

LAPORAN PENELITIAN

UTILITAS PROTEIN PADA SAPI PERAH FRIESIAN HOLSTEIN YANG MENDAPAT RANSUM KULIT KOPI SEBAGAI SUMBER SERAT YANG DIOLAH DENGAN TEKNOLOGI AMONIASI FERMENTASI (AMOFER)

(*Protein Utility in Friesian Holstein Cows Fed Coffee Seed Hull as Crude Fiber Sources Processed with Amoniation and Fermentation Technology (Amofer)*)

Sumihati, M., Isroli¹ dan Widiyanto¹

¹Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro Semarang

ABSTRACT :The aim of this study was to determine the effect of feeding ration with coffee seed hull as crude fiber sources processed by amoniation fermentation technology on protein utility in Friesian Holstein cows. The experimental materials consist of fifteen Friesian Holstein cows in third lactation, BW $355 \pm 20,34$ kg (CV=16,44%) and milk production average $7,05 \pm 1,83$ liter/head (CV=1,26%). This research used completely randomized design (CRD) with 3 treatments and 5 replications. The treatments were T0: 40% roughage (40% *Pennisetum purpureum* + 0% coffee seed hull *amofer*) + 60% concentrate, T1: 40% roughage (30% *Pennisetum purpureum* + 10% coffee seed hull *amofer*) + 60% concentrate, and T2 : 40% roughage (20% *Pennisetum purpureum* + 20% coffee seed hull *amofer*) + 60% concentrate. The results of this reseach showed that there were not effect of the treatments to dry matter intake (DMI), milk protein level, and milk production .There influenced of treatments to protein intake, dry matter organic matter and protein digestibility.

Key words : *the amofer* coffee seed hull, digestibility, milk protein and milk production.

PENDAHULUAN

Kebutuhan pangan terutama sumber protein hewani seperti halnya susu akan semakin meningkat, seiring dengan pertumbuhan jumlah penduduk dan pertumbuhan tingkat kemakmuran rakyat. Konsumsi susu tahun 2010 sekitar 11,9 liter per kapita per tahun atau total nasional 1,2 juta ton, diperkirakan akan menjadi sekitar 5 juta ton pada tahun 2020. Produktivitas sapi perah di Indonesia rata-rata kurang dari 10 liter per hari, sekalipun menggunakan bibit sapi perah unggul yang mampu memproduksi 15-20 liter susu per hari. Rendahnya produksi susu disebabkan oleh beberapa faktor antara lain rendahnya kualitas pakan. Salah satu upaya perbaikan kondisi persusuan dalam negeri yaitu dengan cara perbaikan kualitas pakan ternak sapi perah terutama kandungan protein pakan.

Bahan pakan sumber protein umumnya memiliki harga yang relatif lebih mahal dibandingkan sumber pakan lainnya. Masalah harga umumnya menjadi kendala dalam pemenuhan protein bagi ternak. Upaya mengatasinya dapat menggunakan bahan lokal dari limbah pertanian.

Salah satu bahan pakan alternatif yang dapat digunakan sebagai bahan pakan untuk ternak ruminansia adalah kulit kopi. Berdasarkan kandungan serat kasar beserta nutrisi yang terdapat di dalamnya, kulit kopi mempunyai potensi untuk dijadikan bahan pakan ternak ruminan, namun pemanfaatan kulit buah kopi mempunyai faktor pembatas karena mengandung tanin, kafein dan lignin. Kulit buah kopi segar mengandung protein kasar 6,11 %, serat kasar 18,69% tanin 2,47%, kafein 1,36 %, lignin 52,59 % dan EM 14,34 MJ/kg, lemak 1,07%, abu 9,45%, Ca 0,23 dan P 0,02 (Mayasari *et al.*, 2000).

Limbah pertanian seperti limbah kopi umumnya memiliki kandungan serat kasar tinggi dan protein kasar yang rendah, sehingga perlu diolah antara lain dengan kombinasi antara amoniasi dan fermentasi, yang dikenal dengan teknologi amofer. Proses amoniasi akan memutuskan ikatan lignoselulosa struktur serat serta fermentasi dapat menurunkan kandungan serat kasar dan menaikkan protein kasar.

Peningkatan kandungan protein kasar pada bahan pakan yang diolah dengan teknologi amofer berasal dari *non protein nitrogen* (NPN)

dan protein mikroba hasil fermentasi. Kandungan protein kasar yang tinggi dalam bahan ransum yang di amofer diharapkan dapat meningkatkan protein tercerna. Kecernaan yang baik diharapkan akan berpengaruh positif terhadap kandungan protein dan produksi susu.

Berdasarkan hal tersebut maka dilakukan penelitian dengan judul utilitas protein pada sapi perah Friesian Holstein yang mendapat ransum kulit kopi sebagai sumber serat yang diolah dengan teknologi amofer. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian ransum yang mengandung kulit kopi sebagai sumber serat yang diolah dengan teknologi amofer terhadap utilitas protein sapi Friesian Holstein.

MATERI DAN METODE

Penelitian dilakukan di Balai Inseminasi Buatan Ungaran dan Satuan Kerja Balai Sapi Perah Dinas Peternakan Provinsi Jawa Tengah yang berada di Kabupaten Wonosobo. Materi penelitian adalah sapi perah Friesian Holstein sejumlah 15 ekor. Kriteria sapi perah FH yang digunakan meliputi: (a) laktasi ke-3, (b) bulan laktasi ke-8, (c) bobot badan rata-rata $355 \pm 20,34$ kg (CV=16,44%) dan (d) produksi susu rata-rata $7,05 \pm 1,83$ liter/ekor (CV=1,26%). Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan tiga perlakuan, berupa 3 aras pemberian kulit kopi teramofer dan 5 ulangan. Perlakuan yang diuji yaitu T0= 40% pakan kasar (40% rumput gajah + 0 % kulit kopi teramofer) + 60% konsentrat, T1 = 40% pakan kasar (30% rumput gajah + 10 % kulit kopi teramofer) + 60% konsentrat, T2 = 40% pakan kasar (20% rumput gajah + 20 % kulit kopi teramofer) + 60% konsentrat. Apabila ada pengaruh perlakuan terhadap variabel dilanjutkan dengan Duncan Test dengan taraf signifikansi (α) 5%, untuk mengetahui beda antar perlakuan.

Proses amofer kulit kopi dilakukan berdasarkan prosedur yang telah dilakukan oleh Widiyanto (1996), serta Prayuwidayati dan Widodo (2007). Proses amoniasi dilakukan selama 21 hari kemudian kemudian di fermentasi selama 4 minggu dalam suasana aerob. Ransum disusun untuk memenuhi kebutuhan pokok hidup dan produksi. Komposisi ransum penelitian dan kandungan nutriennya tersaji pada tabel 1 dan 2.

Pemberian ransum dilakukan 2 kali sehari, pada pukul 05.00 WIB dan pukul 14.00 WIB.

Air minum diberikan secara *ad libitum*. Pengambilan data dilakukan pada minggu terakhir penelitian. Data produksi susu di ambil setiap hari yaitu pada pemerahan pagi dan siang hari.

Tabel 1. Komposisi Bahan Penyusun Ransum Penelitian

Komposisi Bahan Konsentrat	Perlakuan		
	T0	T1	T2
	----- % BK -----		
1. Pakan Kasar			
a. Rumput Gajah	40	30	20
b. Kulit Kopi Teramofer	-	10	20
2. Konsentrat			
a. Jagung	0,9	0,9	0,9
b. Dedak	20,1	20,1	20,1
c. Onggok	0,5	0,5	0,5
d. B.Kelapa	20	20	20
e. B.Kedelai	12	12	12
f. Pollard	4,5	4,5	4,5
g. Ketela Pohon	2,0	2,0	2,0

Tabel 2. Kandungan Nutrien Ransum Penelitian

Komposisi Nutrien	Perlakuan		
	T0	T1	T2
Bahan Kering (%)	100	100	100
Protein Kasar (%)	13,88	15,47	17,05
Lemak (%)	5,03	4,99	4,97
Serat Kasar (%)	33,51	34,31	35,11
Abu (%)	12,04	11,54	11,03
BETN (%)	35,54	33,69	31,84
Calsium (%)	0,26	0,24	0,23
P (%)	0,62	0,60	0,58
TDN (%)	67,06	66,84	66,63
ME (kkal)*	2536,24	2526,44	2517,09

PEMBAHASAN

Konsumsi Bahan Kering

Konsumsi bahan kering (BK) ransum antara perlakuan menunjukkan rata-rata konsumsi BK T₀, T₁, dan T₂ masing- masing sebesar 12,32; 12,21; dan 12,32 kg/ekor/hari. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa rata-rata perlakuan tidak berpengaruh nyata terhadap konsumsi BK ransum ($P \geq 0,05$). Konsumsi BK yang tidak berbeda tersebut disebabkan kandungan serat kasar ransum relatif sama. Kandungan serat kasar yang relatif sama diduga akan menyebabkan pemenuhan kapasitas isi rumen (distensi rumen) sama, sehingga menyebabkan desakan ke dinding rumen sama yang akan merangsang sensasi kenyang maka ternak akan menurunkan konsumsi BK sehingga konsumsi BK ransum sama antar perlakuan. Kandungan serat pada masing-masing ransum penelitian tersaji pada Tabel 3.

Kendall *et al.* (2009), menyatakan bahwa kandungan NDF dalam hijauan merupakan faktor utama yang mempengaruhi konsumsi pakan dan pemenuhan rumen pada sapi. Kandungan NDF pada pakan merupakan indikator kimia terbaik untuk mengetahui konsumsi BK pada sapi perah. Konsumsi pada sapi perah dibatasi oleh penuhnya saluran pencernaan ketika pakan yang dikonsumsi mengandung NDF tinggi. Pakan dengan kadungan NDF tinggi memiliki waktu fermentasi yang lambat sehingga waktu tinggal dalam rumen lebih lama, yang pada akhirnya akan menekan konsumsi BK

Tabel 3. Kandungan NDF, ADF dan Lignin Ransum Penelitian

Parameter	Perlakuan		
	T0	T1	T2
NDF (%)	88,45	87,20	86,44
ADF (%)	57,35	55,09	52,11
Lignin (%)	23,48	25,05	24,11

Keterangan : T0 : Ransum tanpa kulit kopi amofer, T1 : ransum + 10% kulit kopi amofer, T2 : ransum+20% kulit kopi amofer

Konsumsi ransum pada dasarnya ditunjukan untuk memenuhi kebutuhan energi, sehingga ternak akan berhenti makan apabila telah merasa tercukupi kebutuhan energinya. Namun apabila ransum tidak padat energi (tinggi serat), maka daya tampung (distensi) alat pencernaan, terutama organ fermentatif akan menjadi faktor

pembatas utama konsumsi ransum (Parakkasi, 1999; D'Mello, 2000). Ternak akan berhenti makan setelah kapasitas rumennya terpenuhi, meskipun sesungguhnya masih memerlukan tambahan energi. Distensi rumen erat kaitannya dengan kepadatan (density) ransum, yang dapat dilihat dari kandungan seratnya. Pakan yang digiling atau rendah serat memiliki densitas tinggi, dikarenakan volume pakan lebih kecil yang menyebabkan laju aliran pakan dari rumen ke usus lebih cepat, sehingga konsumsi BK akan naik. Ransum pada penelitian ini memiliki nilai density yang relatif sama, dilihat dari kandungan seratnya, sehingga konsumsi BK pada kelompok perlakuan berbeda tidak nyata ($P > 0,05$).

Kecernaan Bahan Kering (KcBK) dan Bahan Organik (KcBO)

Kecernaan bahan kering (KcBK) dan bahan organik (KcBO) tiap perlakuan T₀, T₁ dan T₂ masing-masing: 64,91 dan 67,16%; 52,35 dan 55,03%; serta 51,78 dan 52,67%. Hasil analisis ragam menunjukan ada pengaruh tiap perlakuan terhadap KcBK dan KcBO ($P < 0,05$). Hal tersebut diduga karena walaupun konsumsi BK sama namun konsumsi PK dan kandungan ME ransum berbeda sehingga menyebabkan pencernaan bahan kering dan bahan organik berbeda. Kecernaan bahan organik yang berbeda nyata ($P < 0,05$) diduga dikarenakan pencernaan bahan kering yang berbeda nyata sehingga menyebabkan pencernaan bahan organik berbeda nyata pula. Menurut Tillman *et al.* (1991), pencernaan bahan kering dapat mempengaruhi pencernaan bahan organik dimana pencernaan bahan organik menggambarkan ketersediaan nutrisi dari pakan

Uji Duncan menunjukan terdapat kecendrungan penurunan KcBK dan KcBO pada perlakuan T₁ dan T₂ akibat substitusi kulit kopi teramofer. Hal tersebut di duga karena walaupun terdapat penurunan kadar ADF akibat proses amofer yang menyebabkan delignifikasi dan penurunan kristalinitas selulosa, namun terjadinya peningkatan kandungan serat kasar (lignin) akan menurunkan pencernaan pakan pada T₁ dan T₂. Jayanegara *et al.* (2009), menyatakan bahwa akan terjadi peningkatan pencernaan akibat penurunan kadar ADF yang mengandung lignoselulosa dan silika dalam ransum, serta Marlida dan Zain (2007), yang menyatakan bahwa peningkatan degradasi selulosa biasanya seimbang dengan peningkatan degradasi bahan kering, karena 50-80% bahan kering hijauan umumnya terdiri atas karbohidrat terutama dalam bentuk selulosa, dan hemiselulosa. Komponen dinding sel (NDF) yang terdiri dari ADF, lignin

dan silika merupakan faktor pembatas degradasi bahan kering, bahan organik dan protein kasar dalam bahan pakan.

Perubahan-perubahan yang terjadi atas komponen serat akan sangat mempengaruhi kecernaan bahan pakan kasar, karena material serat merupakan faktor utama yang menentukan kecernaan bahan pakan tersebut. Ikatan ligin dengan selulosa menghambat degradasi enzimatis selulosa tidak hanya pada tempat ikatan tersebut, tetapi meliputi 8 unit glukosa dari tempat ikatan tadi. Perlakuan amoniasi memungkinkan terjadinya delignifikasi selulosa dan hemiselulosa sehingga komponen serat tersebut menjadi lebih peka terhadap serangan enzim mikroba rumen (Van Soest, 1994).

Rata-rata nilai KcBO menunjukkan adanya penurunan akibat substitusi rumput gajah oleh kulit kopi teramofer dari T_0 ke T_1 dan T_2 . Kecendrungan penurunan kecernaan bahan kering dan bahan organik, diduga disebabkan kandungan BETN yang rendah pada T_2 . Rendahnya suplai BETN ke dalam rumen menyebabkan kemampuan mikroba rumen mencerna material pakan menjadi rendah, walaupun pada T_2 konsumsi PK lebih tinggi dibandingkan T_0 dan T_1 . Peningkatan input karbohidrat yang mudah terfermentasi akan meningkatkan ketersediaan energi untuk pertumbuhan mikroba, ketika ammonia juga tersedia dalam jumlah cukup (Bach *et al.*, 2005).

Penurunan KcBk dan KcBO pada T_1 dan T_2 juga diduga dikarenakan adanya peningkatan kandungan silika pada T_1 dan T_2 . Perlakuan T_0 tidak mengandung kulit kopi teramofer sehingga diduga kandungan silika pada perlakuan T_0 lebih sedikit. Kandungan silika pada limbah pertanian umumnya lebih tinggi dibandingkan rumput-rumputan (Yunilas, 2009). Van Soest (1994), menyatakan bahwa silika merupakan mineral terlarut yang dapat menurunkan kecernaan bahan organik. Maynard and Loosli (1956), menyatakan bahwa pembungkus biji mengandung kadar selulosa dan produk sebangsanya yang tinggi berfungsi untuk melindungi biji, sehingga mempunyai kecernaan yang rendah. Biasanya pada tanaman sereal kadar abu akan sejalan dengan kadar silikanya.

Konsumsi dan Kecernaan Protein Kasar

Rata-rata konsumsi PK, PK tercerna dan Kecernaan Protein setiap perlakuan yaitu 1710,24; 1889,1 dan 2101,67 g/ hari; 77,21; 62,02 dan 58,76 %; serta 1200,87; 1104,66 dan 1303,64 g/ hari. Analisis ragam menunjukkan adanya pengaruh yang nyata ($P<0,05$) antara pemberian kulit kopi sebagai sumber serat

teramofer terhadap konsumsi PK. Perbedaan konsumsi PK di duga karena adanya peningkatan kandungan protein pada ransum, hal ini terlihat pada hasil uji Duncan yang menunjukkan bahwa konsumsi PK meningkat dari T_0 ke T_1 dan T_2 . Peningkatan ini seiring dengan kandungan PK ransum yang meningkat pada T_0 ke T_1 dan T_2 akibat substitusi rumput gajah oleh kulit kopi teramofer.

Boorman (1980) dan Martawidjaja *et al.* (1999), menyatakan bahwa konsumsi protein kasar akan meningkat seiring dengan peningkatan kandungan protein kasar dalam ransum. Peningkatan kadar protein dalam ransum menyebabkan peningkatan konsumsi protein kasar saat konsumsi bahan kering konstan.

Teknologi amofer ternyata mampu menaikkan kandungan protein kasar bahan pakan. Kandungan protein kasar pada kulit kopi tanpa amofer yaitu 11,57% naik menjadi 20,55% setelah mendapatkan perlakuan amofer. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Widiyanto (2009) yang menyatakan bahwa teknologi amofer dapat menaikkan kandungan protein kasar bahan pakan. Kandungan protein kasar pada pucuk tebu tak terolah meningkat dari 6,14% menjadi 17,80% setelah diolah dengan teknologi amofer.

Hasil analisis ragam kecernaan protein kasar menunjukkan adanya pengaruh yang nyata ($P<0,05$) akibat pemberian kulit kopi sebagai sumber serat teramofer. Hal tersebut diduga karena konsumsi PK yang berbeda sehingga menyebabkan kecernaan PK berbeda pula. Hasil uji Duncan menunjukkan adanya penurunan nilai kecernaan PK dari T_0 ke T_1 , dan kemudian T_2 seiring dengan peningkatan konsumsi PK dari T_0 ke T_1 dan T_2 . Hal ini sesuai dengan pendapat Tilman *et al.* (1998), bahwa peningkatan konsumsi dapat menurunkan kecernaan, terkait dengan laju aliran pakan dalam saluran pencernaan yang semakin cepat, akibatnya lama waktu tinggal digesta dalam rumen berkurang sehingga proses pencernaan tidak optimal.

Penurunan kecernaan PK pada T_2 diduga juga dikarenakan terikatnya sejumlah nitrogen pada selulosa, sehingga akan sulit terurai. Widiyanto (1996), menyatakan bahwa sebagian nitrogen yang terikat pada selulosa tak terlarut dalam detergen netral maupun detergen asam, tetapi larut dalam asam sulfat 72%, sehingga dalam analisis serat terdeterminasi sebagai bagian dari selulosa. Hasil penelitian Terashima, *et al* (1979) dalam Widiyanto (1996), menunjukkan adanya kecendrungan peningkatan kadar selulosa jerami padi (dari 53,1 menjadi

53,6%) akibat proses amoniasi dengan aras ammonia 5%.

Kecernaan bahan organik yang menurun pada T₂ juga diduga menyebabkan penurunan kecernaan PK. Hal tersebut diduga dikarenakan PK merupakan bagian dari bahan organik, apabila kecernaan bahan organik menurun maka kecernaan nutrisi seperti halnya protein akan cenderung menurun pula. Pembentukan pola menurun tersebut juga di duga berkaitan dengan kadar ammonia rumen dan kadar BETN ransum yang memungkinkan sintesis protein mikroba lebih tinggi, sehingga menghasilkan kecernaan yang lebih tinggi pada T₀. Kecernaan protein kasar yang cenderung lebih rendah pada T₁ dan T₂ disebabkan oleh kadar ammonia rumen dan kadar BETN ransum T₁ dan T₂ yang rendah. Kecernaan yang rendah dengan kadar protein ransum yang meningkat kemungkinan besar diakibatkan oleh rasio BETN dibandingkan rumen degradable protein (RDP) yang rendah. Rendahnya suplai BETN ke dalam rumen menyebabkan pasokan energi yang dibutuhkan mikroba untuk sintesis protein mikroba menjadi rendah, meskipun ammonia dalam rumen berlebih. Ketersediaan ammonia yang berlebih tanpa adanya energi yang cukup akan menyebabkan proliferasi mikroba rumen rendah sehingga keterbatasan tersebut pada akhirnya menyebabkan kemampuan mikroba mencerna material pakan menjadi menurun (Poppi dan McLennan, 1995).

Penurunan kecernaan PK seiring dengan peningkatan konsumsi PK pada T₁ dan T₂ juga diduga karena terjadinya reaksi maillard pada proses amofer. Van Soest (1994), menyatakan bahwa proses amofer akan menghasilkan panas yang dapat merangsang terjadinya reaksi maillard. Reaksi maillard terdiri dari produk karbohidrat aktif yang berkondensasi dengan asam amino ditambah dengan air sehingga menghasilkan suatu polimer yang mirip matriks lignin yang dikenal dengan nama artifact lignin. Semua jenis protein pakan dapat berikatan dengan reaksi maillard. Polimer maillard sebagian besar memiliki ciri fisik dan kimia seperti lignin yang dapat larut dalam alkali namun tidak larut dalam asam. Polimerisasi yang terjadi dalam reaksi maillard menyebabkan ikatan yang bersifat permanen dan terbentuknya nitrogen yang tidak dapat tercerna. Nitrogen yang terdapat dalam artifact lignin terlihat terlarut dalam fraksi namun sebenarnya tidak dapat terutilisasi.

Analisis ragam PK tercerna menunjukkan tidak adanya pengaruh ($P>0,05$) antara perlakuan pemberian kulit kopi teramofer. Rerata nilai tengah PK tercerna perlakuan menunjukkan

bahwa PK tercerna paling tinggi pada T₂, diikuti oleh T₀ dan T₁. Hal tersebut diduga karena adanya perbedaan dalam konsumsi dan kecernaan PK pada T₀, T₁ dan T₂ sehingga mempengaruhi PK yang tercerna. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Mahesti (2009), bahwa tinggi rendahnya PK tercerna terkait oleh tingkat konsumsi dan kecernaan PK. Penurunan PK tercerna dan kecernaan PK pada perlakuan T₀ dan T₁ juga di duga disebabkan oleh respon ternak untuk menurunkan resiko keracunan ammonia.

Protein dan Produksi Susu

Tabel 4. Rata-Rata Produksi Susu, Kadar Protein Susu dan Produksi Protein Susu

Parameter	Perlakuan		
	T0	T1	T2
Produksi susu 4% FCM (kg)	10,09	11,48	12,70
Kadar protein susu (%)	3,25	3,30	3,37
Produksi Protein susu (g)	328,14	379,68	430,03
Efisiensi protein susu (%)	21,32	21,58	19,67

*Superskrip dengan huruf kecil berbeda pada baris yang sama menunjukkan berbeda nyata ($P<0,05$).

Rata-rata kadar protein susu, produksi susu dan produksi protein susu setiap perlakuan tersaji pada Tabel 4. Analisis ragam menunjukkan bahwa pengaruh pemberian kulit kopi teramofer terhadap kadar protein susu tidak nyata ($P\geq 0,05$). Kandungan protein susu hasil penelitian masih berada dalam kisaran normal yaitu minimal 3% (Cooke *et al.*, 2009). Kandungan protein susu yang tidak nyata ($P>0,05$) juga di duga karena kandungan BETN ransum yang sama. Peningkatan konsumsi PK yang tidak diimbangi peningkatan BETN tidak akan menaikkan sintesis asam amino dalam rumen. Asam amino berasal dari gabungan NH₃ dan asam α -keto. Asam α -keto bersasal dari BETN ransum, sehingga apabila terjadi peningkatan NH₃ tanpa adanya peningkatan asam α -keto maka asam amino yang terbentuk sedikit (Rinne *et al.*, 2009), sehingga kandungan protein darah sebagai prekursor protein susu tidak nyata.

Rata-rata nilai tengah perlakuan menunjukkan bahwa kadar protein susu paling tinggi yaitu pada perlakuan T₂, kemudian T₁ dan T₀, walaupun tidak berbeda nyata. Kondisi seperti ini di sebabkan adanya peningkatan kualitas protein pada perlakuan T₂ akibat

substitusi kulit kopi teramofer. Protein pada kulit kopi teramofer merupakan protein mikroba yang mengandung asam amino esensial lengkap. Ginting (2005), menyatakan bahwa protein mikroba mengandung asam amino esensial lengkap serta kontribusi protein mikroba bagi kebutuhan ternak ruminansia mencapai 70%.

Hasil analisis ragam produksi susu menunjukkan bahwa terdapat pengaruh tidak nyata ($P>0,05$) akibat pemberian kulit kopi sebagai sumber serat teramofer. Nilai rata-rata perlakuan menunjukkan bahwa produksi susu mengalami peningkatan dari perlakuan T_0 ke T_1 , kemudian T_2 . Peningkatan produksi susu diduga karena adanya peningkatan kualitas ransum, terutama protein. Hal ini sesuai dengan pendapat Susanti dan Marhaenyanto (2007), bahwa produksi susu yang tinggi terkait erat dengan kualitas pakan yang dikonsumsi terutama protein.

Kung (2000), menyatakan bahwa potensi genetik akan muncul secara optimal yang disebabkan oleh peningkatan konsentrasi PK pakan untuk memenuhi kebutuhan mikroba rumen dalam mencapai produksi susu maksimal. Kandungan PK ransum yang tinggi berhubungan positif dengan degradasi protein dalam rumen (meningkatkan konsentrasi ammonia) dan ditunjukkan dengan penurunan efisiensi utilitas N untuk produksi susu (Broderick, 2003 dan Hristov, *et al.*, 2004).

Analisis ragam produksi protein susu juga menunjukkan adanya pengaruh yang tidak nyata ($P>0,05$) produksi protein susu akibat pemberian kulit kopi sebagai sumber serat teramofer. Hal tersebut di duga karena produksi susu dan kadar protein susu yang tidak berbeda sehingga menyebabkan produksi protein susu yang tidak berbeda pula. Produksi protein susu merupakan hasil perkalian antara produksi susu dengan kadar protein susu, sehingga apabila produksi dan kadar protein susu tidak berbeda maka akan menghasilkan produksi protein susu yang tidak berbeda pula.

KESIMPULAN

Pemberian kulit kopi sebagai sumber serat teramofer dapat menggantikan rumput gajah sampai level 20% dari BK ransum. Pemberian kulit kopi teramofer sebagai sumber serat tidak berpengaruh terhadap konsumsi bahan kering, kadar protein protein susu, serta produksi susu 4% FCM namun menurunkan kecernaan bahan kering, bahan organik dan protein kasar.

DAFTAR PUSTAKA

- Bach, A., S. calsamiglia, dan M. D. Stern. 2005. Nitrogen metabolism in the rumen. *J. Dairy Sci.* **88**:9-21.
- Boorman, K. N. 1980. Dietary constraints on nitrogen retention. In: P.J. Buttery and D. B. Lindsay (Editor). *Protein Deposition in Animals*. Butterworths, London. pp. 147-166.
- Broderick, G.A., dan S.M. Reynal. 2009. Effect of source of rumen-degraded protein on production and ruminal metabolism in lactating dairy cows¹. *J. Dairy Sci.* **92** (6):2822–2834.
- Cooke. K.M., J. K. Bernard, dan J. W. West. 2009. Performance of lactating dairy cows fed ryegrass silage and corn silage with ground corn, steam-flaked corn, or hominy feed. *Dairy Sci.* **92** (3):1117–1123.
- D’Mello, J. P. F. 2000. *Farm Animal Metabolism and Nutrition*. CAB International Publishing, Wallingford.
- Ginting, S.P. 2005. Sinkronisasi degradasi protein dan energy dalam rumen untuk memaksimalkan produksi protein mikroba. *WARTAZOA.* **15** (1).
- Hristov, A. N., R. P. Etter, J. K. Ropp, and K. L. Grande. 2004. Effect of dietary crude protein level and degradability on ruminal fermentation. and nitrogen utilization in lactating dairy cows. *J. Anim. Sci.* **82**:3219–3229
- Jayanegara, A., A. Sofyan, H. P. S. Makkar, dan K. Becker. Kinetika produksi gas, pencernaan bahan organik dan produksi gas metana in vitro pada hay dan jerami yang disuplementasi hijauan mengandung tannin. *Media peternakan.* **32** (2): 120-129.
- Kendall, C., C. Leonardi, P. C. Hoffman, and D. K. Combs. 2009. Intake and milk production of cows fed diets that differed in dietary neutral detergent fiber and neutral detergent fiber digestibility. *J Dairy Sci.* **92** (1):313-323.
- Kung, L., Jr. 2000. *Managing the high genetic merit cow*. Univ. Delaware, Newark. (PhD Disertasi).

- Mahesti, G. 2009. Pemanfaatan Protein pada Domba Lokal Jantan dengan Bobot Badan dan Aras Pemberian Pakan yang Berbeda. Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro, Semarang. (Tesis Magister Ilmu Ternak).
- Marlida, Y., dan M. Zain. 2007. Suplementasi bagase dengan enzim selulase dan pengaruhnya terhadap pencernaan bahan kering, bahan organik dan serat kasar secara in vitro. *J. Ris. Kim.* **1** (1):84-88.
- Martawidjaja, M., B. Setiadi., dan S. S. Sitorus. 1999. pengaruh tingkat protein-energi ransum terhadap kinerja produksi kambing muda. *Ilmu ternak dan veteriner.* **4**(3): 161-172.
- Maynard, L. A., and J. K. Loosli. 1956. *Animal Nutrition.* Fourth Edition. McGraw-Hill Book Company Inc, New York.
- Parakkasi, A. 1999. *Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak Ruminansia.* Penerbit Universitas Indonesia, Jakarta.
- Poppi, D. P., dan S. R. McLennan. 1995. Protein and energy utilization by ruminants at pasture. *J. Anim Sci.* **73**:278-290.
- Prayuwidayati, M., dan Y. Widodo. 2007. Penggunaan Bagas Tebu Teramoniasi dan Terfermentasi dalam Ransum Ternak Domba. Fakultas Pertanian Universitas Lampung. (Laporan penelitian). <http://ejournal.unud.ac.id>
- Rinne, M., J. Nousiainen, dan P. Huhtanen. 2009. Effects of silage protein degradability and fermentation acids on metabolizable protein concentration: A meta-analysis of dairy cow production experiments. *J. Dairy Sci.* **92** (4):1633–1642.
- Susanti, S., dan E. Marhaeniyo. 2007. Kecernaan, Retensi Nitrogen dan hubungannya dengan produksi susu pada sapi Peranakan Friesian Holstein (PFH) yang diberi pakan pollard dan bekatul. <http://ejournal.umm.ac.id>. Diakses 20 Januari 2011
- Terashima, Y., I. Torisu, and H. Itoh. 1979. Effects of sodium chloride and ammonium treatment on the in vitro digestibility of low quality roughages. *Japanese J. Of Zootechnical Sci.* **50** (1).
- Tillman, A.D. H. Hartadi, S. Reksohadiprodjo, S. Prawirokusumo dan S. Lebdoesoekjo. 1998. *Ilmu Makanan Ternak Dasar.* Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- Van Soest, P. J. 1994. *Nutritional Ecology of The Ruminant.* 2nd Ed. Cornell University Press, New York.
- Widiyanto. 1996. Teknologi Amofer Untuk Meningkatkan Daya Guna Limbah Berserat Sebagai Pakan Ternak Ruminansia. Fakultas Peternakan UNDIP, Semarang. *Bul. SINTESA.* **5** (7): 7-13.
- Widiyanto. 2009. Utilitas pucuk tebu terolah dengan teknologi amofer sebagai pakan sapi peranakan ongole. *Bul. SINTESA.* **14** (2) :5-9.
- Yunilas. 2009. Bioteknologi Jerami Padi Melalui Fermentasi sebagai Bahan Pakan Ternak Ruminansia. Departemen Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara, Medan. (Karya Ilmiah).

LAPORAN PENELITIAN

FAKTOR PENENTU KEBERHASILAN PEMELIHARAAN SAPI PERAH DI KABUPATEN SEMARANG

*(Determine Factors for Succesfull Management Dairy Cattle
in Semarang District)*

C. Budiarti, Sudjatmogo dan Suranto

Fakultas Peternakan Undip

ABSTRACT : The aims of study were to determine the factors that influence the success of the management of dairy cows in Semarang district. The experimental materials consist of 1) 180 respondents dairy farmers scattered in five districts namely: Getasan, Tengaran, Pabelan, Tuntang and Ungaran, 2) primary and secondary data related to the management dairy cattle. The equipment used is scales, tape measurement and questionnaires. Methods in this study is survey, determine respondents conducted with purposive sampling. Analyst data using multivariate analysis with SPSS factor analysis model. The results indicating that there are ten factors influence the success of the dairy cattle management namely are: feeding, management, skill to choose the cattle, farming skill, potential environment, health, production costs, housing and breeding with eigen value respectively: 4.7, 4.3, 3.6, 2.6, 1.7, 1.6, 1.4, 1.3, 1.2 and 1.1. The conclusions from this study that the factors of feed, management and skill to choose of the cattle are determine factors of dairy cattle management in Semarang district.

Key words: determine factors, dairy cattle, management

PENDAHULUAN

Kabupaten Semarang merupakan daerah pengembangan sapi perah dengan populasi sebanyak 17,66% dari total populasi sapi perah di Jawa Tengah yaitu sebanyak 159.888 ekor. Ketinggian tempat di Kabupaten Semarang rata-rata 607m dpl. Daerah terendah terletak di desa Candirejo, Kecamatan Ungaran dan daerah tertinggi terletak di desa Batur, Kecamatan Getasan yang populasi sapi perahnya paling padat. Peternakan sapi perah di kabupaten Semarang pengembangannya mengikuti pola usaha peternakan rakyat yang dikoordinir oleh kelompok tani ternak sapi perah. Pada umumnya usaha peternakan ini relatif belum bersifat komersil artinya belum dikerjakan secara seksama dan belum memperhitungkan untung rugi baik dari segi manajemen usaha maupun kualitas dan kuantitas produk yang dihasilkan.. Banyak faktor yang dialami peternak dalam kaitannya dengan keberhasilan usaha sapi perah di Kabupaten Semarang antara lain: bibit, pakan, penyakit, produktivitas (kualitas dan kuantitas susu), perkandangan dan reproduksi.

Data kepemilikan sapi perah di Kabupaten Semarang berdasarkan KTT tahun 2008 (BPS Kabupaten Semarang 2008) menunjukkan bahwa 21 KTT dengan jumlah anggota 1808 orang. Populasi sapi perah yang masuk anggota

kelompok adalah 4858 ekor dengan rata-rata kepemilikan 3-4 ekor/anggota. Disamping skala usahanya yang relatif masih kecil, komposisi sapi perah yang dipelihara juga kurang ekonomis. Hal ini dimungkinkan banyaknya sapi perah yang non produktif dengan sapi yang produktif. Sapi non produktif menjadi tanggungan sapi produktif sehingga akan berakibat kepada biaya pemeliharaan yang tinggi (Puslitbangnak,1993).

Peternakan sapi perah telah lama diusahakan di Kabupaten Semarang namun populasi sapi perah masih jauh dibawah populasi ternak lainnya. Usaha pemeliharaan sapi perah di Kabupaten Semarang mengalami pasang surut yang berimbas kepada naik turunnya populasi sapi serta menurunnya tingkat kepemilikan sapi perah. Hal tersebut dimungkinkan karena tingginya harga pakan dan konsentrat yang tidak dapat menutup biaya produksi atau dipatoknya harga jual susu oleh KUD.

Berdasarkan hal tersebut maka perlu dilakukan penelitian untuk menentukan faktor-faktor apa saja yang dapat mempengaruhi keberhasilan pemeliharaan sapi perah di Kabupaten Semarang. Hal ini dimaksudkan agar permasalahan yang dihadapi peternak dapat terjelaskan secara terukur.

MATERI DAN METODE

Penelitian dilaksanakan pada bulan Oktober-Desember 2010 dengan metode survey menggunakan kuesioner dan mewawancarai sebanyak 180 responden peternak sapi perah di Kabupaten Semarang yang meliputi 5 kecamatan yaitu: Getasan, Tengeran, Pabelan, Tuntang dan Ungaran. Penentuan lokasi penelitian dilakukan dengan cara purposive sampling, yaitu memilih atau menentukan lokasi penelitian secara tidak acak atau dengan pertimbangan tertentu yaitu: a) terdapat kelompok tani ternak sapi perah dan memiliki sapi perah laktasi dan non laktasi antara 1-10 ekor, b) merupakan kelompok tani ternak sapi perah yang masih aktif menjalankan kegiatannya, c) wilayahnya berada ketinggian tempat antara 300-600 m dpl atau diatas 600 m dpl dan d) jumlah responden diambil 10% dari peternak sapi yang ada diwilayah tersebut

Lokasi, tinggi tempat, jumlah KTT dan jumlah responden penelitian tertera pada Tabel 1.

Tabel 1. Lokasi, tinggi tempat, jumlah KTT dan jumlah responden penelitian

Lokasi	Tinggi Tempat (m dpl)	Jumlah KTT	Jumlah Responden
Getasan	1450	14	100
Tengeran	729	5	20
Pabelan	584	2	20
Tuntang	480	3	20
Ungaran	318	3	20
Jumlah		27	180

Pengumpulan data primer dilakukan dengan wawancara langsung ke responden berdasarkan koesioner yang telah disiapkan. Pengumpulan data sekunder diperoleh dari instansi terkait yang meliputi: monografi, topografi, luas tanah dan populasi sapi perah. Data hasil penelitian dianalisa menggunakan analisis faktor menurut Supranto (2004)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Profil Sapi Perah di Kabupaten Semarang.

Kelompok Tani Ternak (KTT) Kabupaten Semarang terdapat di 6 kecamatan yaitu: Getasan, Tengeran, Tuntang, Pabelan, Ungaran dan Bergas. Usah ini berkembang dalam bentuk usaha peternakan rakyat yang dicirikan usaha dalam skala kecil dengan jumlah pemilikan sapi perah kurang dari 20 ekor (Dinas Peternakan

Provinsi Ja-Teng,2007). Jumlah kepemilikan sapi perah di Kabupaten Semarang berkisar antara 1-6 ekor/kepala keluarga

Kondisi geografis, topografis, iklim dan tanah di Kabupaten Semarang cukup berpotensi untuk pengembangan usaha sapi perah rakyat karena letak geografisnya yang strategis yaitu dekat dengan kota besar Semarang, Solo dan Yogyakarta. Berdasarkan topografi, Kabupaten Semarang berada pada ketinggian rata-rata 636m dpl. Daerah terendah adalah kecamatan Ungaran dengan ketinggian 310m dpl, daerah tertinggi adalah kecamatan Getasan dengan ketinggian 1450m dpl. Suhu udara di daerah penelitian berkisar antara 22-31° C dengan curah hujan rata-rata 3949 mm/th. Hal ini sesuai dengan pendapat Sudono (1999) bahwa suhu yang cocok untuk sapi perah adalah daerah dengan suhu 22° C dan ketinggian tempat antara 250-750m dpl.

Faktor-faktor penentu keberhasilan pemeliharaan sapi perah di Kabupaten Semarang

Variabel yang dirumuskan sebagai faktor penentu keberhasilan pemeliharaan sapi perah adalah sebanyak 40 variabel yang kemudian dilakukan identifikasi faktor di lokasi penelitian untuk mendapatkan data yang kemudian dilakukan pengujian dengan metode Barlett, maka didapatkan 36 variabel yang layak dianalisis (Lampiran 1), karena variabel tersebut mempunyai nilai MSA0.72 dan α adalah 0.00 (sangat nyata). Hasil analisa eigen value dari 36 variabel tersebut kemudian di ekstrak dengan menggunakan metode Analisis Komponen Utama. Hasil ekstraksinya terbentuk 10 faktor yang tertera pada Tabel 2. Dari Tabel 2 terlihat bahwa komponen 1 (manajemen pakan), komponen2 (manajemen pemeliharaan) dan komponen 2 (ketrampilan memilih ternak) mempunyai nilai eigen tertinggi yaitu masing-masing: 13,02; 11,98 dan 10,09% .Sehingga dalam laporan ini hanya akan dibahas 3 komponen (faktor) saja.

1. Manajemen Pakan.

Keterkaitan antara manajemen pakan dengan keberhasilan usaha sapi perah ditentukan oleh variabel-variabel: umur responden, frekuensi pemberian hijauan dan konsentrat, pengetahuan tentang pakan dan frekuensi pemerahan per hari yang masing-masing mempunyai nilai koreasi;-0,68; 0,72; 0,60; 0,69 dan 0,70%. Secara rinci dapat dijelaskan bahwa semakin bertambah umur responden akan menurunkan potensi dalam menguasai manajemen pakan.

Menurut Winarno (1985) bahwa umur antara 30-60 tahun merupakan umur produktif artinya mampu untuk bekerja guna mendapatkan suatu penghasilan dan umur yang relatif muda merupakan suatu keuntungan karena pada umur tersebut ada kemungkinan mampu mengembangkan usahanya untuk waktu yang akan datang. Selanjutnya semakin optimal frekuensi pemberian hijauan maupun konsentrat akan meningkatkan kualitas dan kuantitas pakan kaitannya dengan tingkat kebutuhan sapi perah terhadap nutrisi. Frekuensi pemberian pakan di lokasi penelitian dilakukan dua kali yaitu pagi dan sore dengan nilai korelasi 0,72 dan 0,60. Hal ini sesuai dengan pendapat Syarif dan Sumoprastowo (1984) bahwa pemberian pakan sapi perah yang sedang tumbuh maupun yang sedang berproduksi hendaknya dilakukan sesering mungkin. Sebaiknya dilakukan minimal dua kali sehari semalam. Dalam pemberian pakan tambahan (konsentrat) hendaknya dilakukan setiap setengah jam sebelum pemerahan.

Tabel 2. Variabel-variabel Kumulatif Keberhasilan Pemeliharaan Sapi Perah di Kabupaten Semarang

Komponen	Initial Eigenvalues		
	Total	% of Variance	Cumulative %
1	4,67	13,02	13,02
2	4,31	11,98	25,00
3	3,63	10,09	35,09
4	2,62	7,28	42,38
5	1,72	4,79	47,16
6	1,58	4,38	51,55
7	1,45	4,04	55,58
8	1,30	3,60	59,19
9	1,20	3,33	62,52
10	1,08	3,01	65,52

Bahan pakan di lokasi penelitian terdiri dari hijauan dan konsentrat. Hijauan pada umumnya menggunakan rumput gajah yang banyak tersedia sedangkan konsentrat terdiri dari : 50 % bahan konsentrat jadi , 25 % menggunakan singkong atau ketela yang dicacah kemudian 25 % dengan menggunakan ampas tahu. Adapun untuk menambah nafsu makan sapi peternak menambahkan garam secukupnya pada pakan. Konsentrat merupakan bahan pakan pelengkap sebagai sumber protein dan energi untuk memenuhi kebutuhan zat pakan yang belum terpenuhi dari pakan hijauan (Siregar, 1995). Komposisi hijauan dan konsentrat yang diberikan di lokasi penelitian 68,76% : 31,24% . Komposisi tersebut sudah sesuai dengan yang disarankan Sudjatmogo (2010) bahwa imbangannya hijauan dengan konsentrat yang diberikan kepada sapi laktasi adalah berkisar 55-70% (hijauan): 45-30% (konsentrat)

Rata-rata pemberian hijauan adalah 30 kg/ekor/hari. Sedangkan pemberian konsentrat rata-rata adalah 3 kg/ ekor/hari. Berdasarkan hasil penelitian bahwa ransum yang dikonsumsi untuk sapi laktasi nutrisi masih sangat rendah (Tabel 3) hal ini mengakibatkan produksi susu yang dihasilkan menjadi rendah atau belum sesuai dengan potensi genetik sapi perah tersebut, yaitu rata rata produksi susu yang dihasilkan untuk sapi laktasi di Kabupaten Semarang masih dibawah 10 kg/ekor/hari. Peningkatan produksi perlu dilakukan dengan menambah pakan yang berkualitas, baik jumlah maupun mutu pakan tersebut agar produksi susu dapat maksimal. Menurut Siregar (1995), seekor sapi laktasi membutuhkan 30 kg hijauan dan 5,3 kg konsentrat untuk memproduksi susu sebanyak 8 liter/hari. Evaluasi ransum di lokasi penelitian tersaji pada Tabel 3.

Demikian juga untuk pakan konsentrat jumlahnya masih kurang dan perlu ditambah porsinya sekitar 2 kg agar diperoleh produksi dan produktivitas sapi sesuai dengan kebutuhan. Penambahan jumlah konsentrat tidak dilakukan oleh peternak mengingat harga jual susu tidak dapat mengimbangi dengan biaya operasional untuk pakan dan pemeliharaan. Jumlah Ca dan P yang dibutuhkan masih kurang hal ini dimungkinkan karena kualitas hijauan yang perlu diperhatikan.

Tabel 3. Evaluasi Ransum Sapi Perah di Kabupaten Semarang

Uraian	BK	CP	TDN	Ca	P
	-----kg-----				
Kebutuhan					
Hijaun + Konsentrat	12,78	0,84	8,56	0,04	0,04
Konsumsi					
Hijauan + Konsentrat	6,53	0,42	4,35	0,02	0,02
Evaluasi					
Hijauan+ Konsentrat	- 6,23	- 0,35	-0,42	-0,02	-0,02

2. Manajemen Pemeliharaan

Hubungan antara manajemen pemeliharaan dengan keberhasilan pemeliharaan sapi perah yang meliputi: keseriusan beternak, frekuensi penyuluhan yang diikuti peternak, pertolongan saat kelahiran, kesadaran terhadap kualitas susu, penanganan pasca panen dan pengelolaan limbah masing-masing adalah: 0,51; -0,75; 0,61; 0,71; 0,58 dan -0,60.

Keseriusan peternak dalam menggeluti usahanya dapat terlihat dalam kemampuan mengelola susu, pertolongan saat kelahiran pedet, semakin banyak penyuluhan yang diikuti dan kemampuan mengelola kotoran sapi. Keseriusan beternak dari hasil penelitian di lapangan menunjukkan nilai rata-rata 1,69; artinya peternak yang menekuni ternaknya sebagai pekerjaan pokok berpeluang untuk berhasil usahanya. Hal ini sesuai dengan pendapat Prawirokusumo et al., (1983) bahwa perhatian petani sebagai usaha pokok akan lebih baik hasilnya bila dibanding sebagai usaha sambilan

Banyaknya penyuluhan yang diikuti oleh peternak di lapangan menunjukkan nilai rata-rata 2,18; 1,45, artinya penyuluhan hanya diperuntukkan kepada ketua kelompok saja dan kurang berpihak kepada peternak. Hal ini mudah dipahami karena pendidikan responden 68,83% berpendidikan SLTP kebawah, sehingga diperkirakan akan mempersulit penyuluhan maupun informasi melalui media tulis. Menurut Winarno (1985) pendidikan masyarakat yang lebih tinggi akan mempunyai pola pikir yang lebih terbuka sehingga akan lebih mudah menerima hal-hal baru.

3. Ketrampilan Memilih Ternak

Variabel ketrampilan memilih ternak meliputi: kemampuan memilih bibit sapi perah, pengetahuan tentang siklus reproduksi, sanitasi

kandang, pengetahuan tentang hasil sapi perah dan manajemen recording masing-masing mempunyai nilai korelasi dengan keberhasilan pemeliharaan sapi perah adalah: 0,70; 0,73; 0,58; 0,67 dan 0,68. Ketrampilan yang dimiliki petani dalam memilih bibit yang baik, berdasarkan kepercayaan dan perkiraan yang diberikan kepada inseminator yaitu apabila 2-3 kali ternak yang di IB tidak bunting atau tidak menunjukkan tanda bunting maka ternak tersebut dijual atau ditukar sebagai ternak potong.

Sanitasi kandang, hanya dilakukan satu kali sehari, lokasi kandang sebagian besar terletak berdekatan dengan rumah pemilik dengan jarak antara 2-7meter. Hal ini kurang sependapat dengan Sudono (1999) bahwa kandang yang baik harus terpisah dari rumah dan jaraknya cukup jauh.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa faktor manajemen pakan, manajemen pemeliharaan dan ketrampilan memilih ternak merupakan faktor penentu dalam keberhasilan pemeliharaan sapi perah di Kabupaten Semarang.

DAFTAR PUSTAKA

- Dinas Peternakan Propinsi Jawa Tengah. 2007. Laporan Tahunan Kegiatan Peternakan Di Jawa Tengah
- Gasparesz, V. 1995. Teknik Analisis dalam Penelitian Percobaan. Penerbit Tarsito, Bandung
- Prawirokusumo, S, Nertini dan Ahmadi. 1983. Analisa Pendapatan Usaha Peternakan.

- Laporan Penelitian Fakultas Peternakan
UGM. Yogyakarta (Tidak dipublikasikan)
- Santoso, S. 2003. SPSS Statistik Multivariat.
Penerbit PT. Alex Media Komputindo
Kelompok Gramedia. Jakarta.
- Siregar, S.B. 1995. Pengembangan Usaha Tani
Sapi Perah di Daerah Jawa Barat.
Proceeding Hasil-hasil Penelitian
Peternakan di Pedesaan. Balai Penelitian
Ternak.Bogor.
- Sudono,A. 1999. Produksi Sapi Perah. Tata
Laksana Produksi Susu. Jurusan Ilmu-ilmu
Produksi Ternak. Fakultas Peternakan
,Institut Pertanian Bogor, Bogor
- Sudjatmogo, 2010. Strategi Pemberian Pakan
Murah dan Berkualitas dalam Upaya
Penengkatan Kualitas Susu Sapi Jawa
Tengah. Rakor Dinas Peternakan dan
Kesehatan Hewan Propinsi Jawa Tengah
tanggal 16 September 2010 di Semarang
- Supranto, J. 2004. AnalisisMultivariat Arti dan
Interpretasi. Penerbit PT. Rineka
Cipta.Jakarta.
- Sutardi, T. 1980. Sapi Perah dan Pemberian
Makanannya. Departemen Ilmu Makanan
Ternak. Fakultas Peternakan IPB, Bogor..
- Winarno. 1985. Analisa Manajemen dan
Pemasaran Susu. Usaha Peternakan Sapi
Perah Rakyat dan Perusahaan Sapi Perah di
KotaYogyakarta. Laporan Penelitian
Fakultas Peternakan Universitas Gadjah
Mada,Yogyakarta.

Lampiran1. Variabel variabel Layak Analisis
Faktor Penentu Keberhasilan
Pemeliharaan Sapi Perah di
Kabupaten Semarang

Komponen	Initial Eigen Values		
	Total	% of Variance	Cumulative %
1	4,68	13,02	13,02
2	4,31	11,98	25,00
3	3,63	10,09	35,09
4	2,62	7,28	42,38
5	1,72	4,78	47,16
6	1,58	4,38	51,55
7	1,45	4,04	55,58
8	1,29	3,60	59,18
9	1,20	3,33	62,52
10	1,08	3,01	65,52
11	0,99	2,76	68,29
12	0,92	2,55	70,84
13	0,82	2,29	73,13
14	0,80	2,23	75,36
15	0,71	1,97	77,34
16	0,69	1,92	79,26
17	0,66	1,85	81,11
18	0,61	1,70	82,81
19	0,55	1,53	84,35
20	0,52	1,46	85,81
21	0,50	1,40	87,21
22	0,48	1,35	88,56
23	0,46	1,28	89,84
24	0,41	1,15	90,99
25	0,39	1,09	92,08
26	0,37	1,03	93,11
27	0,35	0,98	94,10
28	0,32	0,88	94,99
29	0,31	0,86	95,85
30	0,30	0,83	96,68
31	0,26	0,73	97,41
32	0,23	0,64	98,05
33	0,22	0,60	98,65
34	0,17	0,48	99,13
35	0,17	0,47	99,60
36	0,14	0,40	100,00

LAPORAN PENELITIAN

PERUBAHAN KUALITAS BEKATUL YANG DIPERKAYA EKSTRAK SAYUR LIMBAH PASAR SEBAGAI PAKAN FUNGSIONAL BERPOTENSI PROBIOTIK

(*Rice Bran Quality Change That Enriched Vegetable Market Waste Extract As Potential Functional Feed As Probiotic*)

Cahya Setya Utama, N. Suthama, B. Sulistiyanto, S. Sumarsih, R. I. Pujaningsih

Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro Semarang

ABSTRACT : Research purposes is the influence of the addition of vegetable extracts on the market of waste proksimat components and biomassa. Research using this complete random design 4 treatment with the test results 4. Data analyzed using the results of research investigation multiformity differences between treatment and further tested with the Duncan test. Results of research indicate that the addition of extracts of waste vegetable market increasing degree biomassa of rice bran.

Keywords: rice bran, fermentation, biomassa, proximat

PENDAHULUAN

Bekatul merupakan sisa penggilingan padi yang digunakan hampir semua jenis ternak di Indonesia dan berproporsi 20%-30% dalam ransum ternak unggas. Kandungan zat gizi pada bekatul antara lain : 15% air, 14,5% protein, 48% bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN), 7,4% serat kasar, 7,4% lemak, 7,0% abu, Ca 0,05%, P 1,48% dan "total digestible nutrisit" (TDN) 85%, asam miristat 0,1 – 0,3%, asam palmitat 16,9-20,5%, asam stearat 1,1-1,8%, asam arachidonat 0,3-0,7% dan asam linoleat 0,9-1,4% dengan kadar protein dapat dicerna adalah 10,8% dan MP=70 (Lubis, 1992). Bekatul mempunyai faktor pembatas antara lain kecernaannya rendah, mudah tengik dalam penyimpanan, menghambat pertumbuhan anak ayam dan kandungan asam fitat dari bekatul tinggi. Kendala bekatul tersebut dapat diatasi dengan meningkatkan kandungan nutrisi, kecernaan dan tingkat kemanfaatan zat gizi bekatul melalui proses fermentasi.

Reddy dan Sathe (2002) menyatakan bahwa kandungan asam fitat dapat berkurang dengan cara pemanasan, perendaman, pengasaman dan memfermentasi bahan. Fermentasi dengan menggunakan *Lactobacillus* selama 8-72 jam mampu menurunkan kadar asam fitat sampai 80,4% sedangkan dengan menggunakan *Saccaromyces* pada pH 5,3 mampu menurunkan kandungan asam fitat sampai 20%. Ekstrak limbah pasar sayur mengandung beberapa spesies mikrobia penghasil asam laktat yang

berpotensi menurunkan asam fitat seperti *Leuconostoc mesenteroides*, *Lactobacillus brevis*, *Lactobacillus plantarum*, *Pediococcus pentosaceus* dan *Sacaromyces cerevisiae* dengan total kandungan bakteri asam laktat sebesar $2,1 \times 10^{10}$ CFU/ml (Plengvidhya *et al.*, 2007).

Produksi sayur di Kabupaten Semarang menurut Badan Pusat Statistik (BPS) Kabupaten Semarang (2005) mencapai 96.906 kwintal untuk kubis sedangkan sawi mencapai 78.911 kwintal. Presentase sayuran yang disortir dari pasar sayur mencapai 3-5% dari berat sayur dengan dominasi 80% kubis dan 20% sawi. Sayuran sortir bisa mengakibatkan limbah pasar sehingga pemanfaatan limbah sayuran dari pasar sayur sebagai penyedia mikrobia asam laktat untuk starter fermentasi melalui pembuatan asinan kubis asam sekaligus dapat membantu mengatasi salah satu problema lingkungan. Penelitian ini bertujuan mengkaji pengaruh penambahan ekstrak sayur limbah pasar terhadap komponen proksimat dan biomassa.

MATERI DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Makanan Ternak dan Ilmu Makanan Ternak, Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak, Fakultas Universitas Diponegoro Semarang. Materi yang digunakan dalam penelitian adalah limbah pasar sayur yang berupa kubis dan sawi, garam, tetes, larutan fermentasi kubis, glukosa

83%, aquades dan bekatul. Alat yang digunakan adalah kompor, dandang, pisau, silo (dari ember plastik), plastik kantong, karet, peralatan fermentasi dan peralatan analisis proksimat.

Penelitian diawali dengan pengukusan bekatul selama 30 menit setelah air mendidih dan di ulang 3 kali. Kualitas nutrisi yang dimaksud adalah kadar air, kadar protein, lemak kasar, serat kasar, abu, bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN) dan biomassa. Rancangan yang digunakan adalah rancangan acak lengkap dengan 4 perlakuan (aras "fermentasi kubis" 0%, 20%, 40% dan 60%) dan 4 ulangan, dengan lama pemeraman 2 hari. Parameter yang diamati adalah komponen proksimat (AOAC, 1975) dan biomassa (Hadisuwarno, 1990). Data diolah berdasarkan rancangan acak lengkap (RAL) 4 perlakuan dan 5 ulangan. Data yang diperoleh dianalisis ragam untuk mengetahui pengaruh perlakuan dan selanjutnya dilakukan uji wilayah ganda Duncan untuk mengetahui perbedaan perlakuan (Steel dan Torrie, 1981).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1 memperlihatkan pengaruh perlakuan terhadap kadar air toluen, abu, protein kasar, lemak kasar, serat kasar, bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN) dan biomassa. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa terdapat pengaruh perlakuan penambahan ekstrak limbah pasar sayur terhadap kadar air toluen, abu, protein kasar dan serat kasar namun kadar lemak kasar, bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN) dan biomassa tidak dipengaruhi oleh penambahan ekstrak sayur limbah pasar.

Kadar air toluen mencerminkan kadar air bahan setelah fermentasi sedangkan kadar air yang dibutuhkan untuk fermentasi adalah 70%. Semakin tinggi penggunaan aras ekstrak limbah pasar sayur, nilai rata-rata kadar air toluen

semakin menurun. Penurunan terjadi dikarenakan proses fermentasi berlangsung secara *an aerob fakultative* dengan mikrobial yang terkandung didalam ekstrak limbah pasar sayur genus *Lactobacillus* dan *Sacaromyces* sehingga hasil samping fermentasi yang berupa H₂O dan CO₂ menguap. Fardiaz (1993) menyatakan bahwa *Sacaromyces* memproduksi gas dan senyawa volatil lain dengan bercirikan aroma dalam produk fermentasi, sehingga berpengaruh pada media fermentasi. Perubahan yang terjadi pada bekatul fermentasi timbul aroma asam dan aroma seperti tape yang menyengat seiring bertambahnya ekstrak limbah pasar sayur. Perubahan ini mengindikasikan bahwa proses fermentasi telah berjalan lancar dan menghasilkan metabolit sekunder yang berupa asam dan CO₂ mengingat metabolisme *Lactobacillus* dan *Sacaromyces* adalah heterofermentatif. Winarno *et al.* (1984) menyatakan bahwa proses fermentasi mempunyai tujuan untuk menghasilkan suatu produk (bahan pakan) yang mempunyai kandungan nutrisi, tekstur, *biological availability* yang lebih baik, disamping itu juga dapat menurunkan zat anti nutrisi.

Perubahan komponen proksimat pada bahan hasil fermentasi yang paling berpengaruh adalah perubahan kadar protein kasar dan serat kasar. Kadar abu, lemak kasar, BETN dan biomassa merupakan hasil kualitatif dari perubahan yang diakibatkan oleh peran mikrobial dalam menggunakan sumber protein dan energi yang berupa serat kasar. Hasil analisis ragam menunjukkan terdapat pengaruh perlakuan penggunaan ekstrak sayur limbah pasar terhadap kadar protein kasar. Semakin tinggi aras ekstrak sayur limbah pasar, nilai rata-rata kadar protein kasar semakin menurun. Perubahan kandungan protein yang cenderung menurun sejalan dengan biomassa yang juga cenderung menurun.

Tabel 1. Rataan Kadar Air Toluena, Abu, Protein Kasar, Lemak Kasar, Serat Kasar, BETN dan Biomassa Bekatul yang Difermentasi dengan Berbagai Aras Ekstrak Limbah Pasar Sayur

Parameter	Perlakuan			
	T ₀	T ₂₀	T ₄₀	T ₆₀
	-----%-----			
Kadar Air Toluena	66,97 ^a	65,23 ^b	65,24 ^b	62,77 ^c
Kadar Abu	11,42 ^d	12,19 ^c	13,36 ^b	14,24 ^a
Protein Kasar	15,52 ^a	14,88 ^b	14,93 ^b	14,34 ^c
Lemak Kasar	7,43	7,76	7,61	7,57
Serat Kasar	12,66 ^a	12,31 ^a	12,39 ^a	9,54 ^b
BETN	52,94	52,84	51,69	54,30
Biomassa	0,04	0,02	0,07	0,05

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

Penurunan ini terjadi dikarenakan sifat dari *Lactobacillus* yang bersifat proteolitik yang memecah protein menjadi peptida sederhana sehingga menurunkan kandungan protein substrat. Butt (1999) menyatakan bahwa sifat-sifat penting bakteri asam laktat, antara lain: memfermentasi gula dengan menghasilkan sejumlah asam laktat, gram positif dan tidak membentuk spora, tidak mampu menghasilkan enzim katalase, bersifat anaerob fakultatif dan bersifat proteolitik.

Hasil analisis ragam menunjukkan terdapat pengaruh perlakuan penggunaan ekstrak sayur limbah pasar terhadap kadar serat kasar sedangkan kandungan bahan ekstrak tanpa nitrogen tidak dipengaruhi. Perubahan komponen serat kasar diakibatkan oleh peran mikrobial yang mengubah selulosa menjadi monosakarida tersedia seperti glukosa. Kadar serat kasar pada T0 sampai dengan T40 berbeda nyata dengan kadar serat kasar T60. Penurunan ini dikarenakan semakin banyak ekstrak sayur limbah pasar yang diberikan semakin banyak pula bakteri dan khamir yang merombak serat kasar menjadi glukosa, asam dan CO₂ sehingga kandungan seratnya menurun mengingat *lactobacillus*, *saccharomyces* dan *aspergillus fumigatus* merupakan jenis mikrobial yang mempunyai enzim amilase dan selulase. Tawwab *et al.* (2008) menyatakan bahwa pemberian *Saccharomyces cerevisiae* dapat meningkatkan daya cerna protein sehingga secara kualitatif kandungan serat kasar menjadi turun.

Kadar abu mencerminkan jumlah mineral yang terdapat pada suatu bahan. Hasil analisa ragam menunjukkan terdapat pengaruh perlakuan penggunaan ekstrak sayur limbah pasar terhadap kadar abu. Semakin tinggi aras ekstrak limbah pasar sayur, nilai rata-rata kadar abu semakin naik. Kenaikan kadar abu dikarenakan terjadi penurunan bahan organik dari bekatul berturut-turut 81,32% (T0), 80,62% (T20), 78,18% (T40) dan 77,32% (T60).

Lemak kasar merupakan campuran beberapa senyawa yang larut dalam pelarut lemak. Hasil analisa ragam menunjukkan tidak terdapat pengaruh perlakuan penambahan ekstrak limbah pasar sayur terhadap kadar lemak kasar. Fenomena ini dikarenakan bakteri *Lactobacillus* maupun *Saccharomyces cerevisiae* tidak bekerja secara optimal pada substrat yang mengandung lemak. Butt (1999) menyatakan bahwa sifat penting bakteri asam laktat, yaitu: memfermentasi gula dengan menghasilkan sejumlah asam laktat, gram positif dan tidak membentuk spora, tidak mampu menghasilkan enzim katalase, bersifat anaerob fakultatif, proteolitik, berperan sebagai probiotik dengan tumbuh dan berkembang dalam saluran pencernaan, mampu hidup pada pH

rendah, menekan bakteri patogen serta memacu kekebalan tubuh.

Tujuan fermentasi adalah meningkatkan daya guna bahan dan mengeliminir zat anti nutrisi dan memanfaatkan biomassa yang terbentuk. Fermentasi bekatul dengan ekstrak sayur limbah pasar sebagai starter cenderung meningkatkan kandungan biomassa pada T40. Nilai protein tergantung pada nilai biomassa. Kenaikan biomassa juga diikuti kenaikan kandungan protein kasar bekatul fermentasi. Menurut Fardiaz (1989) proses dan produk fermentasi dipengaruhi oleh jenis dan jumlah starter, jenis substrat, pH dan suhu serta lama proses pemeraman. Mulyono *et al.* (1989) menyatakan biomassa merupakan wujud massa dari hasil proses biologis dari mikroorganisme. Mikroorganisme mampu mengkonversi bahan menjadi protein. Proses fermentasi mempunyai tujuan untuk menghasilkan suatu produk (bahan pakan) yang mempunyai kandungan nutrisi, tekstur, *biological availability* yang lebih baik, disamping itu juga dapat menurunkan zat anti nutrisi (Winarno *et al.*, 1984).

KESIMPULAN

Hasil terbaik dari penelitian efektivitas ekstrak limbah pasar sayur sebagai starter untuk fermentasi bekatul dalam upaya meningkatkan kualitas sebagai bahan pakan unggas yaitu perlakuan penambahan ekstrak limbah pasar sayur 40% dengan dasar kandungan protein yang relatif sama dengan bekatul tanpa fermentasi namun kandungan serat kasarnya lebih rendah dan menghasilkan biomassa yang paling tinggi

DAFTAR PUSTAKA

- AOAC. 1975. Methods of Analysis, Association of Official Analytical Chemist, Washington DC.
- Atlas. R. M. 2005. Media for Environmental Microbiology. CRC Press
- Biro Pusat Statistik (BPS). 2005. Biro Pusat Statistik Kabupaten Semarang dalam Angka 2005. Biro Pusat Statistik Kabupaten Semarang Kerjasama dengan Pemerintah Kabupaten Semarang, Ungaran.
- Butt, H. 1999. Exploring Management Protocols For Chronic Fatigue Syndrome: A Case For Pro And Prebiotics. Probiotica 8:2-6

- Fardiaz, S. 1989. Fisiologi Fermentasi. Pusat Antar Universitas Institut Pertanian Bogor, Bogor (Tidak Diterbitkan).
- Fardiaz, S. 1993. Analisis Mikroorganisme Pangan. Edisi pertama. Cetakan ke-1. Raja Grafindo Persada, Jakarta
- Plengvidhya, V., Breidt, F., Lu, Z., and Fleming, H. 2007. DNA Fingerprinting of Lactic Acid Bacteria in “fermentasi kubis” Fermentations_Applied And Environmental Microbiology, 73(23): 7697–7702
- Reddy, N. R. and Sathe, S. K., 2002. Food Phytates. CRC Press LLC
- Steel, R. G. D. Dan J. H. Torrie. 1993. Prinsip dan Prosedur Statistik Suatu Pendekatan Biometrik. Cetakan ke- 4. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta (Diterjemahkan oleh Bambang Sumantri).
- Sulistiyanto, B. 1998. Sistem Digesti dan Absorpsi Pada Ayam Pasca tetas serta Relevansinya terhadap Karakterisasi Sumber Energi. Jurnal Pengembangan Peternakan Tropis. 23(4): 82-86
- Tawwab, M. A., M. Azza., A. Rahman., N. E. M. Ismael. 2008. Evaluation of commercial live bakers' Yeast, *Saccharomyces cerevisiae* as a growth and immunity promoter for fry Nile tilapia, *Oreochromis niloticus* (L.) challenged in situ with *Aeromonas hydrophila*. Aquacult. **280** :185–189.
- Wahyu J. 1994. Ilmu Nutrisi Unggas. Penerbit Gajah Mada University Press. Yogyakarta
- Winarno, F. G. 1984. Kimia Pangan dan Gizi. PT. Gramedia, Jakarta.

LAPORAN PENELITIAN

PENGARUH OXYTETRACYCLINE DAN BERBAGAI SUMBER KALSIMUM TERHADAP PRODUKTIVITAS DAN KUALITAS TELUR BURUNG PUYUH (*Coturnix coturnix japonica*)

(*The Effect of Oxytetracycline and Calcium Sources on Productivity and Egg Quality of Quail (Coturnix coturnix Japonica)*)

Mulyono and F. Wahyono

Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro

ABSTRACT : The aims of the research were to determine the effect of oxytetracycline and calcium sources on productivity and egg quality of quail. Research was conducted at Nutrition Biochemistry Laboratory, Animal Nutrition and Feed Science Department, Animal Science Faculty of Diponegoro University. The research used 144 birds of quail into 6 treatment groups, oyster meal, eggshell meal and limestone meal (CaCO_3). The diet contained 20% protein and 2990 kcal/kg of metabolisable energy. The experiment was arranged in factorial pattern 3 x 2 in completely randomized design with three replications. The first factor was calcium sources (oyster meal, egg shell meal and limestone). The second factor was used antibiotic (control, without any supplementation and oxytetracycline 10 ppm). The parameters studied were feed consumption, feed conversion, egg production; egg quality. The result indicated that no significantly on feed consumption, feed conversion and egg production. However the egg quality was significantly different. This experiment demonstrated that egg shell meal had positive impact on the thickness of egg shell.

Keywords: quail, oxytetracycline, calcium sources, egg

PENDAHULUAN

Oksitetrasiklin (OTC) merupakan antibiotika yang memiliki spektrum luas dan tidak hanya aktif untuk melawan berbagai organisme gram positif dan gram negative, tetapi juga melawan mycoplasma, chlamidia, rickettsia, clamidia dan anaplasma. Dosis yang diberikan biasanya dengan melalui makanan atau air minum. Dosis OTC oral untuk unggas adalah 10 – 60 g/100 kg ransum dan 0,1 - 0,3 g/l air (Nous and Vree, 1983). Pemakaian antibiotik tetracycline antara 200 – 1000 g/ton ransum menghasilkan residu pada jaringan ayam, dan pada pemakaian lebih dari 500 g/ton ransum menghasilkan residu pada telur (Kilara, 1979).

Pencegahan terjangkitnya penyakit melalui tindakan preventif menggunakan antibiotika yang multiguna dan ekonomis sering dilakukan. Antibiotika dari kelompok tetracycline sebagai alternatif pencegahan dan pengobatan penyakit yang berspektrum luas dan murah sering dipakai pada ayam. Penggunaan antibiotik yang berkelanjutan dan bahkan berlebihan dapat membahayakan tubuh karena menyebabkan mikroorganisme resisten terhadap antibiotika tertentu. Neuvonen (1976) menyatakan bahwa

penggunaan antibiotika dapat menghambat absorpsi kalsium, dengan tingkatan sangat bervariasi.

Kalsium berfungsi dalam pembentukan tulang, pembentukan kerabang telur, pembekuan darah dan fungsi neuromuskular. Ketersediaan kalsium juga terkait dengan ketersediaan vitamin D (Rasyaf, 2002^a). Gejala defisiensi kalsium antara lain pertumbuhan lambat, penurunan konsumsi ransum, penurunan aktivitas ternak, osteoporosis, penurunan produksi telur, kulit telur menjadi tipis dan mudah pecah (Rasyaf, 2002^a; Wahju, 1997). Defisiensi kalsium mengakibatkan “cage layer fatigue” yaitu suatu jenis osteoporosis yang ditandai dengan pengambilan kalsium fosfat, tidak hanya dari bagian medula dari tulang tetapi juga dari bagian korteks terutama tulang panjang dari kaki. Tulang menjadi demikian tipisnya sehingga mudah retak atau banyak mineral yang diambil dari tulang sehingga berat badan menurun nyata (Wahju, 1997). “Cage layer fatigue” disebabkan ransum yang kekurangan kalsium (Antillon, 1976). Kekurangan kalsium dalam waktu lama mengakibatkan penurunan produksi telur dan terhenti. Bila kemudian diberi ransum yang cukup mengandung kalsium, produksi telur dan

kulit telur akan kembali normal dan tulang kaki mengalami rekalsifikasi penuh.

Menurut Rasyaf (2002) bahwa bahan pakan sumber kalsium didapat dari tepung kerang, tepung tulang dan kalsium buatan pabrik. Sebagian besar dari kalsium dalam tubuh terdapat dalam tulang (lebih dari 90% dari Ca dalam tubuh). Tulang sebagian besar terdiri dari kalsium fosfat, 13% kalsium karbonat, 2% magnesium fosfat dan 5% zat-zat lain (Wahju, 1997).

Burung puyuh yang banyak dibudidayakan di Indonesia adalah *Coturnix coturnix japonica* yang berasal dari Jepang sehingga sering disebut dengan Japanese Quail. (Rasyaf, 2002^b). Bobot badan burung puyuh betina dewasa berkisar 120 – 160 g dan burung puyuh jantan berkisar 100 – 140 g. Dewasa kelamin dicapai pada umur 5 – 6 minggu dan dewasa tubuh dicapai pada umur 50 hari (Nugroho dan Mayun, 1990). Burung puyuh mulai memproduksi pada umur 6 minggu dengan jumlah telur 250 – 300 butir per tahun dengan rerata bobot telur 10 – 11 gram (Listyowaati dan Roosptasari, 2000). Menurut Hertramp (1987) puncak produksi dicapai pada umur 18 minggu dengan rerata produksi telur 78% kemudian menurun dengan bertambahnya umur. Menurut Nugroho dan Mayun (1990) rerata produksi telur dapat mencapai 78% dan terbaik 80,2% dengan didukung ransum berprotein 24% pada saat grower dan 20% pada saat periode bertelur.

Mineral kalsium mutlak diperlukan tubuh untuk pembentukan jaringan diantaranya tulang dan kerabang telur. Selain itu pula, kalsium bersama dengan fosfor berperan dalam proses fisiologis. Kalsium diperoleh dari makanan yang dikonsumsi, karena tubuh tidak dapat mensintesis sendiri. Bahan pakan mempunyai kandungan kalsium yang berbeda dalam jumlah maupun efektivitas absorpsinya. Tepung kulit kerang, cangkang telur dan CaCO₃ sebagai bahan pakan sumber kalsium dicobakan dalam ransum untuk mengetahui efektivitas absorpsinya pada ternak unggas. Oleh karena itu, diperlukan kajian lebih lanjut tentang penggunaan antibiotika dengan penggunaan sumber kalsium yang berbeda.

MATERI DAN METODE

Ternak yang digunakan adalah burung puyuh betina (*Coturnix coturnix japonica*). Burung puyuh dipelihara sampai berumur 105 hari yang ditempatkan pada kandang koloni dengan kapasitas 8 ekor. Ransum perlakuan diberikan mulai umur 15 hari sampai akhir penelitian (3 bulan).

Bahan penyusun ransum terdiri dari jagung kuning, bekatul, tepung ikan, bungkil kedelai, "poultry meat mill" (PMM), sumber kalsium (tepung kulit kerang, tepung cangkang telur dan CaCO₃), vitamin mix dan premix serta bahan tambahan berupa oxytetracycline (OTC). Penyusunan ransum menggunakan perangkat lunak komputer program TORA dengan kandungan protein kasar 20% dan energi metabolis 2900 Kkal/kg.

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Biokimia Nutrisi Fakultas Peternakan Undip. Rancangan penelitian yang digunakan adalah rancangan acak lengkap dengan pola faktorial 3 x 2 dengan 3 ulangan, setiap ulangan (satu percobaan) terdiri 8 ekor burung puyuh. Faktor pertama adalah perbedaan sumber kalsium yaitu: A₁ = tepung kulit kerang (3%), A₂ = tepung cangkang telur (3%) dan A₃ = CaCO₃ (3%)

Faktor kedua adalah penambahan antibiotik yaitu: B₁ = tanpa penambahan antibiotik OTC dan B₂ = penambahan antibiotik OTC, dosis normal (10 mg/kg)

Parameter yang diamati meliputi: konsumsi ransum, produksi telur, konversi ransum, dan tebal cangkang telur. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan prosedur sidik ragam. Apabila hasil perhitungan uji F menunjukkan adanya pengaruh perlakuan yang nyata (P<0,05) atau sangat nyata (P<0,01), maka dilanjutkan dengan uji wilayah ganda Duncan (Gasperz, 1994).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Konsumsi Ransum

Hasil penelitian tentang dampak penambahan oxytetracycline dalam ransum yang menggunakan berbagai sumber kalsium terhadap konsumsi ransum ditampilkan pada Tabel 1.

Analisis ragam menunjukkan tidak terdapat interaksi (p>0.05) antara penggunaan berbagai sumber kalsium dengan penambahan oxytetracycline terhadap konsumsi ransum pada burung puyuh. Demikian pula penggunaan berbagai sumber kalsium dan penambahan oxytetracycline juga tidak berpengaruh nyata (p>0.05). Konsumsi ransum yang tidak berbeda disebabkan karena kandungan energi ransum perlakuan yang sama. Hal ini sesuai dengan pendapat Wahju (1997) bahwa konsumsi ransum dipengaruhi tingkat energi ransum.

Tabel 1. Konsumsi Ransum pada Penggunaan Berbagai Sumber Kalsium dan Penambahan Antibiotik Oxytetracycline

Sumber Ca	Tanpa OTC	OTC 10 mg/kg	Rata-rata
	----- g/ekor/hari -----		
Kulit kerang	19,47	19,74	19,61
Cangkang telur	19,48	19,55	19,52
CaCO ₃	19,92	19,88	19,90
Rata-rata	19,62	19,72	19,67

Tabel 2. Produksi Telur (QDP) pada Penggunaan Berbagai Sumber Kalsium dan Penambahan Antibiotik Oxytetracycline

Sumber Ca	Tanpa OTC	OTC 10 mg/kg	Rata-rata
	----- % -----		
Kulit kerang	54,61	58,41	56,51
Cangkang telur	54,69	59,15	56,92
CaCO ₃	50,00	51,09	50,55
Rata-rata	53,10	56,22	54,66

Produksi Telur

Hasil penelitian tentang dampak penambahan oxytetracycline dalam ransum yang menggunakan berbagai sumber kalsium terhadap produksi telur ditampilkan pada Tabel 2. Analisis ragam menunjukkan tidak terdapat interaksi ($p>0.05$) antara penggunaan berbagai sumber kalsium dengan penambahan oxytetracycline terhadap produksi telur burung puyuh. Demikian pula penggunaan berbagai sumber kalsium dan penambahan oxytetracycline juga tidak berpengaruh nyata ($p>0.05$). Tidak terdapatnya perbedaan pengaruh antibiotik terhadap produksi telur, diduga karena dosis antibiotik yang digunakan dosis rendah (10 ppm), disamping itu oxytetracikline termasuk jenis antibiotik golongan obat-obatanbukan pemacu pertumbuhan (Maynard *et al.*, 1985). Disamping itu ransum yang diberikan dalam kualitas dan kuantitas yang baik.

Konversi Ransum

Hasil penelitian tentang dampak penambahan oxytetracycline dalam ransum yang menggunakan berbagai sumber kalsium terhadap Konversi Ransum ransum ditampilkan pada Tabel 3.

Analisis ragam menunjukkan tidak terdapat interaksi ($p>0.05$) antara penggunaan berbagai sumber kalsium dengan penambahan oxytetracycline terhadap konversi ransum burung puyuh. Demikian pula penggunaan berbagai sumber kalsium dan penambahan oxytetracycline juga tidak berpengaruh nyata ($p>0.05$). Hal ini disebabkan karena konversi ransum dipengaruhi oleh konsumsi dan produksi telur. Menurut Scheideler (1997) yang disitasi oleh Chrystal (2003) bahwa tidak terdapat perbedaan signifikan antara kulit kerang, cangkang telur dan "limestone" terhadap konsumsi ransum dan berat telur. Demir yang juga disitasi oleh Chrystal (2003) menyatakan tidak terdapat perbedaan signifikan antara CaCO₃, "limestone" dan cangkang telur terhadap produksi dan berat telur.

Tabel 3. Konversi Ransum pada Penggunaan Berbagai Sumber Kalsium dan Penambahan Antibiotik Oxytetracycline

Sumber Ca	Tanpa OTC	OTC 10 mg/kg	Rata-rata
Kulit kerang	4,10	3,86	3,98
Cangkang telur	3,84	3,84	3,84
CaCO ₃	4,30	4,25	4,28
Rata-rata	1,08	3,99	4,03

Tabel 4. Tebal Cangkang Telur pada Penggunaan Berbagai Sumber Kalsium dan Penambahan Antibiotik Oxytetracycline

Sumber Ca	Tanpa OTC	OTC 10 mg/kg	Rata-rata
Kulit kerang	0,316 ^b	0,333 ^{ab}	0,324 ^a
Cangkang telur	0,331 ^{ab}	0,336 ^a	0,333 ^a
CaCO ₃	0,291 ^c	0,335 ^{ab}	0,313 ^b
Rata-rata	0,313 ^b	0,334 ^a	

Superskrip yang berbeda pada kolom dan baris yang menunjukkan berbeda nyata ($p < 0,05$)Superskrip yang berbeda pada kombinasi baris dan kolom menunjukkan berbeda nyata ($p < 0,05$)

Tebal Cangkang Telur

Hasil penelitian tentang dampak penambahan oxytetracycline dalam ransum yang menggunakan berbagai sumber kalsium terhadap tebal cangkang telur ditampilkan pada Tabel 4. Analisis ragam menunjukkan terdapat interaksi ($p < 0,05$) antara penggunaan berbagai sumber kalsium dengan penambahan oxytetracycline terhadap tebal cangkang telur burung puyuh. Baik Penggunaan berbagai sumber kalsium maupun penambahan oxytetracycline menunjukkan perbedaan sangat nyata ($p < 0,05$). Uji wilayah ganda Duncan menunjukkan bahwa A₂B₂ tidak berbeda nyata dengan A₂B₁, A₁B₂ dan A₃B₂, demikian pula antara A₂B₁, A₁B₂ dan A₃B₂ dengan A₁B₁. Kombinasi A₂B₂, A₂B₁, A₁B₂, A₃B₂, A₂B₁, A₁B₂, A₃B₂ dan A₁B₁ berbeda sangat nyata ($p < 0,05$) dengan A₃B₁. Sedangkan A₁ dan A₂ tidak berbeda nyata, namun berbeda sangat nyata ($p < 0,05$) lebih tinggi dibanding A₃ dan B₁ sangat nyata ($p < 0,05$) lebih rendah dibanding B₂. Tepung cangkang telur dan kulit kerang memiliki efisiensi penggunaan Ca dan P yang lebih baik dibanding CaCO₃. Hal ini diduga karena tepung cangkang telur dan tepung kulit kerang merupakan produk biologis sehingga mempunyai ketersediaan yang lebih tinggi dibanding dengan CaCO₃. Hal ini sesuai dengan pendapat Wahyu (1997) bahwa kulit kerang merupakan sumber calcium yang baik untuk produksi telur.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa penggunaan oxytetracycline dosis 10 ppm tidak mempengaruhi produktivitas burung puyuh dan tidak terdapat residunya pada telur puyuh. Penggunaan tepung cangkang telur dan tepung kulit kerang mempunyai utilitas lebih tinggi dibanding dg CaCO₃

DAFTAR PUSTAKA

Antillon, A. 1976. Pathology of Caged Laying Hens Fed Different Levels of Calcium,

Phosphorus and Vitamin D₃. Phd Thesis, Cornell University.

Chrystal, P. 2003. South African Limestone: The Cheap Ingredient. NuTec Southern Africa (Pty) Ltd.,

Gaspersz, V. 1994. Metode Perancangan Percobaan. CV Armico, Bandung

Hertrampt, J. 1980. Poultry Science. 6th Edition. The Interstate Printers and Publisher Inc., Danville.

Kilara, A. 1979. Antibiotics and Food Safety. In Safety Food. 2nd Ed. ANI Publishing Co., Inc.. Westport, Connecticut.

Listyowati dan Roositasari. 2000. Tata Laksana Budidaya secara Komersial. Penebar Swadaya, Jakarta.

Maynard, L.A., J.K. Loosli, H.F. Hintz and R.G. Warner. 1979. Animal Nutrition. 7th Ed. Tata McGraw-Hill Publishing Co. Ltd., New Delhi.

Nous, J.F.M. and Vree, T.B. 1983. Effect of injection site on the bioavailability of an oxytetracycline formulation in ruminant calves. The Vet. Quarterly. 5: 165.

Nugroho dan I.G.K. Mayun. 1990. Beternak Burung Puyuh (*Coturnix coturnix japonica*). Eka Offset, Semarang.

Rasyaf, M. 2002^a. Penyajian Makanan Ayam Petelur. Cetakan ke-6. Penerbit Kanisius, Yogyakarta.

Rasyaf, M. 2002^b. Memelihara Burung Puyuh. Penerbit Kanisius, Yogyakarta.

Wahju, J. 1997. Ilmu Nutrisi Unggas. Cetakan ke-4. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.

LAPORAN PENELITIAN

PENGARUH ISOLAT BAKTERI ASAM LAKTAT DARI FESES PEDET SAPI PERAH BARU LAHIR TERHADAP PRODUKSI ASAM LAKTAT DAN PERUBAHAN pH PADA SUSU BUBUK KADALUWARSA

(The Effect of Lactic Acid Bacteria (LAB) Culture from a feces of young calves on expired milk powder on the lactic acid produced and pH).

Y a s i n

Fakultas Peternakan UNDARIS Ungaran Semarang

ABSTRACT: The objective of this study was to isolate and select lactic acid bacteria (LAB), its application for improving the expired milk powder as milk replacer component. Isolate from liquid media as starter was applied anaerobically for 0; 2.5; 5.0; 7.5 and 10% and different incubation time were 0; 6; 12; 18; 24; and 30 hours. Variables in this study were lactic acid produced and pH. The different addition of level percentage of expired milk powder and incubation time improved the lactic acid production ($P < 0,01$). The conclusion of this study showed that 10% of expired milk powder fermentation was optimum level to lactic acid production.

Keywords : expired milk powder, mix culture of LAB, fermentation

PENDAHULUAN

Selama pemeliharaan sapi perah, masa yang paling berat bagi peternak adalah saat peternak harus membesarkan pedetnya karena pedet memerlukan susu segar yang seharusnya dapat dijual. Keadaan ini menyebabkan mahal biaya pakan untuk membesarkan pedet sapi perah. Adanya kendala yakni mahal biaya untuk membesarkan pedet, sehingga perlu usaha untuk menekan biaya pemeliharaan pedet antara lain dengan penggunaan susu bubuk kadaluwarsa sebagai pengganti susu segar. Suatu hal yang perlu diperhatikan adalah bahwa susu bubuk kadaluwarsa sudah mengalami perubahan baik secara fisik (warna, bau, rasa) maupun kimia (kandungan nutrient) sehingga tidak layak digunakan oleh pedet. Adanya perubahan fisik maupun kimia pada susu bubuk kadaluwarsa terutama tingginya kandungan bakteri yang tidak diinginkan, maka perlu adanya proses lebih lanjut yaitu pengawetan dengan menggunakan bakteri yang memproduksi asam laktat yang mampu menghambat aktivitas bakteri patogen sehingga dalam pemanfaatan menjadi optimal dan aman bagi pedet.

Bakteri asam laktat (BAL) pada dasarnya mempunyai kemampuan untuk memproduksi pengawet biologik (*biological preservative*), telah lama dikenal mampu memperpanjang masa simpan bahan pangan, karena

kemampuannya dalam menghasilkan senyawa antibakteri, yaitu asam organik (asam laktat, asam asetat, asam propionat, dan asam formiat), hydrogen peroksida, diasetil dan bakteriosin, yang dapat mengendalikan bakteri pembusuk dan patogen pada suhu 10 °C sampai 12 °C (Scahved *et al.*, 1992). Metode pengawetan *biological preservative* yang banyak dipergunakan untuk memperpanjang masa simpan (*shelf life*) daging/produknya adalah pendinginan pada suhu -2 °C sampai 5 °C (Suparno, 2005). Selain itu pertumbuhan mikrobia dapat dicegah dengan pemberian bahan pengawet kimiawi seperti nitrit, boraks, rhodamin ataupun formalin. Sampai 30 tahun yang lalu hampir semua bahan kimia yang digunakan sebagai bahan pengawet masih bersifat toksik bagi manusia. Sementara itu pengawetan dalam lemari pendingin merupakan cara, yang cukup aman dan ekonomis, tetapi memiliki beberapa keterbatasan seperti masih memungkinkan terjadinya kerusakan daging oleh kuman *psikrofilik* yang dapat tumbuh pada suhu 0 °C sampai 5 °C (Jai *et al.*, 2005), oleh karena itu perlu dicari cara pengawetan kimia yang alami dan lebih aman.

Bakteri asam laktat dapat dijumpai pada kotoran hewan, susu, pakan dan silase, juga dapat ditemukan pada saluran pencernaan beberapa

hewan vertebrata (Anonimus, 1996). Oh dan. Yoshimin (1998) berhasil mengisolasi mikrobia dari feses babi muda. Suyanandana *et al* (1998) juga berhasil mengisolasi bakteri asam laktat dari saluran pencernaan. (*intestine*) ikan.

Susu bubuk adalah adalah susu yang telah dikurangi kadar air totalnya, sehingga dapat menghentikan pertumbuhan bakteri dalam susu tersebut. Ada tiga macam susu bubuk yang pertama *full cream* dengan kadar protein 25,7%, gula 36,5% dan lemak 28%, kedua adalah *half cream* dengan kadar protein 31,40%, gula 44,81% dan lemak 12% yang ketiga, adalah *skimed* yang mempunyai kandungan protein 35,3% , gula 50,4% dan lemak 1% (Nestle, yang disitasi Agung (1994). Didalam susu, karbohidrat yang paling banyak terdapat adalah dalam bentuk gula disakarida yaitu *laktosa* (Hadiwiyoto, 1994). *Laktosa* mudah mengalami fermentasi oleh pengaruh mikroorganisme termasuk *streptococcus laktis* yang bertanggung jawab mengubah *laktosa*, menjadi asam laktat (Kamal 1994).

Bertitik tolak dari permasalahan tersebut diatas, maka penelitian ini dilakukan untuk mengevaluasi pengaruh penggunaan isolat bakteri asam laktat hasil isolasi dan seleksi dari feses pedet sapi perah yang baru lahir (umur 3 hari), yang digunakan sebagai starter terhadap perubahan kadar asam laktat serta pH pada fermentasi susu bubuk kadaluarsa.

MATERI DAN METODE

Materi penelitian ini mencakup bahan dan peralatan untuk memfermentasi susu bubuk kadaluarsa. Bahan yang digunakan adalah susu kadaluarsa yang diperoleh dari poultry shop yang diproduksi oleh Kimia Farma dengan kandungan bahan kering (BK 98,18% dan protein kasar (PK) 6,43%, isolate BAL hasil isolasi dari pedet baru lahir (umur 3 hari), dan medium cair MRS (*de Man Regosa Sharpe*). Peralatan yang digunakan yaitu tabung reaksi, pH meter, waterbath, ose, pipet, fortex , autoclave, tabung gas CO₂.

Isolat BAL terlebih dahulu dikembangkan dalam media cair MRS (*de Mann Regosa, sharpe*). Pembiakan starter ini diperlukan untuk meremajakan starter yang nantinya mampu berkembang dalam media susu. Kultur dalam media cair MRS tersebut dinkubasikan pada suhu 39 °C selama 24 jam. Setelah proses peremajaan selesai, dilakukan persiapan untuk menginokulasi starter masing-

masing pada 5 perlakuan yaitu perlakuan pertama 0% susu bubuk kadaluarsa, + 10% inokulum, perlakuan kedua 2,5% susu bubuk kadaluarsa + 10% inokulum, perlakuan ketiga 5% susu bubuk kadaluarsa + 10 % inokulum, perlakuan keempat 10 % susu bubuk kadaluarsa + 10 % inokulum. Fermentasi dilakukan dalam tabung reaksi berukuran besar yang ditutup karet , dan diinkubasi pada suhu 39 ° C dalam keadaan anaerobik. Setiap titik waktu pengambilan sampel 0; 6; 12; 18; 24 dan 30 jam, dibuat masing-masing 3 ulangan. Analisis sampel berupa pH dilakukan dengan petunjuk Nahm (1992) dan produksi asam laktat dilakukan dengan metode Baker dan Sumarsono yang dilaporkan oleh Hawk et al, (1976)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Produksi Asam Laktat

Pengaruh presentase kadar susu kadaluarsa dan lama inkubasi terhadap produksi asam laktat disajikan pada Tabel 1. Pada Tabel 1. Terlihat bahwa pengaruh penambahan bebagai kadar susu bubuk kadaluarsa dan lama inkubasi yang berbeda memberi pengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap produksi asam laktat dan keduanya berinteraksi sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap produksi asam laktat. Rata-rata produksi asam laktat meningkat sejalan dengan semakin besarnya presentase susu bubuk kadaluarsa. Rata-rata tertinggi dicapai pada peresentase 10% (4,21%). Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi presentase susu bubuk kadaluarsa semakin banyak kadar *laktosa* yang tersedia untuk substrat fermentasi sehingga makin banyak asam laktat yang dihasilkan. Pertumbuhan bakteri asam laktat memerlukan waktu tertentu untuk mencapai pertumbuhan optimal yang dicapai pada waktu inkubasi 24 jam. Hal ini terjadi karena substrat yang tersedia terbatas maka pertumbuhan bakteri asam laktat setelah 24 jam mengalami penurunan.

Semakin lama waktu inkubasi maka semakin banyak asam laktat yang diproduksi, dengan demikian kadarnya semakin tinggi sampai batas tertentu mencapai maksimal. Hal ini menunjukkan bahwa aktivitas maksimal dari bakteri asam laktat dalam fermentasi susu bubuk kadaluarsa jika diinkubasi 24 jam pada media yang sesuai perkembangannya.

Tabel 1. Rata - rata Produksi Asam Laktat Pada Fermentasi Susu Bubuk Kadaluarsa (%)

% Kadar SBK	Larna, Inkubasi (jam)						Rata-rata
	0	6	12	18	24	30	
0	0,44	0,80	0,85	0,50	1,72	0,80	0,85 ^a
2,0	0,66	2,28	2,73	2,69	4,07	3,33	2,63 ^b
5,0	0,70	2,37	3,02	2,85	5,39	4,83	3,20 ^{bc}
7,5	0,65	2,86	3,46	4,05	6,59	5,39	3,83 ^c
10	0,82	3,36	3,01	3,71	7,11	7,25	4,21 ^d
Rata-rata	0,65 ^p	2,33 ^q	2,61 ^q	2,76 ^q	4,98 ^r	4,32 ^r	

p, q, r = Superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan sangat nyata ($p < 0,01$)

a, b, c = Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ($P < 0,01$)

Perubahan pH

Pengaruh presentase kadar susu kadaluarsa dan lama inkubasi pada perubahan pH disajikan pada Tabel 2. Tabel 2. terlihat bahwa pengaruh penambahan berbagai persentase susu bubuk kadaluarsa dan lama inkubasi yang berbeda, memberi pengaruh yang sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap perubahan pH dan keduanya berinteraksi secara sangat nyata ($P < 0,01$).

Perubahan pH yang terus berlangsung dengan semakin lamanya waktu inkubasi sampai batas tertentu yaitu pada, 24 jam merupakan pencapaian pH terendah (4,1), kemudian cenderung tetap. Pencapaian pH kritis pada fermentasi susu bubuk kadaluarsa ini sejak inkubasi 12 jam. Hal ini disebabkan

oleh terakumulasinya produk-produk fermentasi yaitu asam laktat dan asam organik lainnya seperti asam asetat dan propionat. Asam tersebut merupakan hasil akhir hidrolisis glukosa oleh Bakteri Asam Laktat (BAL) (Mc Donald, 1991; Rahman, 1989).

Sejalan dengan tercapainya pH yang rendah yaitu pH 4, maka proses fermentasi dapat menghambat pertumbuhan mikrobia pembusuk dan pathogen karena pada pH ini mikrobia pathogen tidak dapat bertahan hidup kecuali bakteri bakteri asam laktat. Sebaliknya hasil fermentasi dengan pH yang masih tinggi akan memberi peluang untuk berlangsungnya fermentasi yang merugikan yaitu proses pembusukan karena mikrobia pathogen yang menyebabkan pengawetan tidak berlangsung baik (Gilliland, 1990).

Tabel.2. Rata-rata Perubahan pH pada fermentasi susu bubuk kadaluarsa.

% Kadar SBK	Larna, Inkubasi (jam)						Rata-rata
	0	6	12	18	24	30	
0	4,23	4,09	4,17	4,11	3,98	4,13	4,11 ^a
2,0	5,10	4,53	4,36	4,17	3,85	3,90	4,32 ^b
5,0	5,64	5,12	4,72	4,54	4,25	4,28	4,75 ^c
7,5	5,88	5,41	4,99	4,64	4,30	4,21	4,90 ^d
10	6,02	5,66	5,27	4,95	4,48	4,32	5,12 ^d
Rata-rata	5,37 ^t	5,96 ^s	4,70 ^r	4,48 ^q	4,17 ^p	4,18 ^p	

p, q, r, s, t = Superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan sangat nyata ($p < 0,01$)

a, b, c, d = Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ($P < 0,01$)

Hubungan pH dengan Kadar Asam Laktat.

Hubungan pH dengan kadar asam laktat pada fermentasi susu bubuk kadaluwarsa ditunjukkan dengan persamaan regresi linear. Hasil yang nyata ditunjukkan nilai R^2 yang tertinggi. Hasil analisa regresi diperoleh persamaan $y(0\%) = -0,1534x + 4,2404$; $R^2=0,7245$, $y(2,5\%) = -0,3923x + 5,3547$; $R^2=0,9463$, $y(5\%) = -0,2975x + 5,7099$; $R^2=0,8849$, $y(7,5\%) = -0,3034x + 6,0724$; $R^2=-0,9127$, $y(10\%) = -0,2495x + 6,1715$; $R^2=0,8959$. Terlihat bahwa hubungan antara penurunan pH dengan kadar asam laktat yang paling baik adalah pada persentase 2,5% dengan nilai R^2 yang terbesar. Nilai tersebut menunjukkan ketergantungan pH terhadap kadar asam laktat. Hal ini dapat terjadi karena asam laktat mempunyai pKa yang sangat rendah yaitu 3,9; sedangkan asam organik lainnya, berkisar antara 7,1 sampai 4,5 pKa. Nilai pKa ini menunjukkan kemampuan asam tersebut untuk berionisasi menghasilkan (H^+) yang menentukan tingkat keasaman (pH). Semakin besar (H^+) maka semakin rendah pH, semakin besar kemampuan ionisasi maka semakin besar pula pengaruhnya terhadap pH (Suharsono, 1986; MCDonald, 1991)

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa tingkat perentase dan lama inkubasi berpengaruh sangat nyata terhadap produksi asam laktat dan perubahan pH. Pada fermentasi susu bubuk kadaluwarsa persentase 10% dan lama inkubasi 24 jam produksi asam laktat yang tertinggi. Nilai pH yang kritis mulai tercapai pada lama inkubasi 12 jam.

DAFTAR PUSTAKA

- Agung, K.H.S.1994. Susu Bubuk Kadaluarsa Sebagai Pengganti Susu Segar untuk Pedet Betina PHF sampai Lepas Sapih. Universitas Gadjah Mada Yogyakarta
- Anonimus, 1996. The Encyclopedia Americana International Edition. Groler Incorporated, Danbury. Connecticut 06816.
- Astuti, M. 1980. Rancangan Percobaan dan Analisis Statistik. Fakultas Peternakan, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Gilliland, S. E. 1990. Bacterial Starter Culture for Foods. 5th ed. CRC Press Inc., Florida.
- Hadiwiyoto, S.1994. Teori dan Prosedur Pengkajian Mutu Susu dan hasil Olahannya. Edisi ke-2 Cetakan Pertama Liberty. Yogyakarta
- Hawk, P. B. 1976. Hawk Physiological Chemistry. 14th Edition. Bernard L, Oser, Phd (ed). TATA Mc Graw Hill Pub. Co. Ltd, New Delhi.
- Jai, J.M., Loessner M.J., Golden, DA, 2005. Modern Food Microbiology 7th Ed. Springers Science + Bussiness Media. Inc
- Kamal, M.1994. Nutrisi Ternak I. Laboratorium Makanan Ternak Jurusan Nutrisi danMakanan Ternak. Fakultas Peternakan Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta
- MC. Donald, P. , Henderson, A, H. dan Herron, S. J. E, 1991, The Biochemistry of silage, 1st ed. Chalcombe Pub., Marlow, Buckinghamhire.
- Nahm, K.H. 1992. Practical Guide to Feed, Forage and Water Analysis (Accurate Analysis With Minimal Equipment). Yoo Han Publishing Inc, Korea.
- Oh, T. and B. Yoshimi. 1998. A new probiotic from pig waste and it,s effect a pig. Korea Rescearch Institute of Bioscience and Biotecnology, Korea,
- Racman A . 1989. Pengantar Teknologi Fermentasi. Institut Pertanian Bogor.
- Scahved, F., Lalazer, A., Hanis, Y. and Juven,B.J. 1992. Purification, partial characterization and plasmid linkage of pediosin SJ-1, a bacteriocin produced by *Pediococcus acilacticidi* . J, Appl. Bacteriol , 72 : 267-27.
- Suharsono, M. 1986, Biokimia Jilid 1. Edisi Ke-8. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Suparno, 2005. Ilmu dan Teknologi Daging . Cetakan ke 4. Yogyakarta; Gajah Mada University Press
- Suyanandana, P., P. Budhaka, S . Sassanarakkit, P. Saman, P. Disayaboot, Y, Cai and Y, B. Enno. 1998. New Probiotic Lactobacilli and Enterococci, from Fish Intestine and Their Effect to Fish Production. Thailand Institute of Scientific and Tehnological Research, Thailand.