalam interval tertentu.

Besarnya masing-masing komponen biaya tetap dapat diketahui sebesar Rp.72,891,- atau 2,21% dari total biaya produksi yang dikeluarkan tiap bulannya. Biaya penyusutan ternak itik ini meliputi penyusutan kandang dan penyusutan peralatan. Biaya tidak langsung dikeluarkan oleh peternakan, tetapi tetap diperhitungkan setiap bulannya. Hal ini sesuai untuk mengantisipasi penyusutan nilai dari barang-barang tertentu sehingga pada saat barang tersebut sudah tidak dimanfaatkan bagi maka perusahaan dapat mengganti yang baru.

Biaya Penyusutan

Biaya penyusutan kandang yang dikeluarkan oleh peternak itik petelur di Kecamatan Banyubiru rata-rata sebesar Rp.70.823,-. Sedangkan, untuk biaya penyusutan peralatan kandang sebesar Rp.1.628,-. Biaya penyusutan kandang dan peralatan kandang tidak dipengaruhi oleh jumlah produksi. Hal ini sesuai dengan pendapat Rasyaf (2002), bahwa biaya tetap dalam usaha peternakan adalah biaya tetap yang terlibat dalam proses produksi dan tidak berubah meskipun ada perubahan jumlah hasil produksi yang dihasilkan. Biaya penyusutan kandang (jaring) dihitung dengan cara membagi biaya penyusutan dan lama pemakaian yaitu 5 tahun.

Pajak

Pajak untuk peternakan itik petelur di wilayah Kecamatan Banyubiru sebesar Rp.440,- tiap bulan dihitung dari luasnya lahan yang di pakai untuk beternak. Pajak memberikan pengaruh kecil dalam penghitungan biaya tetap karena rata-rata peternak hanya memerlukan luasan lahan yang sedikit untuk kandang ternak.

Biaya Tidak Tetap

Biaya variabel atau biaya tidak tetap adalah biaya yang besarnya berubah-ubah sesuai dengan besarnya produksi. Biaya variabel adalah biaya yang jumlah totalnya akan naik turun sebanding dengan hasil produksi atau volume kegiatan, tetapi untuk setiap satuan produksi akan tetap (Munawir, 1986). Sigit (1990), menambahkan biaya variabel (dalam bahasa Inggris disebut *variable cost*), ialah jenis-jenis biaya yang naik turun bersama-sama dengan volume kegiatan.

Komponen biaya variabel yang dikeluarkan oleh peternak itik ini meliputi pembelian itik siap telur, pakan, obat-obatan dan vaksin, sekam dan listrik. Besarnya biaya variabel sebesar Rp.3.367,755,- atau 97,89% dari seluruh biaya produksi. Apabila jumlah barang yang dihasilkan bertambah maka biaya variabel juga akan mengalami peningkatan. Contoh dapat dilihat pada biaya pakan yang menyesuaikan jumlah itik petelur yang dipelihara oleh peternak.

Biaya Bibit

Biaya bibit merupakan biaya yang dikeluarkan oleh peternak itik petelur di Kecamatan Banyubiru. Adapun rata-rata biaya ternak awal yang dikeluarkan oleh peternak itik petelur sebesar Rp.670.678,-/bulan nilai ini didapat dari biaya pembelian bibit dengan masa produksi bibit yang biasa dipelihara peternak selama setahun.

Biaya Obat

Hasil produksi yang maksimal diperlukan usaha lebih maka peternak itik petelur harus memperhatikan kesehatan ternak dengan melakukan pencegahan penyakit. Adapun rata-rata biaya obat dan vaksin yang dikeluarkan oleh peternak itik petelur sebesar Rp. 530,- perbulan. Biaya ini kecil karena pengetahuan peternak tentang pemeliharaan berstandar kesehatan masih kurang dan juga ada beberapa peternak hanya memakai obat-obat yang bersifat herbal dari alam sekitar yang tidak diperlukan pengeluaran biaya.

Biaya Alas Kandang

Biaya alas kandang merupakan biaya yang dikeluarkan peternak untuk pengadaan alas bagi ternak agar suhu dan sanitasi terjaga agar hasil produksi maksimal. Alas kandang yang dikeluarkan selama sebulan berkisar Rp. 17.169,- tiap bulannya bersifat harus diperbaharui tiap waktu biasanya peternak sekitar 3 bulan atau penambah secara berkala menyesuaikan kondisi alas kandang sebelumnya.

Biaya Tenaga Kerja

Tenaga kerja merupakan salah satu faktor pendukung dalam usaha itik petelur. Pekerjaan dalam usaha itik petelur seperti memungut telur dan memasukkan itik petelur kedalam kandang. Adapun rata-rata biaya tenaga kerja yang dikeluarkan oleh peternak itik petelur sebesar Rp.214.617,- dihitung dari rata-rata upah yang dikeluarkan tiap peternak.

Biaya tenaga kerja terdiri dari biaya tunai dan tidak tunai, dimana biaya tunai disini muncul karena adanya tenaga kerja bayaran dan biaya tidak tunai karena tenaga kerja merupakan keluarga sendiri yang biayanya tidak dikeluarkan secara langsung, biaya tenaga kerja tunai dihitung berdasarkan upah tenaga kerja yang ditentukan oleh masing-masing peternak, sedangkan biaya tenaga kerja keluarga dihitung berdasarkan upah tenaga kerja. Hal ini sesuai dengan pendapat Siregar (2009) yang menyatakan bahwa tenaga kerja yang digunakan oleh peternak dikelompokkan menjadi dua kelompok besar yaitu tenaga kerja dalam keluarga dan tenaga kerja luar keluarga (upahan).

Penerimaan

Penerimaan pada peternakan itik adalah pendapatan yang diterima peternak dari hasil penjualan produk utama berupa telur sebesar Rp. 3.771.476/ bulan dihitung dari rata-rata penerimaan peternak itik. Nilai Rp. 3.771.476/ bulan

diperoleh dari hasil produksi telur mencapai 2356 butir perbulan dari tiap peternak (lampiran). Hal ini sesuai dengan pendapat Rasyaf (1996) bahwa penerimaan adalah nilai uang yang diterima dari penjualan produk usaha, penerimaan dari usaha peternakan itik petelur adalah telur.

Klasifikasi Biaya tetap dan Tidak Tetap

Tabel 4. Rata-rata Biaya Produksi Usaha Ternak Itik

Uraian	Nilai --Rp/bulan--	Persentase ---%---
Biaya tetap		
Penyusutan kandang	118.040	2,05
Penyusutan peralatan	2.714	0,05
Pajak bumi	1.171	0,01
Jumlah	121.925	2,11
Biaya tidak tetap		
Biaya pakan	6.570.990	71,62
Biaya bibit	1.788.477	19,50
Biaya obat	3.458	0,01
Biaya alas kandang	22.893	0,50
Biaya listrik & air	1705	0,02
Jumlah	8.387.523	97,89
Total biaya produksi	8.509.448	100,00

Sumber : Data Primer Diolah, 2014

Analisis Titik Impas

Analisis Titik Impas atau Break Even Point adalah analisis yang menghubungkan *Cost-Profite-Volume* dimana suatu perusahaan tidak mendapatkan keuntungan dan tidak menderita kerugian. Syamsudin (1994), berpendapat bahwa Analisis Titik Impas sering disebut dengan istilah *cost-volume-profit-analysis*. Analisis ini sangat penting bagi suatu perusahaan untuk menentukan tingkat operasi yang harus dilakukan agar biaya operasi dapat tertutup dan dapat pula mengevaluasi tingkat-tingkat produksi tertentu suatu perusahaan dalam hubungannya dengan tingkat keuntungan.

$$BEP = \frac{FC}{P - AVC}$$

$$BEP = \frac{121.925}{1600 - \frac{8.387.523}{6092}}$$

$$BEP = \frac{121.925}{1600 - 1377}$$

$$= \frac{121.925}{223}$$

$$= 547 \text{ butir/bulan}$$

$$BEP = \frac{FC}{1 - VC/S}$$

$$= \frac{121.925}{1 - \frac{8.387.523}{9.747.200}}$$

$$= \frac{121.925}{1 - 0,86}$$

$$= \frac{121.925}{0,14}$$

$$= 870.892 \text{ (rupiah)}$$

Berdasarkan hasil analisis BEP penerimaan diperoleh nilai Artinya usaha ternak itik petelur mencapai pulang pokok produksi memperoleh penerimaan sebesar Rp.870.892,-.

Berdasarkan hasil analisis BEP volume diperoleh nilai BEPnya sebesar 417 butir per bulan atau sekitar 18 butir sehari dengan rata-rata presentase telur sebesar 68,78 % dalam hal ini butuh pemeliharaan sekitar 27 ekor itik. Artinya usaha ternak itik petelur mencapai pulang pokok apabila memelihara itik sebanyak 20 ekor tiap peternak.

Analisis Margin Of Safety

Analisis *margin of safety* menunjukkan berapa banyak penjualan yang boleh turun dari jumlah penjualan tertentu dimana perusahaan belum menderita rugi atau dalam keadaan *Break Even*. Dengan kata lain angka *margin of safety* memberikan petunjuk jumlah maksimum penurunan angka volume penuln yang direncanakan yang tidak mengakibatkan kerugian. Margin of safety merupakan elemen untuk mengukur keamanan perusahaan.

margin of safety=

$\frac{\text{Total penjualan aktual} - \text{Total penjualan di titik impas}}{\text{Total penjualan aktual}}$

$$= \frac{9.747.200 - 870.892}{9746868}$$

$$= \frac{8.876.308}{9.742.200}$$

$$= 0,91 \%$$

Margin Kontribusi Per Unit

Margin Kontibusi per unit merupakan selisih antara harga jual dan biaya variabel. Margin kontibusi dapat digunakan untuk menutup biaya tetap, dan bila masih tersisa maka sisanya merupakan laba. Berikut ini disajikan perhitungan margin kontribusi per unit :

$$\text{Margin Kontribusi Per Unit} = 1600 - 1377$$

$$= 223$$

Rasio Margin Kontribusi

Contirbution margin atau Margin kontribusi adalah penghasilan penjualan dikurangi dengan biaya variabel. Jika jumlah *contribution margin* tersebut lebih besar dari jumlah biaya tetap maka perusahaan akan memperoleh laba dan sebaliknya perusahaan akan mengalami kerugian jika *contribution margin* yang diperoleh lebih kecil dari biaya tetap atau perusahaan akan mengalami *break even* jika *contribution margin* sama dengan biaya tetap.

$$\text{contribution margin} = 1 - \frac{\text{Biaya variabel}}{\text{Total Penjualan}}$$

$$= 1 - \frac{8.387.523}{9.747.200}$$

$$= 1 - 0,86$$

$$= 0,14 \%$$

Berdasarkan perhitungan diatas rasio margin kontribusi untuk telur itik 14% rasio sebesar ini menunjukkan bahwa dalam setiap Rp 1 penjualan telur itik tersedia Rp 0,14 yang dapat digunakan untuk menutupi biaya tetap dan laba.

SIMPULAN DAN SARAN

Usaha ternak itik di Kecamatan Banyubiru Kabupaten Semarang rata-rata kepemilikan ternak sebanyak 286 ekor mampu menghasilkan penerimaan sebesar Rp. 9.747.200,- dari penjualan telur selama 1 bulan. BEP volume diperoleh nilai BEPnya sebesar 547 butir per bulan atau sekitar 18 butir sehari dengan rata-rata presentase telur sebesar 68,78 %

dalam hal ini butuh pemeliharaan sekitar 27 ekor itik. Artinya usaha ternak itik petelur mencapai pulang pokok apabila memelihara itik sebanyak 27 ekor tiap peternak. Secara umum kinerja penjualan dan pengelolaan biaya-biaya yang dikeluarkan oleh peternak di Kecamatan Banyubiru sudah cukup efisien karna mampu menghasilkan laba. Rasio margin kontribusi untuk telur itik 14% rasio sebesar ini menunjukkan bahwa dalam setiap Rp 1 penjualan telur itik tersedia Rp 0,14 yang dapat digunakan untuk menutupi biaya tetap dan laba

Saran: Pemerintah melalui Dinas Peternakan ataupun penyuluh pertanian sebaiknya melakukan perhatian khusus tentang pengembangan usaha ternak itik sehingga dapat dibuat kesimpulan tentang ternak itik yang dapat menjadi bahan informasi bagi peternak, sehingga dapat menjawab kesulitan yang dihadapi peternak.

DAFTAR PUSTAKA

- Carter, William K dan Milton F Usry. 2006. Cost Accounting. Edisi Tiga Belas. Salemba Empat, Jakarta
- Darsono dan Ashari. 2005. Pedoman Praktis Memahami Laporan Keuangan. Penerbit Andi, Yogyakarta.
- Horngren, Charles ,et. Al. 2008. Akuntansi Biaya : Pendekatan Manajerial. Erlangga, Jakarta.
- Kecamatan Banyubiru Dalam Angka, 2010. Banyubiru Distric in Figures. Kantor Kecamatan Banyubiru, Semarang
- Ranto dan M, Sitanggang. 2010. Panduan Lengkap Beternak Itik. PT Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Rasyaf, M. 1993. Beternak Itik Komersil. Edisi ke-2. Kanisius, Yogyakarta.
- Rasyaf, M. 1996. Memasarkan Hasil Peternakan. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Rasyaf, M. 1999. Pemasaran Produk - Produk Peternakan. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Rasyaf, M. 2002. Beternak Itik. Edisi ke-16. Kanisius, Yogyakarta.
- Riyanto, B. 1995. Dasar-dasar Pembelanjaan Perusahaan, Edisi ke-4. BPFE UGM, Yogyakarta.
- Subkhie, H, Suryadi dan A, Saleh. 2012. Analisis Kelayakan Usaha Peternakan Ayam Pedaging dengan Pola Kemitraan di Kecamatan Ciampea Kabupaten Bogor. Manajemen IKM. 7(1):54-63.
- Suharno, B dan K. Amri. 2002. Beternak Itik Secara Intensif. Cetakan ke-10. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Sumarsono, S. 2007. Ekonomi Mikro: Teori dan Soal Latihan. Edisi Pertama. Graha Ilmu, Yogyakarta. Munawir 1986.

PENGARUH PENAMBAHAN RAMUAN JAHE MERAH, DAUN SEMBUNG, DAUN KATUK DAN KENCUR (JSK2) TERHADAP GAMBARAN DARAH DAN TITER *NEWCASTLE DISEASE* AYAM PETELUR

(Effect Of Additional Ingredients Red Ginger, Sembung Leaves, Katuk Leaves And Kencur (Jsk2) Overview Of Blood And Newcastle Disease Titer Hens)

D. Waryanti., F. Wahyono, and Sugiharto

Faculty of Animal Science and Agriculture, Diponegoro University, Semarang

ABSTRACT :This study aims to determine the effectiveness of addition of herbals, red gingers, sembung leaves, katuk leaves and kencur (JSK2) as herbal additives on the level of hen's health are seen from *Newcastle Disease* (ND) of titer and the description blood that includes hemoglobin levels, number of leukocyte, heterophile and lymphocytes. The research was conducted on March to April 2016 at CV Farm Popular, Boja, Kendal. The material used is 100 birds Hyline strain hen layer period with an average initial weight of 1.55 ± 0.05 kg. The basal diet containing PK 18.79%, EM 3400.17 kcal / kg, SK 6.48%, LK 6.42%, ash 8.66% and KA 13.34%. The treatments were the addition of herbals JSK2 with different levels were T0 (basal diet + 0% herbal JSK2), T1 (basal diet + 2% herbal JSK2), T2 (basal diet + 4% herbal JSK2) and T3 (basal diet + 6% herbal JSK2). Schedule vaccine of research last 50 days, were ND (age 24 weeks) and AI (age 25 weeks). Blood samples were taken during the 26-week-old chickens and samples taken to the laboratory. Data were analyzed using completely randomized design (CRD) with F test and when the result shows the real effect then continued with Duncan's multiple range test. The results showed that the addition of herbs JSK2 significantly ($P < 0.05$) on hemoglobin levels, whereas the number of leukocytes, heterophile, lymphocytes and *newcastle disease* (ND) titer was not significant ($P > 0.05$). Conclusion of research is the addition of herbs JSK2 (2%, 4% and 6%) can increase hemoglobin levels, but does not affect the number of leukocytes (heterophile and lymphocytes) and *newcastle disease* (ND) titer.

Keywords: hens, herbal additives, description blood, *newcastle disease* of titer

PENDAHULUAN

Penyakit adalah salah satu faktor yang menghambat pertumbuhan produksi. Peternak sudah melakukan usaha dalam penanganan dan pencegahan tentang penyakit yang tidak dapat diobati yaitu dengan cara vaksinasi. Keberhasilan vaksinasi ditentukan oleh kesehatan ayam, untuk itu peternak sering memberikan vitamin dan antibiotik sebelum dilakukan vaksinasi. Hal tersebut akan menambah biaya produksi dan pemberian antibiotik dapat memberikan dampak atau pengaruh yang negatif yaitu adanya residu yang dapat membahayakan manusia yang mengkonsumsi produk peternakan. Oleh karena itu diperlukan adanya alternatif yang aman untuk menggantikan peran antibiotik sintesis, salah satunya dengan penambahan herbal.

Beberapa herbal telah diteliti mampu meningkatkan kesehatan pada ternak unggas. Salah satu bahan yang banyak diteliti sebagai pengganti antibiotika adalah tanaman berkhasiat yang mengandung zat aktif seperti alkanoid, "bitters", flavonoid, glikosida, saponin, terpenoid dan tanin yang dapat meningkatkan kesehatan atau menyembuhkan penyakit (Swastika, 2012). Sehingga ternak akan lebih sehat karena memiliki daya tahan tubuh yang lebih baik (Agustina, 2013). Disamping itu jamu ternak dapat dibuat sendiri oleh peternak sehingga harga lebih murah bila dibandingkan dengan harga obat pabrik (Wardiy dan Sinar, 2013). Masing-masing herbal tersebut, secara tunggal telah diteliti seperti jahe merah dalam pemberian taraf 0,25-1% dalam ransum, senyawa gingerol dalam jahe merah diperkirakan mampu menurunkan kolesterol (Witantri *et al.*, 2013). Pemberian tepung daun sembung dalam ransum dengan level 2% efektif sebagai senyawa antibakteri (Sumarsono, 2008). Pemberian tepung daun katuk dengan taraf 5-15% dapat meningkatkan skor warna kuning telur yang dihasilkan (Ibrahim, 2004) dan

pemberian tepung kencur dalam ransum dengan level 0,6% mampu meningkatkan nafsu makan ayam *broiler* (Wirapati, 2008), untuk itu perlu dicoba herbal campuran dari berbagai macam herbal tersebut yang diharapkan akan lebih baik mempengaruhi faktor-faktor kebaikannya. Kesehatan dan keberhasilan vaksinasi dapat dilihat dari titer darah maupun gambaran darahnya. Darah merupakan salah satu parameter untuk mengetahui status kesehatan ayam, karena darah merupakan komponen yang mempunyai fungsi penting dalam pengaturan fisiologis tubuh (Ali *et al.*, 2013). Gambaran darah yang dapat mencerminkan kesehatan adalah hemoglobin, leukosit, heterofil dan limfosit. Penambahan bahan pakan tambahan pada ternak unggas merupakan salah satu usaha untuk ketahanan kesehatan (Murtini *et al.*, 2009).

Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui efektifitas penambahan ramuan jahe merah, daun sembung, daun katuk dan kencur (JSK2) sebagai bahan tambahan herbal terhadap tingkat kesehatan ayam petelur yang dilihat dari titer *Newcastle Disease* (ND) dan gambaran darah yang meliputi kadar hemoglobin, jumlah leukosit, jumlah heterofil dan jumlah imfosit. Manfaat dari penelitian ini adalah diharapkan dapat memberikan informasi pada peternak tentang persentase penambahan ramuan JSK2 yang tepat dalam ransum sehingga memperoleh performa ayam petelur yang optimal. Hipotesis dalam penelitian ini yaitu, ramuan JSK2 dapat digunakan sebagai pencegahan penyakit pada ayam petelur dan sebagai imunitas dalam tubuh ayam petelur.

MATERI DAN METODE

Penelitian dilaksanakan pada bulan Maret – April 2016 di peternakan CV. Farm Populer, Boja, Kendal. Materi yang digunakan adalah ayam petelur *strain* Hyline periode layer

Tabel 1. Komposisi dan Kandungan Nutrien Ransum

Komposisi Bahan Pakan	T0	T1	T2	T3
		-----%-----		
Jagung	54,94	54,94	54,94	54,94
Bekatul	11,94	11,94	11,94	11,94
Bungkil Kedelai	16,69	16,69	16,69	16,69
<i>Poultry meat meal</i>	2	2	2	2
<i>Meat bone meal</i>	5	5	5	5
<i>Grit</i>	8,43	8,43	8,43	8,43
<i>Premix</i>	1	1	1	1
Jumlah	100	100	100	100
JSK2	0	2	4	6
Jumlah setelah penambahan ramuan JSK2	100	102	104	106
Kandungan nutrisi dalam ransum				
Energi Metabolis (kcal/ kg)**	3400,17	3353,64	3249,74	3476,67
Protein Kasar (%)*	18,79	18,84	18,70	19,13
Serat kasar (%)*	6,48	7,55	7,61	6,51
Lemak kasar (%)*	6,42	6,86	5,63	7,29
Abu (%)*	8,66	9,45	10,82	7,55
Air (%)*	14,34	14,05	13,12	13,52

Keterangan: * : Hasil analisis proksimat di Laboratorium Ilmu Nutrisi dan Pakan, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, 2016.

** : Nilai Energi Metabolis (EM) dihitung berdasarkan rumus Balton (Rokhmana *et al.*, 2013) :
 $EM = 40,81 \times (0,87 \times (\text{Protein kasar} + (2,25 \times \text{Lemak kasar}) + \text{BETN} + 2,5)$

Tabel 2. Kandungan Senyawa Aktif Herbal Penyusun JSK2

Senyawa Aktif	Jahe Merah	Daun Sembung	Daun Katuk	Kencur
Saponin (%)	0,226 ^a	7,08 ^b		
Kurkumin (%)				0,006 ^d
Minyak Atsiri (%)	2,49 ^d	0,5 ^b		3,35 ^d
Gingerol (%)	0,799 ^d			
Tanin(%)		4,96 ^b	2,85 ^c	
Alkaloid (%)			0,12 ^c	
Flavonoid (%)	0,87 ^a			

Keterangan : a. Winarsi (2007)
 b. Sumarsono (2008)
 c. Yuniarty (2011)

d. Marwandana (2012)
 e. Yuliani dan Marwati (1997)

sebanyak 100 ekor dengan rata-rata bobot badan awal $1,55 \pm 0,05$ kg. Komposisi ransum dapat dilihat pada Tabel 1 dengan penambahan ramuan JSK2 dengan level 0%, 2%, 4% dan 6% dan kandungan senyawa aktif herbal penyusun JSK2 dapat dilihat pada Tabel 2. Kandang yang digunakan adalah kandang *battery*, tempat pakan, tempat minum, *egg tray*, timbangan digital, *termohigrometer*, spuit, tabung EDTA (*Etylen Diamin Tetra Acetate Acid*), alkohol, kapas dan seperangkat alat analisis hemoglobin, limfosit, heterofil dan titer ND.

Metode penelitian terdiri dari 3 tahap yaitu tahap persiapan, tahap pemeliharaan (perlakuan) dan tahap pengamatan (pengambilan data). Persiapan yang dilakukan yaitu persiapan kandang dan persiapan pakan. Persiapan kandang dimulai dengan pembersihan area kandang serta biosekuriti kandang. Kandang yang digunakan sebanyak 20 petak, masing-masing petak diisi 5 ekor ayam. Kandang didiamkan selama 2 hari sebelum ayam dimasukkan ke dalam kandang. Persiapan perlengkapan pemeliharaan seperti tempat pakan dan tempat minum yang sudah dibersihkan sebelum ayam dimasukkan ke dalam kandang. Tahap persiapan pakan meliputi pengadaan bahan pakan tambahan herbal JSK2, penyusunan ransum sesuai perlakuan dan

analisis ransum per perlakuan.

Tahap pemeliharaan (perlakuan) dimulai ayam sebelum dimasukkan ke dalam kandang *battery* dilakukan penimbangan bobot badan satu per satu. Pakan perlakuan diberikan sejak ayam berumur 19 minggu sampai 26 minggu dengan level penambahan ramuan herbal JSK2 berbeda-beda yaitu 0%, 2%, 4% dan 6%. Pemberian pakan dilakukan sesuai pemberian di farm yaitu ayam yang belum bertelur diberi ransum 90 g/hari/ekor, sedangkan ayam yang sudah bertelur diberi ransum sebanyak 110 g/hari/ekor, sedangkan untuk pemberian air minum dilakukan secara *ad libitum*. Penimbangan sisa pakan dilakukan setiap pagi hari untuk menghitung konsumsi pakan. Penimbangan bobot badan dilakukan setiap minggu untuk menghitung pertambahan bobot badan harian (PBBH). Pengukuran suhu dan kelembaban kandang setiap pagi, siang dan sore. Pemberian vaksin dan antibiotik sesuai program di CV. Populer Farm. Selama penelitian (50 hari) telah dilakukan vaksinasi sebanyak 3 kali yaitu pada minggu pertama, minggu ke tiga dan minggu ke empat.

Tahap pengambilan data sampel darah dilakukan pada minggu akhir penelitian yaitu hari ke 47. Pengambilan sampel darah dilakukan secara pada setiap ulangan satu ekor.

Darah diambil \pm 1 ml pada *vena brachialis* dengan menggunakan spuit, kemudian dimasukkan ke dalam tabung darah yang mengandung antikoagulan EDTA (*Etylen Diamin Tetra Acetate Acid*) untuk menghindari pembekuan darah dan dihomogenkan dengan gerakan membentuk angka 8. Sampel darah yang sudah dimasukkan ke dalam tabung disimpan dalam termos es sampai dilakukan analisis. Hal tersebut dilakukan secara berulang pada ayam-ayam berikutnya sebanyak 20 ayam. Setelah itu sampel darah langsung dibawa ke Laboratorium Patologi Klinik, Fakultas Kedokteran Hewan universitas Gadjah Mada, Yogyakarta untuk dianalisis jumlah hemoglobin, leukosit yang terdiri dari limfosit dan heterofil. Sedangkan untuk analisis titer ND, sampel darah diambil \pm 1 ml pada *vena brachialis* dengan menggunakan spuit, kemudian darah didalam spuit didiamkan dengan posisi miring selama \pm 30 menit sampai terbentuk serum. Setelah serum terbentuk, sampel disimpan dalam termos es dan langsung dibawa ke Laboratorium Kesehatan Tipe B Semarang.

Rancangan Penelitian

Penelitian menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 5 ulangan, tiap ulangan diisi 5 ekor ayam. Data diuji dengan analisis ragam berdasarkan rancangan acak lengkap dengan uji F dan bila hasil menunjukkan pengaruh nyata maka dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan. Perlakuan penelitian terdiri dari :

T0 = Ransum basal+ 0% ramuan herbal JSK2

T1 = Ransum basal + 2% ramuan herbal JSK2

T2 = Ransum basal + 4% ramuanherbal JSK2

T3 = Ransum basal + 6% ramuan herbal JSK2

HASIL DAN PEMBAHASAN

Jumlah rata-rata gambaran darah dan titer ND pada ayam petelur akibat penambahan ramuan herbal JSK2 dalam ransum disajikan pada Tabel 3. Hasil menunjukkan bahwa perlakuan penambahan ramuan herbal JSK2 berpengaruh nyata terhadap kadar hemoglobin, akan tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah leukosit, heterofil, limfosit dan titer ND ayam petelur.

Kadar Hemoglobin

Berdasarkan analisis statistik menunjukkan bahwa penambahan ramuan JSK2 berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap kadar hemoglobin. Tabel 3 menunjukkan bahwa penambahan ramuan JSK2 (T1 s/d T3) berpengaruh nyata terhadap perlakuan kontrol (T0). Hal tersebut menunjukkan penambahan ramuan JSK2 bermanfaat untuk meningkatkan pembentukan hemoglobin. Peningkatan kadar hemoglobin ini disebabkan oleh adanya salah satu senyawa aktif dalam ramuan JSK2 yaitu kurkumin. Hal ini sesuai dengan

penelitian yang dilakukan oleh Sugiharto (2004) bahwa peningkatan kadar hemoglobin pada tikus putih ini disebabkan oleh kandungan yang terdapat dalam rimpang temulawak yang mengandung bahan aktif kurkumin. Kurkumin mampu melindungi eritrosit dan hemoglobin. Berdasarkan penelitian Chattopadhyay *et al.* (2004) mengemukakan bahwa zat aktif kurkumin dari kunyit memiliki aktifitas antioksidan sehingga mencegah lisisnya sel darah merah. Senyawa antioksidan dari kurkumin ini dapat melindungi sel dari efek berbahaya yang disebabkan oleh radikal bebas.

Jumlah Leukosit

Penambahan ramuan JSK2 tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap jumlah leukosit. Tabel 3. menunjukkan bahwa penambahan ramuan JSK2 (T1 s/d T3) menunjukkan jumlah leukosit lebih tinggi dibanding dengan kontrol (T0). Penambahan ramuan ini bermanfaat untuk meningkatkan pembentukan jumlah leukosit. Hal ini disebabkan oleh adanya senyawa aktif dalam tepung JSK2 yaitu saponin dan minyak atsiri. Menurut Wahyuni *et al.* (2012) bahwa peningkatan jumlah leukosit dapat disebabkan oleh senyawa aktif saponin, karena saponin dapat berfungsi sebagai *immunostimulan* yang dapat meningkatkan sistem kekebalan tubuh. Berdasarkan penelitian Chattopadhyay *et al.* (2004) kandungan minyak atsiri pada tanaman kunyit diketahui memiliki aktivitas antibakteri sehingga membantu meningkatkan daya tahan tubuh ternak terhadap serangan bakteri patogen. Faktor yang mempengaruhi jumlah leukosit pada ayam petelur dalam penelitian ini adalah pakan, lingkungan dan penyakit. Hal ini sesuai dengan pendapat Gumilar (2014) bahwa faktor - faktor yang mempengaruhi jumlah leukosit adalah jenis kelamin, umur, pakan, lingkungan, hormon dan penyakit.

Jumlah Heterofil

Berdasarkan Tabel 3 menunjukkan bahwa rata - rata jumlah heterofil pada ayam penelitian diatas rata - rata normal. Menurut Jain (1993) bahwa kisaran persentase normal heterofil ayam yaitu 15-40%. Penambahan ramuan herbal JSK2 pada perlakuan T2 lebih rendah daripada perlakuan T0, T1 dan T3. Hal tersebut menunjukkan bahwa penambahan ramuan JSK2 tidak mempengaruhi tingginya jumlah heterofil. Tingginya jumlah heterofil dalam penelitian dapat dipengaruhi oleh stress ayam terhadap suhu lingkungan. Hal ini sesuai dengan pendapat Ginting (2008) yang menyatakan bahwa tingginya persentase heterofil disebabkan ayam mengalamistrees lingkungan. Stress lingkungan berupa tingginya suhu lingkungan pada siang hari (33 35°C). Zurriyati dan Dahono (2013) menambahkan bahwa ayam yang mengalami cekaman akan mengalami penurunan jumlah limfosit dan peningkatan jumlah heterofil.

Tabel 3. Rataan Gambaran Darah dan Titer ND Ayam Petelur pada Berbagai Level Penambahan Ramuan Herbal JSK2 dalam Ransum

Perlakuan	Hemoglobin ----- (g/dl) -----	Leukosit ----- (./ μ l) -----	Heterofil ----- (%) -----	Limfosit	Titer ND ----- (Log) -----
T0	7,62 ^b	9470	42,4	52,6	2,71
T1	8,22 ^a	10220	43,4	49,8	2,71
T2	8,16 ^a	10200	41,4	53,8	2,47
T3	7,98 ^a	9770	45,2	48,8	2,83

Superskrip huruf kecil dibelakang angka pada baris yang sama menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0,05$).

Jumlah Limfosit

Penambahan ramuan JSK2 tidak mempengaruhi jumlah limfosit ($P > 0,05$). Tabel 3 menunjukkan bahwa penambahan ramuan JSK2 pada perlakuan T2 jumlah limfosit lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan T0, T1 dan T3. Hal tersebut dapat disebabkan oleh senyawa aktif minyak atsiri dan gingerol. Berdasarkan penelitian Chattopadhyay *et al.* (2004) kandungan minyak atsiri pada tanaman kunyit diketahui memiliki aktivitas antibakteri sehingga membantu meningkatkan daya tahan tubuh ternak terhadap serangan bakteri patogen. Selain itu senyawa aktif gingerol dalam ramuan herbal JSK2 juga dapat meningkatkan sel limfosit yaitu sel limfosit B dan sel T. Hal ini sesuai dengan pendapat Tejasari *et al.* (2002) yang menyatakan bahwa senyawa oleoresin, gingerol dan shogaol dapat meningkatkan proliferasi sel limfosit B dan sel T. Menurut Rosmalawati (2008) bahwa apabila T-limfosit mengalami ekspose terhadap antigen, T-limfosit akan dirangsang untuk berganda dengan cepat dan menghasilkan lebih banyak lagi, yang dapat bekerja langsung melawan antigen spesifik.

Titer ND

Penambahan ramuan JSK2 tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap titer ND. Tabel 3. dapat dilihat bahwa nilai titer darah T0 sampai dengan T3 baik semua karena tidak mempengaruhi kesehatan. Penambahan ramuan JSK2 hanya menjaga kesehatan tidak sebagai immunomodulator, sehingga tidak langsung meningkatkan titer darah. Faktor yang mempengaruhi titer darah adalah kesehatan ternak dan ayam yang divaksin harus sehat. Kesehatan ternak dapat dilihat dari kadar hemoglobin dan jumlah leukosit (heterofil dan limfosit) yang merupakan indikator dari kesehatan darah, karena darah merupakan media untuk pembentukan antibodi. Menurut Ali *et al.* (2013) darah merupakan salah satu parameter untuk mengetahui status kesehatan ayam, karena darah merupakan komponen yang mempunyai fungsi penting dalam pengaturan fisiologis tubuh. Menurut Akoso (1998) bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi keberhasilan vaksinasi salah satunya yaitu status kesehatan unggas.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, simpulan yang dapat diambil adalah penambahan ramuan herbal JSK2 (2%, 4% dan 6%) dapat meningkatkan kadar hemoglobin, akan tetapi tidak mempengaruhi jumlah leukosit (heterofil dan limfosit) dan titer *newcastle disease* (ND).

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, L. 2013. Penggunaan ramuan herbal sebagai *feed additive* untuk meningkatkan performans *broiler*. Lokakarya Nasional Inovasi Teknologi dalam Mendukung Usaha Ternak Unggas Berdayasaing. JITV.
- Akoso, B.T. 1998. Kesehatan Unggas Paduan bagi Petugas Teknis, Penyuluh dan Peternak. Kanisius, Yogyakarta.
- Ali, A. S., Ismoyowati dan Diana. I. 2013. Jumlah eritrosit, kadar hemoglobin dan hematokrit pada berbagai jenis itik lokal terhadap penambahan probiotik dalam ransum. *Jurnal Ilmiah Peternakan*. 1(3) : 1001-1013.
- Chattopadhyay I, Biswas K, dan Bandyopadhyay U. 2004. Turmeric and Curcumin: Biological Actions and Medicinal Applications. Review Article. *Current Science*. 87(1): 44-53
- Ginting, I. A. 2008. Profil darah ayam broiler yang diberi ransum mengandung tepung daun jarak pagar (*Jatropha curcas*L). Program Studi Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak, Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor, Bogor. Skripsi.
- Gumilar, T. C. 2014. Pengaruh Suplementasi Vitamin E dan Selenium dalam Ransum Terhadap Kualitas Telur dan Profil Darah Ayam Petelur Umur 45-51 Minggu. Departemen Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor, Bogor. Skripsi.
- Ibrahim, M. A. 2004. Evaluasi pemberian daun katuk (*Sauropus androgynus*) dalam ransum terhadap Kadar Kolesterol Kuning Telur dan Karkas Ayam Petelur. Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor. Skripsi.
- Jain, N. C. 1993. *Essential of Veterinary Hematology*. Lea & Febiger: Philadelphia.
- Marwandana, Z. 2012. Efektivitas kombinasi jumlah dan bentuk ramuan herbal sebagai imbuhan pakan terhadap performa broiler. Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak, Fakultas Peternakan, Universitas Hasanuddin, Makassar. Skripsi
- Murtini, S., I. Rahayu, dan I. Yuanita. 2009. Status Kesehatan Ayam Pedaging yang Diberi Ransum Mengandung Ampas Buah Merah. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner.
- Rokhmana, L. D., I. Estiningdriati dan W. Murningsih. 2013. Pengaruh penambahan bangle (*Zingiber cassumunar*) dalam ransum terhadap bobot absolut absolut bursa fabricius dan rasio heterofil limfosit ayam broiler. *Animal Agriculture Journal*. 2 (1) : 362-369.
- Rosmalawati, N. 2008. Pengaruh Penggunaan Tepung Daun Sembung (Blumen Balamifera dalam Ransum terhadap Profil Darah Ayam Broiler Periode Finisher. Skripsi. IPB: Bogor.
- Sugiharto. 2004. Pengaruh infus rimpang temulawak (*Curcuma Xanthorrhiza*) terhadap kadar hemoglobin dan jumlah eritrosit tikus putih yang diberi larutan timbal nitrat [(Pbno₃)₂]. *Journal of Biological Researches*. 10 (1) : 53-57.

- Sumarsono, H. O. P. 2008. Pengaruh penggunaan tepung daun sembung (*Blumea balsamifera*) dalam ransum terhadap performa ayam broiler. Program Studi Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor, Bogor. Skripsi.
- Swastike, W. 2012. Efektifitas antibiotik herbal dan sintetik pada pakan ayam broiler terhadap performance kadar lemak abdominal dan kadar kolesterol darah. Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- Tejasari, F. R. Zakaria dan D. Sajuthi. 2002. Sifat immunomodulative senyawa oleoresin, fraksi 1 dan 2 terhadap fungsi sel limfosit B dan T manusia secara in vitro. Jurnal Teknologi dan Industri Pangan. **13** (1) : 47-5.
- Wahyuni, N. Y, N. Mayasari dan Abun. 2012. Pengaruh penggunaan ekstrak kulit jengkol (*Pithecellobium jiringa* (Jack) Prain) dalam ransum terhadap nilai hematologi ayam broiler. **1** (1).
- Wardiny, T. M. Dan T. E.A. Sinar. 2013. Suplementasi jamu ternak pada ayam kampung diperternakan unggas sektor 4. Seminar Nasional FMIPA UNDIKSHA III.
- Winarsi, H. 2007. Antioksidan Alami dan Radikal Bebas. Yogyakarta : Kanisius.
- Wirapati, R. D. 2008. Efektivitas Pemberian Tepung Kencur (*Kaempferia Galanga Linn*) pada Ransum Ayam Broiler Rendah Energi dan Protein terhadap Performan Ayam Broiler, Kadar Kolestrol, Persentase Hati an Bursa Fabrisius. Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor. Skripsi.
- Witantri, W., E. Suprijatna dan W. Sarengat. 2013. Pengaruh penambahan tepung jahe merah (*Zingiber officinale* var Rubrun) dalam ransum terhadap kualitas telur ayam kampung periode layer. J. Anim. Agric. **2** (1) : 377 – 384.
- Yuniarty, D. S. T. 2011. Persentase berat karkas dan berat lemak abdominal broiler yang diberi ransum mengandung tepung daun katuk (*Sauropus androgynus*), tepung rimpang kunyit (*Curcuma domestica*) dan kombinasinya. Program Studi Teknologi Hasil Ternak, Fakultas Peternakan, Universitas Hasanuddin, Makassar. Skripsi.
- Yuliani, S. dan T. Marwati. 1997. Tinjauan katuk sebagai bahan makanan tambahan yang bergizi. Warta Tumbuhan Obat Indonesia. **3**(3) : 55-56.
- Zurriyati, Y. dan Dahono. 2013. Respon fisiologis dan evaluasi karkas ayam broiler terhadap suhu pemeliharaan dingin. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner

PENGARUH PENGGUNAAN TEPUNG LIMBAH PENETASAN DALAM RANSUM TERHADAP KONSUMSI, PERTAMBAHAN BOBOT BADAN DAN KONVERSI RANSUM AYAM BROILER

(Effect Of Using Hatchery Waste Meal In The Diet For The Feed Consumption, Body Weight Gain And Feed Conversion Ratio In Broiler Chickens)

L.Mubtadiah¹, U.Atmomarsono², W.Sarengat²

Laboratorium Produksi Ternak Unggas Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro
Jln. Kampus Drs. R. Soejono Kusumowardjo Tembalang, Semarang 50275

Email : lulukmubtadiah976@gmail.com

ABSTRACT :This research was conducted the effect of different levels of hatchery waste meal (TLP) in the diets for the feed consumption, body weight gain and feed conversion ratio in broiler. Materials for this research were is broiler chickens with initial body weight of 508.45 ± 39.09 g (CV 7.68%) at 15 days 144 birds (unsex). The method used a completely randomized design (CRD) with 4 treatments, T0 (feed without the use of TLP broilers), T1 (ration with the use of TLP broilers by 4%), T2 (ration with the use of TLP broilers by 8%) and T3 (ration with the use of TLP broilers by 12%). Data were analyzed by ANOVA using the F test at level 5%. The parameters of research include the feed consumption, body weight gain and feed conversion in broiler. Results of the data showed the use of waste up to the level of 12% in feed consumption was not significant effect while the hatchery waste flour in the diet at the level of 12% gave a significant effect on body weight gain and can improve the value of the conversion ration on broiler.

Keywords: hatchery waste, feed consumption, body weight gain and feed conversion

PENDAHULUAN

Ayam broiler merupakan salah satu komoditas yang banyak dikembangkan karena kemampuannya menghasilkan daging dalam waktu yang relatif lebih singkat dibandingkan dengan ayam jenis lain, sehingga pemberian ransum lebih efisien. Pertumbuhan yang cepat pada ayam broiler diikuti oleh menurunnya daya tahan tubuh pada ayam broiler, maka dalam pemeliharannya diperlukan pakan yang mempunyai kualitas bagus dengan penambahan pakan lain kedalam ransum dengan tujuan untuk meningkatkan daya tahan tubuh serta performans ayam broiler. Pakan merupakan salah satu hal penting dalam peningkatan produksi ayam broiler, biaya pakan dapat mencapai 70 – 80 % dari biaya produksi yang dikeluarkan. Perlu dilakukan adanya pakan alternatif untuk menekan jumlah biaya produksi dalam meningkatkan produksi ayam broiler yaitu dengan memanfaatkan limbah penetasan yang didapat dari perusahaan limbah penetasan. Limbah penetasan memiliki kandungan nutrisi yang baik bagi ternak, sangat disayangkan apabila limbah tidak dimanfaatkan secara maksimal.

Limbah penetasan terdiri dari telur infertil, embrio mati, *day old chick* (DOC) yang cacat dan mati serta kerabang telur yang berumur 18-21 hari. Pengolahan limbah penetasan menjadi tepung limbah penetasan (TLP) dapat dilakukan dengan berbagai teknik, seperti dengan cara memasak dengan air mendidih (100° C selama 3 jam), kemudian dimasukkan dalam oven pada suhu 60° C sampai kering (Mahmud *et al.*, 2015) atau menggunakan *autoclav* pada suhu 100° C dengan tekanan sebesar $2,2 \text{ kg cm}^{-2}$ selama 15 menit, kemudian dipanaskan dalam oven pada suhu 105° C selama 24 jam (Shahriar *et al.*, 2008). Tepung limbah penetasan (TLP) mengandung energi metabolis (EM) sebesar 3.299,3 kkal/kg; protein kasar (PK) 32,88%; lemak kasar (LK) 22,57%; serat kasar (SK) 14,81%; abu 22,67%; kalsium (Ca) 7,5% dan

fosfor (P) 0,66% (Hasil Analisis Bahan Pakan di Laboratorium Ilmu Nutrisi dan Pakan, 2015). Keunggulan tepung limbah penetasan memiliki efisiensi pakan yang lebih baik (Odunsi *et al.*, 2013).

MATERI DAN METODE

Materi yang digunakan pada penelitian ini adalah ayam broiler premium *unsex* umur 15 hari strain Lohmann sejumlah 144 ekor dengan bobot badan rata-rata $508,45 \pm 39,09$ gram, dengan koefisien variasi (CV) 7,68%.

Bahan-bahan penyusun ransum yang digunakan selama penelitian adalah jagung kuning, bekatul, bungkil kedelai, *poultry meat meal* (PMM), tepung ikan dan tepung limbah penetasan (TLP) ayam broiler. Cara membuat tepung limbah penetasan adalah dengan cara merebus limbah penetasan yang berupa telur infertil, dead in shell (DIS) dan DOC cacat / mati dalam air selama 2 jam, menumbuk masing-masing limbah penetasan, menyangrai limbah penetasan, mengeringkan masing-masing limbah penetasan secara terpisah dibawah terik matahari atau menggunakan oven pada suhu 63° C, menggiling masing-masing limbah penetasan menjadi tepung. Penggunaan limbah penetasan ayam broiler. Perbandingan penggunaan tepung telur infertil : DIS : DOC adalah 5 : 4 : 1. Komposisi dan kandungan nutrisi ransum penelitian ditunjukkan pada Tabel 1.

Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan (T0, T1, T2, T3) dan 6 ulangan. Perlakuan yang diberikan masing – masing yakni : T0 = Ransum tanpa penggunaan limbah penetasan ayam broiler. T1 = Ransum dengan penggunaan limbah penetasan ayam broiler 4%. T2 = Ransum dengan penggunaan limbah penetasan ayam broiler 8%. T3 = Ransum dengan penggunaan limbah penetasan ayam broiler 12%.

Tabel 1. Komposisi dan Kandungan Nutrisi Ransum Penelitian

BahanPakan	Komposisi (%)			
	T0 (0%)	T1 (4%)	T2 (8%)	T3 (12%)
Jagung Kuning	48	48	47	46
Bekatul	10	8	8	7
BungkilKedelai	28	28	26	26
<i>Poultry Meat Meal</i>	6	5	5	4
TepungIkan	8	7	6	5
TepungLimbahPenetasan	0	4	8	12
Total	100	100	100	100
KandunganNutrisi				
EM (kkal/kg)	3.108,92	3.126,08	3.133,72	3.150,46
PK (%)	22,92	22,93	22,99	23,03
LK (%)	5,10	5,54	6,27	6,86
SK (%)	5,62	5,78	6,21	6,45
Abu (%)	6,82	7,13	7,56	7,92
Ca (%)	1,25	1,39	1,58	1,72
P (%)	0,78	0,72	0,72	0,69
Lisin (%)*	1,53	1,49	1,45	1,41
Methionin (%)*	0,51	0,50	0,49	0,48

Keterangan : *Lisin dan methionin dihitung berdasarkan NRC (1994), Desmukh *et al.* (1997), Muktiani dan Prastiwi (2014).

Tahap perlakuan dilaksanakan selama 3 minggu pemeliharaan dimulai sejak ayam broiler berumur 14 – 35 hari. Perlakuan diberikan dengan penggunaan tepung limbah penetasan (TLP) dalam ransum dengan presentase yang berbeda. Parameter yang diukur dalam penelitian meliputi konsumsi ransum, pertambahan bobot badan, dan konversi ransum dengan teknik pengambilan data sebagai berikut.

1. Konsumsi ransum adalah jumlah ransum yang dikonsumsi oleh ayam selama penelitian (21 hari). Pengambilan data konsumsi ransum dilakukan dengan cara menimbang ransum yang diberikan dan sisa ransum setiap harinya dengan menggunakan timbangan digital, kemudian ditotal menjadi total konsumsi ransum selama penelitian (21 hari) dinyatakan dalam satuan g/ekor.
2. Pertambahan bobot badan diperoleh dengan cara menimbang bobot ayam broiler setiap minggu pada masing-masing unit percobaan selama penelitian (21 hari) menggunakan timbangan digital yang kemudian di rata-rata untuk mengetahui pertambahan bobot badan setiap minggunya.
3. Konversi ransum diperoleh dengan cara mengkonversika rata-rata jumlah konsumsi ransum yang diperoleh selama penelitian dan dibagi dengan rata-rata jumlah pertambahan bobot badan ayam selama penelitian.

Data yang sudah terkumpul selanjutnya diolah secara statistik dengan analisis ragam, apabila ditemukan perbedaan yang nyata maka dilanjutkan dengan uji wilayah Ganda Duncan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Konsumsi Ransum Ayam Broiler

Hasil penelitian pengaruh penggunaan tepung limbah penetasan dalam ransum terhadap konsumsi ransum ayam broiler selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 menunjukkan bahwa rerata konsumsi ransum ayam broiler pada T0, T1, T2, dan T3 masing-masing sebesar 2.729,22; 2.657,75; 2.722,56; 2.704,50. Penggunaan tepung limbah penetasan dalam ransum tidak berpengaruh nyata pada konsumsi ransum ayam broiler ($P>0,05$). Hal ini menunjukkan bahwa tingkat palatabilitas ransum kontrol dengan ransum perlakuan adalah sama. Faktor penyebabnya adalah tepung limbah penetasan yang digunakan mempunyai tekstur dan bau yang hampir sama dengan tepung ikan, akan tetapi tepung limbah tidak terlalu bau amis dibandingkan tepung ikan sehingga selera makan ayam tetap terjaga. Hal ini sesuai dengan pendapat Wahju (2004) bahwa faktor yang mempengaruhi konsumsi ransum adalah palatabilitas dan selera. Palatabilitas dipengaruhi oleh bau, rasa, tekstur dan suhu makanan yang diberikan. Konsumsi ransum berhubungan dengan konsumsi protein. Wahju (2004) konsumsi protein dipengaruhi oleh tingkat energi metabolis dan protein ransum, besarnya konsumsi ransum mencerminkan besarnya protein yang dikonsumsi, semakin tinggi konsumsi ransum, semakin tinggi juga konsumsi protein, begitu juga sebaliknya. Natsir *et al.* (2008) menyatakan bahwa penyebab tidak berpengaruhnya perlakuan terhadap konsumsi ransum yaitu kandungan dari zat – zat makanan yang diberikan terutama kandungan energi dan kandungan protein yang ada di dalam pakan. Kebutuhan protein dan energi dalam penyusunan ransum ayam juga memerlukan keseimbangan asam amino. Menurut Abiola *et al.*, (2012) konsumsi ransum dan protein menurun senada dengan penurunan level tepung ikan yang dikurangi dengan penambahan tepung limbah penetasan pada ayam broiler.

Tabel 2. Konsumsi Ransum Ayam Broiler yang diberi Perlakuan Tepung Limbah Penetasan selama Penelitian (umur 14 – 35 hari)

Ulangan	Perlakuan			
	T0	T1	T2	T3
	------(g/ekor)-----			
1	2.698,67	2.668,00	2.760,00	2.644,33
2	2.758,33	2.703,00	2.860,33	2.687,67
3	2.705,33	2.688,83	2.688,00	2.778,50
4	2.754,17	2.553,67	2.668,67	2.692,33
5	2.732,00	2.787,00	2.567,17	2.604,50
6	2.726,83	2.546,00	2.791,17	2.819,67
Rerata ^{ns}	2.729,22	2.657,75	2.722,56	2.704,50

Keterangan : ^{ns} = Tidak berpengaruh nyata (P>0,05).

Pertambahan Bobot Badan Ayam Broiler

Hasil penelitian pengaruh penggunaan tepung limbah penetasan dalam ransum terhadap pertambahan bobot badan ayam broiler selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3 menunjukkan bahwa rerata pertambahan bobot badan ayam broiler pada T0, T1, T2, dan T3 masing-masing sebesar 1.309,69; 1.399,11; 1.449,67; 1.490,5. Penggunaan tepung limbah penetasan ayam di dalam ransum berpengaruh nyata terhadap pertambahan bobot badan ayam broiler (P<0,05). Berdasarkan Uji Duncan, diketahui nilai signifikan lebih tinggi diperoleh pada perlakuan T3 dengan presentase penggunaan tepung limbah penetasan sebanyak 12 % dalam ransum. Unggas membutuhkan asupan nutrisi yang cukup untuk meningkatkan bobot tubuhnya pada masa pertumbuhan. Salah satunya dengan meningkatkan konsumsi ransum (Widodo, 2009). Tepung limbah penetasan mengandung protein yang tinggi sehingga ternak mengkonsumsi protein tinggi yang kemudian akan menghasilkan pertambahan bobot badan yang tinggi pula. Konsumsi protein yang tinggi akan menghasilkan pertumbuhan yang cepat. Hal ini sesuai dengan pendapat

Rasool *et al.*, (2007) yang menyatakan bahwa bobot badan ayam broiler meningkat seiring dengan peningkatan level pemberian tepung limbah penetasan dalam menggantikan tepung ikan. Bobot badan dipengaruhi oleh kualitas dan kuantitas ransum yang dikonsumsi, dengan demikian perbedaan kandungan zat – zat makanan yang seimbang dan cukup sesuai dengan kebutuhan yang diperlukan untuk pertumbuhan yang optimal (Yasmin, 2002).

Konversi Ransum Ayam Broiler

Hasil penelitian pengaruh penggunaan tepung limbah penetasan dalam ransum terhadap konversi ransum ayam broiler selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4 menunjukkan bahwa rerata konversi ransum ayam broiler pada T0, T1, T2, dan T3 masing-masing sebesar 2,08; 1,90; 1,88; 1,82. Penggunaan tepung limbah penetasan dalam ransum berpengaruh nyata terhadap konversi ayam broiler (P<0,05). Nilai konversi ransum berkaitan dengan jumlah konsumsi ransum dan pertambahan bobot badan, karena konversi ransum merupakan kemampuan dari ayam mengkonversikan ransum menjadi unit satuan bobot badan

Tabel 3. Pertambahan Bobot Badan yang diberi Perlakuan Tepung Limbah Penetasan selama Penelitian (umur 14 – 35 hari)

Ulangan	Perlakuan			
	T0	T1	T2	T3
	------(g/ekor)-----			
1	1.286,33	1.515,50	1.481,67	1.529,83
2	1.309,50	1.294,67	1.503,33	1.529,17
3	1.329,33	1.398,33	1.417,67	1.476,17
4	1.265,00	1.316,17	1.490,50	1.488,00
5	1.320,00	1.458,83	1.373,50	1.416,83
6	1.348,00	1.411,17	1.431,33	1.503,00
Rerata	1.309,69 ^c	1.399,11 ^b	1.449,67 ^{ab}	1.490,50 ^a

Keterangan : Superskrip dengan huruf yang berbeda menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata (P<0,05)

Tabel 4. Konversi Ransum Ayam Broiler yang diberi Perlakuan Tepung Limbah Penetasan selama Penelitian (umur 14 – 35 hari)

Ulangan	Perlakuan			
	T0	T1	T2	T3
	------(g/ekor)-----			
1	2,10	1,76	1,86	1,73
2	2,11	2,09	1,90	1,76
3	2,04	1,92	1,90	1,88
4	2,18	1,94	1,79	1,81
5	2,07	1,91	1,87	1,84
6	2,02	1,80	1,95	1,88
Rerata	2,08 ^a	1,90 ^a	1,88 ^{ab}	1,82 ^c

Keterangan : Superskrip dengan huruf yang berbeda menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata (P<0,05).

yang dihitung setiap minggu. Berdasarkan uji duncan, diketahui nilai yang signifikan lebih tinggi diperoleh pada penggunaan tepung limbah penetasan pada perlakuan T1 dengan presentase penggunaan tepung limbah penetasan sebanyak 4% dalam ransum. Nilai konversi yang didapat yaitu 1,90 tidak berbeda jauh dengan hasil penelitian Mehdipour *et al.*, (2009) menunjukkan dengan penggunaan tepung limbah penetasan 4,5% menunjukkan hasil yang signifikan pada konversi ransum yaitu sebesar 1,94. Sio *et al.*, (2013) menjelaskan bahwa tinggi rendahnya angka konversi ransum disebabkan oleh adanya selisih yang semakin besar maupun selisih yang semakin kecil pada perbandingan antara ransum yang dikonsumsi oleh ayam dengan pertambahan bobot badan yang dicapai oleh ayam tersebut. Yasmin (2002) menyatakan bahwa semakin baik kualitas pakan, semakin kecil pula nilai konversi pakannya. Kualitas pakan tersebut ditentukan oleh keseimbangan nutrisi dalam pakan itu yang diperlukan oleh ternak.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa penggunaan tepung limbah penetasan pada level 12 % dalam ransum ayam broiler mampu meningkatkan pertambahan bobot badan dan mampu memperbaiki nilai konversi ransum pada ayam broiler.

Saran

Tepung limbah penetasan dapat dijadikan sebagai bahan pakan alternatif sebagai pengganti bahan pakan konvensional dengan penggunaan sampai pada level 12% dari ransum yang lebih ekonomis dan menguntungkan

DAFTAR PUSTAKA

- Abiola, S.S., N.E. Radebe., C.v.d. Westhuizen., and D.O. Umesiobi. 2012. Whole hatchery waste meal as alternative protein and calcium sources in broiler diets. *Arch. Zootec.*, **61**(234): 229-234.
- Deshmukh, A. C., and P. H. Patterson. 1997. Preservation of hatchery waste by lactic acid fermentation. 2. Large-scale fermentation and feeding trial to evaluate feeding value. *Poult. Sci.*, **76**: 1220-1226.
- Hassan, S. K and B. Mahmood. 2002. Effect feeding cooked hatchery waste on the performance of broilers. *Pakistan. Vet. J.* **22** :27-28.
- Mahmud, A., Saima., M.Z. Khan., M.A. Jabbar., A.W. Sahota and S. Siddique. 2015. Effect of different processing techniques on protein quality of hatchery waste meal. *Pakistan J. Zool.*, **47**(5): 1319-1324.
- Mehdipour, M., Shargh, M. S., Dastar, B., and S. Hassani. 2009. Effects of different levels of hatchery waste on the performance, carcass and tibia ash and some blood parameters in broiler chicks. *Pakistan. J. Biol. Sci.* **12** (18): 1272-1276.
- Muktiani, A and W.D. Prastiwi. 2014. Correlation protein and amino acid content in feed ingredients with zink iniding protein. *Anim. Prod.* **16**(2): 114-120.
- National Research Council (NRC). 1994. *Nutrient Requirements of Poultry.* (9th E.d.). National Academy Press. Washington. D.C.
- Natsir, M. H., O. Sjoftan, A. Manab, dan K. U. Alawy. 2008. Pengaruh penggunaan asam sitrat cair dan terenkapsulasi sebagai aditif pakan terhadap penampilan produksi ayam pedaging. *J. Ilmu-ilmu Hayati* **20** (1).
- Odunsi, A. A., Akinwumi, A.O. and O. I. Falana. 2013. Replacement value of hatchery waste meal for fish meal in the diet of laying japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*). *Int. Food Res. J* **20**(6): 3107-3110.
- Rassol,S., M. Rechan. A. Haq and M.Z., Alam. 1999. Preparation and nutritional evaluation of hatchery waste meal for broilers. *Asian – Aus. J. Anim.Sci.* **12** (4): 554 -557.
- Sari, M.L., S. Sandi dan O. Mega. 2009. Konversi dan konsumsi pakan ayam pedaging bibit periode pertumbuhan dengan perlakuan pembatasan pakan pada lantai kawat dan litter. *J. Indonesia. Trop. Anim. Agric.* **29** (2): 86-88.
- Shahriar, A. H., K. Nazer.,J. Doolgarisharaf and H. Monirifar. 2008. Effect of dietary different levels of hatchery waste in broiler. *J. Anim. and Vet. Adv.* **7** (1): 108-108.
- Sio, A. K., O. Nahak. T. B dan A. Agung. D. 2015. Perbandingan penggunaan dua jenis ransum terhadap pertambahan bobot badan harian (PBBH), konsumsi ransum dan konversi ransum ayam broiler. *J. Anim. Sci.* **1** (1) : 1-3.
- Wahju, J. 2004. *Ilmu Nutrisi Unggas.* Edisi V. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Widodo A. R., H. Setiawan, Sudiyono, Sudibya, dan R. Indreswari. 2013. Kecernaan nutrien dan performan puyuh (*Coturnix coturnix japonica*) jantan yang diberi ampas tahu fermentasi dalam ransum. *Trop. Anim Hus.* **2** (1) : 52-58.
- Yasmin, M. 2002. Pengaruh tingkat protein ransum terhadap konsumsi, pertambahan bobot badan dan IOFC ayam pedaging. *J. Agro.* **9** (3):12-20

PENGARUH PENAMBAHAN HERBAL DALAM RANSUM TERHADAP SERUM GLUTAMAT OKSALOASETAT TRANSAMINASE (SGOT) DAN SERUM GLUTAMAT PIRUVAT TRANSAMINASE (SGPT) AYAM PETELUR FASE LAYER

(Effect of Herbal Additions in the ransom of the Serum Glutamic Oxaloacetic Transaminase (SGOT) and Serum Glutamic pyruvic Transaminase (SGPT) Chicken Laying Phase Layer)

Sunarti*, Isroli dan E. Widiastuti

Program Studi S-1 Peternakan
Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro
Kampus Drh. R. Soedjono Koesoemowardjojo Tembalang, Semarang

Email : narti198@gmail.com

ABSTRACT : The study was conducted in CV Top Farm, Pagerwojo Village, Limbangan, Kendal used 100 chickens laying strain Hyline age of 19 weeks with an average initial body weight of $1,57 \pm 1,80$ kg. Feed ingredients given ransom consisting of yellow corn, bran, PMM (*Poultry Meat Meal*), MBM (*Meat Bone Meal*), SBM (*Soy Bean Meal*), grit and premix. Medicinal herbs consist of red ginger powder, Sembung leaf, katuk leaf and Kencur adjusted into ransom. The treatments are T0 = control ransom without added herbs, T1 = ransom using herbs 2%, T2 = ransom using herbs 4% and T3 = ransom using herbs 6%. The study used a completely randomized design (CRD) with 4 treatments 5 replications, each replication consisted of five chickens. Parameters measured include the levels of SGOT and SGPT laying hens phase layer. The result are analyzed using ANOVA with F test. The results showed that the herb ginger red flour mixture, Sembung leaf, katuk leaf and Kencur no effect on levels of Serum Glutamic Oxaloacetic Transaminase (SGOT) and Serum Glutamic Pyruvic Transaminase (SGPT) in the blood of laying hens phase layer. The mean levels of SGOT on the T0, T1, T2 and T3 respectively 135,06 U / L, 173,16 U / L, 184,06 U / L and 144,28 U / L. The mean SGPT levels at T0, T1, T2 and T3 respectively 6,42 U / L, 3,46 U / L, 3,30 U / L and 5,90 U / L.

Keywords: Red Ginger, Sembung, katuk, Kencur, SGOT and SGPT

PENDAHULUAN

Produksi telur nasional pada tahun 2015 mencapai 1.289.716 butir/kapita/tahun dengan peningkatan pertumbuhan produksi 3,65% dibandingkan tahun 2014. Konsumsi telur di Indonesia baru mencapai 80–90 butir/kapita/tahun (Kementan, 2015). Upaya peningkatan produksi telur dengan memperbaiki produktivitas ayam petelur penting untuk dilakukan.

Bahan ransum harus mempunyai kandungan nutrisi yang cukup dan mempunyai efisiensi yang tinggi. Salah satu upaya meningkatkan efisiensi adalah menambahkan ramuan herbal dalam ransum. Tanaman herbal yang biasa digunakan antara lain Jahe merah, daun Sembung, daun Katuk dan Kencur. Menurut Sumarsono (2008) penggunaan tepung daun Sembung pada taraf 2% efektif sebagai pengganti antibiotik *Bacitracin Methylene Disalicylate* merupakan antibakteri aditif pakan, yang digunakan untuk meningkatkan berat badan dan efisiensi pakan pada unggas dengan tingkat kematian yang rendah. Kencur bermanfaat untuk menambah nafsu makan dan memperlancar aliran darah, hal ini dikarenakan adanya beberapa senyawa aktif *saponin* dan *flavonoid* dalam kencur yang berperan pada proses metabolisme. Jahe merah bermanfaat dalam proses pencernaan, penyerapan dan metabolisme dalam tubuh. Minyak atsiri yang terkandung dalam Jahe merah membantu kerja enzim pencernaan sehingga laju konsumsi meningkat. Meningkatnya nafsu makan berpotensi meningkatkan pencernaan dan meningkatkan metabolisme.

Proses metabolisme dalam tubuh diatur dalam hati. Hati merupakan organ penting yang mempunyai fungsi utama

dalam proses metabolisme dan detoksifikasi racun yang masuk ke dalam tubuh. Pada proses metabolisme, sejumlah besar senyawa *xenobiotik* (senyawa yang bersifat racun dalam tubuh organisme) berpotensi untuk menimbulkan kerusakan hati (*hepatotoksik*) (Nugrahani dan Sofia, 2011).

Ketika laju metabolisme meningkat, hati akan bekerja lebih keras yang akan menghambat kinerja hati. Terhambatnya kinerja hati dan detoksifikasi racun oleh hati dapat diakibatkan oleh laju yang terlalu kuat dan menyebabkan kerusakan hati. Gangguan fungsi pada hati dapat ditunjukkan oleh aktivitas enzim transaminase yaitu enzim Serum Glutamat Oksaloasetat Transaminase (SGOT) dan Serum Glutamat Piruvat Transaminase (SGPT) yang semakin meningkat. Mengingat hal tersebut, hati yang sehat merupakan syarat mutlak agar ayam petelur menghasilkan telur dengan kualitas yang tinggi. Perbaikan fungsi hati dapat dilakukan dengan pemberian senyawa *hepatoprotektor* (Wu *et al.*, 1991; Tedesco *et al.*, 2004; Lukivskaya *et al.*, 2006). Tujuan dari penelitian adalah untuk mengetahui pengaruh penggunaan bahan pakan campuran herbal tepung Jahe merah, daun Sembung, daun Katuk dan Kencur dalam ransum terhadap kadar serum glutamat oksaloasetat transaminase (SGOT) dan serum glutamat piruvat transaminase (SGPT) ayam petelur fase *layer*.

MATERI DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan bulan Maret - April 2016 di CV Popular Farm, Desa Pagerwojo, Limbangan, Kendal. Analisis pakan di Laboratorium Ilmu Nutrisi Pakan, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro,

Semarang. Serta analisis sampel di Laboratorim Penelitian dan Pengujian Terpadu, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta serta Bahan yang digunakan adalah 100 ekor ayam ras petelur strain *Hyline* umur 19 minggu dengan rata-rata bobot badan awal $1,57 \pm 1,80$ kg. Kandang yang digunakan yaitu kandang baterai. Bahan pakan ransum yang diberikan terdiri dari jagung kuning, bekatul, PMM (*Poultry Meat Meal*), MBM (*Meat Bone Meal*), SBM (*Soy Bean Meal*), *grit* dan *premix*. Bahan jamu herbal terdiri dari tepung Jahe merah, daun Sembung, daun Katuk dan Kencur yang disesuaikan menjadi ransum.

Tahap perlakuan dilakukan saat ayam berumur 19-26 minggu, ayam dipelihara dalam kandang baterai sesuai dengan pemeliharaan di peternakan. Ayam diberi pakan dengan penambahan ramuan herbal tepung Jahe merah, daun Sembung, daun Katuk dan Kencur sesuai dengan perlakuan yang dicampur ke dalam ransum. Pakan yang telah dicampur ramuan herbal diberikan sesuai kebutuhan ayam sisanya ditimbang untuk mengukur konsumsi ransum. Pemberian pakan diberikan 2 kali sehari pada pukul 07.00 WIB dan pukul 14.00 WIB dan air minum diberikan secara *ad libitum*. Pakan diberikan sesuai perlakuan masing-masing yang terdiri dari :

- T0 : Ransum Kontrol
 T1 : Ransum yang menggunakan ramuan herbal 2%
 T2 : Ransum yang menggunakan ramuan herbal 4%
 T3 : Ransum yang menggunakan ramuan herbal 6%

Tahap Pengambilan Data

Pengambilan darah dilakukan melalui pembuluh darah yang ada pada sayap bagian bawah (*vena brachialis*). Darah kemudian dimasukkan ke dalam tabung yang mengandung antikoagulan *Ethylene Diamine Tetra Acetic Acid* (EDTA) dan digoyang-goyangkan secara perlahan sampai *Ethylene Diamine Tetra Acetic Acid* (EDTA) larut. Selanjutnya tabung yang berisi darah dimasukkan ke dalam *ice box* dan dibawa ke laboratorium untuk dianalisis. Variabel yang diukur :

- Kadar SGOT → dianalisis kadar serum darah menggunakan metode enzimatis menggunakan alat *spektofotometer*.
- Kadar SGPT → dianalisis kadar serum darah menggunakan metode enzimatis menggunakan alat *spektofotometer*.

Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah rancangan acak lengkap (RAL) dengan empat perlakuan dan lima ulangan. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan ANOVA dengan uji F, apabila ada pengaruh perlakuan yang nyata maka untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan dilakukan dengan uji jarak berganda Duncan (UJBD).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rataan hasil penelitian terhadap kadar serum glutamat oksaloasetat transaminase (SGOT) dan serum glutamat piruvat transaminase (SGPT) dalam darah ayam petelur fase *layer* dengan masing-masing perlakuan disajikan pada Tabel 1, sebagai berikut :

Tabel 1. Rataan Kadar Serum Glutamat Oksaloasetat Transaminase (SGOT) dan Serum Glutamat Piruvat Transaminase (SGPT) Ayam Petelur Fase *Layer*.

Parameter	Perlakuan			
	T0	T1	T2	T3
	----- (U/L) -----			
Kadar SGOT	135,06	173,16	184,06	144,28
Kadar SGPT	6,42	3,46	3,30	5,90

Ket : Nilai rata-rata menunjukkan tidak ada perbedaan

Pengaruh Perlakuan terhadap Serum Glutamat Oksaloasetat Transaminase (SGOT)

Rataan jumlah enzim serum glutamat oksaloasetat transaminase (SGOT) pada ayam petelur fase *layer* yang diperoleh dalam penelitian ini berkisar antara 135,06-184,06 U/L. Berdasarkan hasil analisis statistik, menunjukkan tidak ada pengaruh penambahan ramuan herbal campuran tepung Jahe merah, daun Sembung, daun Katuk dan Kencur terhadap kadar Serum Glutamat Oksaloasetat Transaminase (SGOT) dan Serum Glutamat Piruvat Transaminase (SGPT) dalam darah ayam petelur fase *layer*. Hal ini disebabkan karena di dalam ramuan herbal tepung Jahe merah, daun Sembung, daun Katuk dan Kencur tidak mengandung zat toksik yang dapat merusak sel-sel di dalam hati. Hal ini menunjukkan bahwa dalam penambahan ramuan herbal tepung Jahe merah, daun Sembung, daun Katuk dan Kencur dengan dosis 2%, 4%, dan 6% dalam ransum tidak berdampak negatif yang dapat menyebabkan kerusakan sel terutama sel hati sehingga tidak mengakibatkan kenaikan kadar SGOT.

Adanya zat senyawa *kurkumin* dan *minyak atsiri* yang terdapat pada Jahe merah meningkatkan kerja hati untuk mensekresikan cairan empedu. Herawati (2010) menyatakan bahwa Jahe merah sebagai *phytobiotik* dalam ransum broiler sampai 2,0 % selama 5 minggu berturut - turut memberikan efek yang baik pada konsumsi ransum, bobot badan dan konversi ransum sehingga tidak terjadi penurunan kondisi dan terjadi peradangan hati, ginjal, dan otot. Khan *et al.* (2012) menyatakan bahwa pemberian Jahe 1,5% dari ransum dapat memberikan peradangan pada otot.

Daun Sembung mengandung *saponin* dan *tanin* yang membantu kerja hati dalam detoksifikasi racun dengan menghambat dan membunuh bakteri penghasil racun di saluran pencernaan, sehingga darah yang membawa nutrien yang mengalir dari saluran pencernaan melewati hati sudah tidak mengandung racun. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian tepung daun Sembung dalam ransum hingga taraf 2% sangat efektif membantu kerja hati dalam detoksifikasi zat-zat yang berbahaya.

Daun Katuk mengandung *flavonoit* yang cukup tinggi 831,70 mg/100 gram (Zuhra, 2008). *Flavonoid* dalam daun Katuk diketahui memiliki kemampuan sebagai antioksidan yang kuat dengan mereduksi dan juga sebagai anti radikal bebas. Dengan aktifitasnya sebagai antioksidan daun Katuk memiliki kemampuan sebagai *hepatoprotektif* yang dapat melindungi sel hati. Menurut Lee *et al.* (2005) dalam Hussain *et al.* (2008) menyatakan bahwa kandungan *flavonoid* yang terdapat di dalam daun Katuk memiliki khasiat *hepatoprotektor* sebagai akibat efek antioksidan yang mampu melindungi sel-sel hati dari radikal bebas. Menurut Yerizel *et al.* (1998) terdapat efek *hepatoprotektor* yang nyata dari

senyawa *flavonoid*. Beberapa ekstrak yang mengandung senyawa *flavonoid* dan terbukti dapat digunakan sebagai *hepatoprotektor* antara lain madu (Wiryawan, 2008) dan jintan hitam (Purnomo, 2008).

Kandungan nutrisi yang ada pada Kencur yaitu pati sebanyak 4,14%, mineral sebanyak 13,73%, dan minyak atsiri sebanyak 0,02% berupa *sineol*, asam *metil kanil* dan *penta dekaan*, asam *cinnamic*, *ethyl aster*, asam *sinamic*, *borneol*, *kamphene*, *paraeumarin*, asam *anisic*, *alkaloid* dan *gomyang* memiliki manfaat sebagai stimulan. Menurut Wirapati (2008) Kencur bermanfaat untuk menambahkan nafsu makan dan memperlancar aliran darah. Meningkatnya nafsu makan berpotensi meningkatkan pencernaan dan meningkatkan metabolisme. Hati merupakan organ penting yang mempunyai fungsi utama dalam proses metabolisme dan detoksifikasi racun yang masuk ke dalam tubuh. Menurut Handoko (2004) di dalam hati terjadi proses penyimpanan energi, pembentukan protein dan asam empedu, pengaturan metabolisme kolesterol dan penetralan racun/obat yang masuk dalam tubuh. Pemberian tepung Kencur 2-6% dalam ransum tidak berdampak negatif terhadap kerusakan sel terutama sel hati sehingga tidak mengakibatkan kenaikan kadar SGOT.

Pengaruh Perlakuan terhadap Serum Glutamat Piruvat Transaminase (SGPT)

Rataan jumlah enzim serum glutamat piruvat transaminase (SGPT) 3,30–6,42 U/L. Rataan SGPT pada hasil penelitian nilai menunjukkan angka standar normal, walaupun standar normal enzim SGPT pada ayam petelur fase *layer* masih belum diketahui secara pasti. Menurut Widman (1992) nilai normal SGPT pada manusia berkisar antara 5-35 U/L. Keberadaan SGPT dalam kondisi normal dalam darah terjadi karena regenerasi sel hati yang terjadi secara normal. Aktivitas enzim SGPT dapat digunakan sebagai indikator kesehatan ternak seperti kerusakan sel-sel yang terdapat di dalam organ hati akibat perlakuan pemberian pakan atau *feed additive*. Menurut Martani dan Murwani (2005) kandungan enzim SGPT dapat digunakan sebagai indikator untuk mengetahui adanya pengaruh negatif berupa kerusakan sel-sel yang terdapat di dalam hati.

Enzim SGPT merupakan enzim transaminase yang bekerja sebagai biokatalisator dalam proses pemindahan gugus amino antara suatu asam alfa amino dengan asam alfa keto. Menurut Candra (2013) *transaminase* adalah sekelompok enzim yang bekerja sebagai biokatalisator dalam proses pemindahan gugusan amino antara suatu asam alfa amino dengan asam alfa keto. SGPT akan memindahkan gugus amino pada alanin ke gugus keto dari α -ketoglutarat membentuk glutamat piruvat.

SGPT sebagian besar ditemukan di hati, sedangkan SGOT tidak hanya dihasilkan pada hati saja tetapi dapat dijumpai pada jantung, otot rangka, pankreas, paru-paru, sel darah merah dan sel otak. Aktivitas enzim SGPT merupakan enzim transaminase yang dihasilkan oleh sel-sel terutama sel hati. Aktivitas enzim SGPT yang dilepas ke dalam alirandarah merupakan akibat dari kerusakan hati, oleh karenanya SGPT digunakan sebagai suatu indikator terhadap kerusakan sel-sel hati. Gangguan kerusakan sel hati tidak selalu dapat diamati secara klinis karena jaringan hati memiliki kemampuan regenerasi jaringan yang tinggi (Subronto, 1987).

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Penambahan ramuan herbal yang terdiri dari campuran tepung Jahe merah, daun Sembung, daun Katuk dan Kencur dalam ransum tidak menunjukkan dampak negatif terhadap kadar serum glutamat oksaloasetat transaminase (SGOT) dan serum glutamat piruvat transaminase (SGPT) dalam darah ayam petelur fase *layer*.

Saran

Saran yang dapat diberikan untuk penelitian ini yaitu bahan herbal campuran tepung Jahe merah, daun Sembung, daun Katuk dan Kencur dapat digunakan sebagai *feed additive* dalam ransum pada level 2-6% karena tidak mengganggu sel-sel dalam hati.

DAFTAR PUSTAKA

- Candra, A.A. 2013. Aktivitas hepatoprotektor temulawak pada ayam yang diinduksi pemberian parasetamol. *J. Penelitian Pertanian Terapan*. **13** (2): 137-143.
- Handoko, I.S. 2004. Hiperbilirubinaemia, <http://www.klinikku.com/pustaka/klinis/hati/hiperbilirubinaemia.html> (diakses tanggal 21.02.2008).
- Herawati. 2010. The effect of feeding red ginger as phytobiotic on body weight gain, feed conversion and internal organs condition of broiler. *Int. J. Poult. Sci.* **9** (10): 963-967.
- Hussain, A.I, F. Anwar, S.T.H. Sherazi, and R. Przybylski. 2008. Chemical composition, antioxidant and antimicrobial activities of basil (*Ocimum basilicum*) essential oils depends on seasonal variations. *J. Food Chemistry*. **108** (3): 986-995.
- Kementan. 2015. Basis Data Ekspor-Import Komoditi Peternakan. Diperoleh dari website Kementerian Peternakan Republik Indonesia : <http://www.peternakan.go.id> (diakses pada tanggal 25 April 2015).
- Khan, R.U, S. Naz, Z. Nikousefat, V. Tufarelli, M. Javadani, M.S. Qureshi dan V. Laudadio. 2012. Potential applications of ginger (*Zingiber officinale*) in poultry diets. *World's. Poult. Sci. J.* **68**: 245-251.
- Lee, S.J, K. Umamo, T. Shibamoto, and K.G. Lee. 2005. Identification of volatile components in basil (*Ocimum basilicum L.*) and thyme leaves (*Thymus vulgaris L.*) and their antioxidant properties. *J. Food Chemistry*. **91** (1): 131-137.
- Lukivskaya, O., L. Zavodnik, M. Knas, and V. Buko. 2006. Antioxidant mechanism of hepatoprotection by ursodeoxycholic acid in experimental alcoholic steatohepatitis. *J. Advances in Medical Sciences*. **51**: 55-59.

- Martani, H.R. dan R. Murwani. 2005. Aktivitas Serum Glutamat Oksaloasetat Transaminase dan Serum Glutamat Piruvat Transaminase Broiler yang diberi Ekstrak Mengkudu (*Morinda citrifolia*) sebagai Alternatif Aditif Klortetrasiklin. Prosiding Seminar Nasional. Fakultas Peternakan Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Nugrahani, D.A. dan V. Sofia. 2011. Analisis SGPT-SGOT ekstrak etanol daging buah pare (*Momordica charantia L.*) pada tikus jantan putih galur wistar. J. Ilmu Kefarmasian. **1** (2): 43-49.
- Purnomo. 2008. Pengaruh Pemberian Jinten Hitam (*Nigella sativa*) sebagai Hepatoprotektor Pra Pemberian Parasetamol Dosis Tinggi Tunggal terhadap Fungsi Tikus Putih (*Strain wistar*). Universitas Airlangga, Surabaya. (Tesis Pasca Sarjana).
- Subronto. 1987. Ilmu Penyakit Ternak. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Sumarsono, H.O.P. 2008. Pengaruh Penggunaan Tepung Daun Sembung (*Blumea balsamifera*) dalam Ransum terhadap Performa Ayam Broiler. Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor, Bogor. (Skripsi Sarjana Peternakan).
- Tedesco, D., C. Domeneghini, D. Sciannimanico, M. Tameni, S. Steidler, and S. Galletti. 2004. Silymarin, a possible hepatoprotector in dairy cows: biochemical and histological observations. J. Of Veterinary Medicine Series A. **51**: 85-89.
- Widman, F. 1992. Tinjauan Klinis Atas Pemeriksaan Laboratorium, Jakarta: ECG
- Wirapati, R.D. 2008. Efektivitas Pemberian Tepung Kencur (*Kaempferia galanga Linn*) pada Ransum Ayam Broiler Rendah Energi dan Protein terhadap Performan Ayam Broiler, Kadar Kolesterol, Persentase Hati dan *Bursafabrisius*. Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor, Bogor. (Skripsi Sarjana Peternakan).
- Wiryawan, D. T. 2008. Efek Madu Sebagai Hepatoprotektor terhadap Kerusakan Struktur Histologi Hepar Mencit yang Diinduksi Parasetamol. Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta. (Skripsi Sarjana Peternakan).
- Wu TW, L.H. Zeng, J. Wu, and D. Carey. 1991. Purpurogallin—a natural and effective hepatoprotector in vitro and in vivo. J. Biochemistry and Cell Biology. **69**: 747-750.
- Yerizel, E., F. Oenzil, and Endrinaldi. 1998. Efek hepatoprotector flavonoid terhadap kerusakan hepar tikus. Majalah Kedokteran Andalas. **22** (1). 35-39.
- Zuhra. 2008. Aktivitas antioksidan senyawa flavonoid dari daun katuk (*Sauropus androgonus L Merr.*). J. Biologi Sumatera. **3** (1). 16-18

EFFECT OF VEGETABLE OILS ADDITION ON MITIGATION OF *IN VITRO* ENTERIC METHANE PRODUCTION FROM CROSSBREED (MACHENG BLACK X BOER) GOATS

(Efek Penambahan Minyak Nabati terhadap Mitigasi Produksi Gas metana Enterik dari Kambing Persilangan (Macheng Hitam x Boer) secara *In Vitro*)

R. Hartanto¹, J.K. Yu², N.Y. Zhang², L.H. Sun², D.S. Qi²

¹Department of Animal Science, Faculty of Animal and Agricultural Sciences, Diponegoro University, Semarang 50275, Indonesia; ² Department of Animal Nutrition and Feed Science, College of Animal Science and Technology, Huazhong Agricultural University, Wuhan, Hubei 430070, P.R. China.

E-mail: rudyharta@gmail.com; qds@mail.hzau.edu.cn

ABSTRACT : Addition of vegetable oils from six oil source (coconut oil, palm oil, soybean oil, sunflower oil, canola oil, linseed oil) compared to control were tested to reduce total gas, enteric CH₄ production and their effect on protozoa, VFA in the culture fluid. Vegetable oils were included at 0 and 6 g/L of culture volume. Enteric CH₄ production was decreased by vegetable oils addition from 14.83-22.85% (mL/g of fermented DM) compared to control, wherein greatest result from sunflower oil addition, although not different with other oil source. Vegetable oils addition decreased rumen protozoa, changed the proportion of VFA, increased propionate and decreased acetate : propionate. Decreasing enteric CH₄ production was significant linearly decreased by protozoa and acetate : propionate. The addition of vegetable oils in the *in vitro* cultures using rumen fluid from crossbred (Macheng Black x Boer) goats effectively reduces enteric CH₄ production and rumen protozoa.

Keywords: crossbreed goats; *in vitro* fermentation; vegetable oils; mitigation of methane.

INTRODUCTION

Methane (CH₄) emissions from livestock, including goats, contribute to greenhouse gas (GHG) emissions and GHG into our atmosphere must be mitigated because having an impact on global warming (McGinn *et al.*, 2004; Meinshausen *et al.*, 2009). The main source CH₄ emissions (enteric CH₄ production) from ruminant is dairy cattle (68 kg/head/year), cattle (47 kg/head/year) and buffalo (55kg/head/year), but from goats also important, where produce 5 kg/head/year (IPCC, 2006). The loss of energy intake causes the form of enteric CH₄ production in ruminant around 3.07-4.81% (Fiorentini *et al.*, 2014). So, mitigating CH₄ emissions from ruminant, including goats, has good impact on environmental and economic benefits.

Dietary lipids (vegetable oil, animal fat or lipid by-product) suppress enteric CH₄ production and rumen protozoa in ruminant (Hristov *et al.*, 2013). Moss *et al.* (2000) stated that lipids have been suggested as a defaunating agent. 9-25% of the methanogenesis in rumen fluid correlated with ciliate protozoa and lowering of protozoa from the rumen have an impact to decrease enteric CH₄ production (Newbold *et al.*, 1995). Feeding the sunflower oil addition (6% of DM) decreased the total protozoa numbers in rumen fluid 80% of sheep (Ivan *et al.*, 2001) and 21.43% of growing swamp buffaloes (Wanapat *et al.*, 2011). Kongmun *et al.* (2011) reported that addition of coconut oil (7% of DM) decreased rumen protozoa 75.95% of swamp buffaloes. In cattle, addition of sunflower oil (5% of DM) and canola oil (4.6% of DM) reduced CH₄ emissions 16.92% and 14.90%, respectively, compared with the control diet (McGinn *et al.*, 2004; Beauchemin and McGinn, 2006). Daily methane production was decreased 13.9% after supplementing with soybean oil (3% of DM) in growing lambs (Mao *et al.*,

2010); decreased 23.41%, after the addition of linseed oil (120 mg/90 mL of diluted rumen fluid) (Li *et al.*, 2015).

The application of dietary lipids recommended for mitigating enteric CH₄ production because effective, not give long-term effect, safe for the environment and animals (Hristov *et al.*, 2013). The main purpose of this study was to investigate the effect of vegetable oils addition of *in vitro* cultures using rumen fluid from crossbreed (Macheng Black x Boer) goats on mitigation of enteric CH₄ product.

MATERIAL AND METHODS

Experimental Design and Treatments

This experiment was carried out by completely randomized design (7 treatments and 5 repetitions). The treatments were addition of vegetable oils in the culture fluid: CTL = without the addition (control), CoO = coconut oil 6 g/L of culture volume, PO = palm oil 6 g/L of culture volume, SO = soybean oil 6 g/L of culture volume, Sfo = sunflower oil 6 g/L of culture volume, CO = canola oil 6 g/L of culture volume, LO = linseed oil 6 g/L of culture volume. Vegetable oils were obtained from commercial sources.

Goats and Rumen Fluid Collection

Three crossbreed (Macheng Black x Boer) female goats (25.33±1.61 kg) were used as rumen fluid donors for this experiment. Goats were fed (at least 14 d before collection of rumen fluid) with the basal diet and fed twice daily (08:00 and 17:00 h) total 1.2 kg. The basal diet was commercial pellet feed (Wuhan Wan Qian Jia Xing Bio-Technology Co. Ltd., China) with nutrient content: dry matter (DM) 86.99%, crude protein (CP) 15.40%, ether extract (EE) 1.83%, crude fiber (CF) 17.09%, nitrogen free extract (NFE) 39.26%, ash 13.41%, calcium 1.31%, phosphorus 0.77% and gross energy (GE) 15.13 MJ/kg. Rumen fluid was obtained 4 hours after

the morning feeding time, strained using 4 layers of cheesecloth and stored in a sealed thermos.

***In Vitro* Batch Fermentation**

The substrates (china field grass and corn) for *in vitro* incubation were dried at 55°C and grounded through a 1-mm screen Wiley mill. To determine enteric CH₄ production, duplicate samples (every repetition) containing approximately 500 mg dry substrate (50: 50, china field grass and corn) and treatments were added to a 165 mL serum bottles. Every treatment was done at 5 repetitions. Concentrations of vegetable oils of 6 g/L of culture volume were chosen to equate to approximately 33 g/kg of the diet DM, in an animal with a rumen volume of 50 L and consuming 9 kg of DM/d (Smith *et al.*, 2010). In addition, serum bottles without substrate and supplement were prepared as blanks. Before incubation, all serum bottles were pre-warmed using a water bath at 39°C. In every serum bottle, 40 mL of McDougall's buffer and 10 mL rumen fluid were added then flushed with CO₂, crimp-sealed with butyl rubber stoppers, and oscillated (125 rpm) using Environ-Shaker incubator at 39°C for 24 h. Fermentation will be stopped after 24 h incubation with placing serum bottles in an ice-water bath for 15 min. To assess total gas production followed a similar method.

Measurement of Methane (CH₄) Production, Population of Protozoa and Volatile Fatty Acids (VFA)

CH₄ analysis was measured using a CH₄ Gas detector (Wost CH₄-IR Model DR95C; Shenzhen Wosaite Technology Co. Ltd., China) by inserting the attached 18-gauge needle through the rubber stopper. The serum bottles were then uncapped. A part of the fermentation fluid (5 mL) was used for counting total protozoa numbers. Then, 0.5 mL of a 20% (v/v) H₂SO₄ solution was added into serum bottles. Rumen protozoa were counted by a 0.2-mm depth counting chamber (hemocytometer) with the method of Methyl green Formalin Saline (MFS) (Ogimoto and Imai, 1981). Fermentation fluids were used for the determination of VFA. Consequently, if not analyzed immediately, all rumen fluid samples were stored at -20°C until further processing. A gas chromatography (GC 2010, Shimadzu, Japan) was used to determine volatile fatty acids (VFA) as follows by Yang and Choong (2001).

Measurement of Total Gas Production

A water displacement method was used for determination of total gas production. A 250-mL inverted burette connected with an 18-gauge needle was used to puncture the butyl-rubber stopper of every serum bottle for *in vitro* digestibility test, and then determined by measuring the milliliters of water displacement.

Table 1. Effects of the vegetable oils addition on total gas, methane (CH₄) production and protozoa population of *in vitro* cultures using rumen fluid from crossbreed (Macheng Black x Boer) goats.

Observed Variables	CTL	CoO	PO	SO	SfO	CO	LO	SEM	P-value
Total Gas (mL)	50.87 ^a	50.11 ^a	48.98 ^{ab}	46.35 ^b	46.22 ^b	50.43 ^a	47.10 ^b	0.444	0.002
Methane (CH ₄)									
mL/L	91.84 ^a	78.99 ^b	78.69 ^b	78.78 ^b	78.12 ^b	78.75 ^b	78.46 ^b	0.993	<0.001
mL	4.67 ^a	3.96 ^b	3.86 ^b	3.65 ^b	3.61 ^b	3.98 ^b	3.70 ^b	0.072	<0.001
mL/g of fermented DM	9.98 ^a	8.46 ^b	8.25 ^b	7.82 ^b	7.70 ^b	8.50 ^b	7.92 ^b	0.154	<0.001
% of GE	2.19 ^a	1.86 ^b	1.81 ^b	1.72 ^b	1.69 ^b	1.87 ^b	1.74 ^b	0.034	<0.001
Protozoa (x 10 ⁵ cells/mL)	41.70 ^a	26.70 ^b	24.30 ^{bcd}	25.80 ^{bc}	20.10 ^d	24.90 ^{bcd}	21.00 ^{cd}	1.292	<0.001

^{a,b,c,d} Values with different superscript in the same row indicate significant differences (P < 0.05). CTL: control. CoO: coconut oil. PO: palm oil. SO: soybean oil. SfO: sunflower oil. CO: canola oil. LO: linseed oil. SEM: standard error of a mean.

Table 2. Effects of the vegetable oils addition on volatile fatty acids (VFA) of *in vitro* cultures using rumen fluid from crossbreed (Macheng Black x Boer) goats.

Observed Variables	CTL	CoO	PO	SO	SfO	CO	LO	SEM	P-value
VFA (mM)	82.39 ^c	88.05 ^d	92.09 ^c	99.51 ^b	99.50 ^b	106.33 ^a	108.22 ^a	1.558	<0.001
Acetate	43.36 ^d	44.52 ^{cd}	45.66 ^{bc}	47.87 ^a	46.12 ^b	47.79 ^a	48.55 ^a	0.338	<0.001
Propionate	21.83 ^c	23.65 ^d	26.21 ^c	29.43 ^b	31.30 ^a	31.68 ^a	31.46 ^a	0.659	<0.001
Butyrate	13.07 ^c	15.48 ^b	15.62 ^b	17.24 ^b	17.10 ^b	21.55 ^a	22.78 ^a	0.610	<0.001
A : P Ratio	1.99 ^a	1.88 ^b	1.74 ^c	1.63 ^d	1.47 ^c	1.51 ^c	1.54 ^{dc}	0.033	<0.001

^{a,b,c,d,e} Values with different superscript in the same row indicate significant differences (P < 0.05). CTL: control. CoO: coconut oil. PO: palm oil. SO: soybean oil. SfO: sunflower oil. CO: canola oil. LO: linseed oil. SEM: standard error of a mean. A: P = acetate : propionate.

Statistical Analysis

Data were analyzed with an analysis of variance (ANOVA) and Duncan's Range test used to determine the differences of mean values. The GLM procedure of SAS was used for performing computations (version 9.2; SAS Institute Inc., Cary, NC, USA). Significant differences among the least squares means were declared at $P < 0.05$.

RESULTS AND DISCUSSIONS

Results

Total gas and enteric CH_4 production were affected by the addition of vegetable oils ($P = 0.002$; Table 1). Soybean oil, sunflower oil and linseed oil had significant difference with control on total gas production but other treatments did not differ with control, although total gas production was decreased when substrates were added with vegetable oils. Enteric CH_4 production (mL/L) was decreased by vegetable oils addition ($P < 0.001$) from 13.99-14.94% compared to control, but that effect was not different among the treatments (Table 1). A similar effect was observed when enteric CH_4 production converted to mL production. No changes when enteric CH_4 productions were corrected for mL/g of fermented DM and % of GE, wherein addition of sunflower oil was lowest among the treatments. The addition of sunflower oil can reduce enteric methane production 22.85% (in mL/g of fermented DM) and 22.83% (in % of GE) compared to control (7.70 vs. 9.98 g of fermented DM and 1.69 vs. 2.19 % of GE, respectively), although not different with other treatments.

The vegetable oils addition can reduce the population of protozoa in the rumen from 35.97-51.80% compared to control. Table 1 show that all the treatments had different effect with control ($P < 0.001$). The sunflower oil addition was lowest among the treatments wherein can reduce amount of protozoa 51.80% compared to control (20.10 vs. 41.70 $\times 10^5$ cell/mL), although was not different with coconut oil, palm oil and linseed oil. There was a tendency for a decrease in the enteric CH_4 production (mL) as population of protozoa (cell/mL) decreased. That's mean decrease amount of protozoa in line with decrease enteric CH_4 production in the rumen. Decreasing rumen protozoa linearly decreased enteric CH_4 production ($r^2 = 0.329$; $P < 0.05$; Figure 1).

In this study, VFA production was increased by the vegetable oils addition and all treatments had higher total VFA production than control ($P < 0.001$). Consequently, acetate, propionate and butyrate followed a similar effect ($P < 0.001$). Furthermore, the result shows that the addition of vegetable oils can decrease A: P ratio ($P < 0.001$) wherein sunflower oil was lowest among the treatments, but no significant difference was found with canola oil and linseed oil (Table 2). Acetate : propionate from the sunflower oil addition had significant difference with control were 1.47 and 1.99 respectively. There was a tendency for a decrease in enteric CH_4 production as acetate : propionate decreased. Similarly with population of protozoa effect, decreasing acetate : propionate also linearly decrease enteric CH_4 production ($r^2 = 0.422$; $P < 0.05$; Figure 1).

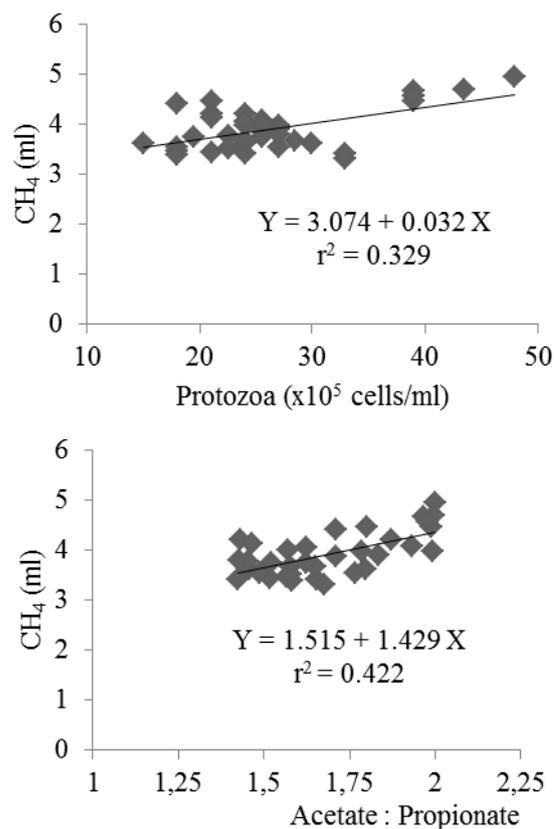


Figure 1. Relationship between enteric CH_4 production with amount of protozoa, acetate : propionate

Discussions

Added vegetable oils in the culture fluid effectively reduce *in vitro* total gas and the enteric CH_4 production of crossbreed (Macheng Black x Boer) goats. The range of total gas production from treatments was 46.22-50.11 mL and control had slightly higher result 50.87 mL (Table 1). Kongmun *et al.* (2010) reported that addition of coconut oil decreased potential extent of gas production from *in vitro* fermentation using swamp buffalo rumen fluid, compared to control (49.2 vs. 59.8 mL). In sheep, addition of sunflower oil (6% of DM) was not different compared to control for *in vitro* potential gas production, 30.3 vs. 28.8 mL/100 mg of DM (Ivan *et al.*, 2001). Wahyuni *et al.* (2009) reported that total gas production from *in vitro* study around 27.62-28.77 mL/200 mg of DM. In the present study, addition of vegetable oil could reduce total gas 1.49-9.14% compared to control. According to Hristov *et al.* (2013), there is a large body of fact that lipids suppress enteric CH_4 production. In our result, vegetable oils addition also decreased the population of protozoa (Table 1). This result has similarity with Wanapat *et al.* (2011) who reported that the oil addition could suppress the growth of protozoa, rumen bacterial and reduced methane output of growing swamp buffaloes. CH_4 emissions decreased by adding fat to ruminant diets may be because of several reasons, including biohydrogenation of unsaturated fatty acids, providing an alternative H sink in the rumen, decreasing ruminally fermentable substrate and protozoa inhibition (McGinn *et al.*, 2004; Kongmun *et al.*, 2011). There was correlation between protozoa and enteric CH_4 production in our study, although the correlation was not high ($r^2 = 0.329$) but decreasing

rumen protozoa significant linearly decrease enteric CH₄ production (Figure 1). Machmüller *et al.* (2003) stated that 10-20% total population of methanogens associated with ciliate protozoa and methanogenesis influenced by the existence of a mechanism of endo-symbiosis between ciliate protozoa with methanogens, i.e. by a specific pathway in the transfer of H₂ interspecies.

The sunflower oil addition was greatest of decreased rumen protozoa and enteric CH₄ production, although not different with other treatments (Table 1). Ivan *et al.* (2001) stated that holotrichs and cellulolytic protozoa were the most susceptible to the toxic effect of the vegetable oils, because holotrichs have low tolerance with high dietary concentration of some fatty acids such as linoleate. Sunflower oil has high contents in linoleic (39.8%), linolenic (0.2%) and oleic (45.3%) acid (McGinn *et al.*, 2004; Wanapat *et al.*, 2011). A similar reported from Szumacher-Strabel *et al.* (2009) that addition of linoleic acid source could reduce protozoa population in the rumen of dairy cows. Moss *et al.* (2000) stated that although without rumen protozoa, oils also could inhibit methanogenesis because of the toxic effect of long chain fatty acids to methanogenic bacteria. Methanogens was decreased after addition of soybean oil (Mao *et al.*, 2010).

In vitro enteric CH₄ production (mL) of crossbreed (Macheng Black x Boer) goats in our study was decreased by the vegetable oils addition (6 g/L of culture volume) from 15.20-22.70%. This result was higher than a result of McGinn *et al.* (2004), Beauchemin and McGinn (2006), Mao *et al.* (2010) were used different dose and species in an animal study; and Cieślak *et al.* (2006) was used 5% dose of rapeseed oil reduced the methane concentration by about 14% of *in vitro* cultures. However, our result was smaller than a result of Fiorentini *et al.* (2014) and Li *et al.* (2015). Decreasing enteric CH₄ production have an impact on decrease the loss of energy intake, and then feed efficiency would be increased (Jordan *et al.*, 2006).

Total VFA and proportion of VFA of culture fluid was changed by the vegetable oils addition. In our study total VFA was increased after adding with vegetable oil. This result was an agreement with McGinn *et al.* (2004) who found in an animal study that oil addition could increase total VFA although not different with control, in steers. El-Sherbiny *et al.* (2016) reported that total VFA was increased by nanoemulsified soybean oil addition, but not different with control in a rumen simulation technique. Total VFA was increased by oil addition and significant difference with control from swamp buffaloes (Kongmun *et al.*, 2010) and growing lambs (Mao *et al.*, 2010). In the present study, VFA partial was changed after the vegetable oils addition, wherein the proportion of propionate and butyrate were higher than before the addition of vegetable oils. Consequently, acetate : propionate was decreased by the vegetable oils addition. Beauchemin and McGinn (2006), Mao *et al.* (2010) and Kongmun *et al.* (2011) had a similar result that oil addition could decrease acetate : propionate, in beef cattle, growing lambs and swamp buffaloes respectively. There was correlation between acetate : propionate and enteric CH₄ production in our study, although the correlation was not high ($r^2 = 0.422$) but decreasing acetate : propionate significant linearly decreases enteric CH₄ production (Figure 1). This result was lower than Moss *et al.* (2000) who found that enteric CH₄ production had good correlation with propionate

($r^2 = 0.774$), acetate : propionate ($r^2 = 0.772$) and (acetate + butyrate) : propionate ($r^2 = 0.778$). Acetate and butyrate promote enteric CH₄ production because in their formation produce hydrogen. In the formation of propionate, it uses hydrogen. Increasing propionate production would be decreased availability of hydrogen to CH₄ formation, that's mean propionate production and methanogenesis are competing.

CONCLUSIONS

The addition of vegetable oils (6 g/L of culture volume) in the *in vitro* study of crossbred (Macheng Black x Boer) goats effectively reduces enteric CH₄ production and rumen protozoa, however tends to increase propionate proportion. The use of sunflower oil has the greatest effect to reduce enteric CH₄ production, although not different with other oil source.

REFERENCES

- Beauchemin K.A. and S.M. McGinn. 2006. Methane emissions from beef cattle: Effects of fumaric acid, essential oil, and canola oil. *J. Anim. Sci.* **84**: 1489-1496.
- Cieślak A., R. Miltko, G. Belżeczki, M. Szumacher-Strabel, A. Potkański, E. Kwiatkowska and T. Michałowski. 2006. Effect of vegetable oils on the methane concentration and population density of the rumen ciliate, *Eremoplastron dilobum*, grown *in vitro*. *J. Anim. Feed Sci.* **15**: 11-18.
- El-Sherbiny M., A. Cieślak, J. Szczechowiak, P. Kołodziejewski, P. Szulc and M. Szumacher-Strabel. 2016. Effect of nanoemulsified oils addition on rumen fermentation and fatty acid proportion in a rumen simulation technique. *J. Anim. Feed Sci.* **25**: 116-124.
- Fiorentini G., I.P.C. Carvalho, J.D. Messina, P.S. Castagnino, A. Berndt, R.C. Canesin, R.T.S. Frighetto and T.T. Berchielli T.T. 2014. Effect of lipid sources with different fatty acid profiles on the intake, performance, and methane emissions of feedlot Nellore steers. *J. Anim. Sci.* **92**: 1613-1620.
- Hristov A.N., J. Oh, J.L. Firkins, J. Dijkstra, E. Kebreab, G. Waghorn, H.P.S. Makkar, A.T. Adesogan, W. Yang, C. Lee, P.J. Gerber, B. Henderson, J.M. Tricarico. 2013. Special Topics -- Mitigation of methane and nitrous oxide emissions from animal operations: I. A review of enteric methane mitigation options. *J. Anim. Sci.* **91**: 5045-5069.
- IPCC. 2006. Emission from Livestock and Manure Management. In: H.S. Eggleston, L. Buendia, K. Miwa, T. Ngara, K. Tanabe (Editors), Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Vol 4. Institute for Global Environmental Strategies (IGES), Hayama, Japan, pp. 10.1-10.87.

- Ivan M., P.S. Mir, K.M. Koenig, L.M. Rode, L. Neill, T. Entz and Z. Mir. 2001. Effects of dietary sunflower seed oil on rumen protozoa population and tissue concentration of conjugated linoleic acid in sheep. - *Small Rumin. Res.* **41**: 215-227.
- Jordan E., D.K. Lovett, F.J. Monahan, J. Callan, B. Flynn and F.P. O'Mara. 2006. Effect of refined coconut oil or copra meal on methane output and on intake and performance of beef heifers. *J. Anim. Sci.* **84**: 162-170.
- Kongmun P., M. Wanapat, P. Pakdee and C. Navanukraw. 2010. Effect of coconut oil and garlic powder on *in vitro* fermentation using gas production technique. *Livest. Sci.* **127**: 38-44.
- Kongmun P., M. Wanapat, P. Pakdee, C. Navanukraw and Z. Yu. 2011. Manipulation of rumen fermentation and ecology of swamp buffalo by coconut oil and garlic powder supplementation. *Livest. Sci.* **135**: 84-92.
- Li X.Z., C.S. Gao, C.G. Yan, S.H. Choi, J.S. Shin and M.K. Song. 2015. Conjugated fatty acids and methane production by rumen microbes when incubated with linseed oil alone or mixed with fish oil and/or malate. *Anim. Sci. J.* **86**: 755-764.
- Machmüller A., C.R. Soliva and M. Kreuzer. 2003. Effect of coconut oil and defaunation treatment on methanogenesis in sheep. *Reprod. Nutr. Dev.* **43**: 41-55.
- Mao H. L., J.K. Wang, Y.Y. Zhou and J.X. Liu. 2010. Effects of addition of tea saponins and soybean oil on methane production, fermentation and microbial population in the rumen of growing lambs. *Livest. Sci.* **129**: 56-62.
- McGinn S.M., K.A. Beauchemin, T. Coates and D. Colombatto. 2004. Methane emissions from beef cattle: Effects of monensin, sunflower oil, enzymes, yeast, and fumaric acid. *J. Anim. Sci.* **82**: 3346-3356.
- Meinshausen M., N. Meinshausen, W. Hare, S.C.B. Raper, K. Frieler, R. Knutti, D.J. Frame and M.R. Allen. 2009. Greenhouse-gas emission targets for limiting global warming to 2 °C. *Nature.* **458**: 1158-1163.
- Moss A.R., J.P. Jouany and J. Newbold. 2000. Methane production by ruminants: its contribution to global warming. *Ann. Zootech.* **49**: 231-253.
- Newbold C.J., B. Lassalas and J.P. Jouany. 1995. The importance of methanogenesis associated with ciliate protozoa in ruminal methane production *in vitro*. *Lett. Appl. Microbiol.* **21**: 230-234.
- Ogimoto K. and S. Imai. 1981. Atlas of rumen microbiology. Japan Scientific Societies Press, Tokyo, pp. 157-161.
- Smith D. R., N. DiLorenzo, J. Leibovich, M.L. May, M.J. Quinn, J.W. Himm and M.L. Galyean. 2010. Effects of sulfur and monensin concentrations on *in vitro* dry matter disappearance, hydrogen sulfide production, and volatile fatty acid concentrations in batch culture rumen fermentations. *J. Anim. Sci.* **88**: 1503-1512.
- Szumacher-Strabel M., A. Cieślak and A. Nowakowska. 2009. Effect of oils rich in linoleic acid on *in vitro* rumen fermentation parameters of sheep, goats and dairy cows. *J. Anim. Feed Sci.* **18**: 440-452.
- Wahyuni D.S., A.S. Tjakradidjaja dan Suharyono, 2009. *In vitro* fermentability, degradability and microbial biomass product of complete ration containing a combination of field grass, concentrate and nutrient rich supplement. *J. Indonesian Trop. Anim. Agric.* **34**(4): 258-264.
- Wanapat M., C. Mapato, R. Pilajun and W. Toburan. 2011. Effects of vegetable oil supplementation on feed intake, rumen fermentation, growth performance, and carcass characteristic of growing swamp buffaloes. *Livest. Sci.* **135**: 32-37.
- Yang M.H. and Y.M. Choong. 2001. A rapid gas chromatographic method for direct determination of short-chain (C2-C12) volatile organic acids in foods. *Food Chem.* **75**: 101-108

UJI *FERNING* LENDIR SERVIKS PERIODE *ESTRUS POST PARTUM* PADA SAPI FRIESIAN HOLSTEIN

(*Post Partum Cervical Mucus Ferning Test on Friesian Holstein Cow*)

D. I. B. Anwari, E. T. Setiatin, dan D. W. Harjanti

Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro, Semarang

ABSTRACT :The purpose of this study is to know the signs of postpartum estrus microscopically by utilizing the cervical mucus. The material used in this study is the Holstein Friesian cows (FH) 17 tail. This research was conducted December 1, 2014 - February 28, 2015 at Balai Besar Pembibitan Ternak Unggul – Hijauan Pakan Ternak (BBPTU-HPT) Baturraden. The study was conducted using purposive sampling ie selecting cattle that will parturition. Rate abundance of cervical mucus and ferning picture using the scoring method. Value abundance of cervical mucus showed a score of 1 and 2. Values ferning picture shows the score 2-4. Post partum estrus cycle of 52-81 days later, with the average value of 64 days. Factors that affect the speed of post partum estrus is genetic, physiological, environmental, metabolic, hormonal disorders, changes in the environment, feed management, and animal health.

Keywords: post-partum estrus, ferning, cervical mucus, Holstein Friesian

PENDAHULUAN

Tampilan reproduksi ternak yang masih tergolong rendah untuk skala peternakan rakyat, memerlukan adanya tindakan evaluasi untuk mencapai efisiensi reproduksi. Reproduksi memiliki peran penting dalam usaha peternakan sapi perah, karena terjadinya periode laktasi harus diawali dengan perkawinan, kebuntingan, dan beranak. Beberapa parameter yang digunakan untuk menilai tampilan reproduksi yaitu angka kebuntingan (*conception rate*), selang beranak (*calving interval*), masa kosong (*days open*), angka kawin per kebuntingan (*service per conception*), dan angka kelahiran (*calving rate*). Kurangnya pengetahuan peternak mengenai manajemen reproduksi khususnya deteksi estrus serta waktu yang tepat untuk mengawinkan, mengakibatkan angka kebuntingan yang rendah, masa kosong dan selang beranak menjadi lebih panjang sehingga angka kelahiran pedet menjadi rendah.

Estrus post partum (berahi setelah beranak) menjadi salah satu indikator penting untuk meningkatkan angka kelahiran. Apabila deteksi berahi gagal maka siklus *estrus* terlewatkan, hal ini menyebabkan *days open* semakin panjang. Tanda-tanda berahi meliputi 3A (Abang, Abuh, Anget) yaitu vulva berwarna kemerahan, tampak bengkak, dan hangat serta ditandai dengan sekresi lendir serviks yang berwarna bening. Uji ferning dapat dilakukan pada lendir serviks, terjadinya kristalisasi NaCl (Natrium klorida) dibawah pengaruh hormon estrogen akan membentuk gambaran seperti daun pakis. Semakin jelas gambaran daun pakis maka kandungan estrogen dalam darah semakin tinggi.

Sapi perah setelah beranak akan mengalami yang namanya involusi uterus. Involusi uterus adalah kembalinya ukuran dan fungsi uterus dalam kondisi normal seperti sebelum mengalami kebuntingan (Hafez dan Hafez, 2000). Involusi uterus terjadi melalui tiga proses yaitu kontraksi, pelepasan jaringan, dan regenerasi jaringan. Peningkatan PGF 2α pada 7-23 hari pasca partus akan memberikan rangsangan pada myometrium untuk melakukan kontraksi. Proses pelepasan jaringan yang berlangsung sekitar 15 hari pasca partus akan diikuti oleh penyusutan beberapa pembuluh darah, regenerasi kelenjar uterus, penyusutan

jumlah dan volume sel uterus. Kondisi tersebut dimulai sejak berakhirnya minggu pertama pasca partus hingga involusi uterus terjadi secara utuh yang ditandai dengan menyusutnya ukuran corpus dan cornua uteri, uterus kembali pada rongga pelvik, konsistensi dan tekanan uterus normal, degenerasi karunkula yang diikuti oleh regenerasi jaringan epitel uterus serta terbebasnya serviks dari bakteri patogen (Hadisutanto, 2013).

Estrus post partum adalah estrus pertama kali setelah beranak. Setelah partus, seekor induk akan mengalami masa laktasi dan involusi uterus. Waktu yang diperlukan untuk involusi uterus pada sapi berkisar antara 30 sampai 50 hari. Involusi uterus pada sapi biasanya tercapai menjelang periode estrus pertama pasca partus. Interval antara partus ke estrus pertama berkisar antara 50-60 hari (Toelihere, 1985). Sapi mempunyai siklus berahi yang berlangsung 20-21 hari. Lama berahi antar individu dalam suatu spesies berbeda, estrus pada sapi dewasa selama 17,8 jam sedangkan pada sapi dara selama 15,3 jam dan tidak ditemukan perbedaan antar bangsa. Lama berahi pada sapi berkisar 18-28 jam (Djanuar, 1985). Gejala ternak yang mengalami berahi yaitu gelisah dan bersuara melenguh, nafsu makan berkurang, suka menaiki sapi lain jika dilepas di lapangan, bibir vulva bengkak, berwarna merah, lebih panas dari biasanya, serta mengeluarkan lendir bening (Toelihere, 1985).

MATERI DAN METODE

Penelitian mengenai Tampilan Reproduksi dan Korelasi *Days Open* dengan Produksi Susu pada Berbagai Paritas dilaksanakan mulai tanggal 01 Desember 2014 – 28 Februari 2015 di Balai Besar Pembibitan Ternak Unggul dan Hijauan Pakan Ternak (BBPTU-HPT) Baturraden, Purwokerto - Jawa Tengah.

Materi

Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah sapi Friesian Holstein (FH) 17 ekor. Alat yang digunakan meliputi sarung tangan, spuit, *plastic sheet*, *object glass*, kotak penyimpanan preparat, mikroskop, kamera, kertas label, *milk*

analyzer, dan alat tulis. Bahan yang digunakan meliputi lendir serviks dan silika jel.

Metode

Penelitian dilakukan dengan menggunakan metode *purpose sampling* yaitu memilih ternak yang akan partus di bulan Desember 2014 dan Januari 2015. Pengamatan mulai dilakukan pasca partus hingga muncul gejala berahi berdasarkan kondisi fisiologis ternak yang ditandai dengan keluarnya lendir serviks. *Postpartum*, induk sapi terlebih dahulu harus mengalami periode pengeluaran plasenta, pengeluaran lochia, dan involusi uterus. Indikatornya adalah warna, apabila lendir yang keluar bening berarti tandanya sudah bersih.

Pengukuran kelimpahan lendir serviks

Pengukuran kelimpahan lendir dapat diukur dengan metode skoring (Suharto, 2003):

- Skor (1) : Lendir transparan, jumlah sedikit, terlihat menggantung darivulva.
 Skor (2) : Lendir transparan, jumlah cukup banyak, terlihat menggantung dari vulva dan disekitar pangkal ekor.
 Skor (3) : Lendir transparan, berlimpah, terlihat menggantung darivulva dan sampai ke paha bagian belakang.
 Skor (4) : Lendir transparan, berlimpah, terlihat menggantung dari vulva dan sampai ke tungkai kaki belakang.

Pembuatan preparat *ferning*

Pengambilan lendir serviks dilakukan oleh dokter hewan di lapangan menggunakan metode hisap dengan bantuan spuit dan *plastic sheet*. Kemudian Cairan lendir serviks diteteskan ke *object glass* dan biarkan preparat mengering secara alami. Setelah mengering, simpan dalam kotak preparat yang sudah diisi dengan silika jel. Kemudian dilakukan pengamatan dengan menggunakan mikroskop.

Penilaian mengenai gambaran *ferning* dengan metode skoring (Wijayanti, 2014):

- Skor (1) : tidak ada *ferning* yang terbentuk (tidak ada kristalisasi, merupakan struktur yang berdinging tebal berupa gelembung udara).
 Skor (2) : *ferning* ada, tetapi kecil dan tersebar (kristalisasi hanya membentuk batang primer).
 Skor (3) : terdapat pembentukan *ferning* yang terdiri dari batang primer, sekunder, dan tersier (*ferning* menutup kurang dari setengah bidang pandang).
 Skor (4) : terdapat pembentukan *ferning* yang terdiri dari batang primer, sekunder, dan tersier (*ferning* menutup lebih dari setengah bidang pandang).
 Skor (5) : terdapat pembentukan *ferning* yang terdiri dari batang primer, sekunder, tersier, dan kuartener (*ferning* menutup lebih dari 75% dari luas bidang pandang).
 Skor (6) : *ferning* menutup seluruh bidang pandang dan hanya terdapat yang panjang (pembentukan daun pakis dengan batang primer, sekunder, tersier, dan kuartener).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kelimpahan Lendir Serviks

Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan, kelimpahan lendir serviks pada masa *estrus post partum* menghasilkan skor 1 dan 2 (Tabel 1). Nilai skor 1 menunjukkan kondisi lendir transparan, jumlah sedikit, dan terlihat menggantung dari vulva. Sedangkan nilai skor 2 menunjukkan kondisi lendir transparan, jumlah cukup banyak, terlihat menggantung dari vulva dan disekitar pangkal ekor.

Tabel 1. Skor Kelimpahan Lendir Serviks dan Uji *Ferning* *Estrus Post Partum*

ID Ternak	Paritas	Selang Beranak	Estrus PP (Hari)	Skor	
				Kelimpahan Lendir	<i>Ferning</i>
1970	2	444	69	2	3
1972	2	534	75	2	2
1961	2	376	58	1	4
1982	2	437	64	1	4
0711	2	463	81	2	3
0766	2	328	52	1	2
1956	2	781	-	Masih kotor	-
3617	3	486	59	1	4
3604	3	570	59	2	3
3534	3	599	-	Masih kotor	-
0420	3	655	-	Masih kotor	-
3603	3	416	-	-	-
1860	4	752	70	1	2
0313	4	594	-	-	-
0326	5	437	53	1	2
0276	5	333	-	Masih kotor	-
1780	7	420	-	-	-

Terjadinya perbedaan kelimpahan lendir pada saat *estrus post partum* dipengaruhi oleh perbedaan kadar hormon estrogen yang disekresikan masing-masing ternak. Peningkatan konsentrasi hormon estrogen dalam darah akan menyebabkan peningkatan permeabilitas sel-sel endotel pembuluh darah dalam serviks. Peningkatan permeabilitas sel menyebabkan perubahan kadar air dalam sel. Terjadinya penimbunan air dalam sitoplasma menyebabkan tekanan cairan sitoplasma menjadi semakin meningkat, sehingga sel goblet pecah dan mengeluarkan cairan sitoplasma pada dinding serviks (Sueharto, 2003). Salisbury dan Van Demark (1985) menyatakan bahwa secara terus menerus lendir dihasilkan oleh sel-sel epitel serviks, namun volume yang dikeluarkan tergantung pada tingkatan siklus berahi. Sel terisi secara maksimum pada waktu *estrus*, dan pada saat sel tersebut pecah maka terjadi pengeluaran sitoplasma ke dalam serviks. Dewatiningrum (2008) melaporkan bahwa Lendir serviks yang baik memiliki nilai konsistensi yang bersifat agak kental dan transparan, sehingga memudahkan penetrasi sperma untuk melakukan pembuahan pada sel telur.

Hasil pengamatan lain menunjukkan beberapa ekor ternak masih mengeluarkan lendir kotor, yaitu sapi dengan nomor ID 3534, 0420, 0276, dan 1956. Hal ini menunjukkan bahwa kondisi uterus belum mengalami regenerasi sel secara sempurna. Keberhasilan involusi uterus ditandai dengan kembali diproduksinya estrogen, mengecilnya ukuran uterus, serta terbebasnya uterus dari kontaminasi bakteri saat partus

maupun kontaminasi dari kejadian retensi plasenta (Prasadini *et al.*, 2015). Hadisutanto *et al.* (2013) menambahkan bahwa involusi uterus terjadi secara utuh ditandai oleh menyusutnya ukuran *corpus* dan *cornua uteri*, uterus kembali pada rongga pelvis, konsistensi dan tekanan uterus normal, degenerasi karunkula yang diikuti oleh regenerasi jaringan epitel uterus, dan serviks terbebas dari bakteri patogen. Involusi uterus umumnya terjadi melalui tiga proses yaitu kontraksi, pelepasan jaringan, dan regenerasi jaringan.

Pengamatan di lapangan menunjukkan siklus berahi pertama *post partum* berselang 52-81 hari, dengan nilai rata-rata 64 hari. Nilai tersebut sesuai dengan pendapat Trisnawati (2010) yang melaporkan bahwa rata-rata *estrus post partum* pada sapi perah dalam kisaran 60-75 hari. Najamudin (1998) melaporkan secara umum periode dari partus hingga estrus pertama pada sapi perah induk adalah 45 hari. Sedangkan menurut Toelihere (1985) berkisar antara 50-60 hari. Gejala *estrus post partum* di tandai dengan vulva bengkak, berwarna merah, hangat, dan adanya sekresi lendir serviks dalam jumlah banyak. Hal ini menunjukkan bahwa mekanisme kerja hormonal dalam siklus *estrus* telah berfungsi kembali meliputi interaksi antara hipotalamus (GnRH), hipofisis (FSH dan LH), ovarium (estradiol, progesteron, dan inhibin), dan uterus (PGF2 α).

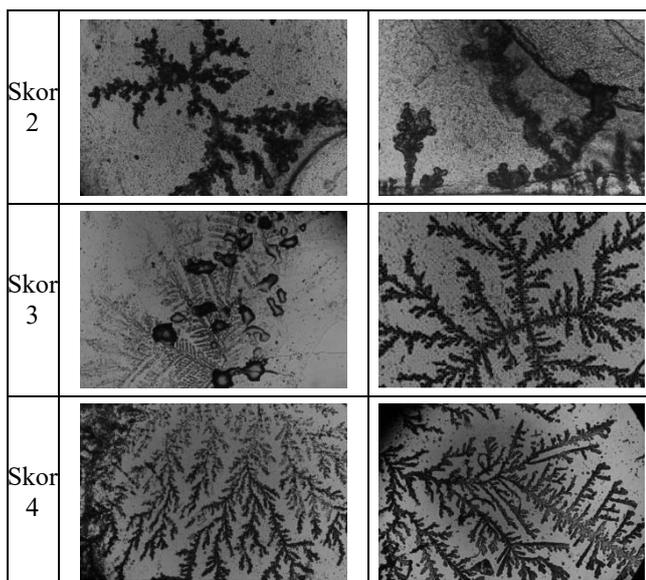
Ternak yang tidak memperlihatkan gejala estrus dalam waktu 60 hari post partus termasuk ternak anestrus (Najamudin, 1998). Faktor-faktor yang mempengaruhi kecepatan *estrus post partum* yaitu genetik, fisiologi, lingkungan, dan metabolik. Sapi akan mengalami keseimbangan energi negatif yang meningkat pada awal laktasi sampai puncak produksi tercapai. Kemudian bergerak secara progresif kearah keseimbangan 0 (tetap) ketika produksi susu mulai menurun. Oleh karena itu, sapi yang mempunyai produksi susu tinggi tidak dapat mempertahankan keseimbangan energi positif (Butler *et al.*, 1981).

Tiga ekor sapi tidak menunjukkan gejala *estrus post partum* dalam kurun waktu 82, 84, dan 57 hari. Anestrus post partum pada ternak dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya gangguan hormonal, perubahan lingkungan, manajemen pakan yang kurang baik, dan penyakit (Suartini *et al.*, 2013). Arthur (1982) menyatakan bahwa bobot badan yang rendah, kondisi tubuh yang kurang baik, dan stres saat laktasi dapat memperpanjang periode anestrus. Kesler dan Garverick (1982) melaporkan bahwa kadar prolaktin tinggi saat laktasi menyebabkan pelepasan GnRH dari hipotalamus tidak direspon secara aktif oleh hipofisa anterior. Faktor manajemen yang berhubungan erat dengan nutrisi, kekurangan nutrisi dapat mempengaruhi fungsi hipofisa anterior sehingga produksi dan sekresi hormon FSH dan LH rendah yang mengakibatkan hipofungsi ovarium (Noakes *et al.*, 2001).

Skoring uji ferning dengan memanfaatkan lendir serviks menunjukkan hasil yang bervariasi yaitu 2-4 (Tabel 1). Gambaran *ferning* yang telah diamati di bawah mikroskop tidak terlihat dengan jelas karena terlambat dalam preparasi sehingga garam telah mengikat air, hal ini diduga dipengaruhi kondisi lingkungan dengan kelembaban tinggi. Skor 2 ditandai dengan munculnya *ferning* yang kecil dan tersebar (kristalisasi hanya membentuk batang primer). Skor 3 ditandai dengan gambaran *ferning* yang terdiri dari batang primer, sekunder, dan tersier (*ferning* menutup kurang dari setengah bidang pandang). Skor 4 ditandai dengan gambaran *ferning* yang terdiri dari batang primer, sekunder, dan tersier (*ferning* menutup lebih dari setengah bidang pandang). Nilai *ferning* yang berbeda-beda dipengaruhi oleh waktu lama berahi, karena kadar hormon estrogen dalam darah akan semakin menurun saat mendekati akhir berahi (Tanjung, 2015). Selain itu, tinggi rendahnya kadar hormon estrogen dipengaruhi oleh keberhasilan involusi uterus. Adanya perbedaan kadar estrogen yang terjadi saat *estrus post partum* diasumsikan terdapat perbedaan karakter fisiologis reproduksi setiap individu ternak (Prasadini *et al.*, 2015). Selama masa laktasi, estradiol produksinya menjadi terhambat akibat pengaruh hormon oksitosin dan prolaktin. Hormon prolaktin berfungsi untuk memproduksi susu serta penting dalam menghambat ovulasi (Rizar *et al.*, 2014).

SIMPULAN

Siklus *estrus post partum* berselang 52-81 hari, dengan nilai rata-rata 64 hari. Gejala berahi ditandai dengan vulva bengkak, kemerahan, hangat, serta sekresi lendir serviks hingga bagian vulva. Faktor-faktor yang mempengaruhi kecepatan *estrus post partum* yaitu genetik, fisiologi, lingkungan, metabolik, gangguan hormonal, perubahan lingkungan, manajemen pakan, dan kesehatan ternak. Gambaran *ferning* menunjukkan produksi estrogen yang meningkat pada periode berahi. Gambaran *ferning* yang bervariasi di pengaruhi oleh kandungan estrogen dalam darah yang disekresikan masing-masing ternak berbeda-beda jumlahnya.



Ilustrasi 1. Gambaran *ferning estrus post partum*

DAFTAR PUSTAKA

- Arthur, G. H. 1982. Veterinary reproduction and obstetrics. 5th Edition Bailleire Tindall, London, UK : 616.
- Butler, W. R., R. W. Everret dan C. E. Coopock. 1981. The relationship between rnergy balance, milk production, and involution in postpartum holstein cow. *Journal of Animal Science*. 53: 742-748.
- Djanuar, R. 1985. Fisiologi Reproduksi dan Inseminasi Buatan pada Sapi. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Hadisutanto, B., B. Purwantara dan S. Darodjah. 2013. Involusi Uteri dan Waktu Estrus pada Induk Sapi Perah FH Pasca Partus. *Jurnal Ilmu Ternak*. 13 (1): 4-7.
- Hafez, E. S. E., dan B. Hafez. 2000. Transport and Survival of Gamet. In : B. Hafez and E. S. E. Hafez (Eds.). *Reproduction in Farm Animals*. 7th Edition. Lippicott Williams and Wilkins, Philadelphia.
- Kesler, D. J. dan H. A. Garverick. 1982. Ovarian cysts in dairy cattle : A review. *Journal of Animal Science* 55 : 1147-1159.
- Najamudin. 1998. Penggunaan Kombinasi Hormon Progesteron dengan Estrogen dalam Menimbulkan Respons Estrus dan Angka Kebuntingan pada Sapi Perah Bermasalah. Program Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor (Tesis Magister Peternakan).
- Noakes, D.E., T.J. Parkinson dan G.C.W. England. 2001. *Arthur's Veterinary Reproduction and Obstetrics*. 8th Edition. Baillier Tindall, London.
- Prasadini, W. A., S. Rahayu dan M. S. Djati. 2015. Penentuan keberhasilan involusi uterus sapi perah friesian holstein berdasarkan kadar estrogen Setelah beberapa penginjeksian selenium-vitamin E. *Jurnal Veteriner* 16(3): 351-356.
- Rizar, M. Z., W. M. A. Pramana dan G. Ciptadi. 2014. Siklus estrus induk kambing peranakan boer F1 dengan perlakuan penyapihan dini pada masa post partum. *Jurnal Biotropika*, 2(2): 120-124.
- Salisbury, G.W., and N.L. VanDemark. 1985. Fisiologi Reproduksi dan Inseminasi Buatan pada Sapi. Gadjahmada University Press, Yogyakarta. (Diterjemahkan oleh: R. Djanuar).
- Suartini, N. K., I. G. N. B. Trilaksana dan T. G. O. Pelayun. 2013. Kadar estrogen dan munculnya estrus setelah pemberian buserelin (agonis GnRH) pada sapi bali yang mengalami anestrus postpartum akibat hipofungsi ovarium. *Jurnal Ilmu dan Kesehatan Hewan*, 1(2): 40-44.
- Suharto, K. 2003. Penampilan Potensi Reproduksi Sapi Perah Friesian Holstein Akibat Pemberian Kualitas Ransum Berbeda dan Infusi Larutan Iodium Povidon 1% Intra Uterin. Program Pasca Sarjana, Universitas Diponegoro. (Tesis Magister Ilmu Ternak).
- Tanjung, A.D., E.T. Setiatin dan D. Samsudewa. 2015. Level of estrogen hormone and estrus performance of different postpartum estrus jawa randu goat. *Journal of the Indonesian Tropical Animal Agriculture*. 40(2): 87-92.
- Trisnawati, T. O. 2010. Kinerja Reproduksi Sapi Perah Peranakan Friesian Holstein (PFH) di Kecamatan Musuk Boyolali. Fakultas Pertanian, Universitas Sebelas Maret. Surakarta. (Skripsi Sarjana Peternakan).
- Wijayanti, D. 2014. Pemberian Larutan Daun Binahong Dalam Memperpendek Fase Involusi Uterus Kambing Peranakan Etawah Berdasarkan Tipologi *Ferning* Serviks dan Saliva. Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarang. (Skripsi Sarjana Peternakan)

PENGARUH PEMANFAATAN BUNGA SEAWEED (*Gracilaria verrucosa*) TERHADAP RASIO DALAM PENGEMBANGAN DIGESTION DAN ORGAN INTERNAL CHICKEN BROILER

(The Effect Of Giving Seaweed Flour (*Gracilaria Verrucosa*) To The Rations In Developing Of Digestion and Internal Organs Of Broiler Chickens)

R. H. Saputra, L. D. Mahfudz

Faculty Of Animal and Agricultural Sciences Diponegoro University, Semarang

ABSTRACT :The purpose of this study was to determine the effect of giving seaweed flour (*Gracilaria verrucosa*) to the rations in developing of digestion and internal organs of broiler chickens. The collected data were derived from research data using completely randomized design (CRD) Consist 4 treatments with 6 replications, so that there are 24 experimental units, and each unit consists of 5 chickens. The treatments that given to chickens are varies among other :T0 : the rations without seaweed flour (*Gracilaria verrucosa*). T1 : the rations with 2.5% seaweed flour (*Gracilaria verrucosa*). T2 : the rations with 5% seaweed flour (*Gracilaria verrucosa*). the rations with 7.5% seaweed flour (*Gracilaria verrucosa*). The Conclusion of this study is that seaweed flour (*Gracilaria verrucosa*) rations did not affect in developing digestion and internal organs of broiler chickens, because seaweed flour made of crude fiber in the ration is reduced.

Keywords: Broiler, *Gracilaria verrucosa*, digestion organs, internal organs.

PENDAHULUAN

Ayam ras pedaging disebut juga broiler merupakan jenis ras unggul, terutama dalam memproduksi daging karena mampu tumbuh cepat sehingga ayam broiler dapat dipotong dalam berat rata-rata 1,5 kg. Waktu relatif singkat (4-5 minggu) (Kartasudjana dan Suprijatna, 2006). Kemampuan tumbuh dan berkembang cepat harus diimbangi dengan pemberian pakan yang baik. Pakan yang baik harganya sangat mahal, sehingga biaya pakan dapat mencapai 80% dan biaya produksi. Maka perlu dicari bahan pakan murah, mudah didapat dan tersedia melimpah. Salah satu bahan tersebut adalah rumput laut. Rumput laut mengandung banyak vitamin dan mineral serta beberapa pigmen yang sangat berperan pada proses pencernaan pakan.

Gracilaria verrucosa merupakan rumput laut yang kaya akan vitamin A, B1, B2, C dan Niacin, di samping itu rumput laut memiliki kelebihan adalah kaya akan iodium (Sutji, 1985 yang disitasi Horhoruwet *al.*, 2009). Kandungan dari *Gracilaria verrucosa* protein kasar 11,05, serat kasar 11,26, lemak kasar 1,56, (Hasil Analisis Proksimat Laboratorium Ilmu Makanan Ternak, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarang, 2012). Istini dan Suhaimi (1998) menyatakan bahwa *gracilaria verrucosa* mengandung vitamin B1 0,02 (mg/100g), Vitamin B2 4,00 (mg/100g), vitamin C 12,00 (mg/100g), karagenan 47,34%. Kandungan serat kasar yang tinggi pada *Gracilaria verrucosa* akan merangsang perkembangan organ pencernaan dan organ dalam dari ayam pedaging, sehingga ayam dengan organ pencernaan dan organ dalam yang berkembang secara baik diharapkan proses metabolisme akan lebih baik.

Tujuan penelitian ini adalah mengetahui pengaruh pemberian tepung *Gracilariaverrucosa* dalam ransum terhadap organ pencernaan dan organ dalam pada ayam broiler. Manfaat dari penelitian ini adalah untuk memperoleh informasi tentang pengaruh pemberian level tepung rumput laut merah (*Gracilariaverrucosa*) yang berbeda dalam ransum terhadap sistem saluran pencernaan dan organ dalam pada ayam broiler.

MATERI DAN METODE

Penelitian dengan judul “pengaruh pemberian tepung rumput laut *Gracilariaverrucosa* dalam ransum terhadap saluran organ pencernaan dan organ dalam pada ayam broiler” yang telah dilaksanakan pada tanggal 4 Agustus 2012 sampai dengan 9 September 2012, di Kandang Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro, Semarang.

Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah 120 ekor ayam broiler umur 17 hari dengan bobot variasi, *unsex*, kandang, tepung rumput laut (*gracilaria verrucosa*) dan ransum dengan dasar bekatul, white pollard, bungkil kedelai giling dan pmm. Penelitian dengan judul pengaruh penggunaan rumput laut (*gracilaria verrucosa*) dalam ransum terhadap saluran organ pencernaan dan organ dalam ayam broiler yang telah dilaksanakan di Kandang Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Diponegoro. Data yang telah dikumpulkan berasal dari data penelitian menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 4 perlakuan dengan 6 ulangan, sehingga terdapat 24 unit percobaan, dan setiap unit percobaan terdiri dari 5 ekor ayam, ransum diberikan selama 25 hari dengan mengukur konsumsi ransum setiap hari dari tiap-tiap perlakuan, PBB dihitung setiap minggu dari tiap-tiap perlakuan.

Perlakuan yang dilakukan dengan cara penggunaan tepung rumput laut *Gracilariaverrucosa* pada ransum. Perlakuan yang diberikan berbeda-beda diantaranya:

- T0: Ransum tanpa tepung rumput laut *Gracilariaverrucosa* pada ransum,
 T1 : Ransum dengan penggunaan 2,5% Tepung rumput laut *Gracilariaverrucosa*
 T2 : Ransum dengan penggunaan 5% Tepung rumput laut *Gracilariaverrucosa*,
 T3 : Ransum dengan penggunaan 7,5% Tepung rumput laut *Gracilariaverrucosa*

Parameter yang diamati adalah:

- a. Bobot relatif organ pencernaan yaitu tembolok, proventrikulus, ventrikulus, usus halus, sekum, usus besar dan organ pelengkap seperti jantung dan hati, dihitung dengan rumus (Droer et al,1997) yang disitasi oleh (Wibowo, 2005) sebagai berikut :

$$\frac{\text{panjang saluran pencernaan}}{\text{bobot badan umurnya yang sama}} \times 100\%$$

- b. Bobot Organ Dalam terhadap bobot potong
Persentase bobot organ dalam terhadap bobot potong, dihitung dengan rumus:

$$\% \text{ bobot organ dalam} = \frac{\text{bobot organ dalam}}{\text{bobot potong}} \times 100\%$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh Pemberian Tepung Rumput Laut dalam Ransum Terhadap Bobot Saluran Pencernaan dan Organ Dalam Ayam Broiler

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan tepung rumput laut (*Gracilariaverrucosa*) tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap bobot saluran pencernaan dan organ dalam ayam broiler.

Berdasarkan penambahan tepung rumput laut pada penelitian ini, hasilnya tidak memberikan pengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap berat proventrikulus. rata-rata berat proventrikulus yaitu 0.50%. Hasil penelitian ini sesuai menurut Leeson and Summer (1997) bahwa berat proventrikulus ayam broiler pada umur 24 hari adalah 0.33%. dikarenakan penambahan tepung rumput laut dalam ransum menjadikan serat kasar didalam ransum menurun. maka tidak mempengaruhi berat proventrikulus.

Berdasarkan hasil penelitian ini, bahwa pemberian tepung rumput laut dengan tingkat yang berbeda tidak memberikan pengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap bobot ventrikulus dengan rata-rata 1.97%. Hal tersebut dikarenakan penambahan tepung rumput laut dalam ransum menjadikan serat kasar didalam ransum menurun. menurut pendapat Leeson and Summer (1997) menyatakan bahwa berat ventrikulus ayam broiler pada umur 24 hari adalah 1.46%. Akiba dan Matsumoto (1998) menambahkan bahwa salah satu faktor yang mempengaruhi peningkatan berat ventrikulus adalah serat kasar pakan, makin tinggi serat kasar dibutuhkan intensitas kerja yang lebih banyak bagi ventrikulus untuk mencerna.

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian tepung rumput laut dengan tingkat yang berbeda tidak memberikan pengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap berat usus halus dengan rata-rata 0.04%. menurut Leeson and

Summer (1997) bahwa berat usus halus ayam broiler pada umur 24 hari adalah 4.1%. Hal tersebut dikarenakan penambahan tepung rumput laut dalam ransum menjadikan serat kasar didalam ransum menurun. Sehingga tidak mempengaruhi berat usus halus.

Berdasarkan hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pemberian tepung rumput laut dengan tingkat yang berbeda tidak memberikan pengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap berat sekum rata-rata sebesar 0,0067%. Hal tersebut dikarenakan penambahan tepung rumput laut dalam ransum menjadikan serat kasar didalam ransum menurun. Sehingga tidak mempengaruhi berat sekum. Menurut (Deaton et al,1979) menyatakan bahwa serat kasar dalam ransum mengakibatkan sekum bekerja lebih berat untuk mencerna makanan, sehingga hal ini dapat mengakibatkan sekum tersebut semakin panjang dan berat. Suprayitno (2006) menambahkan bahwa berat sekum pada ayam umur 35 hari yaitu 0.0234%.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan rumput laut dalam ransum ayam broiler tidak berpengaruh nyata ($P<0,05$) terhadap bobot usus besar dengan rata-rata sebesar 0,22%. Hal ini di karenakan penambahan tepung rumput laut didalam ransum ayam broiler mempunyai kadar serat kasar rendah sehingga tidak mempengaruhi pertumbuhan berat usus besar. Sutardi (1997) menambahkan bahwa pertumbuhan usus dan sekum dapat dirangsang oleh serat. Hasil penelitian tersebut sesuai dengan pendapat Rizal (2006) yang menyatakan bahwa berat usus besarpada ayam broiler kisaran 2,3 g.

Berdasarkan hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pemberian tepung rumput laut dengan tingkat yang berbeda tidak memberikan pengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap bobot dan persentase limpa dengan rata-rata sebesar 0,23%. Menurut Putnam (1991) menyatakan bahwa persentase limpa ayam broiler sekitar 0,18-0,23% dari bobot hidup. Hasil ini dikarenakan dalam tepung rumput laut tidak terdapat benda asing ataupun toksit. Maka tidak mempengaruhi berat limpa. Hal ini sesuai pendapat Bagus (2008) menyatakan bahwa limfa mampu melakukan pembentukan sellimfosit untuk membentuk antibodi apabila zat makanan tersebut mengandung toksik, zat anti nutrisi maupun penyakit.

Berdasarkan hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pemberian tepung rumput laut dengan tingkat yang berbeda tidak memberikan pengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap bobot dan persentase pankreas dengan rata-rata sebesar 0,25%. Dikarenakan pemberian tepung rumput laut menjadikan serat kasar dalam ransum menurun sehingga tidak mempengaruhi berat pankreas. Hal ini sesuai dengan pendapat Vohra dan

Tabel 1. Rata-rata Bobot Saluran Pencernaan dan Organ dalam Pada Ayam Broiler Umur 17-42 hari (%/ekor)

Parameter yang Diamati	Perlakuan					Rata –rata
	T0	T1	T2	T3		
	----- % -----					
Proventrikulus	0,51	0,48	0,52	0,49	0,50	
Ventrikulus	1,81	1,91	2,21	1,95	1,97	
Usus halus	0,04	0,04	0,04	0,03	0,04	
Sekum	0,008	0,006	0,007	0,006	0,0067	
Usus besar	0,16	0,22	0,24	0,26	0,22	
Limpa	0,19	0,18	0,31	0,22	0,23	
Pankreas	0,28	0,20	0,28	0,24	0,25	
Empedu	0,08	0,13	0,10	0,15	0,12	
Jantung	0,54	0,50	0,55	0,48	0,52	
Hati	2,38	2,25	2,21	2,24	2,27	

Ktutzer (1964) yang dikutip Hasvenita (1995) yang menyatakan unggas yang mendapat cekaman pakan yang berserat kasar tinggi akan memperbesar kelenjar pankreas dan akan mempengaruhi berat kelenjar pankreas serta panjang pankreas. (Sturkie, 2000) menambahkan bahwa hasil penelitian ini berada dalam range normal sekitar 0,25%-0,40% dari bobot hidup 2,5 – 4,0 g.

Berdasarkan hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pemberian *Grasilaria* dengan tingkat yang berbeda tidak memberikan pengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap bobot dan persentase empedu sebesar 0,115 dan 0,08-0,15%. Penambahan tepung rumput laut menjadikan lemak kasar pada ransum menurun. semakin sedikit lemak yang diabsorpsi empedu, maka sedikit pula kapasitas kerja empedu sehingga mempengaruhi berat empedu. Menurut Soeharsono *et al.*, (2010) empedu memegang peranan penting dalam melarutkan dan mengabsorpsi lemak yang berasal dari makanan, yang berarti pula bahwa empedu merupakan sekreta pencernaan.

Berdasarkan hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pemberian tepung rumput laut dengan tingkat yang berbeda tidak memberikan pengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap bobot jantung sebesar 0,55%. Hasil penelitian ini sesuai dengan pendapat Putnam (1991) menyatakan bahwa persentase jantung ayam broiler sekitar 0,42-0,7% dari bobot hidup. Dikarenakan pemberian tepung rumput laut tidak terdapat racun maupun antinutrisi yang bisa menimbulkan kontraksi pada otot jantung sehingga tidak mempengaruhi berat jantung. Hal ini sesuai dengan pendapat Frandson (1992) yang menyatakan bahwa jantung sangat rentan terhadap racun zat antinutrisi sehingga pembesaran jantung dapat terjadi karena adanya akumulasi racun pada otot jantung.

Berdasarkan hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pemberian tepung rumput laut dengan tingkat yang berbeda tidak memberikan pengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap bobot dan persentase hati dengan rata-rata 2,21%. Dikarenakan pemberian tepung rumput laut tidak memberikan rangsangan yang bersifat merusak hati. Subronto (1985) menyatakan hal klinis pada jaringan hati tidak terlalu teramati karena kemampuan regenerasi jaringan hati yang tinggi, tetapi kelainan pada hati secara fisik biasanya ditandai dengan adanya perubahan warna hati, pembengkakan dan pengecilan pada salah satu lobi. Hasil penelitian ini sesuai dengan pendapat Putnam (1991) yang menyatakan bahwa kisaran normal presentase hati yaitu 1,7-2,8% dari bobot badan.

Pengaruh Pemberian Tepung Rumput Laut dalam Ransum terhadap Panjang Saluran Pencernaan dan Organ Dalam Ayam Broiler

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan tepung rumput laut (*Gracilaria verrucosa*) tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap panjang saluran pencernaan dan organ dalam ayam broiler.

Berdasarkan hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan tepung rumput laut tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap panjang usus halus. Rata-rata panjang usus halus dalam penelitian ini yaitu 201,45 cm. Menurut Jull (1978) menyatakan bahwa panjang usus halus untuk ayam dewasa sekitar 152 – 160 cm.

Tabel 2. Rata-rata Panjang Saluran Pencernaan dan Organ dalam pada Ayam Broiler Umur 17-42 hari (cm/ekor)

Variabel yang Diamati	Perlakuan				
	T0	T1	T2	T3	Rata-rata
	----- (cm) -----				
Usus halus	216,33	199,66	197,16	192,66	201,45
Pankreas	6,50	8,16	7,75	6,66	7,27
Sekum	20,50	17	21,50	18,66	19,41
Usus besar	7,66	9,33	10,33	11,16	9,62

Hal ini karena penambahan tepung rumput laut ke dalam ransum ayam broiler menjadi serat kasarnya menurun, sehingga tidak mempengaruhi panjang usus halus. Syamsuhaidi (1997), menyatakan bahwa peningkatan kadar serat kasar dalam ransum cenderung akan memperpanjang usus. Sutardi (1997) menambahkan bahwa pertumbuhan usus dan sekum dapat dirangsang oleh serat.

Berdasarkan hasil penelitian ini menunjukkan bahwa perlakuan penggunaan tepung rumput laut tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap panjang pankreas.

Hasil penelitian ini mempunyai rata-rata panjang pankreas yaitu 7,28 cm. Hal ini sesuai dengan pendapat Vohra dan Ktutzer (1964) yang dikutip Hasvenita (1995) yang menyatakan unggas yang mendapat cekaman pakan yang berserat kasar tinggi akan memperbesar kelenjar pankreas dan akan mempengaruhi berat kelenjar pankreas serta panjang pankreas.

Berdasarkan hasil penelitian ini menunjukkan bahwa perlakuan penggunaan tepung rumput laut tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap panjang sekum. Panjang rata-rata sekum dalam penelitian ini yaitu 19,41 cm. Hasil penelitian ini masih sesuai dengan pendapat Koch (1973) yang menyatakan sekum mempunyai panjang sekitar 15-25 cm. Dikarenakan pemberian tepung rumput laut dalam ransum menjadikan serat dalam ransum menurun sehingga tidak memberikan perubahan pada panjang sekum. Peningkatan serat kasar dalam ransum mengakibatkan sekum bekerja lebih berat untuk mencerna makanan, sehingga hal ini dapat mengakibatkan caecum tersebut semakin panjang (Deaton *et al.*, 1992).

Berdasarkan hasil penelitian ini menunjukkan bahwa perlakuan penggunaan tepung rumput laut tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap panjang Usus besar. Dikarenakan penambahan tepung rumput laut didalam ransum ayam broiler membuat kandungan serat kasar pada ransum menurun. Hal ini sependapat dengan Tilman *et al.*, (1991) yang menyatakan bahwa kandungan serat yang semakin tinggi menyebabkan daya cerna semakin rendah, karena pakan yang mengandung serat tinggi akan dicerna dengan lambat dan lebih sedikit di bandingkan dengan pakan yang mengandung sedikit serat kasarnya. Serat kasar juga mempunyai berfungsi positif yaitu merangsang gerak peristaltik usus, bersama air mendorong pengeluaran sisa-sisa ransum yang tidak dapat dicerna dalam usus, memacu pertumbuhan organ pencernaan, mencegah pengumpulan ransum dalam lambung dan usus yaitu dengan cara

mempertahankan tonus otot yang wajar dalam saluran pencernaan (Khuzaemah, 2005). Sehingga mempengaruhi panjang usus halus.

SIMPULAN

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pemberian tepung rumput laut dalam ransum ayam broiler tidak berpengaruh terhadap perkembangan organ pencernaan dan organ dalam dikarenakan pemberian tepung rumput laut membuat serat kasar dalam ransum berkurang.

SARAN

Penelitian selanjutnya untuk mengetahui pengaruh pemberian tepung rumput laut dalam ransum terhadap perkembangan saluran pencernaan dan organ dalam. Harus lebih teliti lagi dalam penyusunan komposisi ransum. Supaya akan lebih jelas pengaruh tentang pemberian tepung rumput laut.

DAFTAR PUSTAKA

- Akiba, M and T. Matsumoto. 1998. Effect of Forced Feeding Dietary Cellulosa On Liver Lipid Accumulation and Lipid Competition Of Liver and Plasma in Growing Chick. *J. Nutriton* **108** : 739 – 749.
- Bagus, S. 2008. Pengaruh Penggunaan Kepala Udang Terfermentasi Aspergillus Niger Terhadap Berat Organ Dalam, Lemak Abdominal dan Profil Darah Ayam Pedaging. Skripsi. Fakultas Peternakan, Universitas Brawijaya. Malang.
- Deaton, J. W. 1992. The effect of meal feeding on small intestine weight. *Poultry Sci.* **71**: 1807 – 1810
- Franson, R. D. 1992. Anatomical and Physiological. Edisi keempat. Gadjah Mada Press. Yogyakarta.
- Hasvenita, 1995. Paper Perilaku dan Cara untuk Meningkatkan Mutu Sertapen garuhnya terhadap organ fisiologi ayam broiler. Skripsi, Fakultas, Peternakan Universitas Andalas, Padang.
- Jull. M. A. 1978. Poultry Husbandry. McGraw Hill Publishes Book Company. Inc. New York.
- Leeson, S and J. D. Summers 1997. Nutrition of the chicken. 4 edition University Books. Canada
- Khuzaemah, S. 2005. Pengaruh Asat Serat Kasar Ransum terhadap Kecernaan Serat Kasar, Protein Kasar dan Energi Metabolis pada itik tegaljantan. Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro, Semarang. (Sarjana Peternakan).
- Putnam, P. W. 1991. Handbook of Animal Science. CAB Internasional
- Rizal, Y. 2006. Ilmu Nutrisi Unggas. Andalas University Press, Padang.
- Subronto. 1985. Ilmu Penyakit Ternak I. Yogyakarta : Gajah Mada University Press.
- Suprayitno, 2006. Persentase Karkas, Lemak Abdominal Dan Organ Dalam Ayam Pedaging yang Diberi Ransum Mengandung Limbah Restoran Hotel Sahid Sebagai Substitusi Dedak Padi. Skripsi. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Soeharsono, K. A. Kamil, dan A. Mushawir. 2010. Sistem Gastrointestinal Ruminansia (dalam Fisiologi Ternak). Penerbit Widya Padjajaran, Bandung.
- Strukie, P. D. 2000. Avian hysiology. Edisi ke-5. Springer-Verlag Inc. New York.
- Syamsuhaidi. 1997. Penggunaan duckweed (*familie mnaceae*) sebagaipakan seratsumber protein dalam ransum ayam pedaging. Disertasi. Program Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Tillman, A. D. H. Hartadi, S. Reksohardiprodjo, S. Prawirokusumo, dan S. Lebdoesoekojo. 1991. Ilmu Makanan Ternak Dasar. Cetakan Kelima. Gadjah Mada Universitas Press, Yogyakarta

EVALUASI KUALITAS SEMEN BEKU SAPI BRAHMAN *POSTTHAWING* DI DATARAN RENDAH DAN DATARAN TINGGI

(Evaluation of the Brahman bulls Frozen Semen's Post Thawing Quality in Lowlands and Highlands)

Muhammad Sumber Hadi Sugito, Enny Tantini Setiatin, Yon Soepri Ondho

Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro, Semarang

Email : mshadis@ymail.com

ABSTRACT :The research aimed to study the effect of altitude of *thawing* location and the thawing duration to the Brahman bulls frozen semen's post thawing quality in lowlands and highlands. Design used in this research was factorial completely randomized design 2×4 with 3 replications. First factor (A) was the altitude of the thawing location, lowlands (T1) and highlands (T2) and the second factor (B) was the thawing duration, there were 20 seconds (P1), 30 seconds (P2), 40 seconds (P3), and 50 seconds (P4). Parameter observed in this research was the sperm motility, live sperm, and abnormality. The data were analyzed using ANOVA. The result showed that the thawing duration significantly different ($P < 0,05$) on sperm motility and abnormality. While, the interaction between the altitude of the thawing location and the thawing duration significantly different ($P < 0,05$) on sperm motility. The best quality semen post thawing in lowland showed by 30 seconds thawing duration, and in highland showed by 30-40 seconds thawing duration.

Keywords: frozen semen; thawing; lowlands; highlands; semen quality.

PENDAHULUAN

Kualitas semen beku yang didistribusikan Balai Inseminasi Buatan (BIB) tidak diragukan lagi kualitasnya. BIB hanya diperbolehkan mendistribusikan semen beku sesuai standar SNI 01-4869.2-1988, dengan konsentrasi 25 juta/ *straw*, persentase *Post Thawing Motility* (PTM) sel sperma 40% dan persen-tase sperma abnormal 10%. Kualitas semen beku juga harus ditangani dengan baik dan benar agar kualitas semen beku sapi dapat terjaga dan dapat dipertahankan kualitasnya sampai saat diinseminasikan. Inseminasi buatan dikatakan berhasil apabila induk sapi yang diinseminasi mengalami kebuntingan.

Prinsip *thawing* yakni mening-katkan suhu semen beku secara konstan agar pencairan semen beku terjadi secara perlahan. Suhu dan lama *thawing* mempunyai pengaruh besar terhadap keadaan sel sperma. Perubahan suhu yang mendadak dapat menyebabkan kematian pada sel sperma. *Thawing* dapat dilakukan menggunakan media dan durasi tertentu. Penggunaan metode *thawing* yang tidak tepat akan menyebabkan kerusakan pada sel sperma sehingga kualitas semen menurun.

Badan standarisasi nasional telah mengeluarkan standar pelaksana-an *thawing* sesuai SNI 4869.1:2008 yaitu dengan air hangat pada suhu 37°C - 38°C selama 15 - 30 detik. Namun demikian, penggu-naan standar tersebut juga masih terkendala pada daerah-daerah yang memiliki keadaan lingkungan ber-beda dan dapat berpengaruh terhadap proses *thawing* dan kualitas semen *post thawing*. Daerah dengan ketinggian berbeda keadaan lingku-ngan seperti suhu dan kelembaban juga akan berbeda pula. Perlu diadakan penelitian lebih lanjut mengenai pe-ngaruh ketinggian daerah (berkaitan dengan suhu dan kelembaban lingkungan) dan lama *thawing* terhadap kualitas semen beku sapi *post thawing*.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh ketinggian tempat dan lama *thawing* yang berbeda terhadap kualitas semen beku pada dataran tinggi dan dataran rendah

serta untuk mengetahui metode *thawing* optimum untuk dataran tinggi dan dataran rendah. Manfaat dari penelitian ini yaitu diketahuinya lama *thawing* optimum untuk dataran tinggi dan dataran rendah serta memberikan informasi kepada masyarakat mengenai lama *thawing* optimum untuk mencegah penurunan kualitas semen *post thawing* dan untuk meningkatkan keberhasilan inseminasi buatan.

MATERI DAN METODE

Penelitian mengenai evaluasi kualitas semen beku sapi brahman *postthawing* di dataran tinggi bertempat di kelompok ternak desa Kejajar Kabupaten Wonosobo dan dataran rendah bertempat di Poskeswan Tayu Kabupaten Pati dilaksanakan pada bulan Oktober-November 2016 dan di Laboratorium Genetika, Pemuliaan, dan Reproduksi, Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro, Semarang.

Materi yang digunakan adalah 80 *mini straw* semen beku sapi Brahman dengan motilitas 40% yang berasal dari Balai Inseminasi Buatan (BIB) Sidomulyo Ungaran, Semarang. Alat dan bahan yang digunakan adalah *container* kapasitas 5 liter yang berisi nitrogen cair dengan suhu - 196°C , pinset, tempat *thawing*, *thermometer*, *timer*, kertas tisu, mikroskop, kaca objek, kaca penutup, lampu bunsen *hand tally counter*, dan air hangat suhu 37°C serta pewarna eosin 2%.

Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap berpola Faktorial (RAL Faktorial) 2×4 dengan 3 kali ulangan. Faktor pertama (A) yaitu ketinggian tempat *thawing*, dataran rendah (T1) dan dataran tinggi (T2), dan faktor kedua (B) adalah perlakuan lama *thawing* yang berbe-da yaitu selama 20 detik (P1), 30 detik (P2), 40 detik (P3) dan 50 detik (P4).

Metode *thawing* yang diguna-kan dalam penelitian yaitu dengan air hangat suhu 37°C selama 20, 30, 40 dan 50 detik. Parameter yang diamati adalah motilitas (%), persen hidup (%) dan abnormalitas (%) sel sperma.

Pengamatan motilitas sel sperma dilakukan dengan mengamati gerak individu dibawah mikroskop dengan perbesaran 45×10. Pemeriksaan persen hidup sperma dilakukan dengan meneteskan satu tetes semen diatas kaca objek dan ditambahkan dengan satu tetes pewarna eosin 2%, campurkan semen dengan zat pewarna eosin menggunakan kaca objek steril yang lain, usapkan sedikit semen yang sudah tercampur eosin 2% pada kaca objek yang lainnya, setiap melakukan pengulasan dibuat setipis mungkin agar sel sperma tidak menumpuk dan lebih mudah diamati, panaskan kaca objek pada lampu bunsen, setelah kering preparat dapat diamati menggunakan mikroskop dengan perbesaran 400 kali, dari ±100 sel sperma dihitung sel sperma yang hidup/tidak menyerap zat warna kemudian dihitung persentasenya. Pemeriksaan abnormalitas sperma dilakukan dengan mengamati preparat yang sama dengan pemeriksaan persen hidup, preparat diamati dibawah mikroskop dengan perbesaran 400 kali. Pada ±100 sel sperma yang diamati dihitung jumlah sel sperma abnormal kemudian membandingkan dengan jumlah total sel sperma yang diamati.

Data diolah secara statistik menggunakan analisis ragam (ANOVA), apabila hasil analisis ragam menunjukkan adanya perbedaan nyata maka akan dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan (UJBD).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kecamatan Tayu sebagai tempat penelitian di dataran rendah merupakan daerah di Kabupaten Pati yang memiliki ketinggian 0-40 mdpl dengan rata-rata suhu lingkungan 30,7°C, sedangkan dataran tinggi bertempat di Kecamatan Kejajar Kabupaten Wonosobo yang memiliki ketinggian 1360-2302 mdpl dan rata-rata suhu 21,45°C. Menurut Hestiyanto (2007) dataran rendah memiliki relief yang relatif datar dengan ketinggian 0-500 meter di atas permukaan laut dan suhu udara 22°C-30°C, dan dataran tinggi merupakan daerah yang memiliki ketinggian 500-1500 meter di atas permukaan laut dengan suhu udara 10°C-20°C.

Motilitas Sel Sperma *PostThawing*

Motilitas merupakan gerak progresif sel sperma yang dinilai melalui pengamatan mikroskopis secara subjektif, komperatif, dan tidak mutlak. Menurut Kewilaa *et al.* (2014) motilitas sel sperma digunakan sebagai indikator kualitas dan indikator kesanggupan sel sperma untuk melewati saluran reproduksi betina dan membuahi sel telur. Rata-rata motilitas sel sperma *post thawing* yang dilakukan di dataran rendah dan dataran tinggi dengan suhu 37°C dan lama *thawing* berbeda dapat dilihat pada Tabel 1.

Berdasarkan analisis ragam perbedaan ketinggian tempat *thawing* dataran rendah dan dataran tinggi tidak memiliki pengaruh terhadap motilitas sel sperma, sedangkan lama *thawing* dan interaksi antara lama *thawing* dengan perbedaan ketinggian tempat *thawing* memiliki pengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap motilitas sel sperma. Hasil ini menunjukkan bahwa motilitas sel sperma dipengaruhi oleh lama *thawing*, begitu juga lama *thawing* dan perbedaan tempat *thawing* saling mempengaruhi terhadap motilitas sel sperma.

Tabel 1. Rata-rata Persentase Kualitas Sel Sperma *Post Thawing*

<i>Thawing*</i>		Motilitas	Persen hidup	Abnormalitas
Tempat	Lama (detik)			
Dataran Rendah (T1)				
	P1	28,33 ^a	88,87	7,89 ^a
	P2	32,67 ^b	85,62	6,79 ^b
	P3	28,33 ^a	86,57	7,66 ^c
	P4	27,00 ^a	88,60	9,20 ^c
Dataran Tinggi (T2)				
	P1	25,67 ^a	85,99	7,14 ^a
	P2	27,67 ^a	87,73	7,03 ^b
	P3	33,33 ^b	84,41	7,63 ^c
	P4	28,33 ^a	83,28	7,91 ^c

Superskrip berbeda pada kolom yang sama menunjukkan adanya perbedaan nyata ($P < 0,05$),

* Suhu *thawing* 37°C

Hasil Uji Jarak Berganda Duncan terhadap motilitas sel sperma diketahui bahwa *thawing* di dataran rendah selama 30 detik dan *thawing* di dataran tinggi selama 40 detik memiliki perbedaan nyata ($P < 0,05$) terhadap motilitas sel sperma *postthawing* yaitu 32,67% dan 33,33%. Angka motilitas tersebut masih di bawah standar SNI semen layak diinseminasikan, dimana motilitas semen *post thawing* minimal harus 40%. Menurut Susilawati (2011) semen yang memiliki kualitas *post thawing motility* di bawah standar SNI (20-40%) masih dapat menghasilkan kebuntingan pada ternak akseptor inseminasi buatan yaitu berhasil bunting 85% - 95%.

Rendahnya motilitas sel sperma *post thawing* dapat diakibatkan karena proses *thawing* kurang tepat, proses *thawing* yangterlalu lama atau terlalu singkat. Ningrum *et al.* (2014) menyatakan bahwa suhu *thawing* di dataran tinggi akan lebih cepat mengalami penurunan suhu akibat suhu lingkungan lebih rendah, sedangkan di dataran rendah suhu *thawing* akan lebih stabil dan penurunan suhu terjadi lebih lama karena suhu lingkungan yang lebih tinggi daripada suhu *thawing*. Menurut Aprilina *et al.* (2014) durasi *thawing* yang singkat akan menyebabkan persentase motilitas sel sperma rendah karena sel sperma belum mencair secara sempurna. *Thawing* yang terlalu lamaakan menyebabkan terjadinya peroksidasi lipid yang terdapat pada komponen membran sel (fosfolipid, glikolipid, dan kolesterol) sehingga permeabilitas membran sel rusak, metabolisme sel terganggu dan kematian sel meningkat.

Persen Hidup Sel Sperma *PostThawing*

Persentase sel sperma hidup dapat dihitung dengan melihat reaksi sel sperma terhadap zat warna eosin 2%. Sel sperma mati ditandai dengan kepala sel sperma yang berwarna merah akibat zat pewarna sedangkan sel sperma hidup ditandai dengan warnanya yang transparan. Sel sperma yang mati akan menyerap zat pewarna akibat permeabilitas membran sel yang telah rusak sedangkan sel sperma hidup tidak. Menurut Fauzan *et al.* (2014) jika permeabilitas membran sel sperma tidak berfungsi dengan baik maka zat pewarna dapat masuk kedalam sel tanpa terkontrol.

Berdasarkan hasil analisis ra-gam, perbedaan lama *thawing* dan ketinggian tempat *thawing* tidak me-miliki pengaruh nyata terhadap persen hidup sel sperma serta tidak terdapat pengaruh interaksi antara lama *thawing* dan ketinggian tempat *thawing* terhadap persen hidup sel sperma. Hasil penelitian Hastono *et al.* (2001) menyatakan bahwa dibu-tuhkan minimal 50% sel sperma yang hidup untuk diinseminasikan.

Abnormalitas Sel Sperma *Post Thawing*

Abnormalitas sel sperma dapat menurunkan kemampuan sel sperma untuk membuahi sel telur baik abnormalitas tersebut merupakan abnormalitas primer ataupun sekunder. Menurut Partodihardjo, (1992), abnormalitas primer berasal dari proses pembelahan sel sperma (spermatogenesis) yang terjadi di tubuli seminiferi, sedangkan abnor-malitas sekunder terjadi setelah sel sperma meninggalkan testes di dalam saluran kelamin jantan dan setelah ejakulasi. Abnormalitas merupakan penyimpangan bentuk morfologis sel sperma yang dapat menurunkan fertilitas sel sperma untuk membuahi sel telur (Toelihere, 1985).

Abnormalitas sel sperma yang ditemukan dalam pengamatan antara lain kepala terlalu besar, kepala terlalu kecil, kepala ujung lancip, kepala ganda, ekor bengkok, ekor terputus dan ekor tanpa kepala atau kepala tanpa ekor. Arifiantini *et al.* (2009) menyatakan bahwa abnor-malitas sel sperma yang sering dijumpai yaitu abnormalitas primer seperti kepala sel sperma terlalu kecil (*microcephalus*), kepala terlalu besar (*macrocephalus*), kepala ujung lancip (*pear shaped*), kepala ganda (*double head*), ekor ganda (*double tail*) dan abnormalitas sekunder seperti kepala tanpa ekor, ekor putus dan ekor bengkok.

Hasil analisis ragam menunjukkan adanya pengaruh nyata ($P < 0,05$) lama *thawing* terhadap persen abnormalitas sel sperma, namun tidak terdapat pengaruh perbedaan ketinggian tempat *thawing* dan pengaruh interaksi terhadap abnormalitas sel sperma. Uji Jarak Berganda Duncan terhadap abnor-malitas sel sperma diketahui bahwa lama *thawing* 40 detik dan 50 detik tidak memberikan perbedaan nyata, tetapi pada lama *thawing* 20 detik dan 30 detik terdapat perbedaan nyata ($P < 0,05$) terhadap abnormali-tas sperma. Lama *thawing* 30 detik memperoleh hasil abnormalitas terendah yaitu 6,79% di dataran rendah dan 7,03% di dataran tinggi. Abnormalitas tertinggi yaitu pada perlakuan *thawing* di dataran tinggi selama 50 detik (9,20%) hasil tersebut menandakan bahwa abnormalitas sel sperma masih dibawah standar abnormalitas minimal SNI (10%) dan masih layak digunakan untuk inseminasi buatan. Ihsan (2009) menjelaskan bahwa semen yang dapat dipakai untuk inseminasi buatan memiliki abnormalitas sel sperma tidak boleh lebih dari 20% dan jika abnormalitas sel sperma lebih dari 20% akan menurunkan fertilitasnya.

SIMPULAN

Kualitas semen *post thawing* yang bagus ditunjukkan oleh metode *thawing* dengan suhu 37°C selama 30 detik di dataran rendah dan selama 30-40 detik di dataran tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- Aprilina, N., S. Suharyati dan P. E. Santosa. 2014. Pengaruh suhu dan lama *thawing* di dataran rendah terhadap kualitas semen beku sapi Simental. Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu. 3 (2): 96-102.
- Arifiantini, R. I., B. Purwantara dan M. Riyadhi. 2009. *Occurren-ce of sperm abnormality of beef cattle at several artificial insemination centers in Indonesia*. J. Anim. Prod. 12 (1): 44-49.
- Badan Standarisasi Nasional. 2008. SNI tentang Semen Beku-Bagian 1: Sapi. Nomor 4869.1:2008. Jakarta.
- Fauzan, M., M. Hartono dan P. E. Santosa. 2014. Pengaruh suhu dan lama *thawing* di dataran rendah terhadap kualitas semen beku sapi Brahman. Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu. 3 (2):1-7.
- Hestiyanto, Y. 2007. Geografi. Yudhistira, Jakarta.
- Hastono, I. Inounu, dan N. Hidayati. 2001. Karakteristik semen dan tingkat libido domba persilangan. Prosiding Seminar Teknologi Peternakan dan Veteriner. Balai Penelitian Ternak, Bogor. Hal: 106-112.
- Ihsan, N. M. 2009. Bioteknologi Re-produksi Ternak. Universitas Brawijaya. Malang.
- KewilaaA.I., Y. Supri Ondho dan E. T. Setiatin. 2014. Efisiensi penambahan kuning telur dalam pembuatan pengencer air kelapa-kuning telur ter-hadap kualitas spermatozoa pada semen cair Domba Ekor Tipis (DET).Agrilan,Jurnal Agribisnis Kepulauan. 2 (2): 1-12.
- Ningrum, S. P., M. Hartono dan P. E. Santosa. 2014. Pengaruh suhu dan lama *thawing* di dataran tinggi terhadap kualitas semen beku sapi brahman. Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu. 3 (2): 103-107.
- Partodiharjo, S. 1992. Ilmu Repro-duksi Hewan. Mutiara Sumber Widya, Jakarta.
- Susilawati, T. 2011. Tingkat keberha-silan inseminasi buatan dengan kualitas dan deposisi semen yang berbeda pada sapi Peranakan Ongole.Jurnal Ternak Tropika. 12 (2): 15-24.
- Toelihere R. M. 1985. Inseminasi Buatan Pada Ternak. Penerbit Angkasa. Bandung

APLIKASI KOMBINASI PUPUK KANDANG PADAT DAN UREA PADA BERBAGAI LEVEL NITROGEN TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI TANAMAN SAWI PUTIH (*Brassica juncea* L.)

Application Of Solid Manure And Urea At Various Level Of Nitrogen On The Growth And Production Of Chicory Crop (Brassica Juncea L.)

Cindy Claudia Ginting¹⁾, Didik Wisnu Widjajanto¹⁾, Endang Dwi Purbajanti¹⁾ dan Deden Fatcullah²⁾

¹⁾Program Studi Agroekoteknologi, Lab. Ekologi dan Produksi Tanaman, Departemen Pertanian, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro

²⁾Balai Penelitian Tanaman Sayuran, Lembang

ABSTRACT :The experiment was aimed to investigate the effect of manure and urea combination on the growth and the production of chicory. The research was carried out in September to November 2016 at Screen House, Vegetable Research Department, Lembang, West Java. Randomized Completely Design with 9 treatments and 4 replicates was used through the experiment. The observed parameters were roving headers (cm²), number of leaves (strands), leaves area (cm²), fresh weight of heading (g) and dry weight of heading (g). ANOVA was employed to analyze the differences among treatments, and Duncan test was used for further analysis. The result shows that treatments significantly influenced the parameters observed of roving headers (cm²), number of leaves (strands), leaves area (cm²), fresh weight of heading (g) and dry weight of heading (g). Treatments of manure and combination of manure with urea tends to be higher than that treatment without manure.

Keywords: chicory, manure, fertilizer urea

PENDAHULUAN

Tanaman sawi putih (*Brassica juncea* L.) termasuk famili *Brassicaceae*, berasal dari Tiongkok (China) dan Asia Timur. Pada saat ini sawi putih banyak dibudidayakan di beberapa negara termasuk Indonesia. Produksi sawi di Indonesia pada tahun 2008 – 2013 sekitar 635.728 ton. Pada tahun 2014 produksi sawi mengalami penurunan dengan produksi 602.478 ton (Badan Pusat Statistik Indonesia, 2016).

Sawi putih mengandung nutrisi yang lengkap (Yanti *et al.*, 2014). Seperti dilaporkan Haryanto *et al.* (2007) bahwa setiap 100 g bahan segar sawi mengandung 2,3 g protein; 4,0 g karbohidrat; 0,3 g lemak; 220 mg Ca; 38 mg P; 2,9 mg Fe; 1.940 mg vitamin A; 0,09 mg vitamin B serta 102 mg vitamin C.

Dalam pertumbuhan tanaman sawi putih memerlukan unsur hara yang cukup dan tersedia terutama unsur nitrogen. Berdasarkan Putra *et al.* (2015) bahwa pemberian unsur N dari urea pada tanaman berfungsi dalam fotosintesis untuk menghasilkan karbohidrat dan sel-sel baru bagi tanaman selama masa vegetatif tanaman, sehingga tidak terjadi kekurangan N pada tanaman sawi. Menurut Erawan *et al.* (2013) bahwa tanaman sawi putih dengan pemberian pupuk urea 125 kg/ha secara berkelanjutan menunjukkan performa pertumbuhan lebih baik. Sarif *et al.* (2015) melaporkan bahwa dosis pupuk urea terbaik untuk tanaman sawi (*Brassica juncea* L.) adalah 200 kg/ha berpengaruh sangat nyata terhadap pertumbuhan tinggi tanaman, jumlah daun dan hasil tanaman sawi bobot segar dan bobot kering.

Penggunaan pupuk yang berlebihan, selain memperbesar biaya produksi juga membuat tanaman menjadi rebah, serta mengakibatkan meningkatnya serangan hama dan penyakit (Yanti *et al.*, 2014). Menurut Wahyono *et al.* (2011) dampak penggunaan pupuk kimia terhadap sifat fisik tanah adalah tanah menjadi keras dan keseimbangan unsur hara terganggu karena tidak adanya pengembalian bahan organik tanah. Yuningsih (2007) menambahkan bahwa

sayuran yang ditanam pada tanah pertanian yang diberi pupuk nitrogen secara terus menerus dan dalam jumlah yang berlebihan akan terjadi akumulasi nitrat pada batang, akar dan daun apabila dikonsumsi terus menerus akan menimbulkan dampak buruk bagi kesehatan manusia.

Pemberian bahan organik ke dalam tanah bermanfaat dalam penyediaan unsur hara dan meningkatkan aktivitas mikroorganisme tanah (Roidah, 2013). Somptan (2013) melaporkan bahwa pemberian pupuk kandang sapi dengan dosis 10 dan 15 ton ha⁻¹ berturut-turut menghasilkan bobot segar sawi sebesar 21,75 g dan 23,75 g. Pupuk kandang sapi memiliki C/N rasio yang tinggi sehingga mengakibatkan laju produksi nitrat cepat tersedia bagi tanaman (Evanita *et al.*, 2014). Menurut Pranata (2010) bahwa pupuk kandang kambing mengandung 1,5% N; 0,66% P dan 2,5% K. Nurshanti (2009) melaporkan hasil penelitiannya bahwa pemberian pupuk kandang kambing sebanyak 10 ton/ha memberikan pengaruh yang baik terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun serta berat berangkas basah tanaman sawi.

Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh aplikasi kombinasi jenis pupuk kandang dan pupuk urea terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman sawi putih. Manfaat penelitian adalah memberi informasi tentang jenis pupuk kandang dan dosis pupuk urea yang tepat terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman sawi putih.

MATERI DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di *Screen House*, Balai Penelitian Tanaman Sayuran (BALITSA), Lembang, Jawa Barat. Lokasi penelitian terletak pada ketinggian 1.250 mdpl dan terletak antara 60°41'–70°19' Lintang Selatan dan 107°22'–108°05' Bujur Timur. Suhu harian berkisar antara 18–26°C dengan curah hujan 2.207 mm/tahun. Kelembaban udara berkisar antara 70–90%, dengan tipe iklim B dalam kriteria Schmidt Ferguson dan memiliki jenis tanah Andosol.

Penelitian dilaksanakan dari bulan September hingga November 2016.

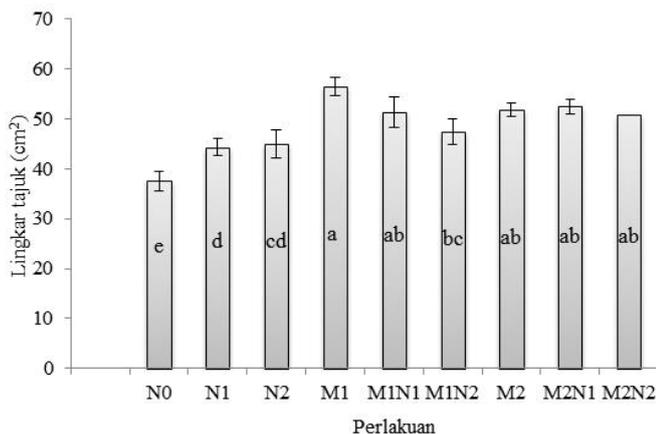
Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian adalah tanah, pupuk kandang sapi, pupuk kandang kambing, pupuk urea, pupuk SP-36 dan KCl, bibit sawi putih, air, toxiput, insektisida menggunakan Curacron 500EC dengan bahan aktif *profenofos* konsentrasi 1 ml/l, *polybag* 10 kg (volume tanah 8 kg), mulsa plastik, kantong plastik, tisu dan kertas label. Alat yang digunakan adalah cangkul, gunting, sekop, bambu, penggaris, rol meteran, spidol, pisau, ayakan, timbangan jarum, timbangan analitik, gembor, ember, oven, *leaf area meter* (LI-COR tipe LI-3100C), *hand sprayer*, amplop, kamera dan alat-alat tulis.

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 9 perlakuan dan 4 ulangan. Perlakuan terdiri dari N_0 : Kontrol (tanpa pemupukan), N_1 : 45 kg N/ha pupuk urea, N_2 : 67,5kg N/ha pupuk urea, M_1 : 90 kg N/ha pupuk kandang sapi, M_1N_1 : 45 kg N/ha pupuk kandang sapi + 45 kg N/ha pupuk urea, M_1N_2 : 22,5 kg N/ha pupuk kandang sapi + 67,5 kg N/ha pupuk urea, M_2 : 90 kg N/ha pupuk kandang kambing, M_2N_1 : 45 kg N/ha pupuk kandang kambing + 45 kg N/ha pupuk urea, M_2N_2 : 22,5 kg N/ha pupuk kandang kambing + 67,5kg N/ha pupuk urea.

Parameter yang diamati antara lain lingkaran tajuk (cm^2), jumlah daun (helai), luas daun (cm^2), bobot segar tajuk (g) dan bahan kering tajuk (g). Analisis keragaman (ANOVA) digunakan untuk menganalisis dan mengetahui respon tanaman terhadap perlakuan. Uji *Duncan* dengan taraf 5% digunakan untuk uji lanjut.

Lingkaran Tajuk

Perlakuan pupuk kandang dan pupuk urea nyata berpengaruh ($P < 0,05$) terhadap lingkaran tajuk tanaman sawi putih (Gambar 1).

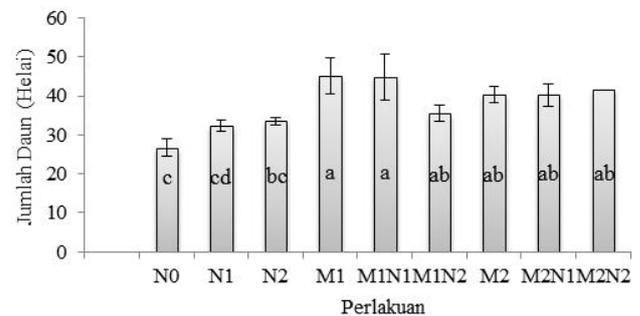


Gambar 1. Grafik rerata lingkaran tajuk tanaman sawi putih

Lingkaran tajuk tanaman sawi putih tertinggi diperoleh pada perlakuan pupuk tunggal kandang sapi (M_1) sedangkan lingkaran tajuk terendah diperoleh pada perlakuan tanpa pemupukan (N_0). Perlakuan M_1 nyata ($P < 0,05$) lebih tinggi terhadap perlakuan N_0 , N_1 , N_2 , dan M_1N_2 tetapi tidak berbeda nyata ($P > 0,05$) terhadap perlakuan M_1N_1 , M_2 , M_2N_1 dan M_2N_2 .

Jumlah Daun

Perlakuan pupuk kandang dan pupuk urea nyata berpengaruh ($P < 0,05$) terhadap jumlah daun tanaman sawi putih (Gambar 2).

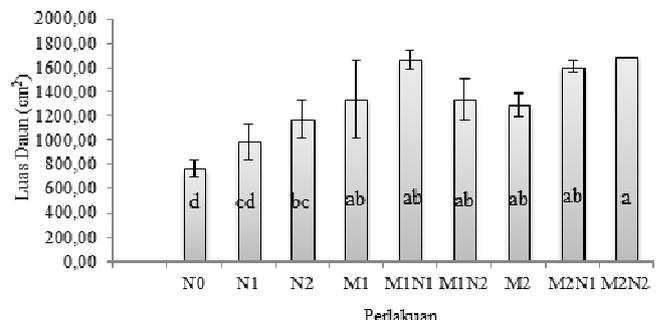


Gambar 2. Grafik rerata jumlah daun tanaman sawi putih

Jumlah daun tanaman sawi putih tertinggi diperoleh pada perlakuan pupuk tunggal kandang sapi (M_1) dan rata-rata jumlah daun terendah diperoleh pada perlakuan tanpa pemupukan (N_0). Perlakuan M_1 nyata ($P < 0,05$) lebih tinggi terhadap perlakuan kontrol (N_0), dan perlakuan pupuk tunggal urea (N_1) dan (N_2) tetapi tidak berbeda nyata ($P > 0,05$) terhadap perlakuan pupuk kandang kambing (M_2) dan kombinasi antara pupuk kandang dan urea (M_1N_1 , M_1N_2 , M_2N_1 dan M_2N_2).

Luas Daun

Perlakuan pupuk kandang dan pupuk urea nyata berpengaruh ($P < 0,05$) terhadap luas daun tanaman sawi putih (Gambar 3).

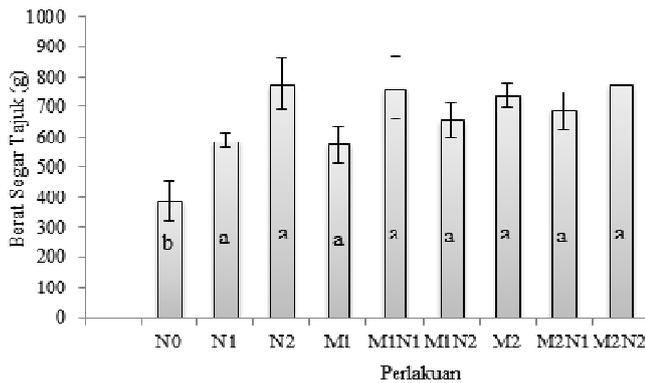


Gambar 3. Grafik rerata luas tajuk tanaman sawi putih

Luas daun tanaman sawi putih tertinggi diperoleh pada perlakuan kombinasi pupuk kandang kambing dan Urea (M_2N_2) dan rata-rata jumlah daun terendah diperoleh pada perlakuan tanpa pemupukan (N_0). Perlakuan M_2N_2 nyata ($P < 0,05$) lebih tinggi terhadap perlakuan kontrol (N_0), dan perlakuan pupuk tunggal urea (N_1) dan (N_2) tetapi tidak berbeda nyata ($P > 0,05$) terhadap perlakuan pupuk kandang tunggal (M_1 dan M_2) dan kombinasi antara pupuk kandang dan urea (M_1N_1 , M_1N_2 , M_2N_1 dan M_2N_2).

Berat Segar Tajuk

Perlakuan pupuk kandang dan pupuk urea nyata berpengaruh ($P < 0,05$) terhadap berat segar tajuk tanaman sawi putih (Gambar 4).

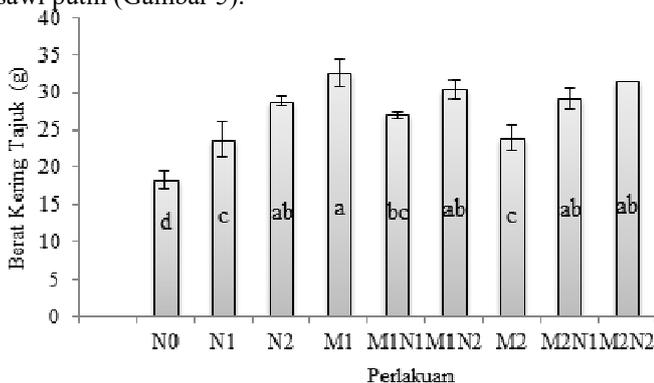


Gambar 4. Grafik rerata berat segar tajuk tanaman sawi putih

Berat segar tajuk tanaman sawi putih tertinggi diperoleh pada perlakuan kombinasi pupuk kandang kambing dan Urea (M_2N_2) dan rata-rata jumlah daun terendah diperoleh pada perlakuan tanpa pemupukan (N_0). Perlakuan M_2N_2 nyata ($P < 0,05$) lebih tinggi terhadap perlakuan kontrol (N_0), tetapi tidak berbeda nyata ($P > 0,05$) terhadap semua perlakuan kecuali kontrol (M_1 , M_1N_1 , M_1N_2 , M_2 , M_2N_1 dan M_2N_2).

Bahan Kering Tajuk

Perlakuan pupuk kandang dan pupuk urea nyata berpengaruh ($P < 0,05$) terhadap bahan kering tajuk tanaman sawi putih (Gambar 5).



Gambar 5. Grafik rerata berat kering tajuk tanaman sawi putih

Bahan kering tajuk tanaman sawi putih tertinggi diperoleh pada perlakuan pupuk kandang sapitunggal (M_1) dan rata-rata jumlah daun terendah diperoleh pada perlakuan tanpa pemupukan (N_0). Perlakuan M_1 nyata ($P < 0,05$) lebih tinggi terhadap perlakuan kontrol (N_0), N_1 , M_1N_1 dan M_2 , tetapi tidak berbeda nyata ($P > 0,05$) terhadap perlakuan N_2 , M_1N_2 , M_2N_1 dan M_2N_2 .

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan nitrogen baik secara tunggal maupun kombinasi secara keseluruhan menunjukkan pengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap semua parameter yaitu lingkaran tajuk, jumlah daun, luas daun, berat segar tajuk dan bahan kering tajuk. Respon positif tanaman sawi putih terhadap perlakuan diduga karena perlakuan mampu mensuplai unsur hara khususnya N ke dalam tanah dan mampu memenuhi kebutuhan nitrogen sawi putih. Hasil analisis tanah pada awal penelitian menunjukkan bahwa kandungan N tanah sebesar 0,68%, dan hasil analisis tanah pada akhir penelitian pada kontrol menunjukkan kandungan N sebesar 0,32% dan pada perlakuan penambahan N melalui pupuk kandang dan urea

rata-rata menunjukkan kandungan N sebesar 0,71%. Status ketersediaan N pada akhir penelitian pada kontrol lebih rendah dari pada ketersediaan N tanah pada awal penelitian, sementara itu terdapat kelebihan ketersediaan N tanah pada unit percobaan yang mendapatkan perlakuan dibandingkan dengan ketersediaan N tanah awal. Hal tersebut membuktikan bahwa perlakuan mampu meningkatkan ketersediaan N tanah melalui proses mineralisasi dibanding dengan kontrol. Ketersediaan unsur hara N dari aplikasi pupuk kandang tunggal dan atau kombinasi dengan urea mampu mendukung pertumbuhan dan produksi tanaman sawi putih lebih baik pada perlakuan dibanding kontrol.

Pemberian pupuk kandang tunggal dan kombinasinya menunjukkan hasil yang lebih baik dari pada pemberian pupuk tunggal urea. Pupuk kandang mampu memperbaiki kondisi fisik tanah sehingga tanah menjadi lebih remah, porositas tanah semakin meningkat dan kemampuan mengikat air yang semakin baik. Kondisi ini diduga mampu memberikan media bagi pertumbuhan dan perkembangan akar lebih baik yang selanjutnya mendukung pertumbuhan dan produksi tanaman. Hasil penelitian sesuai dengan pendapat Rahayu *et al.* (2014) yang menyatakan bahwa pemberian pupuk kandang kambing mengakibatkan bobot isi tanah menjadi rendah sehingga kepadatan dan kekerasan tanah semakin rendah. Kondisi tersebut memberikan lingkungan yang lebih baik untuk perkembangan akar dan secara tidak langsung memudahkan proses penyerapan unsur hara. Hadi *et al.* (2015) menambahkan bahwa hasil dari dekomposisi bahan organik mampu memperbaiki struktur tanah menjadi lebih remah dan gembur. Sesuai dengan pernyataan Kusuma (2012) bahwa sifat fisik tanah dipengaruhi oleh pemberian jasad mikro yang melakukan reaksi enzimatik dengan mengeluarkan lendir dan zat-zat yang mendorong granulasi yang mengikat butiran-butiran tanah dan berpengaruh dalam memantapkan agregat tanah.

Perbedaan hasil pada perlakuan pemberian 90 kg N/ha dengan sumber N berbeda melalui penambahan pupuk kandang tunggal dan kombinasinya dengan urea berpengaruh terhadap ketepatan waktu penyerapan N oleh tanaman. Laju mineralisasi bahan organik yang ditambahkan ke dalam tanah berpengaruh terhadap ketersediaan N tanah, demikian juga ketersediaan N tanah melalui penambahan urea. Ketersediaan N tanah jika tidak langsung dimanfaatkan oleh tanaman dapat hilang melalui proses pencucian dan penguapan sehingga nitrogen dalam tanah dapat berkurang sebelum dimanfaatkan oleh tanaman. Urea memiliki sifat mudah larut dalam air dan melepaskan N lebih cepat dibanding dengan proses mineralisasi bahan organik. Pada perlakuan kombinasi pupuk kandang dan urea tanaman sawi sepanjang periode pertumbuhannya sebagian besar hanya memanfaatkan N yang tersedia dari penambahan bahan organik. Sementara itu, ketersediaan N dari urea diduga hanya sebagian kecil yang dapat dimanfaatkan oleh tanaman sawi. Menurut Suwandi (2009) bahwa unsur N mudah hilang dari tanah melalui volatilisasi atau perlokasi air tanah, perubahan bentuk dan diserap tanaman.

Ketersediaan Nitrogen dalam tanah mengakibatkan peningkatan pertumbuhan sel tanaman sehingga berpengaruh terhadap perbesaran sel-sel daun dan memacu pertumbuhan daun sehingga daun menjadi lebih lebar dan berwarna hijau. Sesuai dengan hasil penelitian Silvester (2013) bahwa pemberian pupuk kandang mampu menyediakan unsur hara

tersedia untuk pertumbuhan vegetatif. Setyowati *et al.* (2103) menyatakan bahwa peningkatan permukaan luas daun mengakibatkan kemampuan daun dalam menangkap cahaya lebih banyak sehingga menyebabkan laju fotosintesis meningkat. Peningkatan laju fotosintesis ditunjukkan dengan pertumbuhan dan produksi tanaman sawi putih yang optimal. Kartika *et al.* (2013) menyatakan bahwa bahan kering berkaitan dengan penimbunan hasil fotosintat yang digunakan untuk membangun jaringan dan sistem organ pada tanaman. Rita (2014) menambahkan bahwa apabila proses fotosintesis terhambat akan menyebabkan rendahnya produksi bahan kering tanaman.

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pemberian pupuk kandang, urea dan kombinasinya efektif meningkatkan produksi sawi putih. Secara keseluruhan perlakuan berpengaruh nyata terhadap parameter yang diamati yaitu lingkaran tajuk, jumlah daun, luas daun, bobot segar tajuk dan bahan kering tajuk. Perlakuan yang paling optimal meningkatkan produksi sawi putih adalah perlakuan 90 kg N/ha pupuk kandang sapi dan 90 kg N/ha pupuk kandang kambing. Kedua perlakuan menghasilkan pertumbuhan dan produksi tanaman sawi putih lebih tinggi dibandingkan perlakuan lainnya. Oleh karena itu disarankan bahwa dalam budidaya sawi putih sebaiknya digunakan dosis pupuk kandang sapi sebesar 90 kg N/ha.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada pimpinan Balai Penelitian Tanaman Sayuran (BALISTA) Lembang, Jawa Barat yang telah memberikan izin, kesempatan dan fasilitas untuk melakukan penelitian. Terimakasih juga diucapkan kepada petugas lapang dan laboratorium BALISTA yang telah membantu di lapang selama penelitian sehingga penelitian dapat diselesaikan dengan baik dan lancar. Kepada koordinator laboratorium serta tenaga pendidikan pada laboratorium Ekologi dan Produksi Tanaman, Departemen Pertanian, Fakultas Peternakan dan Pertanian, UNDIP atas semua kerjasamanya.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik Indonesia. 2016. Data Produksi Sayuran/Petsai. Diakses dari bps.go.id.
- Erawan, D., W.O. Yani dan A. Bahrun. 2013. Pertumbuhan dan hasil tanaman sawi (*Brassica juncea* L.) pada berbagai dosis pupuk urea. *J. Agroteknos*, **3** (1): 19–25.
- Evanita, D., Eko W., dan Y. B. S. Heddy. 2014. Pengaruh pupuk kandang sapi pada pertumbuhan dan hasil tanaman terong (*Solanum melongena* L.) pada pola tanam tumpangsari dengan rumput gajah (*Penisetum purpureum*) tanaman pertama. *J. Produksi Tanaman*, **2** (7): 533-541.
- Haryanto, E., Tina S., Estu R. dan H. Sunarjono. 2007. Sawi dan Selada. Penebar Swadaya, Depok.
- Kartika, E., Z. Gani dan D. Kurniawan. 2013. Tanggapan tanaman tomat (*Lycopersicon esculentum*. Mill) terhadap pemberian kombinasi pupuk organik dan pupuk anorganik. *J. Agroekoteknologi UNJA*, **2** (3): 122-131.
- Nurshanti. 2009. Pengaruh pemberian pupuk organik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman sawi caisim (*Brassica juncea* L.). *J. Agronobis*, **1** (1): 89-98.
- Pranata. 2010. Meningkatkan Hasil Panen dengan Pupuk Organik. AgroMedia Pustaka, Jakarta.
- Putra, A. Dwi, MMB Damanik dan H. Hanum. 2015. Aplikasi pupuk urea dan pupuk kandang kambing untuk meningkatkan N-total pada tanah inceptisol kwala bekala dan kaitannya terhadap pertumbuhan tanaman jagung (*Zea mays*). *J. Agroekoteknologi USU*, **3** (1): 128-135.
- Rita. 2014. Pengaruh kompos terhadap pengurangan pupuk anorganik pada sawi putih (*Brassica packinensis*) di lahan kering. *J. Media Bina Ilmiah*, **8** (6): 46-53.
- Roidah, Syamsu. 2013. Manfaat penggunaan pupuk organik untuk kesuburan tanah. *J. Universitas Tulungagung Bonorowo*, **1** (1): 30-42.
- Sarif, P., A. Hadid dan I. Wahyudi. 2015. Pertumbuhan dan hasil tanaman sawi (*Brassica juncea* L.) akibat pemberian berbagai dosis pupuk urea. *J. Agrotekbis*, **3** (5): 585–591.
- Setyowati, M.L., E. Sulistyarningsih dan E. T. S. Putra. 2013. Pertumbuhan dan hasil kubis (*Brassica oleracea* L.) dalam sistem tumpangsari dengan bawang daun (*Allium fistulosum* L.). *J. Vegetalika*, **2** (3): 32-44.
- Silvester, M. Napitulu dan A. P. Sujalu. 2013. Pengaruh pemberian pupuk kandang ayam dan urea terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kailan (*Brassica oleracea* L.). *J. Agrifor*, **7** (2): 206-211.
- Sompotan. 2013. Hasil tanaman sawi (*Brassica juncea* L.) terhadap pemupukan organik dan anorganik. *J. Geosains*, **2** (1): 14-17.
- Suwandi. 2009. Menakar kebutuhan hara tanaman dalam pengembangan inovasi budidaya sayuran berkelanjutan. *J. Pengembangan Inovasi Pertanian*, **2** (2): 131-147.
- Wahyono, S., F.L. Sahwan dan F. Suryanto. 2011. Membuat Pupuk Organik Granul dari Aneka Limbah. AgroMedia Pustaka, Jakarta.
- Yanti, S.E., E. Masrul dan H. Hannum. 2014. Pengaruh berbagai dosis dan cara aplikasi pupuk urea terhadap peroduksi tanaman sawi (*Brassica juncea* L.) pada tanah inceptisol Marelán. *J. Agroekoteknologi USU*, **2** (2): 770–780.
- Yuningsih. 2007. Keracunan nitrat-nitrit pada ternak ruminansia dan upaya pencegahannya. *J. Litbang Pertanian*, **26**(4): 153-159