

KECERNAAN *IN VITRO* JERAMI PADI HASIL PERLAKUAN KOMBINASI ALKALI, FERMENTASI DENGAN MIKROBA SELULOLITIK, LIGNOLITIK DAN ASAM LAKTAT YANG DISUPLEMETASI DENGAN SULFUR

(Rice Straw *In Vitro* Digestibility of Combination Treatments Alkali, fermented with Cellulolytic, Lignolytic and Lactic Acid Microbes with Supplementation of Sulfur)

Harfiah dan Muhammad Zain Mide

Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin, Makassar
e-mail: harfiah.unhas@gmail.com

ABSTRACT

The purpose of research was to improve digestibility of rice straw for ruminant feeding. To attain the aim, three steps of experiment have been conducted. The first step was the isolation of lactic acid bacterial (*Lactobacillus sp*) and cellulolytic bacterial (*Acetobacter liquifacens*) from the ruminal fluid of cattle and lignolytic microbes (white rot fungi) from palm oil waste and proliferated at compos media. The second step was to test the inoculum of lactic acid, cellulolytic, and lignolytic bacteria in breaking down fibre fraction of the rice straw. Those microbes were fermented with alkaline treated rice straw and sulphuric + molasses. The experiment was carried out factorially (3 x 5) according to completely randomised design. Factor A was the fermentation time, i.e. 10, 20, and 30 days. Factor B was the fermentation types, which were B1=alkaline treated rice straw+urea, B2=B1+lactic acid bacterial, B3=B2+cellulolytic bacterial, B4=B3+white rot fungi, and B5=B4+sulphuric and molasses. The third period was *in vitro* evaluation of the fermented rice straw. Parameters measured were *in vitro* dry matter and organic matter digestibility. Analysis of variance showed that the length of fermentation and their interaction with types of fermentation had no significant effect on *in vitro* dry matter and organic matter digestibility of fermented rice straw but fermentation types affected ($p<0,05$) *in vitro* dry matter and organic matter digestibility of rice Straw. It is concluded from this experiment that fermentation of alkaline treated rice straw with cellulolytic bacteria, white rot fungi, and lactic acid microbes with the addition of molasses and sulfur can increase *in vitro* digestibility of rice straw.

Key words: Digestibility, Rice straw, Fermentation and Microbes.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan pencernaan jerami padi sebagai pakan ruminansia. Untuk mencapai tujuan tersebut, maka 3 tahap percobaan telah dilaksanakan. Tahap pertama adalah mengisolasi bakteri asam laktat (*Laktobacillus sp*) dan bakteri selulolitik (*Acetobacter liquefaciens*) dari cairan rumen sapi Bali dan penggunaan mikroba lignolitik (fungi pelapuk putih) yang diisolasi dari limbah kelapa sawit dan dibiakkan pada media kompos. Tahap kedua adalah pengujian inokulum bakteri dalam medegradasi fraksi serat jerami padi. Mikroba asam laktat, selulolitik, dan lignolitik difermentasikan pada jerami padi yang telah diberi perlakuan alkali dan ditambah mineral sulfur dan molases. Rancangan yang digunakan pada tahap kedua adalah rancangan acak lengkap (RAL) pola faktorial 3 x 5 dengan 5 kali ulangan. Dimana faktor A merupakan fase fermentasi (10, 20 dan 30 hari) dan faktor B merupakan jenis fermentasi yaitu: B1=jerami padi hasil perlakuan alkali +urea, B2=B1+bakteri asam laktat, B3=B2+bakteri selulolitik, B4=B3+mikroba lignolitik dan B5=B4+sulfur dan molases. Pada tahap ke tiga dilakukan pengukuran pencernaan *in vitro* bahan kering dan bahan organik. Analisis ragam menunjukkan perlakuan lama fermentasi dan interaksi lama fermentasi dan jenis fermentasi tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap daya cerna *in vitro* bahan kering dan bahan organik, tetapi jenis fermentasi berpengaruh nyata ($p<0,05$) terhadap pencernaan *in vitro* bahan kering dan bahan organik jerami padi. Disimpulkan bahwa penggunaan kombinasi perlakuan alkali, fermentasi dengan mikroba selulolitik, lignolitik dan asam laktat dengan penambahan sulfur dan molases dapat meningkatkan pencernaan *in vitro* jerami padi.

Kata kunci : Kecernaan, Jerami padi, Fermentasi, Mikroba

PENDAHULUAN

Salah satu faktor penentu keberhasilan suatu usaha peternakan adalah pakan, selain faktor genetik dan manajemen peternakan itu sendiri. Pemberian bahan pakan yang tidak sesuai dengan kebutuhan ternak, baik dari segi kualitas maupun kuantitasnya akan berdampak terhadap penampilan produksi ternak sesuai dengan potensi genetiknya.

Nilai potensial suatu bahan pakan terhadap penampilan produksi ternak ditentukan oleh komposisi kimia yang terkandung di dalamnya, harga, ketersediaannya serta efek pemberian pakan terhadap penampilan produksi ternak.

Ketersediaan bahan pakan konvensional semakin terbatas, hal ini disebabkan pengembangan produksi hijauan yang terbentur pada masalah lahan yang semakin sempit ditambah pula oleh kualitas hijauan daerah tropis yang rendah. Oleh karena itu perlu dicari sumber daya yang cukup potensial untuk dimanfaatkan sebagai pengganti hijauan.

Indonesia merupakan negara agraris yang memiliki produk samping pertanian yang cukup banyak dan tersedia sepanjang tahun. Namun pemanfaatan produk samping pertanian tersebut untuk bahan pakan ternak ruminansia belum optimal. Penyebabnya adalah kurang disukai ternak dan kualitas gizinya rendah, sementara pakan hijauan lain masih banyak tersedia terutama dari vegetasi alami. Namun demikian pada musim kemarau, ketersediaan vegetasi alami makin berkurang sehingga perlu diupayakan pemanfaatan sumber pakan lain, seperti produk samping pertanian.

Jerami padi merupakan salah satu produk samping pertanian yang ketersediaannya cukup melimpah. Namun jerami padi tanpa perlakuan tergolong bahan pakan yang berkualitas rendah. Oleh karena itu, penelitian dan pengembangan terus dilakukan untuk meningkatkan kualitas jerami padi agar dapat dimanfaatkan sebagai bahan pakan secara optimal, terutama untuk ternak ruminansia.

Salah satu cara yang cukup menjanjikan dalam usaha peningkatan nilai nutrisi dan daya cerna limbah pertanian adalah meniru lebih jauh kondisi yang terjadi secara holistik di dalam rumen-retikulum dengan memanfaatkan inokulum mikroba selulolitik, lignolitik, dan *Lactobacillus* sp (sumber asam), penggunaan larutan basa (kapur), dan penggunaan amonia/ NH_3 (urea) dalam proses fermentasi.

Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan pencernaan dan palatabilitas limbah pertanian

sebagai pakan ruminansia serta menjamin ketersediaan pakan secara berkesinambungan. Dengan memberikan perlakuan yang meniru lebih jauh proses pengolahan pakan yang terjadi di dalam rumen-retikulum yaitu kombinasi perlakuan alkali, fermentasi dengan mikroba selulolitik, lignolitik dan asam laktat dengan penambahan sulfur dan molases. Hal ini dapat meningkatkan kemampuan mikroba rumen dalam mencerna selulosa dan hemiselulosa untuk selanjutnya digunakan sebagai sumber energi.

MATERI DAN METODE

Penelitian pengukuran nilai nutrisi jerami padi fermentasi dan daya cerna *in vitro* dirancang berdasarkan rancangan acak lengkap pola faktorial (Gaspersz, 1991) dengan 2 faktor, 5 perlakuan dan 5 kali ulangan, pengaruh nyata perlakuan diuji lanjut dengan uji wilayah Berganda Duncan menggunakan paket software SPSS (SPSS, 2003). Susunan perlakuan penelitian sebagai berikut:

Penelitian pengukuran daya cerna *in vitro* jerami padi fermentasi dirancang berdasarkan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial 3x5 dengan 2 faktor, yaitu faktor 1 (3 level) dan faktor 2 (5 level), masing-masing kombinasi perlakuan diulang 5 kali sehingga terdapat 75 satuan percobaan. Pengaruh nyata perlakuan diuji lanjut dengan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) (Gaspersz, 1991) menggunakan paket software SPSS (SPSS, 2003). Susunan perlakuan penelitian sebagai berikut:

1. Faktor A Lama Fermentasi

A1 = 10 hari

A2 = 20 hari

A3 = 30 hari

2. Faktor B Komposisi Perlakuan

B1 = jerami padi hasil perlakuan alkali (Ba) + urea 4%

B2 = B1 + bakteri asam laktat (*Lactobacillus* sp) 5% (10^6 /ml).

B3 = B2 + bakteri selulolitik 5% (10^6 /ml).

B4 = B3 + jamur pelapuk putih 1 g / kg jerami (± 300.000 CFU).

B5 = B4 + Mineral (Sulfur) 0,4% (Parakkasi, 1999) dan molases 4%.

Jerami padi (Bo) yang digunakan dalam penelitian ini terlebih dahulu dipotong-potong 3-5 cm, kemudian direndam dalam larutan kapur halus (CaCO_3) (40 gram kapur dilarutkan dalam 10 liter air) selama 48 jam (Saadullah *et al*, 1981). Selanjutnya dicuci dengan air 5 liter/

kg jerami padi dan dikeringkan di bawah sinar matahari (Ba). Dilanjutkan dengan fermentasi sesuai dengan komposisi perlakuan diatas (B1, B2, B3, B4, dan B5) dan disimpan dalam polybag (suasana anaerob). Kemudian disimpan sesuai dengan lama fermentasi (A1 = 10 hari, A2 = 20 hari, dan A3 = 30 hari).

Setelah proses fermentasi selesai, dilakukan penilaian kualitas jerami padi yang meliputi warna, aroma, pH, tekstur, dan ada atau tidaknya jamur. Selanjutnya dilakukan pengukuran daya cerna *in vitro* (McLeod and Minson, 1978).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis pencernaan *in vitro* bahan kering dan bahan organik jerami padi perlakuan alkali, kemudian di fermentasi dengan urea, bakteri asam laktat (*Lactobacillus sp*), bakteri selulolitik (*Acetobacter liquefaciens*), mikroba lignolitik (jamur pelapuk putih/*white rot fungi*), serta mineral sulfur dan molases dapat dilihat

pada Tabel 1. Periode fermentasi terdiri dari tiga tahapan yaitu 10, 20 dan 30 hari.

Analisis ragam menunjukkan bahwa interaksi lama fermentasi dan perlakuan tidak berpengaruh nyata ($p > 0,05$) terhadap pencernaan *in vitro* bahan kering dan bahan organik jerami padi fermentasi. Lama fermentasi tidak memperlihatkan pengaruh yang nyata ($p > 0,05$), tetapi perlakuan menunjukkan adanya pengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap pencernaan *in vitro* bahan kering dan bahan organik jerami padi fermentasi. Tabel 1 menunjukkan bahwa perlakuan B4 dan B5 memiliki nilai pencernaan tertinggi dibanding perlakuan lainnya, menyusul perlakuan B2 dan B3. Perlakuan B1 menunjukkan nilai pencernaan terendah dibanding perlakuan lainnya.

Uji BNJ menunjukkan bahwa perlakuan berbeda nyata ($p < 0,05$) terhadap pencernaan *in vitro* bahan kering jerami padi fermentasi. Tabel 1 memperlihatkan bahwa perlakuan B1 nyata lebih rendah dari pada perlakuan B2, B3, B4, dan B5.

Tabel 1. Daya cerna *in vitro* bahan kering dan bahan organik (%) jerami padi fermentasi

Lama Fermentasi (hari)	Perlakuan	DCBK	DCBO
0 (pembanding)	Bo	39,65	38,33
	Ba	37,28	37,72
10	B1	45,50+2,39a	50,11+1,61a
	B2	48,96+4,82b	50,87+1,28ab
	B3	50,89+4,42bc	52,05+3,49b
	B4	52,47+1,65c	53,17+1,45bc
	B5	53,07+2,88c	55,07+3,39c
	Rataan	50,18	52,25
20	B1	46,54+2,43a	52,74+1,59a
	B2	49,48+1,21b	51,25+2,33ab
	B3	51,02+3,60b	52,48+2,82b
	B4	52,57+1,69bc	53,37+1,60bc
	B5	53,47+2,38c	55,19+1,51c
	Rataan	50,61	53,00
30	B1	46,43+1,96a	50,33+0,65a
	B2	49,17+2,19b	51,54+1,33ab
	B3	51,17+0,73b	52,71+3,38b
	B4	51,36+1,46bc	53,77+2,10bc
	B5	53,53+3,48c	55,26+1,70c
	Rataan	50,55	52,72

Keterangan : - Rataan dengan superskrip yang berbeda pada kolom yang sama untuk setiap perlakuan menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0,05$).
 - DCBK = daya cerna bahan kering.
 - DCBO = daya cerna bahan organik.

Perlakuan B2 dan B3 tidak berbeda nyata ($p > 0,05$), tetapi nyata ($p < 0,05$) lebih tinggi dari pada perlakuan B1. Perlakuan B3, B4, dan B5 tidak berbeda nyata ($p > 0,05$), tetapi nyata ($p < 0,05$) lebih tinggi dari pada perlakuan B1 dan B2.

Tingginya nilai pencernaan bahan kering dan bahan organik pada perlakuan B4 dan B5 dibanding perlakuan lainnya, karena adanya aktivitas jamur pelapuk putih mendegradasi lignin sehingga kadar lignin mengalami penurunan. Hal ini sejalan dengan pendapat Van Soest (2006) bahwa hanya jamur pelapuk putih yang mampu mendegradasi lignin secara efektif. Lebih lanjut Hataka (2001) menjelaskan bahwa substrat bagi pertumbuhan mikroorganisme ini adalah selulosa dan hemiselulosa dan degradasi lignin terjadi pada akhir pertumbuhan primer melalui metabolisme sekunder dalam kondisi defisiensi nutrisi seperti nitrogen, karbon atau sulfur.

Berdasarkan hasil Uji BNPJ pencernaan *in vitro* bahan kering, perlakuan B2 dan B3 (49,20% dan 51,03%) merupakan perlakuan terbaik ($p < 0,05$) ke-2 setelah perlakuan B4 dan B5 (52,30% dan 53,36%), menyusul perlakuan B1 (46,16%). Perlakuan B1 mempunyai angka pencernaan terendah diantara ke-4 perlakuan lainnya, oleh karena kadar proteinnya yang rendah (6,43%) dan serat kasarnya (25,57%). Umumnya angka pencernaan ke-5 perlakuan tersebut sejalan dengan kandungan protein kasarnya dan berbanding terbalik dengan kandungan serat kasar.

Analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap persentase pencernaan *in vitro* bahan kering dan bahan organik jerami padi hasil fermentasi. Hal ini dipengaruhi oleh aktifitas enzim yang dihasilkan oleh mikroba dalam mencerna bahan kering dan bahan organik jerami padi yang telah mengalami proses perenggangan ikatan lignoselulosa sebelum difermentasi dengan perlakuan alkali (larutan kapur). Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Lamid (2008) bahwa enzim selulase dapat digunakan sebagai bahan biokatalis untuk mendegradasi pakan berserat kaya hemiselulosa dan selulosa.

Kecernaan jerami padi fermentasi perlakuan B5 adalah yang terbaik karena perlakuan B5 merupakan kombinasi perlakuan yang paling komplis (alkali/lautan kapur + urea/sumber NPN + bakteri asam laktat + bakteri selulolitik + mikroba lignolitik + sulfur + molases) dibanding perlakuan lainnya. Hal ini menunjukkan

adanya pengaruh perlakuan terhadap kinerja bakteri asam laktat, selulolitik, serta degradasi lignin oleh jamur pelapuk putih dan senyawa alkali, sehingga memudahkan penetrasi enzim mikroorganisme dalam mencerna dinding sel jerami padi selama proses fermentasi berlangsung.

Sebagaimana hasil penelitian Hidanah (2008) bahwa isolat bakteri selulolitik *Acetobacter liquefaciens* dapat digunakan sebagai inokulum untuk meningkatkan kualitas jerami padi, serta dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan produktivitas ternak domba.

Urea sebagai sumber NH_3 juga sangat dibutuhkan oleh mikroba rumen sebagai sumber N untuk mensintesis protein, akan tetapi harus diberikan bersama sumber energi mudah terpakai (molases) terutama dalam bentuk karbohidrat yang mudah dicerna (RAC). Level NH_3 optimum dalam rumen untuk memaksimalkan sintesis protein oleh mikroba rumen adalah 50-80 mg $\text{NH}_3\text{-N/dl}$ cairan rumen (Van Soest *et al.* 1985).

Apabila ransum cukup mengandung protein maka sebagian besar N yang digunakan oleh bakteri rumen diambil dari asam amino atau peptida dan bukan dari amonia. Amonia dalam rumen berasal dari tiga sumber yaitu: degradasi protein dan NPN ransum, hidrolisis urea yang didaur ulang ke rumen, dan degradasi protein mikroba. Selain digunakan oleh mikroba rumen untuk mensintesis asam amino, amonia rumen juga dapat hilang dari rumen melalui jalur lain yaitu diserap melalui dinding rumen dan diteruskan ke hati serta terdorong ke omasum (Russell dan Rychlik, 2001).

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa: kombinasi perlakuan alkali, fermentasi dengan mikroba selulolitik, lignolitik dan asam laktat yang disuplementasi dengan Sulfur, mampu meningkatkan pencernaan *in vitro* jerami padi sebagai pakan ruminansia.

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk menghasilkan paket teknologi pakan tepat guna berbasis jerami padi.

DAFTAR PUSTAKA

- Gasperz, V. 1991. Metode Perancangan Percobaan untuk Ilmu-ilmu Pertanian, Teknik dan Biologi. CV Armico, Bandung.

- Hatakka A. 2001. Biodegradation of lignin. In: Steinbüchel A. [ed] Biopolimers. Vol 1: Lignin, Humic Substances and Coal Germany: Wiley VCH. pp. 129-180.
- Hidanah, S. 2008. Isolat Bakteri dan Jamur Selulolitik Feses Jerapah sebagai Inokulum untuk Meningkatkan Kualitas Jerami Padi dan Produktivitas domba. Disertasi, Program Pascasarjana Universitas Air Langga, Surabaya.
- Lamid, M. 2008. Optimalisasi Potensi Enzim Xilanase Produksi Mikroba Rumen dalam Biodegradasi Hemiselulosa pada Jerami padi sebagai Strategi Pemberian Pakan Ruminansia. Disertasi, Pascasarjana Universitas Brawijaya.
- McLeod, M. N and D. J. Minson. 1978. The Accuracy of The Pepsin Cellulose Technique for Estimating Digestibility the Dry Matter Digestibility In Vivo of Grass and Legume. Anim.Sci. and Tech., 265; 153-197.
- Russell, J.B., and J.L. Rychlik. 2001. Factors that alter rumen microbial ecology. Science 292:1119-1122.
- SPSS. 2003. SPSS for Windows. SPSS Inc.
- Saadullah, M.Haque and F. Dolberq. 1981. Treatment of Rice Straw With Lime. Departement of General Animal Science, Bangladesh Agricultural University, Mymrnsingh, Bangladesh.
- Van Soest, P. J. and J. B. Robertson. 1985. Analysis of forages and fibrous food. A Laboratory Manual for Animal Science, vol. 613. Cornell University, Ithaca, New York. p 202.
- Van Soest, P. J. 2006. Rice straw, the role of silica and treatments to improve quality. Anim. Feed Sci. Tech., 130; 137-171.