

FERMENTASI LIMBAH KULIT BUAH KAKAO (*Theobroma cacao* L) DENGAN *Aspergillus niger* TERHADAP KANDUNGAN BAHAN KERING DAN ABU

Syarifah Merdekawani dan Ariani Kasmiran
Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Almuslim

ABSTRAK

Kakao merupakan salah satu komoditi unggulan di kabupaten Bireuen, di mana hasil samping dari buah kakao (*by product*) belum dimanfaatkan dan dibiarkan menjadi limbah yang mengotori lingkungan. Pemanfaatan limbah sebagai bahan pakan merupakan suatu alternatif dalam upaya memenuhi penyediaan pakan bagi ternak. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah kandungan gizi limbah kulit buah kakao dapat ditingkatkan melalui fermentasi dengan *Aspergillus niger*. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium MIPA Universitas Almuslim dan Laboratorium Nutrisi Non Ruminansia Universitas Andalas yang berlangsung selama 30 hari dari tanggal 5 Oktober sampai 5 November 2011. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 4 perlakuan (lama fermentasi) dengan 4 kali ulangan, adapun perlakuannya adalah sebagai berikut: A = fermentasi 5 hari, B = fermentasi 10 hari, C = fermentasi 15 hari, D = fermentasi 20 hari. Setiap perlakuan di ulang 4 kali sehingga terdapat 16 unit percobaan. Pengamatan yang dilakukan meliputi analisis kadar bahan kering dan abu. Hasil penelitian dapat menunjukkan bahwa fermentasi dengan *Aspergillus niger* mampu meningkatkan kandungan bahan kering dan bahan abu yaitu kandungan bahan kering tertinggi pada hari ke 5 sebesar 68,73%, sementara kandungan abu tertinggi pada hari ke 20 sebesar 11,86%. Sehingga dapat disimpulkan bahwa fermentasi kulit buah kakao dengan *Aspergillus niger* yang baik adalah pada hari ke 5 fermentasi.

Key words: Fermentasi, lignin, selulosa, Aspergillus niger

PENDAHULUAN

Pakan merupakan salah satu faktor penentu keberlanjutan usaha peternakan ruminansia, di mana sebagian besar pakan tersebut berupa hijauan. Terbatasnya ketersediaan hijauan ini akibat ketersediaan lahan yang terbatas, di mana lahan pertanian dan peternakan telah beralih fungsi yang digunakan untuk pengembangan industri, perumahan, dan perkebunan, seperti perkebunan sawit, kakao dan karet.

Kulit buah kakao merupakan limbah perkebunan yang dihasilkan tanaman kakao (*Theobroma cacao*. L). Buah kakao terdiri dari 74 % kulit buah, 2 % plasenta dan 24 % biji. Kulit buah kakao dapat menggantikan sumber-sumber energi dalam ransum tanpa mempengaruhi kondisi ternak. Berdasarkan data yang didapat, produksi kakao secara Nasional berkisar 712.000 ton dari 1,67 juta hektare lahan perkebunan (Dirjenbun, 2011). Kabupaten Bireuen memiliki beberapa komoditas unggulan di antaranya

adalah kakao, tercatat pada tahun 2010 produksi kakao sebanyak 202 ton dengan rata-rata produksi 1,247 kg/ha (Dinas Perkebunan Bireuen, 2011). Produksi kakao yang tinggi tentu akan menghasilkan limbah kulit buah yang banyak pula, di mana limbah yang ditinggalkan akan menjadi permasalahan baru bagi lingkungan perkebunan, oleh sebab itu perlu alternatif untuk memecahkan persoalan ini dengan cara mengubah limbah ini menjadi lebih bermanfaat salah satunya adalah sebagai pakan yang potensial bagi ternak.

Penggunaan limbah kulit buah kakao sebagai pakan ternak memerlukan upaya pengolahan untuk memutuskan ikatan lignoselulosa dan lignohemiselulosa, karena lignin sulit dicerna oleh alat pencernaan ternak, salah satu metode yang dapat digunakan untuk memutuskan ikatan lignin dengan selulosa dan lignin dengan hemiselulosa adalah fermentasi. Selain itu perlakuan fermentasi juga dapat

mengurangi kandungan anti nutrisi seperti tanin. Fermentasi merupakan salah satu metode yang sering digunakan untuk meningkatkan kandungan gizi limbah pertanian dan perkebunan. *Aspergillus niger* merupakan kapang kelompok sellulolitik yang dapat menghasilkan enzim sellulase yang memutuskan ikatan lignosellulase.

Fermentasi dapat meningkatkan nilai gizi dan bahan makanan ternak serta menghambat pertumbuhan mikroorganisme yang tidak disukai. Pada prinsipnya pengolahan bahan makanan secara fermentasi adalah mengaktifkan mikroorganisme yang dibutuhkan sehingga terbentuk produk baru yang berbeda dari bahan bakunya. Sedangkan menurut (Buckle *et al.*, 1987) fermentasi yaitu perubahan kimia dalam bahan pangan yang disebabkan oleh enzim-enzim. Enzim-enzim yang berperan adalah enzim yang dihasilkan oleh mikroorganisme atau enzimnya yang terdapat pada bahan tersebut.

Pemanfaatan kulit buah kakao sebagai pakan ternak dapat diberikan dalam bentuk segar maupun dalam bentuk tepung setelah diolah. Kandungan gizi kulit buah kakao yaitu Bahan Kering 88%, Protein Kasar 8%, Serat Kasar 40,1%, Total Degrestible Nutrient (TDN) 50,8% dan Lemak 0,90%, Sedangkan Menurut (Laconi *et al.*, 1998) kandungan gizi kulit buah kakao yaitu Bahan Kering 17,0%, Protein Kasar 7,17%, Serat Kasar 32,5%, Abu 12,2%, Total Degrestible Nutrient (TDN) 53,0%, Lemak 0,80% , Kalsium 0,12%, Protein 0,05%, dan Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen (BETN) 32,1%. Kemudian Guntoro, (2004) menambahkan kandungan nutrisi gizi kulit buah kakao yaitu Protein Kasar 7,17%, Serat Kasar 22,42%, Lemak 2,02%, Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen (BETN) 32,1%.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium MIPA Universitas Almuslim Bireuen Aceh dan laboratorium Nutrisi non Ruminansia Universitas Andalas Padang Sumatra Barat. Dimulai pada tanggal 5 Oktober sampai dengan 5 November 2011. Bahan penelitian menggunakan kulit buah kakao, *Aspergillus niger*, Aquades, Alkohol. Peralatan yang digunakan dalam penelitian

ini adalah : Inkas, Kantong Plastik untuk tempat mengaduk kulit buah kakao, Wadah tempat penyimpanan kulit buah kakao, Timbangan, Oven, Timbangan elektrik, Blender (mesin penggiling kulit buah kakao), Aluminium foil, Kertas saring, dan alat-alat pendukung untuk analisis bahan kering dan Abu.

Rancangan Penelitian

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 4 perlakuan (lama fermentasi) dengan 4 kali ulangan. Adapun perlakuannya adalah sebagai berikut:

- A = Lama fermentasi 5 hari
- B = Lama fermentasi 10 hari
- C = Lama fermentasi 15 hari
- D = Lama fermentasi 20 hari

Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan analisis keragaman Rancangan Acak Lengkap (RAL) tabel 2 dan perbedaan antara perlakuan diuji dengan Duncan's Multiple Range Test (DMRT) (Steel and Torrie, 1995).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh Lama Fermentasi Terhadap Kandungan Bahan Kering (BK)

Rataan kandungan Bahan Kering Kulit Buah Kakao Fermentasi (KBKF) berkisar antara 68.73 % sampai 46.61 % (Tabel 1). Kandungan Bahan Kering tertinggi terdapat pada fermentasi hari ke 5.

Tabel 1. Rataan Kandungan Bahan Kering (BK) (%) kulit buah kakao Fermentasi

Lama Fermentasi (hari)	Kandungan Bahan Kering (%)
5	68.73 ^a
10	61.06 ^b
15	51.87 ^c
20	46.61 ^d
SE	0.93

Keterangan: Superskrip yang berbeda pada olom yang sama menunjukkan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($P < 0.01$); SE (Standar Error)

Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa lama fermentasi memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($P < 0.01$)

terhadap kandungan bahan kering sebelum fermentasi sebesar 15,0% dan kandungan bahan kering setelah fermentasi sebesar 68,73% pada hari ke 5 dan 46,61% pada hari ke 20. Sesuai dengan pendapat Laconi, (1998) yang menyatakan bahwa kandungan bahan kering sebelum fermentasi sebesar 17,0% , dan kandungan bahan kering sesudah fermentasi sebesar 88, 2% (Darwis *et al*, (1988). Hal ini sesuai dengan pendapat (Hidayat, 2007) yang menyatakan bahwa proses fermentasi mengalami perubahan fisik dan kimia yang menguntungkan seperti rasa, aroma, tekstur, daya cerna dan daya simpan lebih baik dari bahan asalnya. Proses fermentasi merupakan salah satu proses pengolahan dan pengawetan bahan makanan dengan bantuan mikroba sehingga mampu memecahkan komponen-komponen oleh enzim yang di hasilkan pada saat fermentasi berlangsung. Mikroba menghasilkan enzim-enzim yang mampu memecahkan kompleks-kompleks seperti karbohidrat, lemak, protein dan senyawa-senyawa lain menjadi molekul-molekul yang lebih sederhana sehingga mempunyai daya cerna yang lebih tinggi, fermentasi juga dapat meningkatkan nilai gizi dan bahan makanan ternak serta menghambat pertumbuhan mikroorganisme yang tidak disukai.

Kandungan bahan kering fermentasi hari ke 5 lebih tinggi dibanding kandungan fermentasi hari ke 10 dan 15 hari, kandungan bahan kering terendah terdapat pada perlakuan hari ke 20. Tingginya kandungan bahan kering hari ke 5 fermentasi hal ini disebabkan oleh semakin banyak kapang yang tumbuh maka semakin banyak juga zat makanan yang ada pada limbah kulit buah kakao seperti selulosa dan hemiselulosa dirombak menjadi komponen yang lebih sederhana sebagai sumber energi yang juga di dimanfaatkan oleh kapang untuk pertumbuhannya. Hal ini sesuai dengan pendapat (Winarno. *et al.*, 1980) menyatakan bahwa selama fermentasi berlangsung, mikroorganisme menggunakan karbohidrat sebagai sumber energi yang dapat menghasilkan molekul air dan karbondioksida. Sebagian besar air akan tertinggal dalam produk dan sebagian lagi akan keluar dari produk. Air yang tertinggal

dalam produk inilah yang akan menyebabkan kadar air menjadi tinggi dan bahan kering menjadi rendah.

Rendahnya kandungan bahan kering pada hari ke 20 fermentasi dikarenakan zat makanan telah habis dirombak dan di manfaatkan oleh mikroba dan setelah fermentasi 20 hari terjadi kehilangan bahan kering yang tinggi dimana kapang ini juga mempunyai intensitas pertumbuhan yang tinggi, ini dan juga kapang ini telah mensintesis enzim zat makanan. Asam amonia dapat digunakan oleh kapang untuk pembentukan asam amino. Sedangkan perubahan kandungan bahan kering dipengaruhi oleh intensitas pertumbuhan miselia kapang, kemampuan merombak bahan kering untuk memenuhi kebutuhan energi.

Kehilangan bahan kering selama proses fermentasi disebabkan mikroorganisme menggunakan substrat untuk berkembang biak dan menghasilkan air dan karbondioksida sebagai sisa metabolisme. Oleh karena itu, kehilangan bahan kering dapat digunakan sebagai indikator pertumbuhan mikroorganisme dalam substrat. Penurunan bahan kering diduga karena *Aspergillus niger* pada inkubasi 20 hari mulai mensintesa enzim pengurai, yaitu selulose yang akan merombak selulosa dalam produk. *Aspergillus niger* merupakan kapang yang dapat tumbuh cepat dan menghasilkan beberapa enzim seperti amilase, pektinase, amiloglukosidase dan selulase. Hal ini di dukung oleh pendapat (Fardiaz, 1988) yang menyatakan bahwa selama proses fermentasi terjadi penurunan bahan kering. Terjadi penurunan bahan kering setelah fermentasi disebabkan selama fermentasi berlangsung juga terjadi proses respirasi, di mana pada proses fermentasi selain dihasilkan energi juga dihasilkan air dan karbondioksida (CO₂), sebagian air akan tertinggal dalam produk dan sebagian lagi akan keluar dari produk. Air yang tertinggal dalam produk inilah yang akan menyebabkan kadar air menjadi tinggi dan bahan kering menjadi rendah.

Setelah dilakukan uji lanjut dengan DMRT maka dapat dilihat bahwa masing-masing perlakuan fermentasi 5, 10, 15, 20 hari menunjukkan pengaruh berbeda sangat

nyata ($P < 0,01$). Suhu dan lamanya fermentasi sangat mempengaruhi pertumbuhan kapang, semakin tinggi suhu semakin tinggi aktivitas enzim untuk merombak zat makanan serta semakin naik laju reaksi kimia, baik yang tidak dikatalis maupun yang dikatalis oleh enzim, tetapi perlu diingat bahwa enzim adalah protein, jadi semakin tinggi suhu proses inaktivasi juga menyebabkan enzim meningkat dan suhu yang terlalu tinggi dapat mempercepat pemecahan enzim. Pada suhu rendah laju inaktivasi enzim begitu lambat sehingga boleh diabaikan, hampir semua enzim memiliki aktivitas optimal pada suhu 30°C - 40°C dan denaturasi mulai terjadi pada suhu 45°C (Winarno *et al.*, 1980).

Pengaruh lama fermentasi terhadap kandungan abu.

Rataan kandungan Abu Kulit Buah Kakao Fermentasi (KBKF) berkisar antara 8,69% sampai 11,86 % (tabel 2). Kandungan Abu terendah didapat pada fermentasi 20 hari.

Tabel 2. Rataan kandungan abu (% abu) Kulit buah kakao fermentasi.

Lama Fermentasi (hari)	Kandungan abu (% abu)
5	8,69 ^a
10	9,85 ^b
15	10,05 ^b
20	11,86 ^c
SE	0,25

Keterangan : Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($P > 0,01$); SE (Standar Error)

Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa lama fermentasi memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kandungan abu sebelum fermentasi dalam penelitian ini sebesar 11,81% dan kandungan abu sesudah fermentasi sebesar 11,86% pada hari ke 20 dan 8,69% pada hari ke 5. Hal ini dikarenakan terurainya kandungan bahan anorganik terhadap kulit buah kakao, proses fermentasi mampu meningkatkan kandungan gizi kulit buah kakao. Hal ini sesuai dengan pendapat

(Purwadaria *et al.*, 1995; Sinurat *et al.*, 2003), yang menyatakan bahwa secara umum semua produk akhir fermentasi biasanya mengandung senyawa yang lebih sederhana dan mudah dicerna dari pada bahan asalnya sehingga dapat meningkatkan nilai gizinya.

Fermentasi juga berfungsi sebagai salah satu cara pengolahan dalam rangka pengawetan bahan dan cara untuk mengurangi bahkan menghilangkan zat racun yang dikandung suatu bahan. Berbagai jenis mikroorganisme mempunyai kemampuan untuk mengkonversikan pati menjadi protein dengan penambahan nitrogen anorganik melalui fermentasi. Kapang yang sering digunakan dalam teknologi fermentasi antara lain *Aspergillus niger*. Buckle, *et al.*, (1987) juga menambahkan bahwa fermentasi yaitu perubahan kimia dalam bahan pangan yang disebabkan oleh enzim-enzim. Enzim-enzim yang berperan adalah enzim yang dihasilkan oleh mikroorganisme atau enzim yang terdapat pada bahan tersebut.

Kandungan abu fermentasi hari ke 5 lebih rendah dibanding kandungan fermentasi hari ke 10, dan 15, kandungan tertinggi terdapat pada perlakuan hari ke 20. Rendahnya kandungan abu pada perlakuan hari ke 5 fermentasi di karenakan mikroorganisme belum merombak bahan anorganik yang terdapat pada kulit buah kakao, semakin lama fermentasi semakin meningkatkan kandungan abu pada kulit buah kakao ini disebabkan karena melarutnya silika yang terdapat pada kulit buah kakao tersebut, sedangkan silika merupakan bagian dari abu. Lignin adalah bahan makanan yang sulit dicerna bersama selulosa membentuk komponen yang disebut lignoselulosa yang mempunyai koefisien cerna yang sangat rendah (Tillman *et al.*, 1989). Kulit buah kakao yang difermentasi dapat menyebabkan sebagian silika dan lignin dapat larut dalam larutan basa dan ini akan menurunkan kandungan abu.

Tingginya kandungan abu hari ke 20 fermentasi hal ini dikarenakan mikroorganisme sudah merombak zat makanan yang terdapat pada kulit buah kakao menjadi bahan an organik. Hal ini

sesuai dengan pendapat (Fardiaz, 1988) yang menyatakan bahwa fermentasi yang singkat mengakibatkan terbatasnya kesempatan dari mikroorganisme untuk terus berkembang, sehingga komponen substrat yang dapat dirombak menjadi massa sel juga akan sedikit tetapi dengan waktu yang lebih lama berarti memberi kesempatan bagi mikroorganisme untuk tumbuh dan berkembang biak. Semakin lama waktu fermentasi semakin banyak zat makanan yang dirombak seperti bahan kering dan bahan anorganik.

Setelah dilakukan uji lanjut dengan DMRT maka dapat dilihat bahwa masing-masing perlakuan fermentasi ke 5, 10, 15, 20 hari menunjukkan pengaruh berbeda sangat nyata ($P < 0,01$). Terjadinya perbedaan kandungan Abu pada setiap perlakuan dikarenakan semakin lamanya waktu fermentasi semakin meningkat kandungan abu pada kulit buah kakao. Hal ini sesuai dengan pendapat (Peterson, 1971) yang menyatakan bahwa selama fermentasi terjadi perubahan-perubahan komposisi kimia bahan seperti asam amino, lemak, karbohidrat, vitamin dan mineral.

Fermentasi merupakan proses pengolahan yang merombak makanan kompleks menjadi komponen yang lebih sederhana sehingga dapat meningkatkan palatabilitas terhadap pakan. Beberapa peneliti melaporkan bahwa fermentasi mampu meningkatkan kualitas dari limbah kulit buah kakao karena proses fermentasi dapat meningkatkan nilai gizi pakan kandungan serat dan senyawa beracun menurun, dan daya simpan menjadi lebih lama. Hal ini sesuai dengan pendapat (Winarno dan Fardiaz, 1980) yang menyatakan bahwa fermentasi merupakan proses pengolahan bahan makanan dengan bantuan mikroba sehingga membentuk suatu produk yang berbeda dengan bahan bakunya. Hal ini sesuai dengan pendapat Sesuai dengan pendapat (Winarno dan Fardiaz 1980), yang menyatakan bahwa makanan yang telah difermentasi biasanya mempunyai nilai gizi yang lebih baik dari bahan asalnya, karena mikroorganisme bersifat katabolik atau memecah komponen-komponen kompleks menjadi

zat-zat yang lebih sederhana sehingga mudah dicerna.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dapat menunjukkan bahwa fermentasi dengan *Aspergillus niger* mampu meningkatkan kandungan bahan kering yaitu kandungan bahan kering tertinggi pada hari ke 5 sebesar 68,73%, sementara kandungan abu tertinggi pada hari ke 20 sebesar 11,86%. Sehingga dapat disimpulkan bahwa fermentasi kulit buah kakao dengan *Aspergillus niger* yang baik adalah pada hari ke 5 fermentasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Buckle. K.A, R.A. Edward, C.H. Fleet dan M. Wooton. 1987. Ilmu Pangan. Diterjemahkan oleh Adiono dan Hari Purwono. Universitas Indonesia. Jakarta
- Darwis, A, A., E. Sukara, R. Purnawati dan Tun Tedja. 1988. Biokonversi Limbah Lignosellulosa oleh *Trichoderma Viridae* dan *Aspergillus niger*. Laporan Penelitian. Laboratorium Bioindustri PAU Bioteknologi. Institut Pertanian Bogor
- Dinas Perkebunan Bireuen, 2011. Statistik Perkebunan di Kabupaten Bireuen, Bireuen
- Dirjen Perkebunan, 2011. Statistik Perkebunan Nasional Indonesia
- Fardiaz, S. 1988. Fermentasi Pangan. PAU Pangan dan Gizi IPB. Gramedia. Bogor
- Guntoro, S., M.R. Yasa, Rubiyo dan N. Y. Suyasa. 2004. "Optimalisasi integrasi usaha tani kambing dengan tanaman kopi. Pros. Seminar Nasional sistem integrasi Tanaman-Ternak. Denpasar, 20-22 Juli 2004. Puslitbang Peternakan, BPTP Bali dan CASREN. Him. 389-395
- Guntoro, S. 2008. Membuat Pakan Ternak dari Limbah Perkebunan. PT

Agromedia Pustaka. Jakarta Selatan

- Hidayat, N. 2007. Teknologi Pertanian dan Pangan. <http://www.pikiran-rakyat.com/cetak/0604/24/cakrawala/index.html>. diakses tanggal 27 Januari 2008. Pukul 13.30-16.30 WIB.
- Laconi, E. B. 1998. Peningkatan Mutu Pod Kakao Melalui Amoniasi dengan Urea dan Biofermentasi dengan *Phanerochaete Chrysosporium* serta Penjabarannya ke dalam Formulasi Ransum Ruminansia. Program Pascasarjana. IPB
- Peterson, C. 1971. Microbiology of Foot Fermentation. Publ. Co. Inc. Wetport. Connecticut. Diterjemahkan oleh Hari Purnomo dan Adiono. Penerbit Universitas Indonesia
- Sinurat, A.P. 2003. Pemanfaatan Lumpur Sawit untuk Bahan Pakan Unggas. Warta. Buletin Ilmu Peternakan Indonesia. Vol. 13 (2) 39-47. Judul; Pemanfaatan Lumpur Sawit Sebagai Pakan Unggas.
- Steel, R. G. D., and J. H. Torrie. 1995. Prinsip dan Prosedur Statistika suatu pendekatan biometrik. Edisi kedua. Alih Bahasa oleh Bambang, PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta
- Tillman, A.D. 1989. Ilmu Makanan Ternak Dasar. Fakultas Peternakan. Universitas Gajah Mada. Yogyakarta
- Winarno, F. G., S. Fardiaz, dan D. Fardiaz. 1980. Pengantar Teknologi Pangan. PT. Gramedia. Jakarta.