

Buletin

SINTESIS

MEDIA INFORMASI ILMIAH DALAM BIDANG ILMU-ILMU PERTANIAN

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

- Tampilan Bakteri *Staphylococcus aureus* dan pH Susu Sapi Perah akibat Dipping Putting Menggunakan Larutan Desinfektan Campuran Iodin dan Sorbitol dengan Konsentrasi yang Berbeda (Z.Z. Pawana, Sudjatmogo dan T.H. Suprayogi)
- Pengaruh Penggunaan Limbah Cair Tepung Tapioka dan Feses Sapi Perah sebagai Substrat Biogas terhadap Produksi Metan dan Kecernaan Bahan Organik (E. Rahmawati, E. Purbowati dan Sutaryo).
- Pengaruh Pemberian Larutan Gula Kelapa (*Cocos nucifera*) dan Umbi Beet (*Beta vulgaris L.*) terhadap Profil Darah anak Ayam Broiler (Sugiarti, E., Ilma, Z.)
- Penambahan Asam Sitrat dalam Ransum terhadap Kecernaan Lemak dan Ketersediaan Energi pada Itik Jantan Lokal (I.Jayani, N. Suthama dan I. Mangisah).
- Pemanfaatan Limbah Industri Kelapa Sawit sebagai *Complete Feed* terhadap Produksi NH_3 , VFA dan Protein Total secara *In Vitro* (Laoli, P.I., L.K. Nuswantara dan A. Subrata)

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

No. Rekening Bank: BNI 0423755837

PEMIMPIN UMUM / PENANGGUNG JAWAB

Widiyanto

(Ketua Yayasan Dharma Agrika)

WAKIL PEMIMPIN UMUM

Nyoman Suthama

PENYUNTING

Ketua :

Vitus Dwi Yunianto BI

ANGGOTA

Surahmanto

Djoko Soemarjono

Eko Pangestu

Srimawati

Baginda Iskandar Moeda T.

Didik Wisnu Wijayanto

Suranto

Mulyono

PENYUNTING AHLI

Ristianto 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

Enam (6) bulan sekali

ISSN 0853 - 9812

✳️ DAFTAR ISI ✳️

Tampilan Bakteri *Staphylococcus aureus* dan pH Susu Sapi Perah akibat Dipping Putting Menggunakan Larutan Desinfektan Campuran Iodin dan Sorbitol dengan Konsentrasi yang Berbeda (Z.Z. Pawana, Sudjatmogo dan T.H. Suprayogi)1

Pengaruh Penggunaan Limbah Cair Tepung Tapioka dan Feses Sapi Perah sebagai Substrat Biogas terhadap Produksi Metan dan Kecernaan Bahan Organik (E. Rahmawati, E. Purbowati dan Sutaryo).8

Pengaruh Pemberian Larutan Gula Kelapa (*Cocos nucifera*) dan Umbi Beet (*Beta vulgaris L.*) terhadap Profil Darah anak Ayam Broiler (Sugiarti, E., Ilma, Z.).....13

Penambahan Asam Sitrat dalam Ransum terhadap Kecernaan Lemak dan Ketersediaan Energi pada Itik Jantan Lokal (I.Jayani, N. Suthama dan I. Mangisah).18

Pemanfaatan Limbah Industri Kelapa Sawit sebagai Complete Feed terhadap Produksi NH₃, VFA dan Protein Total secara *In Vitro* (Laoli, P.I., L.K. Nuswantara dan A. Subrata).....23

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

LAPORAN PENELITIAN

TAMPILAN BAKTERI *Staphylococcus aureus* DAN pH SUSU SAPI PERAH AKIBAT DIPPING PUTING MENGGUNAKAN LARUTAN DESINFEKTAN CAMPURAN IODIN DAN SORBITOL DENGAN KONSENTRASI YANG BERBEDA.

(*Staphylococcus Aureus Appearance and pH of Dairy Cows-Milk Due To Teat Dipping With Mixed Desinfectant Solution Of Iodine And Sorbitol In Different Concentration*)

Z.Z. Pawana, Sudjatmogo dan T.H. Suprayogi

Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro

ABSTRACT : This experiment was aimed to know the ability of attacking power disinfectant solution mixture of Iodine and Sorbitol against *Staphylococcus aureus* bacteria and pH of fresh milk on dairy cows. The experiment was conducted on a dairy farm PT. Naksatra Kejora, Rowoseneng village, Kandangan – district of Temanggung. The material was used fresh milk from 18 cows in lactations with body weight average 408,55 kg of beef and average of daily milk 10,07 l. *Dipping* materials used were disinfectant solution include Iodine, Sorbitol and distilled water. The experiment design used was completely randomized design with 3 treatments and 6 replications. The treatments were tested, namely T0 (non-dipping), T1 (dipping with Iodine concentration of Sorbitol 0,75% +5%) and T2 (dipping with Iodine concentration Sorbitol 1,0% +5%). The results showed that there are significant concentrations of disinfectant at teat dipping to the amount of *S.aureus* bacteria ($P < 0.05$) with the average at T0, T1 and T2 are respectively 1.90, 0.93 and 0.90×10^2 CFU/ml. Furthermore, there is no effect on the pH of the milk with the average at T0, T1 and T2 are respectively 6.62, 6.58 and 6.52. The conclusion from this research is dipping teat of dairy cows using a disinfectant solution of Iodine + 0,75% mixture of Sorbitol 5% already can reduce the amount of *Staphylococcus aureus* bacteria.

Keywords: dipping; Iodine; Sorbitol; *Staphylococcus aureus*; pH

PENDAHULUAN

Sapi perah *Friesian Holstein* (FH) merupakan salah satu jenis sapi perah yang dipelihara di Indonesia untuk dimanfaatkan produknya yakni susu sebagai bahan pangan sumber protein hewani. Tubuh membutuhkan sumber protein hewani yang bersumber dari susu untuk pertumbuhan dan perkembangan serta menjaga kesehatan. Sebagai pangan asal hewan, susu bersifat

mudah rusak (*perishable food*). Penilaian terhadap kualitas bahan baku susu dapat menggunakan dua aspek yakni komposisi dan cemaran mikroorganisme yang terkandung di dalamnya. Kualitas susu yang menjadi syarat di Indonesia menggunakan standar yang sudah dibuat oleh Badan Standardisasi Nasional (BSN) jumlah mikroorganisme maksimum 1×10^6 *colony forming unit* (CFU) per ml serta bakteri

Staphylococcus aureus maksimum 1×10^2 CFU/ml.

Berdasarkan data dan informasi yang diperoleh dari berbagai literatur, mutu susu di Indonesiamasih tergolong rendah. Hal ini dibuktikan oleh nilai total kuman pada susu di tingkat koperasi susumasih tinggi. Tingginya angka tersebut diatas dapat menyebabkan terjadinya penyakit mastitis yang disebabkan oleh salah satu jenis bakteri yakni *Staphylococcus*.

Kontaminasi bakteri pada susu dapat dijaga dengan melakukan perbaikan tatalaksana pemerahan melau *dipping* puting. *Dipping* puting susu merupakan perlakuan mencelupkan puting sapi perah pada larutan desinfektandengan lama waktu tertentu yang dilakukan setelah pemerahan untuk mencegah masuknya bakteri kedalam ambing dan mencegah terjadinya mastitis. Iodin merupakan salah satu larutan desinfektan yang digunakan untuk *dipping* puting susu. Iodin adalah pembasmi bakteri berspektrum luas sehingga bertindak cepat dan efektif terhadap bakteri. Sementara itu penggunaan Sorbitol adalah sebagai humektan (pelembab) yang kemudian diharapkan berfungsi memperpanjang masa proteksi dengan cara melapisi puting.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan daya gempur larutan desinfektan campuran Iodin dan Sorbitol terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan nilai pH (*potential ion Hidrogen*) dengan perlakuan 3 (tiga) konsentrasi larutan *dipping*. Manfaat yang diperoleh dari hasil penelitian ini adalah memperoleh dan mengetahui informasi terhadap konsentrasi terbaik untuk menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*

dan mempertahankan nilai pH susu sapi segar FH.

Hipotesis dari penelitian ini adalah dengan menggunakan larutan desinfektan campuran Iodin dan Sorbitol pada *dipping* puting susu diharapkan mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dan mempertahankan nilai pH susu.

MATERI DAN METODE

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada tanggal 15 Maret sampai dengan 15 Juni 2015. Lokasi penelitian dilaksanakan di peternakan sapi perah PT. Naksatra Kejora Desa Rawaseneng Kecamatan Kandangan Kabupaten Temanggung.

Materi Penelitian

Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah susu segar yang diperoleh dari 18 ekor sapi perah laktasi dengan bobot badan sapi $\bar{x} = 408,55$ kg dan produksi susu $\bar{x} = 10,07$ l. Bahan yang digunakan adalah larutan desinfektasn Iodin, Sorbitol dan *aquades*. Peralatan yang digunakan meliputi *teat cup*, gelas ukur, botol kaca, 3M™ Petrifilm™ *Staph Express Count Plates*, inkubator, tabung reaksi, gelas beker, pipet tetes, masker, sarung tangan, pH meter, kotak pendingin, label, air hangat dan handuk.

Rancangan Penelitian

Rancangan percobaan yang digunakan pada penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap dengan 3 perlakuan dan 6 ulangan. Perlakuan yang diujikan meliputi :

- T0: Tanpa perlakuan (kontrol)
 T1: Iodin 0,75% (100 ml Iodin + 1233 ml aquades) + Sorbitol 5% (50 ml Sorbitol + 1000 ml aquades)
 T2: Iodin 1,0% (100 ml Iodin + 900 ml aquades) + Sorbitol 5% (50 ml Sorbitol + 1000 ml aquades)

Prosedur penelitian terdiri dari beberapa tahap yaitu pra penelitian, tahap adaptasi, tahap perlakuan dan pengambilan data, tahap pengujian *Staphylococcus aureus* dan pH susu serta analisis statistik. Tahap pra penelitian yaitu memilih sapi yang akan digunakan sebagai sampel dan diletakkan secara acak serta membuat larutan desinfektan sesuai yang diujikan.

Tahap adaptasi dilakukan selama tiga hari berturut-turut. Tahap adaptasi meliputi melakukan *dipping* puting susu sapi perah menggunakan larutan yang sudah disiapkan sebelumnya selama 10 detik. Menjaga sapi agar supaya tidak berbaring selama 30 menit setelah perlakuan *dipping* puting. Tahap adaptasi dilakukan untuk menyesuaikan keadaan sapi perah dengan perlakuan *dipping* puting.

Pengujian *Staphylococcus aureus* dan nilai pH

Pengujian *Staphylococcus aureus* dilakukan dengan pengenceran 1 ml susu + 9 ml akuades hingga pengenceran pertama (10^1). Susu sebanyak 1 ml yang telah diencerkan kemudian diteteskan ke petrifilm (3M™ Petrifilm™ Staph Express Count Plates). Petrifilm selanjutnya diinkubasi dalam inkubator dengan suhu 37° C selama 24 jam. Perhitungan *Staphylococcus aureus* dilakukan setelah masa inkubasi berakhir dengan menghitung bintik bewarna

ungu pada petrifilm. Perhitungan nilai pH dilakukan setelah sapi di perah. Susu yang telah diperah di tampung dalam suatu wadah lalu dihitung menggunakan pH meter.

Analisis Statistik

Data yang diperoleh kemudian dianalisis menggunakan Analysis of Varians (Anova). Apabila terdapat perbedaan, kemudian diuji lanjut dengan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan *dipping* puting susu menggunakan larutan desinfektan campuran Iodin dan Sorbitol berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap jumlah bakteri *S. aureus*. Jumlah bakteri *S. aureus* pada T1 dan T2 berturut-turut adalah $0,93 \times 10^2$ CFU/ml dan $0,90 \times 10^2$ CFU/ml lebih rendah dari pada T0 yakni $1,90 \times 10^2$ CFU/ml. Penurunan jumlah bakteri *S. aureus* pada T1 dan T2 disebabkan karena adanya perlakuan *dipping* puting susu dengan larutan desinfektan campuran Iodin dan Sorbitol pasca pemerahan sehingga pertumbuhan bakteri terhambat. Menurut Buckle *et al.* (1987), perlakuan *dipping* akan menghambat perkembangan bakteri dengan cara merusak dinding sel bakteri bagian luar dan membran sel sehingga desinfektan dapat masuk ke dalam sitoplasma sampai ke dalam inti sel, akibatnya bakteri tidak dapat berkembangbiak dengan membelah diri dan perkembangannya terhambat dan akhirnya mati. Poeloengan *et al.* (2005) menambahkan bahwa, perlakuan *dipping* memberikan pengaruh untuk menekan

jumlah bakteri yang masuk ke dalam lubang puting karena lubang puting tertutup oleh cairan *dipping*.

Tabel 1. menunjukkan bahwa setelah dilakukan uji beda nyata terkecil (BNT) terlihat bahwa rata-rata bakteri *S. aureus* pada susu yang diberi perlakuan T1 dan T2 tidak berbeda nyata namun berbeda nyata

membantu mencegah perkembangan bakteri yang resisten.

Penggunaan Sorbitol ($C_6H_{14}O_6$) sebagai campuran larutan desinfektan dipilih karena Sorbitol berfungsi sebagai pelembab sehingga mampu memperpanjang masa proteksi. Hal ini sesuai dengan pendapat Thomas (2002) yang menjelaskan bahwa

Tabel 1. Rataan *Staphylococcus aureus* dan Nilai pH pada Susu Sapi Percobaan

Parameter	Perlakuan		
	T0	T1	T2
<i>S. aureus</i> (10^2 CFU/ml)	1,90	0,93 ^a	0,90 ^a
pH	6,62 ^b	6,58 ^b	6,52 ^b

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

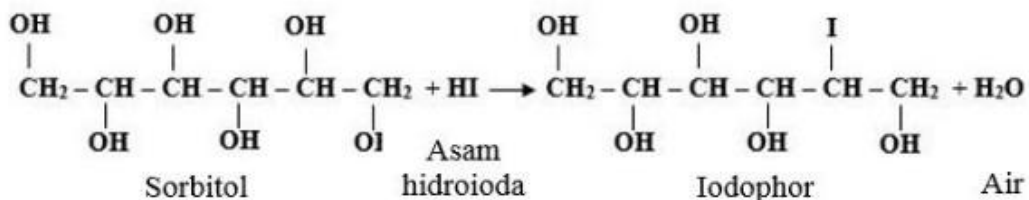
terhadap T0 ($P < 0,05$). Perlakuan *dipping* puting susu menggunakan campuran larutan Iodin dan Sorbitol pada T1 dapat menurunkan bakter *S. aureus* pada susu sebesar 51,1% dari total bakteri *S. aureus* pada perlakuan T0, sedangkan *dipping* puting susu menggunakan campuran larutan Iodin dan Sorbitol pada T2 dapat menurunkan bakter *S. aureus* pada susu sebesar 55,3% dari total bakteri *S. aureus* pada perlakuan T0. Perhitungan persentase bakteri *S. aureus* antara T0, T1 dan T2 dapat dilihat pada Lampiran 3. Selisih persentase menunjukkan hasil yang lebih baik untuk dapat digunakan sebagai campuran larutan desinfektan yakni perlakuan Iodin 1,5% + Sorbitol 5% (T2). Menurut Schreier *et al.* (1997), efek Iodin jenis povidon (PVP-I) mempengaruhi struktur dan fungsi protein dan merusak fungsi sel bakteri dengan menghalangi ikatan hidrogen dan mengubah struktur membran. Boothman (2010) menambahkan bahwa, kemampuan Iodin tersebut memastikan kematian bakteri dan

umumnya pelembab meliputi Gliserin, Propylen Glycol dan Sorbitol. Gliserin (juga dikenal sebagai Glicerol), Propylen Glycol dan Sorbitol digunakan sendirian atau dikombinasikan pada konsentrasi mulai dari 2 – 10%. Selain itu sorbitol juga akan melapisi puting susu sapi perah. Menurut Soesilo *et al.* (2005), Sorbitol bukan lah media yang baik bagi bakteri untuk tumbuh, karena Sorbitol memiliki diol, sehingga sulit bagi enzim glukosiltransferase yang terdapat pada dinding sel *S. mutans* memecah rantai gula alkohol menjadi asam laktat, asam asetat, dan asam format. Iodin merupakan senyawa halogen seperti fluorine, clor dan bromin. Iodin (I_2) dalam air membentuk asam hipoiodit (HOI) dan asam hidrioda (HI), dengan reaksi $I_2 + H_2O \leftrightarrow HOI + HI$, selanjutnya hasil produk Sorbitol dengan HI adalah dapat dilihat pada gambar 1.

Hasil produk tersebut diatas merupakan sebuah iodophor karena terdapat kombinasi Iodin dan zat pelarut seperti air. Hal ini sesuai dengan pendapat William *et*

al. (2008) yang menyatakan bahwa sebuah iodophor adalah kombinasi Iodin dan zat pelarut atau pembawa selanjutnya dijelaskan iodophor telah digunakan baik sebagai desinfektan. Hasil produk dari campuran bahan desinfektan tersebut diatas merupakan asam, dimana pada kondisi asam pertumbuhan bakteri *S. aureus* terhambat. Hal ini sesuai dengan pendapat Rahayu (2007) yang menyatakan bahwa, *S. aureus* tumbuh pada pH 4,0 – 9,8 dengan pH optimum sekitar 7,0 – 7,5.

Berdasarkan hasil penelitian pada nilai pH susu menunjukkan bahwa perlakuan *dipping* puting susu menggunakan larutan desinfektan campuran Iodin dan Sorbitol menyebabkan nilai derajat keasaman (pH) menurun. Nilai pH susu sapi perah pada T1 dan T2 berturut-turut adalah



6,58 dan 6,52 lebih rendah dibandingkan nilai pH T0 (tanpa perlakuan *dipping*) yakni 6,62. Penurunan nilai pH pada T1 dan T2 yang cenderung menuju asam ini disebabkan karena adanya perlakuan *dipping* puting susu dengan larutan desinfektan campuran Iodin dan Sorbitol serta karakteristik pertumbuhan bakteri *S. aureus* sangat dipengaruhi oleh pH. Secara tidak langsung pH susu akan mempengaruhi aktivitas enzim pada bakteri, dimana pada bakteri *S. aureus* pertumbuhannya akan terhambat pada pH menuju asam. Hal ini sesuai dengan pendapat Bibiana dan Hastowo (1992) yang menyatakan bahwa, metabolisme bakteri merupakan serentetan reaksi kimia yang

terjadi di dalam sel, untuk dapat melaksanakan reaksi kimia dalam kehidupannya, sel menghasilkan katalis yang disebut enzim. Michael *et al.* (1986) menambahkan bahwa pH merupakan salah satu aspek yang mempengaruhi aktivitas enzim, selanjutnya bakteri *S. aureus* tumbuh pada pH 4,2 (batas bawah); 7,0 – 7,5 (optimum) dan 9,3 (batas atas). Maka penyebab pH dan jumlah bakteri *S. aureus* pada perlakuan T0, T1 dan T2 mengalami penurunan, adalah karena aktivitas enzim menurun.

Tabel 1. Menunjukkan bahwa setelah dilakukan uji beda nyata terkecil (BNT) terlihat bahwa rata-rata nilai pH pada susu yang diberi perlakuan T0, T1 dan T2 tidak berbeda. Perlakuan *dipping* puting susu menggunakan Iodin dan Sorbitol pada T1

dapat menurunkan nilai pH pada susu sebesar 4% dari nilai pH pada perlakuan T0, sedangkan *dipping* puting susu menggunakan Iodin dan Sorbitol pada T2 dapat menurunkan nilai pH pada susu sebesar 6,7% dari nilai pH pada perlakuan T0. Perhitungan persentase nilai pH antara T0, T1 dan T2 dapat dilihat pada Lampiran 6. Rataan hasil penelitian menggambarkan bahwa susu yang dihasilkan menunjukkan nilai pH yang normal, yakni T0, T1 dan T2 berturut-turut adalah 6,62, 6,58 dan 6,52. Hal ini sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI) (2011) derajat asam atau pH susu sapi sebesar 6,0 – 7,5 *Soxlet Henkle* (SH). Nilai pH pada perlakuan adalah

menurun dan cenderung menuju pH asam namun masih diangka standar nilai pH susu. Penurunan nilai pH tersebut disebabkan karena aktifitas bakteri *S. aureus* mulai terhambat. Hal ini sesuai dengan pendapat Rahayu (2007) yang menyatakan bahwa, *S. aureus* tumbuh pada pH 4,0 – 9,8 dengan pH optimum sekitar 7,0 – 7,5.

KESIMPULAN

Dipping dengan menggunakan campuran larutan Iodin dan Sorbitol pada konsentrasi terendah sudah dapat menurunkan jumlah bakteri *S. aureus*. Disarankan untuk melakukan penelitian lebih lanjut mengenai penggunaan campuran Iodin dan Sorbitol sebagai larutan desinfektan untuk dipping dengan dosis yang lebih rendah.

DAFTAR PUSTAKA

Badan Standardisasi Nasional. 2011. *SNI 01-3141-2011 Susu Segar*. Jakarta.

Buckle, K.A., R.A. Edwards, G.H. Fleet dan M. Wooton. 1987. Ilmu Pangan. Universitas Indonesia Press, Jakarta (diterjemahkan oleh H. Purnomo dan Adiono).

Bibiana W.Y., dan S. Hastowo. 1992. Mikrobiologi. Rajawali Press, Jakarta.

Boothman S. 2010. *Iodine White Paper: The Use of Iodine in Wound Therapy*.; Systagenix. 2010. Available at: [http://www.systagenix.co.uk/cms/uploads/1042_Iodine_White_Paper_A5_\(INT\)LP_003.pdf](http://www.systagenix.co.uk/cms/uploads/1042_Iodine_White_Paper_A5_(INT)LP_003.pdf)

Boyd, Robert F., 1988. *General Microbiology*. Second Edition. Times Mirror/Mosby College Publishing.

Poeloengan, M. NM, Susan dan Andriani. 2005. Efektivitas ekstrak daun sirih (*piper betle linn*) terhadap mastitis subklinis. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner.

Rahayu, I. D. 2007. Sensitifitas *staphylococcus aureus* sebagai bakteri patogen penyebab mastitis terhadap antiseptika pencelup puting sapi perah. *J. Protein*. **14** (1): 31-36.

Schreier H, G. Erdos dan K. Reimer. 1997. Molecular effects of povidone-Iodine on relevant micro-organisms: an electron-microscopic and biochemical study. *Dermatology* 1997; 195 (Suppl): 111-16

Soesilo, D., R.E. Santoso dan R.E.I. Diyatri. 2005. Peranan Sorbitol dalam mempertahankan kestabilan pH saliva pada proses pencegahan karies. *Maj. Ked. Gigi. (Dent J)*. Vol. **38**. No. 1 Januari: 25-28

Thomas C. H. 2002. Teat condition – prevention and cure throught teat dips. *Proceedings of british mastitis confrence*. Institute for animal Health/milk development council. P **1** - 14

William A. R., D.J. Weber and The Healthcare infection Control Practices Advisory Committee (HICPAC). 2008. *Guideline For Disinfection and*

Sterilization in Healthcare Facilities.
Department Of Health & Human
Service. USA.

**PENGARUH PENGGUNAAN LIMBAH CAIR TEPUNG TAPIOKA DAN FESES SAPI PERAH
SEBAGAI SUBSTRAT BIOGAS TERHADAP PRODUKSI METAN DAN KECERNAAN
BAHAN ORGANIK**

(The effect of Co-Substrat Tapioca Waste Water and Dairy Feces on Methane Production and Volatile Solid Reduction)

E. Rahmawati , E. Purbowati dan Sutaryo

Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro, Semarang

ABSTRACT : The research aimed was to determine the effect of co-substrat tapioca waste water and dairy feces on methane production and volatile solid (VS) reduction. The results showed that there was a positive effect of treatment (FC) compared to control (dairy feces was diluted with water/FA). Methane production of FC (301.53 ml/gVS/day) was higher ($p < 0.05$) than the FA (184.88 ml/gVS/day). However, co-substrate of tapioca waste water and dairy feces gave no effect ($p > 0.05$) on the volatile solid reduction of FC (23.06%) and FA (33.33%). It can be concluded that tapioca waste water can be used to increase ($p < 0.05$) methane production of the biogas from digester treating dairy feces, however there was no effect on the volatile solid reduction.

Keywords: biogas; tapioca waste water; methane production; volatile solid reduction

PENDAHULUAN

Berkembangnya usaha peternakan di Indonesia, maka limbah yang dihasilkan akan semakin banyak, khususnya limbah feses. Limbah feses yang tidak ditangani dengan baik akan berdampak buruk terhadap lingkungan. Oleh karena itu, untuk mengurangi pencemaran lingkungan diperlukan teknologi yang tepat sehingga limbah peternakan tersebut memberikan manfaat bagi masyarakat luas, yakni biogas.

Pada umumnya biogas yang dihasilkan pada proses fermentasi terdiri atas campuran gas-gas sebagai berikut: metana atau CH_4 (54 - 70 %), karbon dioksida atau CO_2 (27 - 43 %), karbon monoksida atau CO (0,1 %), hidrogen atau H_2 (1 - 10 %), nitrogen atau N_2 (1 - 5 %), dan gas-gas lain seperti H_2S dalam jumlah yang sangat kecil (Widarto dan Sudarto, 2002). Selama ini substrat biogas yang biasa dipakai

oleh para peternak di Indonesia mempunyai kadar air $\pm 90\%$. Untuk mencapai kondisi ini para peternak mencampurkan feses dan air dengan perbandingan 1:1. Limbah cair tepung tapioka dapat digunakan sebagai pengganti air untuk mengencerkan feses agar meningkatkan gas yang dihasilkan. Limbah cair tepung tapioka merupakan limbah organik yang masih banyak mengandung pati terlarut dan asam hidrosianat (HCN) yang dibutuhkan oleh bakteri methanogenik untuk proses fermentasi. Pemanfaatan limbah cair tepung tapioka sebagai pengencer feses dalam teknologi biogas sangat menguntungkan, karena dapat mengurangi pencemaran lingkungan. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh penggunaan limbah cair tepung tapioka dalam substrat biogas dengan bahan baku feses sapi perah terhadap produksi metan dan kecernaan bahan organik. Manfaat yang diharapkan dalam pemanfaatan feses dan limbah cair tepung

tapioka adalah sebagai acuan untuk menghasilkan biogas dan mengurangi pencemaran lingkungan.

MATERI DAN METODE

Materi

Materi yang digunakan adalah feses sapi perah, limbah cair tepung tapioka, air sebagai bahan pengencer, 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 Penelitian

Ada 5 tahap yang dilalui dalam penelitian ini. Tahap-tahap tersebut meliputi penyiapan materi, masa adaptasi, penelitian utama, pengujian variabel dan analisis data.

Penyiapan materi

Hal yang dipersiapkan dalam penyiapan materi penelitian yaitu starter, rangkaian digester biogas dan rangkaian alat untuk mengukur produksi metan. Pembuatan starter diawali dengan mengumpulkan feses sapi perah, kemudian disimpan dalam *freezer*. Feses tersebut digunakan untuk bahan baku substrat isian digester. Pembuatan starter dilakukan dengan mencampurkan feses sapi perah dan air dengan perbandingan 1:1. Kedua bahan tersebut dicampur dan diaduk di dalam drum sehingga bersifat homogeny dengan kondisi anaerob dan didiamkan selama 2 minggu.

Tahap selanjutnya yaitu penyiapan 2 buah rangkaian digester biogas yang setiap rangkaian terdiri dari tabung pencernaan berkapasitas 7.000 ml yang terbuat dari *stainless steel*, penutup karet, selang teflon, botol kaca sebagai tempat larutan NaOH 4%, keran plastik dan *tedlar gas*

bag sebagai tempat menampung metan. Alat untuk mengukur produksi gas terdiri dari pompa air, gelas ukur kapasitas 1.000 ml, selang teflon, keran plastik, kayu penyangga dan bak berisi air.

Masa adaptasi

Masa adaptasi dilakukan selama 3 minggu. Pada hari pertama masa adaptasi digester diisi dengan 5.600 g starter. Pada hari kedua dan seterusnya, setiap hari dilakukan pengeluaran *slurry* dari digester dan pengisian ulang substrat. Substrat yang dimasukkan yaitu berupa feses sapi perah yang dicairkan dengan air dengan perbandingan 1:1. Banyaknya substrat yang dimasukkan yaitu 224 g, berdasarkan perhitungan volume digester aktif (5.600 ml) dibagi dengan 1 kali HRT (25 hari). Substrat dimasukkan setelah 224 g *slurry* diambil dari dalam digester terlebih dahulu melalui lubang pengeluaran *slurry*. Pengukuran produksi gas metan dilakukan pada 5 hari terakhir periode adaptasi, apabila produksi metan telah stabil maka penelitian utama telah dapat dilakukan.

Penelitian utama

Penelitian utama dilakukan dengan mengisi digester secara kontinyu yang dilakukan satu kali setiap hari. *Slurry* dikeluarkan dari digester sesuai dengan banyaknya substrat, baik itu substrat feses yang dicampur dengan air (FA) atau substrat feses yang dicampur dengan limbah cair tepung tapioka (FC) yang dimasukkan dalam digester yaitu 224 g. Pembuatan substrat untuk bahan isian digester dilakukan kurang lebih 1 minggu sekali, kemudian dilakukan penyimpanan dalam *refrigerator*. Selanjutnya melakukan pengamatan terhadap produksi metan. Pengambilan data produksi metan dilakukan setiap hari pada pukul 15.00 WIB selama 3 kali HRT. Selama dilakukan pengamatan produksi gas metan, dilakukan pula pengambilan sampel

slurry untuk pengujian pencernaan bahan organik.

Variabel penelitian

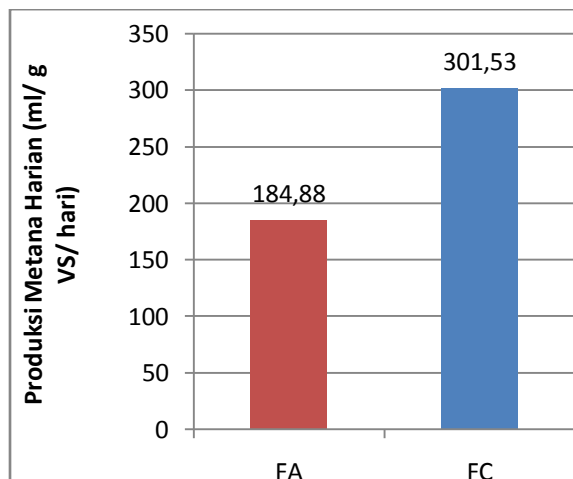
Variabel yang diamati pada penelitian ini meliputi pengukuran produksi metan dengan metode *liquid displacement method*, pencernaan bahan organik dengan menghitung kandungan bahan organik substrat dan bahan organik *slurry* dari digester dengan cara mengabukan bahan kering sampel pada tanur dengan suhu 550 °C.

Analisis data

Data yang terkumpul selama penelitian meliputi produksi metan per gram *volatatile solid* (VS) dan pencernaan bahan organik substrat dianalisis menggunakan metode uji beda t-test. Pengujian uji beda t-test dilakukan untuk membandingkan data hasil pengukuran antara digester dengan isian feses sapi perah + air (FA) dan feses sapi perah + limbah cair tepung tapioka (FC).

HASIL DAN PEMBAHASAN

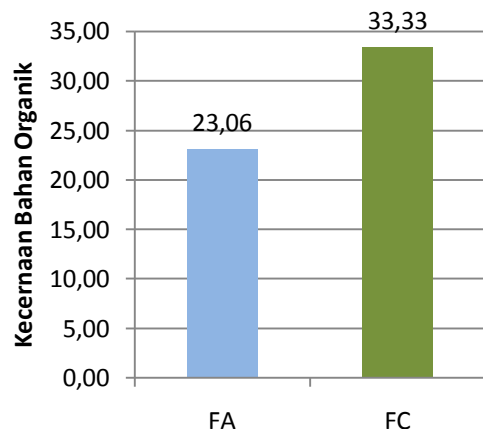
Pengaruh Penggunaan Limbah Cair Tepung Tapioka dalam Substrat Biogas terhadap Produksi Metan



Ilustrasi 1. Rata-rata produksi metan harian pada feses FA dan FC selama 3 HRT

Pada Ilustrasi 1., dapat diketahui bahwa produksi metan yang dihasilkan dari digester dengan isian FC lebih tinggi dibandingkan dengan digester bahan isian FA. Berdasarkan analisis uji-t menunjukkan adanya perbedaan yang nyata ($p < 0,05$) dari perlakuan penggunaan limbah cair tepung tapioka sebagai bahan pencair feses terhadap produksi metan yang dihasilkan dibandingkan bahan pengencer berupa air saja. Selisih yang didapatkan dari produksi digester dengan isian FC dengan FA sekitar 116,65 ml/ g VS/ hari atau sekitar 63%. Perbedaan produksi metan dari kedua perlakuan tersebut dikarenakan pengaruh pencampuran limbah cair tepung tapioka dalam substrat. Limbah cair tepung tapioka mengandung sebagian besar air, pati terlarut, nitrogen, fosfor, lemak, dan protein dalam konsentrasi yang rendah. Adapun mineral limbah cair tapioka terdiri dari Ca, Mg, Fe, Cu, Pb, dan Zn (Akhirruliawati dan Amal, 2009) sehingga kandungan nutrisi yang ada dalam limbah cair tepung tapioka dapat membantu menghasilkan produksi metan yang optimal. Menurut Syahputra (2009), bakteri yang terlibat dalam proses anaerobik membutuhkan beberapa elemen yang sesuai untuk kebutuhan hidup seperti sumber makanan dan kondisi lingkungan yang optimal. Semakin banyak kandungan bahan organik dalam digester akan lebih mudah dicerna mikroorganisme dan menghasilkan produksi metan yang tinggi. Hasil analisis kandungan bahan organik dari substrat FA dan FC yaitu 7,62% dan 9,00%. Hal ini sesuai dengan pendapat Budhihardjo (2009) bahwa kandungan bahan organik yang berbeda akan mempengaruhi pembentukan biogas. Semakin sedikit bahan organik yang terkandung dalam sistem anaerobik, dapat dipastikan produksi metan sedikit dan sebaliknya.

Pengaruh Penggunaan Limbah Cair Tepung Tapioka dalam Substrat Biogas terhadap Kecernaan Bahan Organik



Ilustrasi 2. Rata-rata kecernaan bahan organik pada feses yang dicampur dengan air (FA) dan feses yang dicampur dengan limbah cair tepung tapioka (FC) selama 11 minggu

Pada Gambar 2, dapat diketahui bahwa persentase nilai kecernaan bahan organik pada digester isian FC lebih tinggi dibandingkan digester isian FA. Rata-rata kecernaan bahan organik pada digester isian FA adalah 23,03% dan rata-rata digester isian FC 33,33%. Kecernaan bahan organik pada digester FC lebih tinggi dibandingkan FA, artinya penggunaan limbah cair tepung tapioka sebagai bahan pengencer memberikan kemampuan mencerna bahan organik yang lebih tinggi bagi mikroorganisme untuk merubahnya menjadi metan. Hal ini sesuai pendapat Abubakar dan Ismail (2012), bahwa bahan organik dari substrat yang dapat dicerna mikroorganisme atau didegradasi merupakan salah satu faktor penting penyebab tinggi rendahnya produksi metan yang dihasilkan. Nilai kecernaan bahan organik pada kedua digester secara statistik menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata ($P > 0,05$).

Tinggi rendahnya kecernaan bahan organik memberikan arti seberapa banyak bahan organik

dalam substrat yang dapat didegradasi oleh bakteri dalam digester sehingga dapat menghasilkan metan. Semakin besar presentase kecernaan bahan organik berarti semakin banyak pula proporsi bahan organik dalam substrat yang dapat dicerna oleh mikroorganisme dan memungkinkan akan semakin tinggi pula produksi metan yang dihasilkan. Menurut Babae and Shayegan (2011), kecernaan bahan organik merupakan aspek penting dalam mengevaluasi kinerja pencernaan secara anaerobik dalam digester pada proses pembuatan biogas.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa penggunaan limbah cair tepung tapioka dalam substrat biogas dengan bahan baku feses sapi perah memberikan pengaruh terhadap produksi metan dengan adanya peningkatan produksi metan yang dihasilkan tetapi tidak memberi pengaruh nyata terhadap kecernaan bahan organik.

DAFTAR PUSTAKA

- Abubakar, B.S.U.I. and N. Ismail. 2012. Anaerobic digestion cow dung for biogas production. *Journal of Engineering and Applied Sciences*. 7(2): 169-172.
- Akhirruliawati, M., S., dan S. Amal. 2009. *Pengolahan Limbah Cair Pati Secara Aerob Menggunakan Mikroba Degra Simba*. Undip Semarang. Semarang.
- Babae, A. and J. Shayegan. 2011. Effect of Organic Loading Rate (ORL) on Production of Methane From Anaerobic Digestion of Vegetables Waste. *World Renewable Energy Congress*, Linkoping.

Budihardjo, M.A. 2009. Kombinasi feeding biostster dan air dalam anaerobik digester. *Jurnal Presipitasi*. **6** (2): 27-34.

Syahputra, A. 2009. Produksi Gas Bio dari Campuran Kotoran Sapi Perah dengan

Kompos Jerami Padi pada Rasio C/N yang Berbeda. Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor, Bogor. (Skripsi Sarjana Peternakan).

PENGARUH PEMBERIAN LARUTAN GULA KELAPA (*Cocos nucifera*) DAN UMBI BEET (*Beta vulgaris L*) TERHADAP PROFIL DARAH ANAK AYAM BROILER

(Investigate The Effect of Administration of Coconut Sugar (*Cocos nucifera*) and Beetroot (*Beta vulgaris L*) on Blood Profile of Broiler Chick)

Sugiarti, E. dan Ilma, Z.

Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro Semarang

ABSTRACT : The study aimed to find the effect of administration of coconut sugar (*Cocos nucifera*) and beetroot (*Beta vulgaris L*) on blood profile of broiler chick. The material used were 195 DOC with average body weight 34.96 ± 2.17 gram (CV = 3.06%), coconut sugar and beetroot. The design used was completely randomized design with 3 treatments and 5 replications. The treatments tested were T0 (control), T1 (1% of coconut sugar in 1000 mg gift), T2 (2% solution of coconut sugar in 1000 mg gift), T3 (1% solution beetroot in 1000 ml gift) and T4 (2% in 1000 ml beetroot gift). Data were analyzed using Anova followed by Duncan test. The results showed that the addition of 1% and 2% of coconut sugar and beetroot on DOC is amount of leukocytes and hematocrit for 8 hours and 72 hours of giving the drink are not significant ($P > 0.05$), while in 16 hours a significant effect ($P < 0.05$). The amount of erythrocytes and hemoglobin for 8 hours, 16 hours and 72 hours of giving the drink are not significant ($P > 0.05$). Conclusions could be said that the addition of palm sugar and beetroot did not significantly affect the number of erythrocytes and hemoglobin levels, and significantly affected leukocyte count and hematocrit, and the addition of a dose of 1% and 2% coconut sugar and beetroot in drinking water is able to overcome the dehydration of chicks due to the stress of transportation.

Keywords: chick, dehydration, palm sugar, beetroot, blood profile

PENDAHULUAN

Budidaya ayam broiler semakin berkembang seiring dengan peningkatan permintaan akan daging oleh masyarakat. Untuk memenuhi kebutuhan akan bibit anak ayam atau *Day Old Chick* (DOC), sebagian besar peternak bergantung pada perusahaan pembibitan yang jaraknya relatif jauh dari kandang budidaya. Jarak tempuh yang jauh mengakibatkan dampak negatif pada anak ayam, antara lain dehidrasi sehingga anak ayam mengalami penurunan kondisi fisiologis.

Langkah yang dilakukan peternak selama ini agar anak ayam mampu beradaptasi dengan baik yaitu dengan pemberian air gula kelapa sebagai sumber energi cepat tersedia bagi anak

ayam melalui air minum. Selain itu, gula kelapa juga mudah didapat, memiliki nilai gizi dan kalori yang cukup tinggi (386 kal kalori), dengan sedikit protein, lemak, karbohidrat, kalsium, fosfat, zat besi dan air. Tidak jauh berbeda dengan gula kelapa, umbi *beet* juga dapat menjadi bahan potensial sumber energi dan nutrisi lainnya. Umbi *beet* mengandung asam folat, kalium, serat, vitamin C, magnesium, zat besi, kalsium, fosfor, betasianin, lemak, karbohidrat, air, vitamin B2, vitamin B6, vitamin E.

Gula kelapa dan umbi *beet* didalamnya terdapat mineral Fe dan vitamin yang dapat menjadi prekursor untuk pembentukan eritrosit dan hemoglobin. Rendahnya kadar hemoglobin

dan jumlah eritrosit menyebabkan timbulnya anemia. Anemia akan mengganggu suplai oksigen yang dibutuhkan jaringan, viskositas darah turun, sehingga aliran darah lebih cepat. Kondisi ini tentunya mengganggu aktivitas metabolisme tubuh yang akan mengganggu proses pertumbuhan.

Berdasarkan asumsi tersebut dilakukan penelitian dengan tujuan mengetahui pengaruh pemberian larutan 1% dan 2% gula kelapa dan umbi beet terhadap profil darah anak ayam broiler. Manfaat yang diharapkan dari penelitian adalah memberikan informasi tentang penggunaan gula kelapa dan umbi beet terhadap profil darah anak ayam broiler.

MATERI DAN METODE

Materi Penelitian

Penelitian pengaruh pemberian larutan gula kelapa dan umbi *beet* terhadap profil darah anak ayam broiler dilaksanakan di kandang Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro-Semarang pada bulan Maret sampai April 2015.

Materi yang digunakan adalah 195 ekor anak ayam broiler berumur 1 hari dengan bobot badan rata – rata $34,96 \pm 2,17$ gram (CV=3,06 %) strain *Cobb*, dengan jenis kelamin *unsexed*, gula kelapa dan umbi *beet*. Peralatan penunjang antara lain, kandang untuk tempat pemeliharaan ayam secara kelompok, tempat pakan, tempat minum, *juicer* yang digunakan untuk menghaluskan umbi *beet*, timbangan digital, gelas ukur, suntikan untuk mengambil darah anak ayam, tabung EDTA untuk menyimpan darah yang sudah diambil dari suntikan, termos es dan alat tulis untuk mencatat data.

Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap dengan 3 perlakuan

dan 5 kali ulangan. Perlakuan yang digunakan adalah :

- T0 = tanpa perlakuan (kontrol)
- T1 = pemberian 1% larutan gula kelapa dalam 1000 mg pemberian
- T2 = pemberian 2% larutan gula kelapa dalam 1000 mg pemberian
- T3 = pemberian 1% larutan umbi *beet* dalam 1000 ml pemberian
- T4 = pemberian 2% larutan umbi *beet* dalam 1000 ml pemberian

Penelitian dilaksanakan di kandang pemeliharaan dengan tahapan : persiapan, pemeliharaan, pengambilan data. Kegiatan persiapan dengan membersihkan kandang, pemasangan sekat, pengapuran, penyemprotan dengan desinfektan dan pemberian alas.

Pemeliharaan dimulai dengan, anak ayam yang baru datang ditimbang, diberi tanda sesuai dengan perlakuan dan ulangan dan dipelihara secara *koloni* (kelompok) yang berisi 13 ekor. Setiap harinya anak ayam diberi air minum sesuai perlakuan dan pakan secara *ad libitum* yang sudah disiapkan. Sisa ransum dan air minum setiap harinya ditimbang dan dicatat. Pengukuran bobot badan dilakukan setiap hari selama 7 hari pertama, kemudian dilanjutkan setiap minggu sekali.

Pengambilan data penelitian dimulai ketika anak ayam baru datang dari *hatchery* hingga berumur 3 hari dengan 3 kali pengambilan data. (1) Pada 8jam pertama, kedatangan anak ayam setelah penimbangan bobot badan diberi perlakuan air minum. Setelah 8jam pemberian air minum, anak ayam ditimbang, kemudian diambil darahnya untuk dianalisis. (2) Setelah 8jam pemberian air minum, anak ayam diberi pakan. Setelah 8 jam pemberian pakan, pengambilan data dilakukan seperti pengambilan data pertama, (3) Setelah pengambilan data kedua, anak ayam dipelihara selama 72 jam (3 hari) yang kemudian anak ayam diambil datanya kembali seperti pengambilan data pertama dan kedua.

Parameter yang diamati adalah jumlah leukosit, jumlah eritrosit, kadar hemoglobin dan presentase hematokrit.

Data yang diperoleh selanjutnya dianalisis menggunakan analisis ragam yang dilanjutkan dengan uji duncan untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan dengan model linier aditif yang digunakan sebagai berikut :

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \epsilon_{ij}$$

Keterangan =

i = Perlakuan ke-i

j = Ulangan ke-j

Y_{ij} = Pengamatan dari pengaruh pemberian 1% dan 2% larutan gula kelapa, umbi beet ke-i dan ulangan ke-j

μ = Rata-rata umum hasil pengamatan pemberian 1% dan 2% larutan gula kelapa, umbi beet

α_i = Pengaruh pemberian 1% dan 2% larutan gula kelapa, umbi beet ke-i

ϵ_{ij} = Galat yang timbul pada pengaruh pemberian 1% dan 2% larutan gula kelapa, umbi beet ke-i dan ulangan ke-j

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil analisis keragaman diperoleh bahwa, penambahan dosis 1% dan 2% gula kelapa dan umbi *beet* pada air minum anak ayam broiler umur 1-3 hari tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap jumlah eritrosit (sel darah merah/SDM) dan kadar hemoglobin(HB) dengan

waktu pemberian selama 8 jam, 16 jam dan 72 jam, sedangkan jumlah leukosit (sel darah putih/SDP) dan presentase hematokrit (PCV) dengan pemberian air minum selama 16 jam berpengaruh nyata ($P<0,05$), dan tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) pada waktu pemberian air minum selama 8 jam dan 72 jam.

Tabel 1. Rataan jumlah leukosit, eritrosit, hemoglobin dan hematokrit anak ayam broiler umur 1-3 hari yang diberi air minum larutan gula kelapa dan umbi beet

Perlakuan	Waktu											
	8 Jam (8 Jam Air Minum)				16 Jam (16 Jam Air Minum+ 8 Jam Pakan)				72 Jam (72 Jam Air Minum+ 64 Jam Pakan)			
	SDP	SDM	HB	PCV	SDP	SD M	HB	PCV	SDP	SDM	HB	PCV
T0 (kontrol)	14.93	1.99	10.53	28.47	15.05 ^c	2.11	10.65	28.85 ^c	16.43	1.51	8.63	24.13
T1 (1% Gula Kelapa)	17.30	2.36	12.43	34.87	16.40 ^a	2.34	12.33	33.77 ^a	16.13	1.68	9.37	28.30
T2 (2% Gula Kelapa)	16.93	2.22	11.93	31.37	16.00 ^{ab}	2.36	12.00	33.27 ^{ab}	15.60	1.62	8.93	26.77
T3 (1% Umbi <i>Beet</i>)	16.73	2.40	12.47	34.50	15.90 ^{ab}	2.32	12.30	33.00 ^{ab}	15.77	1.61	8.67	26.57
T4 (2% Umbi <i>Beet</i>)	16.73	2.37	12.20	33.70	15.27 ^{bc}	2.18	11.27	30.37 ^{bc}	16.27	1.65	9.37	27.93

Berdasarkan Tabel 1., nampak bahwa secara keseluruhan jumlah leukosit, jumlah eritrosit, kadar hemoglobin, dan presentase

hematokrit pada perlakuan kontrol lebih rendah terhadap penambahan gula kelapa dan umbi *beet* pada air minum, pada pemberian air minum

selama 8 jam dan 16 jam berada pada kisaran normal dan berangsur menurun pada pemberian air minum selama 72 jam, yang menandakan anak ayam broiler mengalami dehidrasi akibat perjalanan dari *hatchery* ke peternakan dan harus beradaptasi dengan lingkungan baru.

Menurut Talabi *et al.* (2005), kisaran jumlah leukosit normal yaitu $20,6-20,9 \times 10^3/\text{mm}^3$, jumlah eritrosit yaitu $2,0-2,4 \times 10^6/\text{mm}^3$, kadar hemoglobin yaitu 11.8-13.5 g/100 ml, presentase hematokrit yaitu 27.4-31.3 % pada anak ayam broiler umur 1-7 hari.

Leukosit merupakan unit sistem pertahanan tubuh, peningkatan jumlah leukosit mengindikasikan bahwa tubuh dalam keadaan patologis, kondisi ini memperlihatkan tubuh sedang melakukan aktivitas melawan agen penyakit dengan meningkatkan produksi dan menguras zat kebal atau antibodi (Guyton dan Hall, 2010; Unandar, 2001 dalam Umam, 2012).

Menurut pendapat Sherwood (2011), hematokrit juga dapat meningkat pada kondisi dehidrasi, ketika jumlah eritrosit yang normal terkonsentrasi didalam volume plasma yang berkurang, peningkatan jumlah eritrosit seperti kondisi polisitemia, namun ini bukan kondisi polisitemia sejati karena jumlah eritrosit dalam darah tidak meningkat, yang terjadi hanyalah eritrosit dalam jumlah normal terkonsentrasi dalam volume plasma yang paling sedikit, kondisi ini kadang-kadang dinamai polisitemia relatif.

Menurut Sulistyoningih (2003), jumlah eritrosit yang mengalami cekaman akan meningkat atau relatif lebih banyak. Hemokonsentrasi adalah kebalikan anemia yang berarti bahwa rasio sel-sel darah merah terhadap cairan berada diatas normal, hal ini ditunjukkan oleh hitungan sel darah merah yang tinggi, jumlah sel-sel darah merah didalam tubuh dapat meningkat atau banyaknya cairan yang justru menurun baik karena penurunan jumlah air yang diminum ataupun naiknya jumlah air yang hilang dari tubuh yang menyebabkan timbulnya

hemokonsentrasi akibat dehidrasi (Frandsen, 1992)

Kadar hemoglobin yang tinggi abnormal terjadi karena keadaan homokonsentrasi akibat dari dehidrasi (kehilangan cairan) (Frandsen, 1992).

Pada 72 jam jumlah leukosit, jumlah eritrosit, kadar hemoglobin, dan presentase hematokrit mengalami penurunan, dikarenakan anak ayam sudah mampu beradaptasi dan tidak mengalami dehidrasi.

energi yang terdapat pada gula kelapa sebanyak 386 kal dan 43 kkal pada umbi *beet* mampu menjadi sumber energi cepat tersedia. Menurut Frandsen (1992) menyatakan bahwa ternak yang mengalami dehidrasi membutuhkan asupan sukrosa sebagai energi cepat tersedia untuk menggantikan cairan tubuh yang hilang.

Pada perlakuan kontrol, jumlah eritrosit dan hemoglobin yang rendah dikarenakan anak ayam mengalami anemia defisiensi besi. Menurut Sherwood (2011), menyatakan bahwa, anemia defisiensi besi merupakan anemia yang paling sering dijumpai akibat kekurangan besi, kekurangan ini dapat disebabkan karena kurang masuknya unsur besi dalam makanan, gangguan penggunaan atau karena terlampaunya banyaknya besi keluar dari tubuh.

Kandungan Fe, vitamin dan mineral lainnya dalam gula kelapa dan umbi *beet*, mampu menjadi bahan prekursor untuk pembentukan eritrosit dan hemoglobin, serta mampu dengan cepat mengatasi masa transisi ternak yang mengalami dehidrasi akibat perjalanan terhadap perlakuan kontrol. Guyton (1997), menyatakan bahwa, sintesis hemoglobin sangat dipengaruhi oleh kadar besi (Fe) dalam tubuh, karena besi merupakan komponen penting dalam pembentukan molekul heme. Santoso *et al.*, (2012) dalam penelitian menyatakan, jumlah eritrosit, hemoglobin dan hematokrit meningkat dan kemudian nilainya menurun pada ternak yang mengalami transisi

akibat dehidrasi pada ternak sapi yang diberi Cr-organik untuk mengurangi tingkat dehidrasi akibat stres transportasi.

KESIMPULAN DAN SARAN

Simpulan yang dapat disampaikan bahwa pada pemberian air minum larutan gula kelapa dan umbi beet pada taraf 1% maupun 2% persen mampu meningkatkan jumlah leukosit dan persentase hematokrit, tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah eritrosit dan kadar hemoglobin serta mampu memulihkan kondisi dehidrasi akibat perjalanan dan adaptasi lingkungan baru pada anak ayam terhadap perlakuan kontrol. Rekomendasi yang dapat disampaikan, bahwa Konsentrasi gula perlu ditingkatkan dan terutama umbi beet dalam pemberian air minum anak ayam agar mineral dan vitamin yang terkandung dalam gula kelapa dan umbi beet mampu digunakan sebagai prekursor pembentukan darah

DAFTAR PUSTAKA

Franson, R. D. 1992. Anatomi dan Fisiologi Ternak. Edisi Ke-4 Terjemahan: B. Srigandono dan Koen Praseno. Gajah Mada University Press, Yogyakarta.

Guyton, A. C. dan J. E. Hall. 1997. Sel Darah Merah, Anemia, dan Poloisitemia.

Didalam Fisiologi Kedokteran. Terjemahan: dr. Irawati, dr. L. M. A. Ken Arita Tengadi dan dr. Alex Santoso. Penerbit Buku Kedokteran, E. G. C, Jakarta.

Sulistyoningsih, M. 2003. Pengaruh Temperatur Lingkungan terhadap Ayam Broiler. Majalah Ilmiah Lontar Vol 17 no 1. IKIP PGRI Semarang.

Umam, A.A.C. 2012. Hematologi, Malondealdehida Plasma Darah dan Bobot Organ Limfoid Broiler yang Diberi Ransum Mengandung Biji Ketumbar (*Coriandrum sativum* L.). Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor, Bogor.

Santosa, U., U.H. Tanuwiria, A. Yulianti dan U. Suryadi. 2012. Pemanfaatan Kromium Organik Limbah Penyamakan Kulit untuk Mengurangi Stres Transportasi dan Memperpendek Periode Pemulihan pada Sapi Potong. JITV Vol. 17 No 2.

Talebi, A, S. Asri-Rezaei, R. Rozeh-Chai and R. Sahraei. 2005. Comparative Studies on Haematological Values of Broiler Strains (Ross, Cobb, Arbor-acres and Arian). International Journal of Poultry Science 4 (8): 573-579.

LAPORAN PENELITIAN

PENAMBAHAN ASAM SITRAT DALAM RANSUM TERHADAP KECERNAAN LEMAK DAN KETERSEDIAAN ENERGI PADA ITIK JANTAN LOKAL

(Feeding Dietary Citric Acids on Fat Digestibility and Energy Availability in Male Local Duck)

I. Jayani, N. Suthama, dan I. Mangisah

Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro Semarang

ABSTRACT : The aim of this research was to evaluate the effect of citrit acids addition on fat digestibility and energy availability. The experiment was conducted using 80 birds of local male ducks of 8 weeks old with average body weights was 1221.17 ± 38.43 g. The treatment applied were citric acids addition at the level of none (T0); 1 g or 0.67%(T1) ; 2 g or 1.33% (T2) and 3 g or 2.00% (T3). The parameters observed were feed consumption, fat digestibility, energy availability and body weight gain. Research was designed in a completely randomized design (CDR) and data was analyzed using analysis of variance and continued to Duncan's multiple range test. The result showed that addition of citrit acids up to 3 g in male local ducks increased significantly ($P<0.05$) fat digestibility, mean while it did not affect feed consumption, energy availability and body weight gain.

Keyword: citric acid, male local duck, fat digestibility, energy availability.

PENDAHULUAN

Itik merupakan unggas lokal yang dimiliki Indonesia sebagai plasma nutfah yang mempunyai potensi besar untuk dikembangkan. Permintaan produk itik mengalami peningkatan sebagai alternatif pengganti daging ayam. Peningkatan produktifitas itik berperan memenuhi kebutuhan telur 18,3% (251.800 ton/tahun) dan 0,18% (27.900 ton) daging dari total produksi unggas nasional. Pengembangan potensi ini didukung dengan pemeliharaan itik yang tidak membutuhkan tempat yang luas. Tahun 2010 populasi itik di Jawa Tengah adalah 44.301.805 ekor dan meningkat pada tahun 2011 mencapai 49.391.628 ekor (Direktorat Jenderal Peternakan, 2012).

Peningkatan populasi itik perlu diimbangi dengan peningkatan efisiensi produksi, karena sampai sekarang ini produksi itik masih

tergolong rendah. Peningkatan efisiensi produksi itik dapat dilakukan dengan berbagai macam cara, diantaranya dengan optimalisasi pemberian ransum. Kualitas ransum biasanya berhubungan erat dengan kesesuaian dan keseimbangan kandungan nutrien yang berdampak pada nilai pencernaan. Aktivitas saluran pencernaan terutama usus halus yang berperan penting dalam penyerapan nutrien dapat ditingkatkan dengan bantuan *acidifier*. Asam sitrat merupakan contoh asam organik yang dapat digunakan sebagai *acidifier*. Asam sitrat sintetik telah banyak beredar dan dijual di pasaran. Hasil beberapa penelitian menunjukkan bahwa pemberian asam sitrat dalam ransum mampu memberi efek positif terhadap bobot badan, konsumsi dan efisiensi ransum pada unggas.

Pencernaan dan penyerapan nutrien erat hubungannya dengan jumlah ransum yang

dikonsumsi. Pemberian *acidifier* dalam ransum mengakibatkan penurunan pH lambung yang cenderung sangat asam. Kondisi ini berbeda dengan pH dalam usus halus yang cenderung basa yaitu 7-8, sehingga dengan penambahan *acidifier* diharapkan dapat memperbaiki pencernaan nutrisi, khususnya lemak dan sumber energi. Energi metabolis merupakan hasil oksidasi nutrisi (karbohidrat, lemak, dan protein) selama proses metabolisme. Semakin tinggi pencernaan nutrisi diharapkan energi metabolis yang dihasilkan akan semakin tinggi.

Penelitian bertujuan mengetahui pengaruh penambahan asam sitrat dalam ransum terhadap pencernaan lemak dan ketersediaan energi metabolis pada itik jantan lokal. Manfaat penelitian ini dapat memberikan informasi mengenai pemanfaatan asam sitrat sebagai bahan pakan aditif yang mampu meningkatkan pencernaan lemak kasar dan ketersediaan energi metabolis pada itik jantan lokal sehingga berdampak pada peningkatan produktivitas.

MATERI DAN METODE

Ternak penelitian adalah 80 ekor itik jantan lokal umur 8 minggu dengan bobot badan awal rata-rata $1221,17 \pm 38,43$ g. Analisis pencernaan lemak dan energi metabolis telah dilakukan di Laboratorium Ilmu Nutrisi Pakan Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro Semarang.

Ransum penelitian terdiri dari jagung kuning, nasi aking, dedak halus, bungkil, kedelai, mineral mix, dan tepung ikan. Penelitian menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 5 ulangan, setiap ulangan terdiri dari 4 ekor itik jantan lokal. Perlakuan ransum yang diterapkan pada penelitian sebagai berikut :

T0 = ransum tanpa suplementasi asam sitrat

T1 = ransum perlakuan dengan penambahan 1 g asam sitrat

T2 = ransum perlakuan dengan penambahan 2 g asam sitrat

T3 = ransum perlakuan dengan penambahan 3 g asam sitrat

Tabel 1. Komposisi dan Kandungan Nutrien Ransum

Bahan Pakan	Komposisi (%)
Jagung	48
Dedak Halus	22
Nasi Aking	10
Bungkil Kedelai	12
Tepung Ikan	7,2
Mineral Mix	0,8
Total	100
Kandungan Nutrien :	
Energi Metabolis (kkal/kg)	2919,97
Protein Kasar (%)	16,27
Lemak Kasar (%)	5,94
Serat Kasar (%)	5,70
Kalsium (%)	0,99
Fosfor (%)	0,52

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

Parameter yang diukur selama perlakuan meliputi konsumsi ransum, penambahan bobot badan, pencernaan lemak dan energi metabolis dengan total koleksi ekskreta. Konsumsi ransum dihitung setiap hari, bobot badan ditimbang setiap minggu untuk mengetahui penambahan bobot badan. Kecernaan lemak dan energi metabolis diukur pada 20 ekor itik yang diambil dari tiap unit percobaan. Kandang yang digunakan adalah kandang *battery*. Ekskreta ditampung selama 24 jam dalam nampan yang dilapisi plastik yang diletakkan dibawah kandang *battery* untuk setiap individu itik. Ekskreta yang tertampung disemprot dengan HCl 0,1 N setiap 2 jam. Demikian seterusnya selama 3 hari. Ekskreta hasil total koleksi selanjutnya dikeringkan, digiling homogen dan dilakukan analisis. Kecernaan lemak dihitung dengan rumus (Tillman *et al.*, 1991) sebagai berikut:

Kecernaan Lemak (%)

$$= \frac{\text{kons. lemak} \times \text{lelak. Eks} \times 100\%}{\text{kons. lemak}}$$

Keterangan:

Konsumsi lemak = kadar lemak ransum x jumlah konsumsi

Lemak ekskreta = jumlah ekskreta x lemak ekskreta

Energi metabolis adalah selisih antara kandungan energi bruto ransum dengan energi bruto yang hilang melalui ekskreta. Menurut Sibbald dan Wolynezt (1985) pengukuran Energi metabolis semu (EMS) (kkal/kg) dapat dihitung dengan :

$$\text{EMS} = \frac{(\text{EB} \times \text{X}) - (\text{EBe} \times \text{Y}) \times 1000}{\text{X}}$$

Keterangan :

EB = Energi bruto ransum (kkal/kg)

EBe=Energi bruto ekskreta (kkal/kg)

X = Konsumsi ransum (gram)

Y = Berat ekskreta (gram)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penambahan asam sitrat dalam ransum itik jantan lokal tidak berpengaruh nyata terhadap konsumsi ransum. Rerata konsumsi ransum dari hasil penelitian tersebut berada pada kisaran normal yaitu 111,-117 g/ekor/hari. Menurut Srigandono (1997), bahwa konsumsi ransum itik lokal pedaging periode *finisher* atau pada periode siap potong berkisar antara 70-150 g/ekor/hari. Nilai konsumsi ransum tersebut juga didukung penelitian yang dilaksanakan oleh Maghfiroh, *et al* (2013) bahwa rerata konsumsi ransum itik lokal adalah 122,08 g/ekor/hari.

Penambahan asam sitrat terhadap konsumsi ransum dapat disebabkan oleh beberapa hal, satu diantaranya yaitu suhu dan strain. Suhu merupakan faktor eksternal, sedangkan strain adalah faktor internal yang mempengaruhi jumlah konsumsi ransum itik seperti disebutkan diatas. Menurut pendapat Supriyadi (2009) bahwa konsumsi ransum juga dipengaruhi oleh suhu lingkungan dan genetik.

Hasil penelitian menunjukkan adanya pengaruh penambahan asam sitrat terhadap pencernaan lemak. Penambahan asam sitrat menunjukkan bahwa pencernaan lemak ransum (T1, T2 dan T3) berbeda nyata dibandingkan perlakuan T0. Pengaruh penambahan asam sitrat terhadap pencernaan lemak menunjukkan bahwa pencernaan nutrisi pada saluran pencernaan memberikan dampak positif pada ternak. Dampak positif dalam saluran pencernaan didukung dengan peningkatan proses sekresi *bicarbonat* dari pankreas juga dapat mempercepat pengeluaran garam empedu yang berfungsi untuk melarutkan lemak dalam usus. Menurut Rizal (2006) suasana asam yang terdapat dalam lambung dapat dinetralkan oleh cairan pankreas yang mengandung *sodium bicarbonate*, serta merangsang hati untuk produksi getah empedu yang dapat menetralsir

suasana asam didalam usus halus sehingga membantu proses pencernaan lemak

Pengaruh asam sitrat terhadap peningkatan pencernaan lemak terjadi diduga karena pH pada saluran pencernaan pada kondisi

yang cukup rendah. Fenomena ini menunjukkan bahwa konsumsi ransum yang tidak mempengaruhi pencernaan lemak karena terdapat pada sumber-sumber lemak yang dapat dihidrolisis.

Tabel 2. Rerata Konsumsi Ransum, Kecernaan Lemak dan Energi Metabolis

Parameter	Perlakuan			
	T ₀	T ₁	T ₂	T ₃
Konsumsi Ransum (g/ekor/hari)	113,34	115,85	116,91	111,35
Kecernaan Lemak (%)	75,03 ^b	86,18 ^a	86,80 ^a	84,74 ^a
Energi Metabolis (kkal/kg)	2660,48	2704,78	2739,68	2634,62
Pertambahan Bobot Badan (g)	44,28	44,65	49,23	37,78

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

Asam sitrat dapat mengasamkan saluran pencernaan sehingga dapat mempercepat sekresi *bicarbonate* di dalam pankreas untuk meningkatkan proses pencernaan lemak. Sesuai dengan pendapat Rizal (2006) bahwa asam lemak rantai pendek dan gliserol langsung diserap pada sel mukosa usus halus, sementara asam lemak rantai panjang diemulsifikasi oleh garam empedu membentuk misel sebelum diserap dalam tubuh. Lemak yang berbentuk emulsi dihidrolisis oleh enzim lipase dari pankreas menjadi asam lemak dan gliserol sebagai hasil akhir pencernaan lemak (Djulardi *et al.*, 2006).

Perlakuan penambahan asam sitrat tidak berpengaruh nyata terhadap ketersediaan energi. Konsumsi energi adalah jumlah energi yang tersedia dalam bahan ransum yang masuk ke dalam tubuh dan menentukan nilai energi metabolis. Nilai konsumsi energi pada perlakuan relatif sama sehingga berdampak pada nilai energi metabolis pada unggas. Kondisi ini disebabkan penambahan asam sitrat yang tidak memberikan rangsangan terhadap keseimbangan asam amino statis.

Namun pada penelitian ini, berhubung keseimbangan asam amino statis sama sehingga tidak berdampak berbeda terhadap asupan energi

yang sama. Berhubung konsumsi ransum akibat penambahan acidifier sama, pada akhirnya sumber utama dari karbohidrat dalam betuk BETN memberikan kontribusi yang sama pula. Menurut penelitian Kiha *et al.* (2012) bahwa perbedaan besarnya energi dapat diasumsikan oleh adanya rantai protein yang mengalami proses deaminasi dan nitrogennya disekskresikan berupa asam urat pada unggas, yang membutuhkan asupan energi sebagai fasilitator dalam metabolisme pembuangan protein. Fenomena ini pada akhirnya menghasilkan energi terukur sama.

Perlakuan penambahan asam sitrat tidak berpengaruh nyata terhadap pertambahan bobot badan. Penambahan sumber asam sitrat sebagai acidifier dalam ransum menghasilkan pertambahan bobot badan sedikit meningkat pada T₂. Ketersediaan energi metabolis sedikit lebih tinggi berdampak pada pencernaan protein yang relatif tinggi, sehingga mempengaruhi pertambahan bobot badan. Menurut penelitian Maghfiroh *et al.* (2012) bahwa tinggi rendahnya nilai pencernaan protein mempunyai pengaruh terhadap pertambahan bobot badan. Nilai pencernaan protein dipengaruhi oleh konsumsi ransum dan/atau protein juga nutrisi lain termasuk lemak pada

kasus penelitian ini. Menurut Srigandono (1997), bahwa pertumbuhan itik sangat dipengaruhi oleh konsumsi ransum dan nilai pencernaan nutrient.

KESIMPULAN

Penambahan asam sitrat pada ransum sampai 3 g dapat meningkatkan pencernaan lemak, ketersediaan energi metabolis energi metabolis dan sedikit meningkatkan pertambahan bobot badan pada itik jantan lokal.

DAFTAR PUSTAKA

- Balai Pengkajian Teknologi Pertanian. 2010. Petunjuk Teknis Budidaya Ternak Itik. Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Pertanian, Jawa Barat.
- Dinas Peternakan Provinsi Kalimantan Selatan. 2012. Kebijakan Daerah terhadap Pengelolaan dan Pelestarian Itik Alabio. Makalah yang disampaikan pada Pertemuan *Stakeholder* Pembibitan Itik Lokal Mitra BPTU-KDI Pelaihari. Banjarmasin
- Djulardi, A., H. Muis dan S.A. Latif. 2006. Nutrisi Aneka Ternak dan Satwa Harapan. Andalas University Press. Padang
- Hui, Y. H. 1992. Encyclopedia of Food Science and Technology Vol 2.A Wiley Interscience Publication. John Wiley and Sons.Inc. New York.
- Kiha, A.F., W. Murningsih dan Tristiarti. 2012. Pengaruh pemeraman ransum dengan sari daun pepaya terhadap pencernaan lemak dan energi metabolis ayam broiler. *J. Anim. Agric.* **1** (1) : 265-276
- Maghfiroh, K, I. Mangisah and V. D. Y. B. Ismadi. 2012. Pengaruh penambahan sari jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) dalam ransum terhadap pencernaan protein kasar dan retensi nitrogen pada itik Magelang jantan. *J. Anim. Agric.* **1** (1) : 669-683
- Mulyantini, N. G. A. 2010. Ilmu Manajemen Ternak Unggas. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- National Research Council (NRC). 1994. Nutrient Requirement of Poultry. National Academy Press, Wasington, D.C.
- Rizal, Y. 2006. Ilmu Nutrisi Unggas. Andalas University Press, Padang.
- Safingi, A. , M. Mufti dan N. Iriyanti. 2013. Penggunaan berbagai jenis probiotik dalam ransum ayam arab terhadap konsumsi pakan dan *income over feed cost* . *J. Anim. Agric.* **1** (3) : 970-975
- Srigandono, B. 1997. Produksi Unggas Air. Cetakan ketiga. Gadjahmada University Press. Yogyakarta
- Supriyadi. 2009. Panduan Lengkap Itik. Cetakan 1. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Supriyati. 2010. Pengaruh prebiotik asam fulvat terhadap kanungan kolesterol dalam daging ayam. Seminar Pangan Hari Pangan Sedunia XXVII : 227-231

**PEMANFAATAN LIMBAH INDUSTRI KELAPA SAWIT SEBAGAI *COMPLETE FEED*
TERHADAP PRODUKSI NH₃, VFA DAN PROTEIN TOTAL SECARA *IN VITRO***

(Utilization of waste oil palm plantations as a complete feed to the production of NH₃, VFA and total protein in vitro)

Laoli, P. I., L. K. Nuswantara* dan A. Subrata

Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro, Semarang

ABSTRACT : The purpose of the research was to determine the influence of best energy protein ratio in rations based on the oil palm waste to NH₃ production, VFA production and total protein in vitro. The research was conducted by in vitro using Completely Randomized Design with 3 treatments and 5 replications. The treatments were T1 5(TDN (total digestible nutrients) 60 %, CP (crude protein) 12 %), T2 5,25(TDN 63 %, CP 12 %), and T3 5,5(TDN 66 %, CP 12 %). Data were analyzed with ANOVA test, if effect of the treatment were significant (p<0,05) it would be continued with Duncan Multiple Range Test. The results showed that the energy-protein ratio of complete feed based on oil palm waste significantly decreasing NH₃, increasing VFA (p < 0.05) but did not affect total protein. The value of NH₃ percentage in T1, T2, and T3 were respectively 3.22; 2.87 and 2.83mM, while the percentage of VFA productions were 88: 108 and 118mM, and the percentage of total protein productions were 54,17: 59,39: 61,28 mg / g. In conclusions, complete feed based on oil palm waste with energy protein ratio 5,5 (CP 12%, TDN 66%) produced the best VFA and total protein productions.

Key word : complete feed, palm waste, NH₃, VFA, in vitro

PENDAHULUAN

Complete feed merupakan pakan berimbang untuk memenuhi kebutuhan ternak, baik untuk perawatan jaringan, pertumbuhan maupun untuk produksi. Kandungan nutrisi *complete feed* dibuat untuk dapat memenuhi kebutuhan ternak baik untuk hidup pokok maupun untuk produksinya.

Salah satu sektor penghasil limbah yang dapat diformulasikan menjadi *complete feed* adalah industri kelapa sawit. Total limbah yang dihasilkan setiap hektar per tahun dalam bentuk bahan kering adalah 5.300,34 kg dengan rincian berdasarkan BK sebagai berikut : pelepah sawit 1423,64 kg, daun sawit 3224,02 kg, serat perasan sawit 102,57 kg,

tandan sawit 239,81 kg, lumpur sawit 222,05 kg dan bungkil inti sawit 88,25 kg (Departemen Pertanian RI, 2014). Beberapa jenis limbah sawit dapat diformulasikan menjadi pakan komplit (*complete feed*), sebelum masuk fermentabilitas pakan perlu diketahui karena menentukan jumlah nutrient yang dapat dimanfaatkan oleh ternak.

Amonia dan VFA merupakan prekursor dalam proses sintesis protein mikroba yang sangat dibutuhkan oleh ruminansia. Kebutuhan energi berkorelasi positif dengan pemakaian N-protein untuk sintesis protein mikrobia (Arora, 1995). Protein total penting untuk diketahui karena nilai tersebut mencerminkan besarnya protein pakan yang lolos dari degradasi mikrobia rumen serta jumlah protein mikrobia yang ada

dalam organ pencernaan pasca rumen (Sutardi, 1978).

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh rasio energi protein *complete feed* berbasis limbah industri kelapa sawit terhadap produksi VFA, produksi NH₃ dan

MATERI DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Ilmu Nutrisi dan Pakan Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro Semarang. Kegiatan penelitian ini berlangsung pada bulan November 2014 sampai bulan Februari 2015. Penelitian untuk mengkaji upaya pemanfaatan limbah sawit sebagai pakan lengkap yang dilaksanakan dalam dua tahap kegiatan.

Materi penelitian adalah limbah industri kelapa sawit, yang terdiri dari pelepah sawit,

protein total secara *in vitro*. Manfaat dari penelitian ini adalah memberikan informasi mengenai teknologi yang berbasis limbah kelapa sawit sebagai pakan ruminansia guna meningkatkan produktivitas ternak ruminansia.

daun sawit, tandan kosong sawit, serat perasan sawit, bungkil inti sawit dan lumpur sawit, peralatan dan bahan kimia untuk analisis *in vitro* (Tilley dan Terry, 1963) dan analisis proksimat - (AOAC, 1995).

Metode Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap dengan 3 perlakuan dan 5 ulangan. Pakan lengkap limbah perkebunan sawit mengandung PK 12% dan TDN bertingkat (Tabel 1.) yaitu (T1 = TDN 60%), (T2 = 63%) dan (T3 = 66%).

Tabel 1. Formulasi Pakan Lengkap.

Bahan Pakan	Penggunaan Bahan Pakan dalam Formulasi Pakan Lengkap		
	T1	T2	T3
	------(%)-----		
	26,89	22,41	17,93
Pelepah Sawit			
Daun Sawit	31,93	26,61	21,29
Serat Perasan Sawit	0,45	0,37	0,30
Tandan Kosong Sawit	0,73	0,61	0,48
Bungkil Inti Sawit	7,85	23,35	33,65
Lumpur Sawit	32,15	26,65	26,35
Total	100,00	100,00	100,00
PK	12	12	12
TDN	60	63	66

Keterangan : PK = protein kasar; TDN= *total digestible nutrient*

Penelitian dilaksanakan dalam 2 tahap yaitu tahap persiapan meliputi inventarisasi limbah perkebunan sawit, analisis proksimat

bahan pakan, formulasi ransum dan analisis proksimat bahan pakan. Tahap kedua yaitu menganalisis produksi NH₃, produksi VFA dan

protein total dengan rumus sebagai berikut: (Widodo *et al.*, 2012)

$$\text{Produksi NH}_3 = (\text{ml H}_2\text{SO}_4 \text{ titran} \times \text{N H}_2\text{SO}_4 \times 1000) \text{ Mm}$$

$$\text{Produksi VFA} = (\text{ml blanko} - \text{ml titran}) \times \text{N-HCl} \times \frac{1000}{5} \text{ mM}$$

$$\text{Protein total} = \frac{\{(\text{ml HCl titran} - \text{ml HCl Blanko}) \times \text{N} - \text{HCl} \times 14 \times 6,25\} \text{ mg}}{\text{bb sampel (g)}}$$

Data yang diperoleh dianalisis ragam (ANOVA). perlakuan dilanjutkan dengan uji *Duncan*
Jika hasil menunjukkan pengaruh nyata ($p < 0,05$) *Multiple Range Test* (DMRT).
maka untuk mengetahui perbedaan nilai tengah

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 2. Hasil Penelitian Limbah Perkebunan Kelapa Sawit Sebagai *Complete Feed* Terhadap Produksi NH_3 , VFA dan Protein total secara *in vitro*

Parameter	Perlakuan Rasio Energi dan protein		
	5 (T1)	5,25 (T2)	5,5 (T3)
Produksi NH_3 (mM)	3,22 ^a	2,87 ^b	2,83 ^b
Produksi VFA(mM)	88 ^b	108 ^b	118 ^a
Protein total (mg/g)	54,17	59,39	61,28

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

Produksi Amonia (NH_3)

Analisis ragam menunjukkan bahwa peningkatan level rasio energi – protein sampai 5,5 pada pakan lengkap berbasis limbah industri kelapa sawit, nyata menurunkan produksi NH_3 . Nilai produksi NH_3 yang dihasilkan yaitu T1 = 3,22 mM; T2 = 2,85 mM; T3 = 2,83 mM. Berdasarkan hasil tersebut, dapat diketahui bahwa dengan meningkatnya energi maka akan meningkatkan pemanfaatan NH_3 untuk sintesis protein mikrobia sehingga konsentrasi NH_3 menurun seiring meningkatnya energi. Meningkatnya ketersediaan energi dibuktikan dengan meningkatnya VFA, peningkatan sintesis protein mikrobia dibuktikan dengan meningkatnya protein total walaupun tidak nyata. Putri (2013) menyatakan bahwa

pada ternak ruminansia keseimbangan protein dan energy ditujukan untuk pertumbuhan mikroba rumen secara optimal sehingga dapat memaksimalkan pemanfaatan protein yang terdegradasi dalam rumen. Konsentrasi amonia yang rendah dalam rumen dapat menurunkan sintesis protein mikrobia, sehingga mengakibatkan menurunnya kecernaan secara keseluruhan, terutama penurunan kecernaan serat kasar akibat dari protein pakan yang rendah ataupun tingginya *undegraded* protein pada pakan (Promkot *et al.*, 2007). Konsentrasi NH_3 yang dibutuhkan untuk sintesis protein mikrobia yang optimal adalah pada kisaran 4 – 12 mM (Sutardi, 2001).

Produksi VFA

Analisis ragam menunjukkan bahwa peningkatan level rasio energi – protein sampai 5,5 pada pakan lengkap berbasis limbah industri kelapa sawit, nyata meningkatkan produksi VFA. Nilai produksi VFA yang dihasilkan yaitu T1 = 88mM; T2 =108 mM;T3 =118mM. Penambahan level energi pada penelitian ini mengakibatkan peningkatan pada VFA, meningkatnya VFA menjamin ketersediaan energi untuk sintesis mikrobial. Level energi meningkatkan degradabilitas bahan organik pakan, sehingga produksi VFA cenderung meningkat karena VFA merupakan hasil dari proses degradasi bahan organik. Hal ini sesuai dengan pendapat Tanuwiria *et al.* (2005) yang menyatakan, produksi VFA total mencerminkan banyaknya bahan organik ransum yang dapat didegradasi oleh mikroba rumen. Bahan organik tersebut meliputi karbohidrat dan protein kasar. Produksi VFA penelitian berkisar antara 88 -

Analisis ragam menunjukkan bahwa peningkatan level rasio energi – protein sampai 5,5 pada pakan lengkap berbasis limbah industri kelapa sawit, nyata meningkatkan protein total. Nilai produksi protein total yang dihasilkan yaitu T1 = 54,17 mg/g; T2 =59,39 mg/g ;T3 = 6,12 mg/g. Berdasarkan hasil tersebut, dapat diketahui bahwa dengan meningkatnya energi maka akan meningkatkan pemanfaatan NH₃ untuk sintesis protein mikrobial sehingga konsentrasi NH₃ menurun seiring meningkatnya energi. Meningkatnya ketersediaan energi dibuktikan dengan meningkatnya VFA, peningkatan sintesis protein mikroba dibuktikan dengan meningkatnya protein total walaupun

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa semakin

118 mM. Nilai tersebut hampir sama dengan penelitian yang dilakukan oleh Sari (2012) dengan produksi VFA 112,5 mM . Produksi VFA yang disebabkan oleh kandungan karbohidrat berupa serat kasar (SK). Komponen SK terdiri dari selulosa, hemiselulosa dan lignin. Menurut Tillman *et al.* (1998) selulosa, pati dan hemiselulosa dalam pakan akan dicerna oleh mikroba rumen menghasilkan gula-gula sederhana. Gula-gula sederhana kemudian akan diubah menjadi asam piruvat, kemudian asam piruvat akan diubah menjadi VFA. Hal ini sesuai dengan pendapat Widodo *et al.* (2012) bahwa gula-gula sederhana akan mengalami proses glikolisis menjadi asam piruvat, asam piruvat kemudian diubah menjadi VFA yang berupa asetat, butirat, dan propionat. Lamid *et al.* (2011) melaporkan bahwa bakteri selulolitik memerlukan gula (karbohidrat) dalam jumlah tertentu, nitrogen organik, fosfor dan garam-garam mineral sebagai sumber energi, beberapa asam amino untuk memenuhi kebutuhan sel.

Protein total

tidak nyata. Sintesis protein mikrobial yang menurun akan mempengaruhi produksi protein total. Menurut Sutardi (1978), produksi protein total dipengaruhi oleh protein yang lolos degradasi dan sintesis protein mikrobial. Protein total adalah gabungan dari protein pakan yang lolos dari degradasi rumen dan protein mikrobial. Produksi protein mikrobial rumen dipengaruhi oleh konsentrasi ammonia karena bersama-sama dengan VFA (*volatile fatty acids*), merupakan bahan utama pembentuk protein tubuh mikroba rumen (Ridwan, 2006).

tinggi rasio energi-protein pada *complete feed* berbasis limbah industri kelapa sawit pada rasio 5 sampai 5,5 menurunkan produksi NH₃, namun meningkatkan produksi VFA dan protein total secara *in vitro*. *Complete feed*

berbasis limbah industri kelapa sawit dengan TDN 66% dan PK 12% merupakan *complete feed* yang memiliki perbandingan energi-protein terbaik.

Berdasar dari hasil penelitian, perlu dilakukan uji secara *in vivo* untuk mengkaji pengaruh *complete feed* yang berbasis limbah kelapa sawit dengan TDN 66% dan PK 12%.

DAFTAR PUSTAKA

- AOAC. 1995. Official Methods of Analysis. 16th ed. Association of Analytical Communities. Arlington. VA. USA.
- Arora, S. P. 1995. Pencernaan Mikrobial pada Ruminansia Gajah Mada University Press, Yogyakarta (Diterjemahkan oleh R. Murwani)
- Departemen Pertanian Republik Indonesia. 2014. Statistik Pertanian. Badan Pusat Statistik Indonesia.
- Putri, L. D. N. A. 2013. Pengaruh Imbalance Protein dan Energi Pakan terhadap Produk Fermentasi di dalam Rumen dan Protein Mikroba Rumen pada Sapi Madura Jantan. Fakultas Peternakan dan Pertanian. Universitas Diponegoro, Semarang. (Skripsi)
- Promkot, C., M. Wanapat, and P. Rowlinson. 2007. Estimation of ruminal degradation and intestinal digestion of tropical protein resources using the nylon bag technique and the three-step *in vitro* procedure in dairy cattle on rice straw diets. Asian-Aust. J. Anim. Sci. **20** (12) : 1849 – 1857.
- Ridwan, A. A. 2006. Perubahan-Perubahan Protein yang Diakibatkan oleh Proses Pengolahan Daging Domba. Departemen Ilmu Produksi dan Teknologi Peternakan, Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor, Bogor. (Skripsi)
- Sari, F. P. 2012. Kecernaan Dan Fermentabilitas Pakan Dengan Level Jerami Jagung yang Berbeda Secara *In Vitro*. Universitas Diponegoro, Semarang (Skripsi).
- Sutardi, T. 1978. Ikhtisar Ruminologi. Dept. Ilmu Makanan Ternak. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor. Bahan Penataran Kursus Sapi Perah. Kayu-Ambon, Lembang.
- Tanuwirya, U.H., B, Ayuningsih dan Mansyur. 2005. Fermentabilitas dan Kecernaan ransum Lengkap Sapi Perah berbasis jerami padi dan pucuk tebu teramoniasi. Jurnal Ilmu Ternak V : 64-69
- Tillman, A. D., H. Hartadi, S. Reksohadiprojo, S. Pawirokusumo dan S. Lebdoesoekojo. 1998. Ilmu Makanan Ternak Dasar. Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- Tilley, J. M. A. & R. A. Terry. 1963. A two stage technique for the *in vitro* digestion of forage crops. J. Br. Grassland Soc. **18** : 104 – 111.
- Widodo., F. Wahyono, dan Sutrisno. 2012. Kecernaan bahan kering dan bahan organik, produksi VFA dan NH₃ pakan komplit dengan level jerami padi berbeda secara *in vitro*. Animal Agricultural Journal. **1** (1) : 215 – 230.