

Amoniasi Fermentasi (Amofer) Serat Sawit dengan Penambahan Urea dan *Effective microorganism-4* (EM-4) terhadap Kualitas Fisik, Derajat Keasaman (pH), Bahan Kering dan Bahan Organik

Amoniation and Fermentation (Amofer) of Palm Press Fiber with Addition Urea and Effective Microorganism 4 (EM-4) to Physical Quality, ph, Dried and Organic Materials

Riswandi^(1*) Sofia Sandi⁽¹⁾ and Indah Permata Sari⁽¹⁾

1) Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

Jl. Palembang Prabumulih KM 32 Indralaya, Ogan Ilir

Corresponding Author: *) HP 081367670650

Email : riswandi_dya@yahoo.com

ABSTRACT

Experiments was conducted to determine the possibility of improvement physical quality of palm press fiber as cattle feed ingredients with addition urea and Effective Microorganism 4 (EM-4), and increase dry and organic matter through amoniation and fermentation methods. Experiment which has been carried out at the Laboratory Animal of Science, Faculty of Agriculture, Sriwijaya University. This study was done in 3 months. This research was conducted with the experimental method. The study used completely randomized design consisting of 4 treatments and 4 replications. As for treatments as follows : P0 = palm press fiber without treatment (control), P1 = palm press fiber + 4% ureas (amoniation), P2 = palm press fiber + 4% ureas + 8% EM-4 starter (amoniation fermentation), P3 = palm press fiber + 8% EM-4 starter (fermentation). Variables measured were physical quality, pH, dried and organic materials. The result indicated that the adding of urea and Effective Microorganism 4 (EM-4) can improve the physical quality and significantly ($P < 0.01$) affected the pH, dry matter and organic matter of palm press fiber. The results showed that the amoniation fermentation can improve physical quality of palm press fiber. And it also can increase dried and organic materials of palm press fiber.

Key words: amoniation, fermentation, physical quality, palm press fiber

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas fisik, bahan kering dan bahan organik serat sawit dengan penambahan urea dan *Effective microorganism-4* (EM-4). Penelitian ini di laksanakan selama 4 bulan, bertempat di Laboratorium Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya Inderalaya, Kabupaten Ogan Ilir, Sumatera Selatan. Penelitian ini dilakukan dengan metode eksperimen. Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 4 perlakuan dan 4 ulangan. Adapun perlakuan sebagai berikut: P0= Serat sawit Tanpa Perlakuan (Kontrol) P1= Serat sawit + 4% Urea (Amoniasi) P2= Serat sawit + 4% Urea + 8% Larutan Starter EM-4 (Amoniasi Fermentasi) P3= Serat sawit + 8% Larutan Starter EM-4 (Fermentasi). Parameter yang diamati meliputi pengamatan kualitas fisik fisik Derajat Keasaman (pH), Bahan Kering (BK) dan Bahan Organik (BO). Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan urea dan EM-4 dapat memperbaiki kualitas fisik dan berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap derajat keasaman (pH), kandungan bahan kering (KBK), Bahan

Editor: Siti Herlinda et. al.

ISBN : 978-979-587-748-6

Organik (KBO) serat sawit. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa amoniasi dan fermentasi dapat memperbaiki kualitas fisik serat sawit. Perlakuan amoniasi dan fermentasi dapat meningkatkan kandungan bahan kering dan bahan organik pada serat sawit.

Kata kunci : amoniasi, fermentasi, kualitas fisik, serat sawit

PENDAHULUAN

Hijauan merupakan pakan utama dari ternak ruminansia, lebih 60-70 % pakan ternak ruminansia terdiri dari hijauan. Usaha peternakan rakyat pada umumnya masih bercorak tradisional yang mana sumber pakan hijauan sangat tergantung pada alam sehingga berdampak pada produktivitas masih rendah (Subiyanto, 2010). Permasalahan yang terjadi dalam penyediaan pakan hijauan adalah keterbatasan lahan untuk hijauan pakan ternak dan dipengaruhi musim sehingga berdampak pada jumlah produksinya fluktuatif sepanjang tahun, dimana ketersediaan hijauan pada musim kemarau lebih sedikit dibandingkan dengan musim hujan maka pada musim kemarau tersebut ternak akan kekurangan pakan. Dibutuhkan sumber hijauan alternatif yang dapat dimanfaatkan pada musim kemarau untuk memenuhi kebutuhan pakan ternak ruminansia yang memiliki kualitas dan kandungan nutrisi yang tinggi (Suparjo, 2011).

Upaya yang dapat dilakukan untuk mengatasi permasalahan kekurangan hijauan pakan ternak adalah dengan memanfaatkan limbah pertanian sebagai pakan alternatif adalah limbah dari perkebunan kelapa sawit. Limbah perkebunan kelapa sawit yang dapat dimanfaatkan sebagai pakan ternak adalah berupa pelepah, daun dan tandan kosong kelapa sawit serta serat sawit. Kendala utama yang dihadapi dalam pemanfaatan limbah perkebunan kelapa sawit sebagai pakan ternak adalah rendahnya protein kasar dan tingginya kadar serat kasar, sehingga penggunaannya terbatas dalam pakan untuk ternak ruminansia (Mathius *et al.*, 2003). Serat sawit adalah limbah pengolahan minyak sawit yang cukup potensial untuk dijadikan sebagai pakan serat bagi ternak ruminansia. Produksinya yang cukup melimpah seiring dengan meningkatnya luas areal perkebunan kelapa sawit setiap tahunnya dan terkonsentrasi pada wilayah tertentu merupakan pertimbangan yang mendasari pemanfaatannya sebagai pakan ternak (Zain, 2007). Sebagai bahan campuran pakan ternak serat perasan buah kelapa sawit ini lebih cocok diberikan pada ternak ruminansia seperti sapi dan kerbau (Siregar, 1996). Komposisi kimia terbesar serat sawit adalah selulosa 40,57%, hemiselulosa 15,66% dan lignin 29,80% (Suparjo *et al.*, 2003).

Permasalahan pemanfaatan serat sawit sebagai pakan pengganti rumput adalah tingginya kandungan lignin sehingga kecernaannya menjadi rendah. Tanpa sentuhan teknologi, serat sawit hanya bisa mengganti 30% jumlah bahan kering rumput (Agustin *et al.*, 1991). Selain itu, rendahnya kandungan protein kasar yang hanya berkisar 6,9% menjadi faktor pembatas penggunaannya sebagai pakan ternak (Rahman *et al.* 2007). Pemanfaatan serat sawit sebagai pakan ternak menghadapi kendala kualitas nilai nutrisinya yang rendah, sehingga perlu pengolahan.

Untuk mengoptimalkan penggunaan serat sawit sebagai pakan ternak dapat dilakukan perlakuan pengolahan amoniasi dengan urea, dan fermentasi hasil penelitian menunjukkan bahwa dengan penambahan urea dapat meningkatkan kecernaan pakan serat bermutu rendah dan pertambahan bobot badan ternak domba (Oematan, 1997). Ada tiga sumber amoniak yang dapat dipergunakan dalam proses amoniasi yaitu NH₃ dalam bentuk gas cair, NH₄OH dalam bentuk larutan, dan urea dalam bentuk padat. Penggunaan NH₃ gas yang dicairkan biasanya relatif mahal. Selain harganya mahal juga memerlukan tangki

khusus yang tahan tekanan tinggi minimum (Minimum 10 bar). Demikian pula halnya dengan larutan amoniak NH_4OH selain harganya relatif mahal juga sukar diperoleh, sehingga pemakaian NH_4OH terbatas di laboratorium. (Hanafi, 2004). Satu-satunya sumber NH_3 yang murah dan mudah diperoleh adalah urea. Urea yang banyak beredar untuk pupuk tanaman pangan adalah dalam bentuk $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ (Siregar, 1996). Amonia dalam bentuk urea lebih mudah ditangani serta tidak mempunyai resiko terhadap kesehatan pada saat penanganan dan penggunaannya (Sundstol dan Owen, 1984).

Proses fermentasi menggunakan bakteri selulolitik, dapat menguraikan selulosa menjadi monomer glukosa dan menjadikannya sebagai sumber karbon dan sumber energi (Hardjo *et al.*, 1989). Berdasarkan hal diatas perlu dilakukan penelitian pengaruh penambahan urea dan Em-4 melalui teknologi amoniasi fermentasi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas fisik, bahan kering dan bahan organik serat sawit dengan penambahan urea dan *Effective microorganism-4 (EM-4)*

BAHAN DAN METODE

Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah baki plastik, kantung plastik, terpal, baskom, timbangan, blender, selotip, dan alat-alat untuk menganalisa pH, bahan kering dan bahan organik. Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah: serat sawit yang sudah dikeringkan, urea dan larutan starter EM-4.

Metode

Prosedur penelitian

Cara Kerja :

1. Persiapan Serat Sawit

Serat sawit terlebih dahulu dibersihkan dan dipisah-pisahkan dari cangkang kelapa, lalu dikeringkan diatas plastik pada sinar matahari.

2. Amoniasi Serat Sawit

Serat sawit ditimbang sebanyak 250 gr, kemudian timbang urea sebanyak 4% berat serat sawit. Urea dilarutkan menggunakan aquades sebanyak 250 ml. Larutan urea disemprotkan ke serat sawit, kemudian dimasukkan ke dalam kantong plastik, tutup rapat kantung dengan selotip dan simpan selama 21 hari.

3. Pembuatan Larutan Starter EM-4.

Pembuatan larutan starter EM-4 5000 ml menggunakan bahan-bahan yang terdiri dari larutan EM-4 sebanyak 200 ml ditambahkan dengan 200 ml molasses serta 4600 ml aquades yang diinkubasikan selama 3 hari hingga timbul buih-buih berwarna putih lalu siap untuk dipanen (Dinas Peternakan Provinsi Sumatera Barat, 2009).

4. Fermentasi Serat Sawit

Serat sawit ditimbang sebanyak 250 gr, kemudian disemprot dengan 8% larutan starter EM-4. Setelah itu dimasukkan kedalam kantong plastik sesuai perlakuan dan diberi label pada tiap kantung plastik, tutup rapat kantung plastik dan diamankan selama 21 hari.

5. Amoniasi Fermentasi Serat sawit

Serat sawit ditimbang sebanyak 250 gr, kemudian disemprot dengan 8% larutan starter EM-4 dan 4% larutan urea ke serat sawit. Setelah itu dimasukkan kedalam kantong plastik sesuai perlakuan dan diberi label pada tiap kantung plastik, tutup rapat kantung plastik dan diamankan selama 21 hari.

Analisis Data

Data diolah secara deskriptif dan dianalisis dengan sidik ragam sesuai dengan rancangan yang digunakan. Apabila berpengaruh nyata antar maka diperlukan uji lanjut dengan uji BNT (Gomez dan Gomez, 1984).

Penelitian ini dilakukan dengan metode eksperimen. Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 4 perlakuan dan 4 ulangan. Adapun perlakuan sebagai berikut :

P0 = Serat sawit Tanpa Perlakuan (Kontrol)

P1 = Serat sawit + 4% Urea (Amoniasi)

P2 = Serat sawit + 4% Urea + 8% Larutan Starter EM-4 (Amoniasi Fermentasi)

P3 = Serat sawit + 8% Larutan Starter EM-4 (Fermentasi)

Peubah Yang Diamati

Peubah yang diamati dalam penelitian ini adalah pengamatan fisik (aroma, warna, dan tekstur), Derajat Keasaman (pH), Bahan Kering (BK) dan Bahan Organik (BO).

Prosedur Pengukuran berbagai Peubah yang Diamati

1. Pengamatan Karakteristik Fisik Amoniasi

Pengukuran aroma, warna dan tekstur amoniasi ditentukan dengan uji organoleptik menggunakan 15 responden tidak terlatih yang diberi kuisioner yang dianalisis secara deskriptif (Yusmadi, 2008).

2. Pengukuran Derajat Keasaman (pH) amoniasi

Timbang Sampel sebanyak 10 gram dimasukan kedalam erlenmeyer dan ditambahkan 100 ml aquades, lalu di aduk selama 30 menit dengan menggunakan magnetik strirer. Kemudian didiamkan selama 24 jam. Setelah selesai diukur dengan pH meter.

3. Bahan Kering dan Bahan Organik

a. Bahan Kering (AOAC, 1990)

Cawan porselen yang telah dibersihkan dan dioven pada suhu 105°C selama beberapa jam. Kemudian sejumlah contoh tertentu dari masing-masing perlakuan ditimbang dengan teliti sebanyak 5 gram (x), sampel tersebut kemudian dimasukan ke dalam botol timbang (y) dan dioven di dalam alat pengering selama 24 jam pada suhu 105oC. Kemudian didinginkan dalam eksikator lalu ditimbang (z). Lalu ditentukan kadar airnya dengan mempergunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{Kadar Air (\%)} = \frac{(x + y + z)}{X} \times 100\%$$

Setelah diketahui kadar airnya, kemudian kandungan bahan kering dari masing-masing perlakuan dapat diketahui dengan mempergunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{Bahan Kering (BK)} = (100 - \text{Kadar Air})\%$$

b. Bahan Organik (AOAC, 1990)

Cawan porselen dikeringkan dalam oven dengan suhu 105°C selama beberapa jam. Kemudian didinginkan dengan memasukan cawan tersebut ke dalam eksikator dan ditimbang (x). Sejumlah sampel dari masing-masing perlakuan kemudian ditimbang sebanyak 5 gram (y) dan dimasukan kedalam cawan porselen. Sampel tersebut dipijarkan

Editor: Siti Herlinda et. al.

ISBN : 978-979-587-748-6

di atas nyala api pembakar bunsen sampai tidak berasap lagi. Kemudian dimasukkan kedalam tanur listrik dengan suhu 400-600°C. Sesudah abu menjadi putih seluruhnya diangkat dan didinginkan dengan cara memasukannya ke dalam eksikator. Setelah kira-kira 1 jam ditimbang kembali (z). Penentuan kadar abu dengan mempergunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Kadar Abu (\%)} = \frac{(z - x)}{y} \times 100\%$$

Dengan demikian kadar bahan organik dapat diketahui dengan cara sebagai berikut :

$$\text{Bahan Organik (BO)} = (\text{Bahan Kering} - \text{Abu})\%$$

HASIL

Hasil penilaian karakteristik fisik amoniasi fermentasi serat sawit dengan penambahan urea dan *Effective microorganism-4* mencakup pengamatan fisik yang terdiri dari aroma, warna dan tekstur disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Karakteristik Fisik Amoniasi Fermentasi Serat sawit

Perlakuan	Aroma	Warna	Tekstur
P ₀	Asam	Coklat	Sangat kasar
P ₁	Aroam amonia	Coklat tua	Agak lembut
P ₂	Wangi	Coklat muda	Lembut
P ₃	Sangat wangi	Coklat terang	Sangat lembut

Keterangan : P₀(kontrol), P₁(serat sawit + 4% urea), P₂(serat sawit + 4% urea + 8% EM-4), P₃(serat sawit + 8% EM-4).

Berdasarkan hasil pengamatan kualitas fisik yang dilakukan terhadap 15 responden, terdapat variasi aroma mulai dari asam, amoniak, wangi dan sangat wangi. Kualitas fisik hasil amonia fermentasi (amofe) serat sawit yang dihasilkan dipengaruhi oleh penambahan jenis bahan dalam pengolahan serat sawit. Amoniasi fermentasi pada serat sawit mempengaruhi pH, bahan kering dan bahan organik serat sawit, hal ini dapat dilihat dari perbandingan antara perlakuan dengan kontrol (Tabel. 2). Pemberian urea yang bersifat alkali (basa) menyebabkan pH serat sawit meningkat (Noferdiman *et al*, 2008). Sedangkan proses fermentasi anaerob yang melibatkan aktifitas bakteri yang merombak karbohidrat menjadi asam laktat dapat menurunkan pH serat sawit menjadi lebih asam dibanding dengan kondisi awal (kontrol) (Rif'an, 2009).

Hasil rata-rata pH, Bahan Kering, Bahan Organik Amoniasi Fermentasi Serat sawit selama penelitian tersaji pada Tabel 2.

Tabel 2. Rataan pH, Bahan Kering dan Bahan Organik Amoniasi Fermentasi Serat sawi

Perlakuan	pH	Bahan Kering	Bahan Organik
P ₀	4,6 ^B	85,17 ^D	81,79 ^D
P ₁	8,7 ^A	87,27 ^C	83,52 ^C
P ₂	4,2 ^C	89,84 ^A	86,34 ^A
P ₃	3,8 ^D	88,45 ^B	85,01 ^B

Keterangan : P₀(kontrol), P₁(serat sawit + 4% urea), P₂(serat sawit + 4% urea + 8% EM-4), P₃(serat sawit + 8% EM-4). Tanda huruf (superskrip) yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan nilai yang berbeda sangat nyata, taraf uji P < 0,01.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengaruh amoniasi fermentasi berpengaruh sangat nyata (P < 0,01) terhadap pH, bahan kering dan bahan organik serat sawit. Nilai rata-rata

Editor: Siti Herlinda et. al.

ISBN : 978-979-587-748-6

pH terendah terdapat pada perlakuan penambahan EM-4 (P3), 3,8 dan tertinggi terdapat pada perlakuan penambahan urea (P1), 8,7. Nilai rata-rata kadar bahan kering dan bahan organik terendah terdapat pada perlakuan tanpa penambahan (P0), masing-masing 85,17 dan 81,79, kandungan tertinggi terdapat pada perlakuan penambahan urea dan EM-4 (P2), masing-masing 89,84 dan 86,34.

PEMBAHASAN

Perlakuan P1 beraroma amoniak dipengaruhi oleh pemberian urea sebanyak 4% yang menyebabkan kandungan amoniaknya lebih tinggi. Ciri khas proses urea amoniasi yang baik adalah timbulnya bau amonia yang kuat pada saat tempat pemeraman dibuka, bau amoniak yang kuat menunjukkan bahwa urea telah terhidrolisis secara maksimal menjadi amonia (Marjuki, 2011). Sedangkan pada perlakuan P2 dan P3 yang beraroma wangi dan sangat wangi dipengaruhi perbedaan tingkat penggunaan *Effective microorganism-4*, Semakin tinggi konsentrasi bakteri asam laktat, maka akan semakin banyak asam laktat yang dihasilkan, sehingga aroma yang dihasilkan dari proses fermentasi tersebut adalah beraroma wangi (Marrug, 1991). Selanjutnya dijelaskan Bakteri asam laktat mempunyai kemampuan mengubah berbagai senyawa yang terdapat pada media menjadi senyawa lain yang lebih sederhana, memberikan flavor dan aroma yang khas pada pakan.

Serat sawit pada masing-masing perlakuan awalnya memiliki warna yang sama yaitu coklat. Pada perlakuan P1, tidak mengalami perubahan warna. Perlakuan P2, memiliki warna coklat muda. Sedangkan pada perlakuan P3 warnanya berubah menjadi coklat terang. Perubahan warna disebabkan meningkatnya CO₂ sehingga temperatur pemeraman meningkat (Reksohdiprajo, 1988). Adanya perubahan warna pada fermentasi dapat disebabkan karena adanya proses maillard atau *browning reaction* sebagai akibat produksi panas yang berlebihan (Wallace dan Chesson, 1995).

Hasil penelitian tekstur pada amoniasi fermentasi serat sawit menunjukkan perubahan tekstur serat sawit yang sebelumnya sangat kasar, menjadi agak lembut pada perlakuan P1. Perlakuan P2 dan P3 mempunyai tekstur yang lebih lembut dibandingkan perlakuan P0 dan P1. Tekstur berubah menjadi lebih lembut akibat penambahan urea dan proses fermentasi. Urea dalam proses amoniasi berfungsi untuk menghancurkan ikatan-ikatan lignin, selulosa, dan silika yang terdapat pada bahan pakan, karena lignin, selulosa dan silika merupakan faktor penyebab rendahnya daya cerna bahan pakan (Lembar informasi pertanian, 2000). Selulosa merupakan senyawa organik dengan rumus C₆H₁₀O₅ sebuah polisakarida yang mengandung hingga lebih dari 10.000 ikatan glukosa yang merupakan komponen utama struktural dinding sel dari tanaman hijau (Nishiyama *et al.*, 2002). Tingginya kadar serat kasar terutama selulosa (48,96%) dan lignin serta rendahnya kandungan protein kasar (3,93%) dari serat sawit merupakan faktor pembatas penggunaannya sebagai pakan ternak (Rahman *et al.*, 2007).

Degradasi secara mikrobiologis yang terjadi pada saat proses fermentasi merupakan salah satu cara yang dapat mengubah bahan yang mengandung komponen serat seperti selulosa dan lignin menjadi bahan berguna seperti monosakarida, disakarida atau selubiosa (Tanuwijaya, 1987). Bakteri selulolitik dari starter EM-4 menghasilkan enzim yang dapat menghidrolisis ikatan glukosida 1-4 selulosa dan dimer selubiosa, sehingga tekstur serat sawit menjadi lebih lunak sehingga daya cerna dari ternak ruminansia dapat meningkat (Soetanto, 2007).

Amonia mengakibatkan perubahan komposisi dan struktur dinding sel yang berperan membebaskan ikatan antara lignin dengan selulosa dan hemiselulosa sehingga serat tersebut akan mudah diuraikan oleh enzim mikroba. Sehingga pada proses fermentasi

Editor: Siti Herlinda et. al.

ISBN : 978-979-587-748-6

selanjutnya, *Effective microorganism-4* dapat mendegradasi serat kasar dan merenggangkan ikatan lignoselulosa, sehingga tekstur dari amofer serat sawit menjadi halus (Komar, 1984). Penurunan kadar serat kasar substrat, karena dalam proses fermentasi terjadi pemecahan selulosa menjadi glukosa oleh enzim selulase juga dapat menghasilkan oligosakarida, disakarida atau trisakarida, monomer glukosa atau produk pemecahan yang lainnya (alkohol, aldehida, keton, lisin dan vitamin) atau pada akhirnya karbondioksida (CO₂) dan air (Hardjo *et al.*, 1989).

Hasil uji lanjut menunjukkan bahwa perlakuan P0 (4,6) nyata lebih rendah dibandingkan perlakuan P1 (8,7), hal ini dipengaruhi oleh pemberian urea yang bersifat basa. Penambahan urea, yang bersifat alkali (basa) pada saat proses amoniasi yang menyebabkan pH semakin tinggi. Urea yang ditambahkan ke dalam serat sawit mengalami ureolitik menjadi ammonia (NH₃) dan CO₂, dimana bersama kandungan air serat sawit, NH₃ membentuk basa NH₄OH. Sehingga dengan penambahan urea menyebabkan pH serat sawit semakin meningkat (Noferdiman *et al.*, 2008).

Derajat keasaman pH pada perlakuan P2 (4,2) dan P3 (3,8) menunjukkan bahwa terjadi penurunan dibandingkan dengan perlakuan P0 (4,6). Proses fermentasi dapat menyebabkan bakteri berkembang biak dengan cepat dan memfermentasi karbohidrat menjadi asam organik terutama asam laktat, sehingga pH turun (Darmono, 1993). Asam-asam organik dari produk fermentasi merupakan hasil hidrolisis asam lemak dan hasil aktivitas pertumbuhan bakteri. Asam-asam organik juga sering digunakan sebagai *acidulant* (bahan pengasam) yang dapat menurunkan pH (Winarno *et al.*, 1982).

Hasil uji statistik menunjukkan bahwa perlakuan amoniasi dan fermentasi berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kandungan bahan kering serat sawit. Hasil uji lanjut menunjukkan bahwa kandungan bahan kering pada perlakuan P0 (85,16%) nyata lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan P1 (87,27%), P2 (89,84%) dan P3 (88,45%). Hal ini menunjukkan bahwa pada proses amoniasi dan fermentasi berjalan dengan baik. Menurut Hanafi (2004), menyatakan bahwa perlakuan amoniasi dengan urea memberikan pengaruh yang baik terhadap kualitas nutrisi pakan. Proses amoniasi juga memberikan keuntungan yaitu meningkatkan pencernaan pakan. Keuntungan lain dari penggunaan urea adalah bahwa penambahan urea telah ditemukan sangat efektif mencegah kerusakan aerob (Ishida dan Hassan, 1992). Dengan semakin sedikitnya perombakan oleh mikroorganisme pada fase aerob, maka akan semakin sedikit pula bahan kering yang dirombak menjadi energi (panas), molekul air (H₂O), CO₂ dan panas energi respirasi. Sehingga kandungan bahan kering lebih tinggi dibanding serat sawit yang tidak diamoniasi (Salim *et al.*, 2002).

Hasil uji statistik menunjukkan bahwa penambahan amoniasi dan fermentasi berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap persentase kandungan bahan organik serat sawit. Hasil uji lanjut mengungkapkan bahwa perlakuan P0 (81,79%) nyata lebih rendah jika dibandingkan dengan P1 (83,52%). Pemberian 4% urea pada perlakuan P1, menyebabkan terjadinya proses amoniasi sehingga meningkatkan kadar protein kasar yang terkandung dalam substrat serat sawit (Komar, 1984). Protein kasar merupakan bagian dari bahan organik pakan, yaitu protein yang terkandung 16% dari jumlah N pada bahan pakan dan tidak semuanya dapat dimanfaatkan dan dicerna (Gohl, 1981). Urea merupakan salah satu sumber Non Protein Nitrogen (NPN) yang mengandung 41-45 % N. Disamping itu penggunaan urea dapat meningkatkan nilai gizi makanan dari bahan yang berserat tinggi serta berkemampuan untuk merenggangkan ikatan kristal molekul selulosa sehingga memudahkan mikroba rumen memecahkannya (Basya, 1981). Hal ini menyebabkan kandungan bahan organik perlakuan P1 lebih tinggi jika dibandingkan dengan perlakuan P0.

Bahan organik tertinggi ditunjukkan perlakuan P2 (86,34%). Jika dibandingkan dengan perlakuan P0 (81,79%), kandungan bahan organiknya meningkat sebesar 4,55%. Hal ini mengindikasikan adanya penambahan nutrisi dan bahan-bahan organik yang terjadi akibat pengaruh fermentasi. Berdasarkan hasil penelitian Iyayi dan Aderolu (2004) fermentasi dengan menggunakan *Trichoderma viride* selama 14 hari dapat meningkatkan kandungan protein bungkil inti sawit 32%, menurunkan serat kasar 36,5%, dan meningkatkan energi metabolis 9%. Sedangkan Penambahan urea juga berpengaruh menambah kandungan bahan organik. Urea menambah ketersediaan N dan protein kasar yang menjadi sumber energi yang digunakan untuk sintesis protein mikroba. Fungsi urea pada proses fermentasi sebagai penyuplai NH₄, yang digunakan sebagai sumber energi bagi mikrobia dalam proses fermentasi (Balai Informasi Pertanian Ciawi, 1986).

Kandungan bahan organik pada perlakuan P3 (85,01%) nyata lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan P0 (81,79%). Kandungan bahan organiknya meningkat 3,22% jika dibandingkan dengan perlakuan P0. Hal ini menunjukkan bahwa proses fermentasi yang terjadi meningkatkan bahan organik serat sawit Hal ini sesuai dengan pendapat Winarno (1984), menyatakan bahwa bahan makanan yang mengalami fermentasi mempunyai nilai gizi yang lebih tinggi dibandingkan dengan bahan asalnya. Starter komersial dari EM-4 membuat daya cerna pakan lebih tinggi dan gizi pakan meningkat berkat penambahan protein sel tunggal dari mikrobia (Tjandramukti, 1980). Sandi *et al.*, (2013) menyatakan bahwa peningkatan pencernaan substrat akan diikuti dengan peningkatan pencernaan bahan organik substrat.

Bahan pakan yang mempunyai kandungan nutrient yang sama memungkinkan bahan organiknya mengikuti bahan keringnya (Suwandystuti dan Suparwi, 1991). Pernyataan ini diperkuat oleh pernyataan Munasik (2007) bahwa bahan organik merupakan komponen terbesar dari bahan kering substrat. Komponen bahan organik dalam sel tumbuhan sebagian besar adalah karbohidrat yaitu sebesar 50-70% dari jumlah bahan kering (Tillman *et al.*, 1998). Tinggi rendahnya kandungan bahan organik pakan dapat menggambarkan ketersediaan energi yang dapat dimanfaatkan untuk ternak. Pada perlakuan P3 kandungan bahan kering rata-rata 88,45%, lebih tinggi jika dibandingkan dengan perlakuan P1(87,27%) dan P0 (85,17%), hal ini diduga karena aktivitas mikroorganisme dari EM-4 menghasilkan enzim selulase yang berperan menguraikan selulosa menjadi glukosa sebagai produk utama sehingga menurunkan kandungan serat kasar substrat atau bahan pakan yang difermentasi (Lynd *et al.*, 2002). Islamiyati *et al.*, (2011) mengatakan bahwa semakin tinggi level ragi yang diberikan pada pakan jerami jagung, maka kandungan bahan kering semakin meningkat. Hal ini disebabkan terjadinya peningkatan suhu selama proses fermentasi pada jerami jagung. Maka, dengan penambahan EM-4 sebagai starter dalam proses fermentasi, dapat meningkatkan kandungan bahan kering pada serat sawit.

Persentase kandungan bahan kering yang paling tinggi ditunjukkan pada perlakuan P2 yang diamoniiasi dan fermentasi, yaitu sebesar rata-rata 89,24%. Hal ini disebabkan karena adanya penambahan urea, air, dan EM-4. Chuzaemi dan Soejono, (1987) dalam penelitiannya menyebutkan bahwa semakin tinggi kandungan urea pada pakan dalam proses pengawetan jerami padi maka akan semakin tinggi kandungan bahan kering.

Proses fermentasi mencegah berkurangnya bahan kering pada saat pemanasan. Dengan adanya proses fermentasi yang dilakukan, mikroorganisme dari starter EM-4 mengurai protein kasar dari berasal dari urea, sehingga meningkatkan nutrisi substrat dan menaikkan kandungan bahan organiknya. Fungsi urea pada proses fermentasi juga sebagai penyuplai NH₄, yang digunakan sebagai sumber energi bagi mikrobia dalam proses fermentasi. Jadi urea tidak hanya sebagai penambah nutrisi pakan. Bisa juga dikatakan

sebagai katalisator dalam proses fermentasi (Balai Informasi Pertanian Ciawi, 1986). Semakin tinggi bahan kering, maka semakin besar bahan organik yang berarti, semakin tinggi nutrisi pada pakan tersebut.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa perlakuan P2 (amonii-fermentasi) dapat memperbaiki kualitas fisik serat sawit serta dapat meningkatkan kandungan bahan kering dan bahan organik pada serat sawit.

Saran dari penelitian ini adalah perlu dilakukan penelitian lanjutan dan uji coba perlakuan P2 (amonii-fermentasi) secara *in vivo* terhadap ternak ruminansia di lapangan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada Universitas Sriwijaya yang telah menyediakan dana penelitian melalui skema Dosen Muda Sateks tahun 2012 dengan nomor kontrak : **Nomor : 988/UN9.3.1/PP/2017 168.b/UN 9.3.1/PL/2012**

DAFTAR PUSTAKA

- Agustin, F., T. Sutardi, D. Sastradipraja dan J. Jachya. 1991. Penggunaan lumpur sawit kering (*dried palm oil sludge*) dan serat sawit (*palm press fiber*) dalam ransum pertumbuhan sapi perah. *Buletin Ilmu Makanan Ternak*. 2(1): 28-39.
- AOAC. 1990. Official Method of Analysis. 15th ed. Washington DC: Association Official Analytic Chemist.
- Balai Informasi Pertanian Ciawi. 1986. Pemanfaatan Jerami Padi sebagai Pakan Ternak. Departemen Pertanian. Ciawi.
- Basya, S. 1981. Penggunaan dan Pemberian Urea sebagai Bahan Makanan Ternak. Lembaran LPP XI (2-4).
- Chuzaeami, S. dan M. Soejono. 1987. Pengaruh Urea Amoniasi Terhadap Komposisi Kimia dan Nilai Gizi Jerami Padi untuk Ternak Sapi Peranakan Onggole. Dalam : *Proceedings Limbah Pertanian sebagai Pakan dan Manfaat Lainnya*, Grati.
- Darmono. 1993. Tata Laksana Usaha Sapi Kereman. Yogyakarta: Kanisius.
- Darwis, A. A., Sailah I., T. T. Irawadi, Safriani. 1995. Kajian Kondisi Fermentasi pada Produksi Selulase dari Limbah Kelapa Sawit (Tandan Kosong dan Sabut) oleh *Neurospora sitophila*. *J. Teknologi Industri Pertanian*. 5(3) 199-207.
- Desrosier. 1988. Evaluating silage quality. [Http://www.agri.gov.ab.ca/\\$department/Deptdocs nsf/all/for4909.html](http://www.agri.gov.ab.ca/$department/Deptdocs/nsf/all/for4909.html). [Juli 2013].
- Dinas Peternakan Provinsi Sumbar. 2009. Potensi Pupuk Organik. <http://www.disnaksumbar.org>. (30 Agustus 2013).
- Gohl. 1981. *Tropical Feeds*. Feed information summaries and nutritive values. Animal Production and Health Series FAO No. 12:364-366.
- Gomez, K. A. and Gomez, A. A. 1984. Statistical Procedures for Agricultural research, 2nd edition, an international rice research institute book, A Wiley-Intersci. Publ., John Wiley dan Sons. New York - Chichester - Brisbane - Toronto - Singapore
- Hanafi, N. D., 2004. Perlakuan Silase dan Amoniasi Daun Kelapa Sawit Sebagai Bahan Baku Pakan Domba. Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Hardjo, S., S. Indrasti dan T. Bantacut. 1989. Biokonversi Pemanfaatan Limbah Industri Pertanian. PAU. Pangan dan Gizi IPB. Bogor.

Editor: Siti Herlinda et. al.

ISBN : 978-979-587-748-6

- Ishida, M. and A.O.Hassan. 1992. Chemical Composition and in vitro digestibility of leaf and petiole from various location in oil palm fronds. In proceedings of 15th Malaysian Society of Animal Production, May 26-27, 1992, Kuala Trengganu, Malaysia, 115-118.
- Islamiyati, R., S. Rasjid, Ismartoyo, A. Natsir. 2011. Efisiensi Penggunaan Pakan dan Pertambahan Bobot Badan Kambing lokal dengan Pakan Jerami jagung yang diinokulasi Fungi *Trichoderma* sp. dan diperkaya Daun Gamal. Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Iyayi, E.A. and Z.A. Aderolu. 2004. Enhancement of the feeding value of some agroindustrial by-products for laying hens after their solid state fermentation with *Trichoderma viride*. *Afr. J. Biotechnol.* 3(3): 182-185.
- Komar, A. 1984. Teknologi Pengolahan Jerami sebagai Makanan Ternak. Cetakan Pertama. Yayasan Dian Grahita, Bandung.
- Lembar informasi pertanian (Liptan). 2000. Pembuatan Jerami Fermentasi. Instalasi Penelitian dan Pengkajian teknologi Pertanian Mataram.
- Lynd, L. R., P. J. Weimer, W. H. van Zyl, E. S. Pretorius. 2002. Microbial Selulase Utilization: Fundamentals and Biotechnology. *Microbiology and Molecular Biology Reviews.* 66(3). P. 506-577.
- Marjuki. 2011. Peningkatan Kualitas Jerami Padi Melalui Perlakuan Urea Amoniasi. Fakultas Peternakan, Universitas Brawijaya. Malang.
- Marrug, J.D. 1991 Bacteriocins Their Role in Developing Natural Products Food. *J. Biotech.* 5(3): 305-312.
- Mathius, I. W., D. Sitompul, B. P. Manurung dan ASMI. 2003. Produk samping tanaman dan pengolahan buah kelapa sawit sebagai bahan dasar pakan komplit untuk : suatu tinjauan. *Prosiding Lokakarya Nasional: Sistem Integrasi Kelapa Sawit-Sapi.* Bengkulu 9-10 September 2003.P. 120-128.
- Munasik. 2007. Pengaruh Umur Pemotongan terhadap Kualitas Hijauan Sorgum Manis (*Shorgum bicolor* L. Moench) Variets RGV. *Prosiding Seminar Nasional* : 248-253.
- Nishiyama Y, L. Paul, dan C. Henry. 2002. Crystal Structure and Hydrogen Bonding System in Cellulose from Synchrotron X-ray and Neutron Fiber Diffraction. *J. Am. Chem. Soc* 124 (31) : 9074-82.
- Noferdiman. Rizal, Y., Mirzah, Heryandi, Y., dan Y. Marlida. 2008. Penggunaan Urea sebagai Sumber Nitrogen pada Proses Biodegradasi Substrat Lumpur Sawit oleh Jamur *Phanerochaete chrysosporium*. Universitas Andalas. Padang.
- Oematan, G. 1997. Simulasi pertumbuhan sapi Holstein melalui Amoniasi Rumput dan Suplementasi Minyak jagung, Analog Hidroksi Metionin, Asam Folat dan Fenil Propionat. Tesis program pascasarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Rahman J, Harnentis, Wiryawan KG. 2007. Biokonversi limbah sawit menjadi komponen ransum komplit bermineral organik esensial untuk memacu pertumbuhan dan meningkatkan kualitas daging domba. Padang. Laporan Penelitian Hibah Pekerti. Universitas Andalas Padang.
- Reksohadiprodjo, S. 1988. Pakan ternak Gembala. BPFE. Yogyakarta.
- Salim R, Irawan R, Aminudin, Hendrawan H, Nakatani. 2002. *Silase Rumput Lapang.* Teknologi Sapi Perah di Indonesia. Dairy Technology Improvement Project in Indonesia, Jawa Barat.
- Sandi O.Y., S. Rahayu dan W. Suryapratama. 2013. Upaya Peningkatan Kualitas Kulit Singkong Melalui Fermentasi Menggunakan *Leuconostoc Mesentroides*

- Pengaruhnya Terhadap Kecernaan Bahan Kering dan Bahan Organik Secara *In Vitro*. *Jurnal Ilmiah Peternakan* 1(1):99-108, Purwokerto.
- Soetanto, H. 2007. Bahan Kuliah Nutrisi Ruminansia Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak. Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya. Malang.
- Subiyanto. 2010. Populasi kerbau semakin menurun. *Manajemen dan Teknologi. Budidaya Ternak Ruminansia*. Edisi 1 th 2010.
- Suparjo, S. Syarif, dan Raguati. 2003. Pengaruh penggunaan pakan berserat kasar tinggi dalam ransum ayam pedaging terhadap organ dalam. *Jurnal Ilmiah Ilmu-ilmu Peternakan* 6(1): 42-48.
- Suwandyastuti, SNO dan Suparwi., 1991. Kecernaan Nutrien Rumput Lapang pada Domba Jantan Fase Tumbuh. Laporan Penelitian. Fakultas Peternakan UNSOED. Purwokerto. Hal : 22 (Suwandyastuti,1991).
- Tanuwidjaja, L. 1987. The Effect of mineral salt on protein enrichment of cassava-solid-waste by solid substrate fermentation. In: M. Soejono, A. Musofie, R. Utomo, N. K. Wardhani dan J. B. Schiere (Editor). *Proceeding Bioconversion Project Second Workshop on Crop Residues for Feed and Other Purpose*, Grati. p : 301 - 306.
- Tillman, A. D, H. Hartadi, S. Reksohadiprojo, S. Prawirokusumo, dan S. Lebdoesoekojo. 1998. Ilmu makanan ternak Dasar . Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Tjandramukti.,1980. Bio-starter Bmf biofad. Aneka Usaha Tani Budi, Purwadadi.
- Wallace, J. and Chesson, A. 1995. *Biotechnology in Animal Fedds and Animal Feeding*. Nutrition Division Rowett Research Institute Bucksburn. Aberdeen.
- Winarno, F. G., dan B. S. L. Jenie. 1982. Kerusakan Bahan Pangan dan Cara Pengolahannya.
- Yusmadi, Nahrowi, M. Ridla. 2008. Kajian Mutu dan Palatibilitas Silase dan Hay Ransum Komplit Berbasis Sampah Organik Primer pada Kambing Peranakan Etawah. Balai Pembibitan Ternak Unggul Sapi Aceh NAD, Fakultas Peternakan IPB. Bogor.
- Zain, M. 2007. Optimalisasi Penggunaan Serat Sawit sebagai Pakan Serat Alternatif dengan Suplementasi Daun Ubi Kayu dalam Ransum Ruminansia. Universitas Andalas. Padang.