

Bakteri Selulolitik untuk Meningkatkan Kualitas Pakan Komplit Berbasis Limbah Pertanian

Cellulolytic Bacteria for Increasing Quality of *Complete Feed* from Waste Product

Tatik Hernawati, Mirni Lamid, Herry Agoes Hermadi, Sunaryo Hadi Warsito

Fakultas Kedokteran Hewan Unair

Kampus C Unair, Jl. Mulyorejo Surabaya-60115.

Telp. 031-5992785, Fax. 031-5993015

Email : mirnylamid@yahoo.com

Abstract

The aim this research was to study the crude fiber and crude protein of rice *complete feed* which were fermented by cellulolytic bacteria for design study was Completely Randomized Design with three treatments. Proximate analysis were done after *complete feed* fermented for seven days. The data were analyzed with Analysis of Variance followed by Duncan's Multiple Range Test. The result showed that the effect of cellulolytic bacteria could decrease crude fiber of *complete feed*, PKP (17,19 %) and PKW (17,01 %) but were significantly lower ($p < 0.05$) than PK (20,54 %) and could increasing crude protein of *complete feed*, PKW (18,10%) and , PKP (17,77 %) but were significantly higher ($p < 0.05$) than PK (14,98 %).

Keywords : *complete feed*, waste product, cellulolytic bacteria, crude fiber, crude protein

Pendahuluan

Populasi ternak domba di Kabupaten Sidoarjo pada tahun 2003 sebanyak 19.614 ekor dan tahun 2004 mengalami penurunan populasi 14,6% yaitu sebesar 16.756 ekor (BPS Kabupaten Sidoarjo, 2009). Penurunan populasi disebabkan disamping pertumbuhan domba pada kelompok ternak tersebut masih rendah hanya berkisar 30 - 40 gram/ekor/hari, juga adanya bencana Lumpur Lapindo yang menyebabkan banyak kematian ternak di Wilayah Kabupaten Sidoarjo. Pakan merupakan biaya produksi yang terbesar dalam usaha peternakan yaitu sekitar 60 – 80% dari biaya produksi (Hardianto dkk., 2002); sehingga penyusunan ransum tidak hanya harus mencukupi kebutuhan nutrisi tetapi juga harus secara ekonomis menguntungkan.

Adanya bencana lumpur panas Lapindo memang menyebabkan kerusakan pada sebagian lahan pertanian di beberapa daerah Wilayah Kabupaten Sidoarjo, namun demikian dari lahan yang ada masih mempunyai potensi untuk menghasilkan limbah pertanian (jerami padi, jerami kangkung, kulit gabah, jerami jagung, tumpi jagung, dedak padi, batang jagung, batang daun ubi jalar) yang cukup potensial. Limbah pertanian ini mempunyai prospek sebagai bahan baku pembuatan pakan komplit. Namun disisi lain kendala pemanfaatan limbah pertanian adalah

rendahnya nilai nutrisi sehingga kecernaannya menjadi rendah. Perlakuan biologis menggunakan inokulum bakteri selulolitik berperan meningkatkan kualitas limbah pertanian sebagai pakan ternak. Salah satu upaya meningkatkan nilai nutrisi limbah pertanian dan aman penggunaannya adalah dengan memanfaatkan jasa mikroba khususnya bakteri selulolitik. Rekayasa bioteknologi dengan menggunakan isolat bakteri selulolitik yang diperoleh dari cairan rumen sapi diharapkan dapat melonggarkan ikatan kompleks ligno-selulosa dan ligno-hemiselulosa pada limbah pertanian. Cara ini lebih praktis dibandingkan dengan cara fisik dan kimia, karena cukup dengan menyebarkan inokulum bakteri pada substrat limbah pertanian dan waktu fermentasi pada limbah pertanian relatif lebih singkat. Bakteri selulolitik mampu memproduksi enzim yang dapat memecah komponen serat kasar menjadi karbohidrat terlarut. Terdapat 3 (tiga) bentuk enzim selulase, yaitu : komponen C1 (β -1, 4-glucan cellobiohydrolase atau $\text{exo-}\beta$ -1,4-glucanase), komponen Cc ($\text{endo-}\beta$ -1,4-glucanase) dan komponen selobiase (β -glucocidase) (Howard *et al*, 2003 ;Mathew *et al.*, 2008) . Penggunaan bakteri selulolitik sebagai inokulum diharapkan mempunyai kemampuan dalam menguraikan ikatan ligno-selulosa dan ligno-hemiselulosa,

sehingga dapat mempercepat laju fermentasi limbah pertanian.

Dalam upaya peningkatan kualitas peternakan domba dan kambing dapat dilakukan dengan memanfaatkan kemajuan teknologi dibidang pakan ternak dengan membuat formula pakan komplit berbasis limbah pertanian. Pakan komplit yang dimaksud adalah suatu jenis pakan ternak yang terdiri dari bahan hijauan dan konsentrat dalam imbuhan yang memadai dan efisien (Reddy, 1988).

Berdasarkan pertimbangan tersebut diatas perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh penggunaan bakteri selulolitik terhadap kualitas pakan komplit berbasis limbah pertanian dan hasil penelitian ini diaplikasikan untuk meningkatkan produktivitas ternak domba di Kecamatan Wonoayu dan Prambon.

Materi dan Metode Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah bahan limbah pertanian yang terdiri dari : katul, tumpi jagung, bungkil kopra, jerami kangkung dan menir kedelai yang dikemas dalam bentuk pakan komplit yang diperoleh dari Kecamatan Wonoayu dan Prambon Kabupaten Sidoarjo. Isolat bakteri yang digunakan adalah bakteri selulolitik yang merupakan stok dari Laboratorium Makanan Ternak Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga Surabaya.

Pelaksanaan Penelitian

Pada penelitian ini bahan-bahan limbah limbah pertanian diperoleh dari 2 lokasi yaitu Kecamatan Wonoayu (PKW) dan Kecamatan Prambon (PKP) yang semuanya dibuat dalam bentuk pakan komplit dengan iso protein (protein kasar 12-13%). Selanjutnya semua bahan tersebut ini dilakukan fermentasi menggunakan isolat bakteri selulolitik yang diperam selama 7 hari. Proses pengolahan pakan dilakukan dengan cara mencampur semua bahan limbah pertanian yang ada dan selanjutnya diproses dengan menggunakan metode fermentasi. Semua bahan disemprot dengan larutan yang terdiri dari bakteri selulolitik, urea dan tetes secara merata, selanjutnya dimasukkan dalam kantong plastik. Setelah proses fermentasi selesai, pakan komplit diangin-anginkan selanjutnya dilakukan analisis proksimat untuk mengetahui kandungan protein kasar dan serat kasar dengan metode AOAC (1990). Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL). Adapun perlakuan penelitian sebagai berikut :

PK = Pakan komplit (kontrol)

PKW = Pakan komplit +10 % bakteri selulolitik

PKP = Pakan komplit +10 % bakteri selulolitik

Ketiga perlakuan tersebut diuji pengaruhnya terhadap kandungan protein kasar dan serat kasar.

Analisis Data

Data yang diperoleh dalam penelitian ini dianalisis dengan uji F sesuai dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap. Apabila perlakuan memberikan perbedaan yang nyata dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan's Multiple Test dengan menggunakan perangkat lunak SPSS 12.0.

Hasil dan Pembahasan

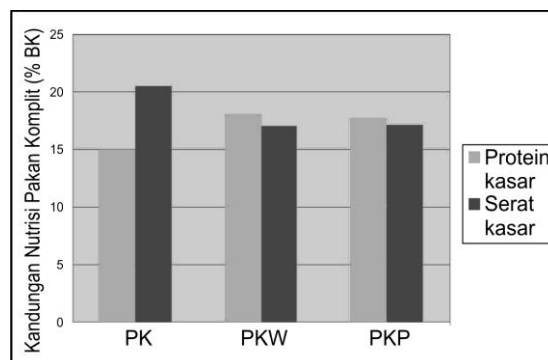
Kandungan Nutrisi Pakan

Kandungan nutrisi pakan komplit yang digunakan dalam penelitian ini disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1 . Hasil Analisis Proksimat Pakan Komplit (% BK)

Variabel	PK	PKW	PKP
Protein kasar	14,98 ^a	18,10 ^b	17,77 ^{bc}
Serat kasar	20,54 ^a	17,01 ^b	17,19 ^b

^{a,b,c} superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($p < 0,05$)



Gambar 1. Hasil Analisis Proksimat Fermentasi Pakan Komplit

Berdasarkan hasil Analisis of Varian (Anova) dapat diketahui bahwa penambahan bakteri selulolitik pada fermentasi pakan komplit berpengaruh nyata terhadap kandungan protein kasar dan serat kasar ($p < 0,05$). Berdasarkan hasil uji Jarak Berganda Duncan dapat diketahui bahwa kandungan protein kasar tertinggi adalah PKP dan PKW yang berbeda nyata ($P < 0,5$) dengan PK.

Berdasarkan hasil uji Duncan dapat diketahui bahwa kandungan serat kasar terendah adalah PKW yang tidak berbeda nyata dengan PKP ($P>0,5$), namun berbeda nyata ($P<0,5$) dengan PK.

Hasil penelitian ini menunjukkan terjadi peningkatan kandungan protein kasar pakan komplit yang difermentasi dengan menggunakan bakteri selulolitik. Peningkatan kandungan protein kasar terdapat pada PKW dan PKP, hal ini disebabkan peningkatan aktivitas bakteri selulolitik dalam mengikat nitrogen sebagai bahan dasar untuk sintesis protein, sehingga peningkatan kadar nitrogen ini sangat menguntungkan bakteri selulolitik untuk melakukan pertumbuhan dan melakukan aktivitas secara optimal sehingga kadar protein kasar pakan komplit meningkat lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan PK (kontrol), karena bakteri selulolitik merupakan protein sel tunggal. Persentase bakteri selulolitik yang tinggi dan tidak diimbangi dengan kandungan nutrisi yang sesuai dapat menyebabkan aktivitas bakteri selulolitik untuk tumbuh selama proses fermentasi akan menjadi terhambat. Tanpa kandungan nutrisi yang lengkap perombakan protein tidak dapat berjalan optimal karena bakteri selulolitik tidak akan hidup dan berkembang dengan baik. Perkembangan dari mikroba tergantung pada karbon yang tersedia, dengan meningkatnya jumlah mikroba tersebut maka terjadi kompetisi diantara mikroba untuk mendapatkan karbon, sehingga ketersediaan karbon menjadi faktor pembatas (Rifqiyah, 2005). Pada umumnya bakteri selulolitik memerlukan sumber karbon berupa bahan organik, vitamin dan beberapa mineral sebagai energi untuk aktivitasnya (De Maria, 2002). Penambahan tetes pada fermentasi pakan komplit dapat menyediakan sumber energi bagi bakteri selulolitik untuk bekerja pada pakan yang banyak mengandung serat kasar seperti selulosa dan hemiselulosa. De Jong *et al.*, (1991) menyatakan bahwa tingginya kadar karbohidrat (73,1 %) dan mineral (11,7 %) pada tetes mampu menstimulir pertumbuhan bakteri selulolitik sehingga protein kasar pakan komplit meningkat, karena bakteri selulolitik ini merupakan protein sel tunggal.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa terjadi penurunan kandungan serat kasar pakan komplit yang difermentasi dengan menggunakan bakteri selulolitik. Hasil terendah adalah PKP (17,19%) dan PKW (17,01 %) yang berbeda nyata dengan PK (20,54 %). Perlakuan yang menunjukkan hasil terbaik dengan kandungan serat kasar terendah adalah PKP dan PKW hal ini disebabkan jumlah bakteri selulolitik sesuai

dengan sumber nutrisi yang tersedia sehingga tidak terjadi kompetisi antar mikroba dan mikroba dapat tumbuh secara optimal sehingga dalam melakukan aktivitas mendegradasi selulosa dalam bahan pakan lebih optimal dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Menurut Hardjo dkk. (1989) ketersediaan nutrisi yang lebih besar daripada jumlah populasi bakteri selulolitik dapat menyebabkan laju pertumbuhan bakteri selulolitik tidak optimal. Bakteri selulolitik akan menghasilkan enzim selulase yang merupakan enzim kompleks yang terdiri dari endoselulose dan eksoselulose. Enzim ini akan memecah selulosa menjadi selobiosa. Enzim yang mendegradasi selulosa yaitu endoglukanase/karboksil metil selulase (*endo-1,4- β -glukanase*), eksoglukanase / selobiohidrolase (*ekso-1,4- β -glukanase*) dan selobiase (*β -glukosidase*) (Hardjo dkk., 1989; Schlegel and Schmidt, 1994). Endoglukanase memecah selulosa menjadi selulo-oligosakarida / selulodekstrin. Eksoglukanase memecah unit glukosil dari selulo-oligosakarida dengan melepaskan selobiosa, kemudian selobiase menghidrolisis selobiosa dan oligosakarida menjadi glukosa (Hardjo dkk., 1989). Secara umum hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan bakteri selulolitik sebagai fermentor pada proses fermentasi pakan komplit terbukti dapat menurunkan kandungan serat kasar pakan komplit. Hal ini disebabkan karena bakteri selulolitik mampu menghasilkan enzim selulase yang dapat mendegradasi selulosa.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa bahan pakan limbah pertanian antara lain katul, tumpi jagung, bungkil kopra, jerami kangkung, menir kedelai dan tetes mempunyai prospek untuk dikembangkan sebagai bahan baku pembuatan pakan komplit, hal ini memberi indikasi bahwa biodiversity bahan-bahan limbah pertanian yang keberadaannya di pedesaan melimpah dapat dimanfaatkan secara optimal dengan harga yang relatif murah per kg pakan komplit sehingga memberikan keuntungan bagi peternak. Hasil evaluasi pemberian pakan komplit menghasilkan pertambahan berat badan domba 1-1,3 kg/minggu, dan hasil yang dicapai setelah dievaluasi ternyata optimalisasi produksi domba dapat tercapai.

Kesimpulan

Penggunaan bakteri selulolitik dapat meningkatkan kandungan protein kasar dan menurunkan serat kasar pakan komplit berbasis limbah pertanian dengan waktu pemeraman 7 hari.

Daftar Pustaka

- De Jong, R., Van Bruchem, J., Ibrahim, M.N.M., H. Purnomo. 1991. Livestock and Feed Development In Tropis. Agricultural University, Wageningen, The Netherlands.
- DeMaria,B.2000. Identification, production, and assay for trichoderma.
- Hardjo, S., N. S. Indrasti, dan T. Bantacut. 1989. Biokonversi : Pemanfaatan Limbah Industri Pertanian. PAU-Pangan dan Gizi. Institut Pertanian Bogor.
- Hardianto, R., D.E. Wahyono, C. Anam, Suryanto, G. Kartono dan S.R.Soemarsono. 2002. Kajian Teknologi Pakan Lengkap (*Complete feed*) sebagai peluang agribisnis bernilai komersial di pedesaan. Makalah Seminar dan Ekspose Teknologi Spesifik Lokasi. Agustus 2002. Badan Litbang Pertanian, JakartaHoward, R.L; Abotsi, E; Jansen van Rensburg El and Howard, S. 2003. African Journal of Biotechnology . Vol. 2 (12). Pp. 602-619
- Howard, R.L., P. , E. Abotsi, E.L.J. van Rensburg and S. Howard. 2003.Lignocellulose biotechnology : Issue of bioconversion and enzyme production. African J. Biotechnology. 2 (12):602-619.
- Mathew GM, RK Sukumaran, RR Singhanian and A Pandey. 2008. Progress in Reasearch on Fungal Cellulases for Lignocellulose Degradation. *Journal of Scientific and Industrial Research*. Vo 67: 898-908.
- Reddy, M.R. 1988. Complete Ration on Fibrous Agricultural Residues for Ruminant. In : Non Conventional Feed Resourcesd Fibrous for Expanded Utilation. Proceeding of a Consultation Held in Hisar, India, 21- 29 March 1988. Editor : C. Davendra International Development Research Center, Indian Council of Agricultural Research. India.
- Rifqiyah, N . 2005. Pengaruh Pemberian Probiotik pada Jerami Padi Terhadap Kandungan Protein Kasar dan Serat Kasar [skripsi]. Fakultas Kedokteran Hewan. Universitas Airlangga. Surabaya.
- Schlegel, H.G dan K. Schmidt.1994. Mikrobiologi Umum. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.