

Pemanfaatan Bungkil Kelapa Fermentasi dengan *Aspergillus niger* dalam Ransum Ayam Pedaging

T. HARYATI, M.H. TOGATOROP, A.P. SINURAT, T. PURWADARIA dan MURTIYENI

Balai Penelitian Ternak, PO. Box 221, Bogor 16002

(Diterima dewan redaksi 13 Juni 2006)

ABSTRACT

HARYATI, T., M.H. TOGATOROP, A.P. SINURAT, T. PURWADARIA and MURTIYENI. 2006. Utilization off fermented copra meal with *A. niger* in broiler diet. *JITV* 11(3): 182-190.

Research of nutritional evaluation of fermented copra meal and its application in broiler has been conducted. In the first experiment the crude protein and fiber contents were determined in the fermented copra meal using *A. niger* BPT, NRRL 337 and ES1. Further, 384 of Indian River DOC were used for in vivo experiment. Completed Randomized Design was used with 8 treatments: Control without and with 10% addition of copra meal, 3 levels of fermented copra meal addition with *Aspergillus niger* BPT or *A. niger* NRRL 337 (10, 15, 20%). Every treatment was repeated 8 time with 6 birds each. Variables measured were body weight, consumption, feed conversion, mortalities and carcass analyses. Diets were formulated in isocalori and isoprotein. The research was conducted in 6 weeks. The results showed that fermentation process increased the copra meal protein content from 22.3 to 36.1; 35.6 and 38.6% respectively for fermentation with *A. niger* BPT, NRRL 337 and ES1, decreased the crude fiber from 19.5 to 13.0; 18.9 and 8.28%. Results during 3 weeks trial show that the treatment significantly affected on broiler performance ($P < 0.05$). Fermented copra meal was better than non fermented copra meal. There was no significantly different ($P > 0.05$) in broiler performance at 6 weeks trial evaluation. The best conversion was in diet with 10% fermented copra meal with *A. niger* BPT and NRRL 337. The feed conversion of diets with 10% of each fermented products were better than control or diet without copra meal. The feed conversion of 15% fermented copra meal addition was not significantly different to control. Utilization of fermented copra meal with *A. niger* BPT or NRRL 337 should not more than 15%.

Key Words: Copra Meal, Bioprocess, Broiler

ABSTRAK

HARYATI, T., M.H. TOGATOROP, A.P. SINURAT, T. PURWADARIA dan MURTIYENI. 2006. Pemanfaatan bungkil kelapa fermentasi dengan *A. Niger* dalam ransum ayam pedaging. *JITV* 11(3): 182-190.

Evaluasi nilai gizi hasil fermentasi bungkil kelapa dan aplikasinya pada ransum ayam pedaging telah dilakukan. Pada percobaan awal kadar protein dan serat kasar ditentukan pada bungkil kelapa yang difermentasi dengan *Aspergillus niger* BPT, NRRL 337 dan ES1. Kemudian sebanyak 384 ekor anak ayam broiler jenis Indian River digunakan sebagai materi penelitian aplikasi. Rancangan Acak Lengkap dengan 8 perlakuan; kontrol tanpa dan dengan penambahan 10% bungkil kelapa, masing-masing 3 tingkat penambahan bungkil kelapa fermentasi dengan *A. niger* BPT atau NRRL 337 (10, 15 dan 20%) dipergunakan pada penelitian. Setiap perlakuan diulang 8 kali masing-masing terdiri dari 6 ekor. Peubah yang diamati yaitu bobot hidup, konsumsi, konversi pakan, mortalitas dan analisis karkas. Ransum disusun secara isokalori dan isoprotein, penelitian dilakukan selama enam minggu. Hasil menunjukkan bahwa proses fermentasi dapat meningkatkan kadar protein bungkil kelapa dari 22,3 menjadi 36,1; 35,6; dan 38,6% masing-masing untuk fermentasi dengan *A. niger* BPT, NRRL 337 dan ES1. Serat kasar turun dari 19,5 menjadi 13,0; 18,9; dan 8,28%. Pengamatan setelah 3 minggu menunjukkan perlakuan berpengaruh nyata terhadap kinerja ayam ($P < 0,05$). Bungkil kelapa fermentasi lebih baik dari pada bungkil kelapa tanpa fermentasi. Tidak ada perbedaan yang nyata terhadap performans ayam pada pengamatan minggu ke-6 ($P > 0,05$). Konversi yang paling baik didapatkan pada ransum yang mengandung 10 persen bungkil kelapa fermentasi baik dengan *A. niger* BPT maupun NRRL 337. Konversi ransum dengan penambahan bahan terfermentasi tersebut lebih baik daripada kontrol atau ransum tanpa bungkil kelapa fermentasi ($P > 0,05$). Penambahan produk fermentasi 15% tidak menunjukkan hasil yang berbeda nyata dengan kontrol. Pemakaian bungkil fermentasi dengan *A. niger* BPT atau NRRL dalam ransum sebaiknya tidak melebihi 15%.

Kata Kunci: Bungkil Kelapa, Bioproses, Broiler

PENDAHULUAN

Biaya terbesar yang harus dikeluarkan dalam produksi usaha peternakan adalah untuk pakan. Oleh karena itu penggunaan limbah pertanian dalam ransum merupakan suatu upaya yang dapat dilakukan untuk menekan biaya produksi. Bungkil kelapa terdapat dalam jumlah yang sangat banyak di beberapa negara tropik dan tersedia dengan harga yang bersaing. Dua juta metrik ton bungkil kelapa diproduksi di dunia per tahunnya dengan peningkatan 1,4% dalam dua dekade terakhir (FAO, 2002). Bungkil kelapa telah digunakan secara luas dalam pakan ruminansia (UMUNNA *et al.*, 1994; CHANDRASEKARIAH *et al.*, 2001), dan ransum babi (THORNE *et al.*, 1989; AGUNBIANDE *et al.*, 1999).

Komposisi kimia bungkil kelapa sangat bervariasi tergantung proses ekstraksi minyak yang digunakannya, bahan, penyimpanan dan kandungan serpihan tempurungnya (NRC, 1994; O'MARA *et al.*, 1999). Tingginya kandungan serat, palatabilitas yang rendah dan kurangnya beberapa asam amino esensial serta mengandung anti-nutrisi seperti manan, galaktomanan, xilan dan arabinoksilan menyebabkan penggunaan bungkil kelapa dalam ransum unggas sangat terbatas. Kandungan protein bungkil kelapa cukup tinggi, yaitu sekitar 18-20% (ZAMORA *et al.*, 1989), namun kandungan serat kasar relatif tinggi yaitu 60% yang terdiri dari 60% galaktomanan, 26% mannan dan 13% selulosa (ZAMORA *et al.*, 1989). Disamping pati sebagai bahan karbohidrat, beberapa spesies palem mengandung sejumlah D-manopiranosida yang berikatan secara β 1-4 terutama dalam bentuk polisakarida manan. Umumnya polisakarida ini terbagi dalam 4 sub famili yang berbeda tergantung atas adanya gula lain dalam rantai polimernya: (1) manan murni, (2) galaktomanan, (3) glukomanan, (4) galaktoglukomanan. Manan murni yaitu polimer manosa yang mengandung manosa lebih dari 95%. Adanya galaktosa, glukosa dan keduanya dalam rantai samping akan membentuk galaktomanan, glukomanan dan galaktoglukomanan. Manan secara fisik merupakan molekul seperti pita tetapi lebih fleksibel dan kurang kuat dibandingkan selulosa, lurus dan bisa diperpanjang (WARREN, 1996). Terdapat dua jenis manan yaitu manan I atau A yang kristalinitasnya tinggi serta berat molekulnya rendah, dan manan II atau B yang mempunyai berat molekul tinggi dan kristalinitasnya lebih rendah. Umumnya manan dari pohon spesies palem sangat keras serta tinggi kristalinitasnya, dan tidak larut dalam air. Rasio manosa dengan galaktosa akan menentukan kelarutannya dalam air.

Penelitian pengaruh manan dan galaktomanan pada performan unggas telah banyak dilakukan. Hampir semua penelitian tersebut menggunakan guar dan kedelai. Galaktomanan dan manan dalam ransum telah teridentifikasi sebagai anti-nutrisi karena bahan ini meningkatkan viskositas ransum akibat kemampuan

penyerapan airnya sangat tinggi. Akibat viskositas yang tinggi, laju enzim untuk mencapai substratnya dan laju nutrisi untuk mencapai dinding usus menjadi menurun sehingga penyerapan nutrisi berkurang (DINGLE, 1995; KUMAR *et al.*, 1997). Kandungan serat kasar yang cukup tinggi menjadi pembatas dalam penggunaan bungkil kelapa pada ransum unggas. Penelitian CRESWELL dan DESMAYATI (1979) menunjukkan bahwa penggunaan bungkil kelapa pada ransum ayam pedaging sampai 15% tidak memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan. Peningkatan rasio pemberian diharapkan dapat dilakukan bila kadar serat diturunkan dan daya cerna ditingkatkan.

Sejumlah besar mikroorganisme termasuk bakteri, ragi, jamur dapat menghasilkan sejumlah enzim yang berbeda. Telah dilaporkan bahwa strain *Aspergillus niger* menghasilkan 19 jenis enzim yang berbeda. Enzim amilase telah diproduksi oleh sekitar 28 jenis kultur mikroba dan untuk itu seleksi strain yang sesuai untuk tujuan tertentu tergantung pada beberapa faktor terutama sifat substrat dan kondisi lingkungan. Umumnya enzim hidrolitik seperti selulase, xilanase, pektinase diproduksi oleh kultur jamur, karena secara alami enzim ini oleh jamur digunakan untuk pertumbuhannya. Limbah agro-industri umumnya diperhitungkan sebagai substrat yang baik untuk proses fermentasi substrat padat, proses ini banyak digunakan untuk memproduksi enzim. Di sisi lain bahan yang telah terfermentasi juga dapat langsung digunakan sebagai bahan campuran ransum dan menjadi sumber enzim.

Penggunaan teknologi fermentasi terhadap bahan pakan seperti singkong (cassava), daun singkong, dan limbah sagu telah dilakukan serta dilaporkan dapat meningkatkan nilai nutrisi bahan tersebut (KOMPIANG *et al.*, 1995a; 1995b; SINURAT *et al.*, 1994). Penggunaan produk fermentasi cassapro juga dapat menghilangkan sebagian sifat hambatan yang ditimbulkan dengan pemberian ransum ayam pedaging yang mengandung kadar dedak tinggi (KOMPIANG *et al.*, 1995b). Sementara itu, penggunaan teknologi bioproses pada bungkil kelapa dengan mananolitik *Eupenicillium javanicum* atau *A. niger* NRRL 337 dapat meningkatkan kadar protein terkoreksi *in vitro* (HARYATI *et al.*, 1995; PURWADARIA *et al.*, 1995). Selama proses fermentasi aerobik pada bungkil kelapa dihasilkan enzim hidrolitik mananase dan selulase (PURWADARIA *et al.*, 1998). Evaluasi produk fermentasi bungkil kelapa dengan *A. niger* NRRL 337 pada ternak itik jantan, dapat digunakan sampai 20% (SINURAT *et al.*, 1996). Pemberian produk ini tidak menimbulkan efek negatif pada itik berusia lebih dari 5 minggu. Pada itik petelur pemberian produk fermentasi bungkil kelapa dapat mencapai rasio 30% (SETIADI *et al.*, 1995).

Penelitian bertujuan untuk mengevaluasi nilai pencernaan produk fermentasi bungkil kelapa

menggunakan berbagai strain *A. niger* dan penggunaannya pada ransum ayam pedaging.

MATERI DAN METODE

Bioproses bungkil kelapa

Bungkil kelapa ditambahkan air yang mengandung campuran mineral, dan diaduk sampai rata. Jumlah air yang ditambahkan adalah 800 ml/kg bungkil kelapa. Campuran mineral yang ditambahkan berdasarkan bahan kering tersusun dari 3,6% $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$; 0,75%

NaH_2PO_4 ; 0,075% KCl; 0,25% MgSO_4 serta 2,0% urea. Campuran dikukus selama 30 menit, kemudian diangkat dan didinginkan lalu diinokulasi dengan spora *A. niger* BPT, mutan ES1 atau *A. niger* NRRL 337. Campuran ditempatkan di baki plastik ukuran 28 x 37 x 4,5 cm, ditutup dengan ukuran plastik yang sama dan diinkubasi selama 3 hari. Hasil fermentasi diaduk dan dihancurkan lalu ditempatkan dan dipadatkan dalam kantong plastik ukuran 41 x 51 cm dan dilakukan proses enzimatik selama 2 hari pada suhu 40°C. Produk enzimatik dikeringkan dalam oven dengan temperatur 60°C lalu digiling untuk dicampur ke dalam ransum.

Tabel 1. Susunan ransum untuk tiga minggu pertama (*starter*)

Bahan (%)	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₅	R ₆	R ₇	R ₈
Bungkil kelapa (BK)	-	10,00	-	-	-	-	-	-
PF <i>A. niger</i> BPT	-	-	10,00	15,00	20,00	-	-	-
PF <i>A. niger</i> NRRL 337	-	-	-	-	-	10,00	15,00	20,00
Dikalsium fosfat	1,36	1,31	1,20	1,06	0,91	1,20	1,00	0,97
Tepung ikan	4,00	4,00	4,00	4,50	5,00	4,00	4,50	4,70
Kapur	0,88	0,94	1,01	1,09	1,14	1,02	1,11	1,18
Jagung	51,90	43,00	42,50	42,30	39,30	43,00	44,50	41,20
Metionina	0,23	0,25	0,25	0,30	0,32	0,25	0,31	0,34
Garam	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
Bungkil kedelai	35,60	33,10	33,10	26,70	23,20	32,60	24,90	21,40
Minyak	5,60	7,00	7,00	8,50	9,50	7,50	8,00	9,50
Premix	0,25	0,23	0,23	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Lisina	-	-	-	0,14	0,30	-	0,19	0,27
Nilai gizi menurut perhitungan:								
Protein (%)	22,50	20,00	22,50	22,50	22,50	22,70	22,50	22,50
ME (Kkal/kg)	3200	3193	3181	3164	3157	3172	3173	3200
Ca (%)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
P total (%)	0,68	0,70	0,70	0,69	0,69	0,70	0,90	0,90

Uji daya cerna metabolik

Hasil produk fermentasi bungkil kelapa dengan berbagai strain diuji kecernaan zat gizinya (bahan kering, energi, serta, protein dan fosfor) serta dibandingkan dengan bungkil kelapa tanpa fermentasi. Perlakuan dilakukan terhadap ayam jantan ras dewasa dan setiap perlakuan diulang lima kali. Selanjutnya

produk fermentasi dengan *A. niger* BPT dan NRRL 337 digunakan sebagai bahan penyusun ransum percobaan.

Percobaan pakan pada ayam pedaging

Sebanyak 384 anak ayam umur sehari dibagi menjadi 8 kelompok perlakuan dan tiap kelompok

terdiri dari 8 ulangan, tiap ulangan terdiri dari 6 ekor. Perlakuan yang diberikan yaitu:

- R₁ = tanpa penambahan bungkil kelapa
- R₂ = penambahan 10% bungkil kelapa
- R₃ = penambahan 10% produk fermentasi bungkil kelapa *A. niger* BPT
- R₄ = penambahan 15% produk fermentasi bungkil kelapa *A. niger* BPT
- R₅ = penambahan 20% produk fermentasi bungkil kelapa *A. niger* BPT
- R₆ = penambahan 10% produk fermentasi bungkil kelapa *A. niger* NRRL 337
- R₇ = penambahan 15% produk fermentasi bungkil kelapa *A. niger* NRRL 337
- R₈ = penambahan 20% produk fermentasi bungkil kelapa *A. niger* NRRL 337

Komposisi ransum tertera pada Tabel 1 dan 2. Semua ransum yang diberikan disusun berdasarkan kadar protein, Ca dan total P serta nilai energi yang sama. Pakan dan air minum diberikan secara *ad libitum*. Vaksinasi penyakit ND dan gumboro dilakukan sesuai dengan dosis yang direkomendasikan.

Pengamatan dilakukan setiap minggu untuk pertambahan bobot hidup, konsumsi ransum dan mortalitas. Setelah 6 minggu, dilanjutkan dengan pengamatan analisis karkas, tiap ulangan dari masing-masing perlakuan diamati 1 ekor ayam (0,125% dari populasi ayam). Data yang diperoleh diolah secara statistik sesuai dengan rancangan yang digunakan, dan dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (LSD) untuk membandingkan antara perlakuan (STEEL dan TORRIE, 1980).

Tabel 2. Susunan ransum untuk umur 4-6 minggu (*finisher*)

Bahan (%)	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₅	R ₆	R ₇	R ₈
Bungkil kelapa (BK)	-	10,00	-	-	-	-	-	-
PF <i>A. niger</i> BPT	-	-	10,00	15,00	20,00	-	-	-
PF <i>A. niger</i> NRRL 337	-	-	-	-	-	10,00	15,01	20,00
Dikalsium fosfat	1,36	1,04	1,74	0,56	04,9	0,74	0,51	0,49
Tepung ikan	4,00	4,00	5,30	6,00	6,00	5,30	6,00	6,00
Kapur	0,86	0,93	0,96	1,01	1,08	0,98	1,03	1,12
Jagung	63,10	54,10	56,90	53,90	50,20	58,50	56,20	53,40
Metionina	0,10	0,11	0,11	0,11	0,12	0,11	0,12	0,30
Garam	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
Bungkil kedelai	28,00	25,20	21,00	17,40	14,70	19,90	15,70	12,40
Minyak	2,30	3,90	4,50	5,50	6,80	4,00	4,85	5,90
Premix	0,25	0,23	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Lisina	-	-	-	0,05	0,12	0,04	0,11	0,19
Nilai gizi menurut perhitungan :								
Protein (%)	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00
ME (Kkal/kg)	3100	3100	3100	3100	3100	3100	3100	3100
Ca (%)	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90
P total (%)	0,62	0,63	0,62	0,62	0,62	0,62	0,62	0,62

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis kimia dari bungkil kelapa serta produk fermentasinya menunjukkan bahwa fermentasi dapat meningkatkan nilai gizi dari bungkil kelapa (Tabel 3).

Penurunan nilai serat kasar produk fermentasi bungkil kelapa menggunakan *A. niger* ES1 lebih tinggi daripada fermentasi bungkil kelapa menggunakan *A. niger* BPT (tipe liar) dan NRRL, demikian juga dengan peningkatan kadar protein produk fermentasi bungkil kelapa menggunakan *A. niger* ES1 mempunyai nilai

protein yang lebih tinggi dibandingkan dengan produk fermentasi bungkil kelapa menggunakan *A. niger* BPT.

Proses fermentasi substrat padat menghasilkan enzim-enzim sehingga proses ini sangat berpotensi untuk memproduksi enzim, akan tetapi bahan yang fermentasi juga dapat langsung digunakan sebagai sumber enzim. Selama fermentasi anaerobik menggunakan *A. niger* ES, enzim mananase dan selulase yang dihasilkan lebih tinggi dibandingkan bila menggunakan *A. niger* tipe liarnya (PURWADARIA *et al.*, 1998). Dilihat dari komposisi karbohidrat bungkil kelapa kemungkinan enzim yang terdapat dalam produk terfermentasi yaitu mananase, alfa-galaktosidase dan selulase. Enzim tersebut menghidrolisis manan, galaktomanan dan selulosa dan menghasilkan

karbohidrat sederhana yang lebih tinggi yang menyebabkan pertumbuhan *A. niger* ES 1 lebih baik, sehingga protein sel yang dihasilkan juga lebih tinggi. Proses fermentasi juga meningkatkan kadar fosfat yang ditambahkan pada waktu fermentasi, juga karena sebagian bahan kering substrat terutama karbohidrat diuraikan oleh mikroba menjadi energi dan CO₂ untuk kehidupan selnya.

Uji daya cerna *in vivo* (Tabel 4) menunjukkan bahwa aktifitas enzim yang terdapat pada bungkil kelapa terfermentasi dapat meningkatkan kecernaan karbohidrat pada ransum. Mutan ES1 lebih berperan pada penguraian serat dan bahan kering, sedangkan

Tabel 3. Perbandingan komposisi bahan produk fermentasi bungkil kelapa dengan perbandingan strain terhadap bungkil kelapa non-fermentasi

Komponen (% berat kering)	BK non - fermentasi	BK-BPT	BK-NRRL	BK-ES1
Protein	22,30	36,10	35,60	38,60
Serat Kasar	19,50	13,00	18,90	8,28
Fosfor	0,71	1,02	1,04	1,04

Tabel 4. Perbandingan daya cerna bungkil kelapa tanpa fermentasi dan dengan fermentasi menggunakan berbagai strain *A. niger*

Jenis daya cerna	Jenis Strain	Nilai daya cerna	Peningkatan (%)
Bahan kering (%)	Tanpa fermentasi	42,0 ± 7,2	-
	BPT tipe liar	42,9 ± 7,3	2,1
	NRRL 337	50,9 ± 3,4	21,2
	Mutan ES1	51,4 ± 9,2	22,4
Energi (Kkal/kg)	Tanpa fermentasi	1850,8 ± 150,1	-
	BPT tipe liar	2235,8 ± 115,2	24,5
	NRRL 337	1603,4 ± 135,9	44,9
	Mutan ES1	2391,3 ± 213,1	33,1
Protein (%)	Tanpa fermentasi	48,0 ± 10,0	-
	BPT tipe liar	52,2 ± 7,5	8,8
	NRRL 337	73,4 ± 3,7	52,9
	Mutan ES1	61,3 ± 15,7	27,7
Serat kasar (%)	Tanpa fermentasi	44,7 ± 2,0	-
	BPT tipe liar	50,1 ± 7,1	12,1
	NRRL 337	49,0 ± 7,3	9,6
	Mutan ES1	55,9 ± 8,0	25,0
Fosfor (%)	Tanpa fermentasi	14,7 ± 6,0	-
	BPT tipe liar	28,1 ± 5,1	91,2
	NRRL 337	27,8 ± 5,6	89,1
	Mutan ES1	30,3 ± 7,3	106,1

*) Peningkatan daya cerna diperhitungkan terhadap bungkil kelapa tanpa fermentasi

NRRL lebih berperan dalam pencernaan protein. Peningkatan kecernaan nutrisi ini menunjukkan bahwa lemak dan protein mungkin terikat *backbone* manan. KNUDSEN (1997) menemukan bahwa endosperm dinding sel berdekatan dengan protein intra selular dan lemak sehingga menghalangi proses pencernaan. Untuk itu dengan adanya aktifitas enzim yang dapat memecah ikatan *backbone* manan maka kecernaan nutrisi terutama protein dan lemak meningkat. Perbedaan tingkat kecernaan protein kemungkinan disebabkan mutan ES1 dan NRRL 337 mempunyai aktifitas protease yang berbeda. Analisis aktifitas enzim pengurai serat dan protease dapat menjawab reaksi yang menyebabkan kenaikan daya cerna fosfor dengan adanya proses fermentasi. Selain dari penambahan mineral fosfor juga mungkin disebabkan adanya

pembentukan enzim fitase yang dapat melepaskan fosfat dari asam fitat.

Dari data pertambahan bobot hidup (Tabel 5) menunjukkan setelah minggu ke-3, perlakuan mulai berpengaruh terhadap pertumbuhan ($P<0,05\%$), hal ini mungkin disebabkan anak ayam mempunyai kemampuan yang terbatas dalam mencerna serat (BOLTON, 1955), mengingat mikroflora usus pencernaan serta alat pencernaannya belum BPT 10% dan kontrol. Sementara itu, bobot hidup yang terendah terjadi pada ternak yang mendapat perlakuan dengan penambahan 20% bungkil kelapa fermentasi menggunakan *A. niger* NRRL 337. Dengan demikian, dapat dikatakan bahwa proses fermentasi mengurangi hambatan yang ditimbulkan bungkil kelapa.

Tabel 5. Perubahan bobot hidup (g) selama enam minggu pertumbuhan ayam

Umur (minggu)	Perlakuan							
	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₅	R ₆	R ₇	R ₈
0	47,01	45,89	46,44	45,82	45,78	46,19	46,6	45,97
1	153,4	153,6	159,1	159,9	152,6	159,1	159,5	151,1
2	323,6	312,7	325,7	316,1	312,0	333,9	325,9	306,1
3	601,7 ^d	573,1 ^{bc}	595,4 ^{cd}	570,3 ^b	556,8 ^{ab}	602,8 ^d	593,5 ^{cd}	545,5 ^a
4	874,5	875,0	891,3	851,4	880,9	918,0	882,0	847,5
5	1529 ^b	1426 ^a	1541 ^b	1421 ^a	1442 ^a	1529 ^b	1460 ^a	1444 ^a
6	1632	1565	1710	1545	1560	1616	1637	1517

Perbedaan huruf superskrip pada lajur yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($P<0,05$)

Pengamatan minggu ke-4 menunjukkan bahwa semua perlakuan tidak memberikan pengaruh terhadap bobot ayam ($P>0,05$), meskipun bobot hidup yang tertinggi dicapai pada ayam yang diberi perlakuan ransum dengan penambahan 10% bungkil kelapa fermentasi menggunakan *A. niger* NRRL 337. Pada minggu ke-5 perlakuan memberikan pengaruh yang nyata terhadap bobot hidup ($P<0,05$), yakni pada ayam yang diberikan ransum dengan penambahan 10% bungkil kelapa fermentasi menggunakan *A. niger* BPT.

Pengamatan pada minggu terakhir (minggu ke-6) menunjukkan bahwa perlakuan tidak memberikan pengaruh terhadap bobot hidup ayam ($P>0,05$) meskipun bobot hidup ayam yang tertinggi cenderung dicapai oleh ayam yang diberikan perlakuan ransum dengan penambahan 10% bungkil kelapa fermentasi menggunakan *A. niger* BPT. Penggunaan produk fermentasi sampai 20% akan menghambat pertumbuhan. Hal demikian juga ditemukan pada percobaan terdahulu (SINURAT *et al.*, 1995) yaitu pemberian bungkil kelapa fermentasi dengan *A. niger*

NRRL 337 lebih tinggi daripada 20% akan menghambat pertumbuhan itik muda. Selanjutnya dikatakan bahwa bila usia itik sudah lebih tua, maka penerimaan ransum yang mengandung produk fermentasi cenderung lebih baik.

Daya konsumsi ransum oleh ternak yang mendapatkan ransum kontrol (tanpa penambahan bungkil kelapa) dan yang mendapat perlakuan dengan penambahan 10% bungkil kelapa mempunyai nilai konsumsi pakan yang tertinggi (Tabel 6). Perlakuan hanya memberi pengaruh terhadap konsumsi pada minggu ke-3 dan ke-5 ($P<0,05$). Pada minggu ke-3 konsumsi tertinggi diperoleh pada ternak yang mendapat perlakuan dengan penambahan bungkil kelapa 10%. Meskipun demikian perlakuan yang diberi ransum dengan penambahan bungkil kelapa fermentasi dengan *A. niger* NRRL 337 maupun *A. niger* BPT tidak berbeda nyata ($P>0,05$) bila dibandingkan dengan kontrol dan penambahan bungkil kelapa. Pada minggu ke-4 konsumsi tertinggi diperoleh pada ternak yang mendapat perlakuan ransum dengan penambahan 10%

bungkil kelapa fermentasi menggunakan *A. niger* NRRL 337, walaupun nilai tersebut tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Pada minggu ke-5 perlakuan memberikan pengaruh terhadap konsumsi ($P < 0,05$) dan konsumsi tertinggi didapat pada perlakuan yang diberikan ransum dengan penambahan 20% bungkil kelapa fermentasi *A. niger* NRRL 337. Pengamatan minggu ke-6 menunjukkan bahwa kontrol tanpa penambahan bungkil kelapa konsumsi lebih banyak meskipun tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Nilai konversi pakan mingguan yang terbaik didapat pada perlakuan ransum yang diberi bungkil kelapa fermentasi (Tabel 7). Perlakuan yang menggunakan

ransum dengan penambahan 10% bungkil kelapa fermentasi *A. niger* NRRL mencapai nilai konversi terendah. Hasil ini lebih baik daripada nilai konversi ransum kontrol. Hal ini terjadi karena data konversi sejalan dengan data pertumbuhan dimana bobot hidup yang tertinggi didapat oleh perlakuan yang menggunakan 10% bungkil kelapa fermentasi dengan *A. niger* NRRL 337. Penelitian yang dilakukan oleh SUNDU *et al.* (2006) juga menunjukkan penambahan campuran enzim mananase pada ransum yang diberi bungkil kelapa dapat meningkatkan kenaikan bobot hidup, rasio pakan, pencernaan nutrisi dan konsumsi bahan kering ransum.

Tabel 6. Perubahan konsumsi pakan (g) selama enam minggu pertumbuhan ayam

Umur (minggu)	Perlakuan							
	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₅	R ₆	R ₇	R ₈
1	135,6	140,1	120,6	125,6	129,3	127,5	129,1	125,8
2	277,9	278,8	287,3	282,6	275,2	280,2	270,8	276,5
3	471,3	527,5	466,5	465,9	457,2	449,6	435,2	457,2
4	731,0	747,0	731,0	715,9	703,5	707,5	723,5	716,9
5	932,0 ^{cd}	879,1 ^{abc}	913,4 ^{bcd}	830,8 ^a	825,0 ^a	853,5 ^{ab}	971,8 ^d	953,4 ^d
6	987,9	930,0	965,5	905,6	877,4	826,4	929,4	932,8

Perbedaan huruf superskrip pada lajur yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata antar perlakuan ($P < 0,05$)

Tabel 7. Perubahan konversi pakan selama enam minggu pertumbuhan ayam

Umur (minggu)	Perlakuan							
	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₅	R ₆	R ₇	R ₈
1	1,28	1,31	1,14	1,11	1,22	1,07	1,17	1,21
2	1,50 ^{cd}	1,58 ^a	1,49 ^{bc}	1,51 ^{cd}	1,52 ^{cda}	1,39 ^a	1,43 ^{ab}	1,55 ^{da}
3	1,60 ^{ab}	1,70 ^c	1,61 ^{ab}	1,67 ^{bc}	1,69 ^c	1,57 ^a	1,53 ^a	1,72 ^c
4	1,96	1,97	1,91	1,98	1,88	1,79	1,87	1,99
5	1,73 ^{bcd}	1,82 ^a	1,69 ^b	1,78 ^{cda}	1,71 ^{bc}	1,61 ^a	1,79 ^{da}	1,81 ^a
6	2,25	2,28	2,11	2,23	2,16	2,07	2,19	2,39

Perbedaan huruf superskrip pada lajur yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata antara perlakuan ($P < 0,05$)

Tabel 8. Kadar karkas, lemak, bobot organ bagian dalam setelah enam minggu penelitian

Komponen	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₅	R ₆	R ₇	R ₈
Karkas (%)	69,8 ^d	68,8 ^{cd}	69,0 ^d	67,9 ^{bcd}	64,8 ^a	68,6 ^{cd}	66,1 ^{ab}	66,7 ^{abc}
Lemak (%)	1,66 ^b	1,85 ^{bc}	1,95 ^{bc}	2,05 ^c	1,98 ^{bc}	2,03 ^{bc}	1,21 ^a	1,75 ^{bc}
Hati (g)	2,38 ^{ab}	2,55 ^{bc}	2,74 ^c	2,71 ^c	2,54 ^{bc}	2,56 ^{bc}	2,32 ^a	2,65 ^c
Rempela (g)	2,79 ^{abc}	2,86 ^{abcd}	3,01 ^{cd}	2,82 ^{abc}	3,00 ^{bcd}	2,72 ^{ab}	2,70 ^a	3,12 ^d
Jeroan (g)	12,3 ^a	13,9 ^{ab}	14,7 ^{bc}	15,3 ^{bc}	16,9 ^d	14,5 ^{bc}	15,5 ^{cd}	14,8 ^{bc}

Pengaruh perlakuan ransum terhadap organ dalam ayam tertera pada Tabel 8. Perlakuan berpengaruh terhadap hampir semua organ dalam ($P < 0,05$). Ternak ayam selama penelitian tidak menunjukkan gejala klinis yang mencurigakan dan masih pada batas normal (Tabel 8). Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan tidak berpengaruh ($P > 0,05$) terhadap lemak abdomen. Selama proses fermentasi dimungkinkan juga dihasilkannya Mananoligosakarida (MOS) yang dapat meningkatkan kesehatan ayam seperti yang dilaporkan FERNANDEZ *et al.* (2002). Selanjutnya dilaporkan bahwa ransum yang disuplementasi dengan MOS atau bungkil kelapa sawit nyata berpengaruh terhadap mikroflora usus ayam dengan meningkatnya *Bifidobacteria* spp. dan *Lactobacillus* spp. serta menurunnya *Enterobacteriaceae*, sementara kolonisasi *Salmonella enteristis* menurun. SANTOSO *et al.* (1995) melaporkan bahwa penurunan lemak abdominal pada broiler yang diberi probiotik *Bacillus subtilis* disebabkan karena terjadi penurunan aktifitas asetil-CoA karboksilase sehingga laju enzim dalam sintesa asam lemak menurun. Penurunan lemak juga ditemukan pada broiler yang diberi ransum yang disuplementasi prebiotik MOS yang diperoleh dari ekstraksi ragi dan bungkil kelapa (KANNAN *et al.*, 2005).

KESIMPULAN

Proses fermentasi bungkil kelapa mengurangi kandungan serat kasar, meningkatkan protein dan menyediakan nutrisi yang diperlukan oleh unggas. Pemberian bungkil kelapa fermentasi dalam ransum dapat meningkatkan konversi ransum dan penambahan bobot hidup. Batas optimal pemberian produk fermentasi bungkil kelapa pada ransum ayam pedaging adalah 15%.

DAFTAR PUSTAKA

- AGUNBIANDE, J.A., J. WISEMAN and D.J.A. COLE. 1999. Energy and nutrient use of palm kernels, palm kernel meal and palm kernel oil in diets for growing pigs. *Anim. Feed Sci. J.* 47: 165-181.
- BOLTON, W. 1955. The digestibility of carbohydrate complex by birds of different ages. *J. Agric. Sci.* 46: 812-821.
- CHANDRASAKARIAH, M., K.T. SAMPATH, A. THULASI and S. ANANDAN. 2001. In situ protein degradability of certain feedstuffs in cattle. *Indian J. of Anim. Sci.* 71: 261-264.
- CRESWELL, D. dan D. ZAENUDIN. 1979. Bungkil kelapa dalam ransum ayam pedaging. Buku panduan. Seminar Ilmu dan Industri Perunggasan II. Ciawi, 21-23 Mei 1979. Bogor.
- DINGLE, J.G. 1995. The use of enzymes for better performance of poultry. Proc. Queensland Poultry Science Symposium 4. The University Queensland, Gatton. Queensland.
- FAO. 2002. FAOSTAT Agriculture Data. <http://apps.fao.org>. (13 April 2006).
- FERNANDEZ, F., M. HINTON and B. VAN GILS. 2002. Dietary mannanoligosaccharides and their effect on chicken caeca microflora in relation to *Salmonella enteristis* colonisation. *Av. Path.* 31: 49-58.
- GLENN, D. and P. ROGERS. 1988. A solid substrate fermentation process for an animal feed product: Studies on fungal strain improvement. *Aust. J. Biotechnol.* 2:50-57.
- HARYATI, T., T. PURWADARIA dan J. DARMA. 1995. Peningkatan nilai nutrisi bungkil kelapa melalui teknologi bioproses menggunakan *Eupenicillium javanicum*. Pros. Hasil dan Pengembangan Bioteknologi II. Cibinong, September 1994. LIPI. Bogor.
- KANNAN, M., M. KARUNAKARAN, V. BALAKRISHNAN and T. G. PRABHAKAR. 2005. Influence of prebiotics supplementation on lipid profile of broilers. *Intr. J. Poult. Sci.* 4: 994-997.
- KNUDSEN, K.E.B. 1997. Carbohydrat and lignin contents of materials plant used in animal feeding. *Anim. Sci. Feed. Tec.* 67: 319-388.
- KOMPIANG, I.P., A.P. SINURAT dan SUPRIYATI. 1995a. Pengaruh protein enriched sago/limbah terhadap kinerja ayam pedaging. Kumpulan hasil-hasil penelitian APBN Tahun Anggaran 1994/1995. Balai Penelitian Ternak. hal. 490-498.
- KOMPIANG, I.P., A.P. SINURAT, T. PURWADARIA, J. DARMA and SUPRIYATI 1995b. Cassapro in broiler ration: Interaction with rice bran. *JITV.* 1: 86-88.
- KUMAR, A., J.G. DINGLE, K. WIRYAWAN and D. CRESWELL. 1997. Enzymes for improved nutritional value of layer diets. Proc. of Queensland Poultry Science Symposium 6. The University of Queensland, Gatton. Queensland. pp. 66-77.
- NRC. 1994. Nutrient Requirements of Poultry. National Academy Press. Washington, DC.
- O'MARA, F.P., F.J. MULIGAN, E.J. CRONIN, M. RATH and P.J. CAFFREY. 1999. The nutritive value of palm kernel meal measured in vivo and using rumen fluid and enzymatic techniques. *Livest. Prod. Sci.* 60: 305-316.
- PURWADARIA, T. HARYATI, J. DARMA and O.I. MUNAZAT. 1995. In vitro digestibility evaluation of fermented coconut meal using *Aspergillus niger* NRRL 337. *Bul. Anim. Sci.* Special edition. pp. 375-382.
- PURWADARIA, T., A.P. SINURAT, T. HARYATI, I. SUTIKNO, SUPRIYATI dan J. DARMA. 1998. Korelasi antara aktivitas enzim mananase dan selulase terhadap kadar serat lumpur sawit fermentasi dengan *Aspergillus niger*. *JITV* 3(4): 230-236.
- SANTOSO, U., K. TANAKA and OHTANIS. 1995. Effect of dried *Bacillus subtilis* culture on growth, body composition

- and hepatic liogenic enzyme activity in female broiler chicks. *Br. J. Nutr.* 74: 523-529.
- SETIADI, P., A.P. SINURAT, T. PURWADARIA, T. HARYATI, dan J. DARMA. 1998. Pemanfaatan bahan pakan berserat tinggi untuk itik: 2. Tingkat penggunaan bungkil kelapa fermentasi dan non-fermentasi pada ransum itik petelur. *Teknologi Unggulan Pemacu Pembangunan Pertanian* 1: 61-65.
- SINURAT, A.P., J. DARMA, T. HARYATI, T. PURWADARIA dan R. DHARSANA. 1994. The use of fermented cassava leaves for broilers. *Proc. Seventh AAAP. Animal Science Congress. Bali, 15-16 July 1994. Denpasar.* pp. 537-545.
- SINURAT, A.P., P. SETIADI, T. PURWADARIA, A.R. ARGONO dan J. DARMA. 1996. Nilai gizi bungkil kelapa yang difermentasi dan pemanfaatannya dalam ransum itik jantan. *JITV* 1: 161-168.
- STEEL, R.G.D. and J.H. TORRIE. 1980. *Principles and Procedures of Statistics, with Special Reference to the Biological Sciences.* Second Ed. McGraw Hill. New York.
- SUNDU. B., A. KUMAR, J. DINGLE. 2006. Response of broiler chicks fed increasing levels of copra meal and enzymes. *Intr. J. Poult. Sci.* 5: 3-18.
- THORNE, P.J. WISEMAN, D. COLE, and D.H. MACHDIN. 1989. The digestible and metabolisable energy value of copra meals and their prediction from chemical composition. *Anim. Prod.* 49: 459-466.
- UMUNNA, N.N., I.Y. MANGAJI, I.F. ADU, P.C. NJOKU, T.F. BOLOGUN, J.P. ALAWA and P.A. III. 1994. Utilization of palm kernel meal by sheep. *J. Appl. Anim. Res.* 5: 1-11.
- WARREN, R.A.J. 1996. Microbial hydrolysis of polysaccharides. *Ann. Rev. Microbiol.* 50: 1-11.
- ZAMORA, A.F., M.R. CALAPARDO, K.P. ROSANO, E.S. LUIS, and F. DALMACIO. 1989. Improvement of copra meal quality for use in animal feeds. *Proc. FAP/UNDP Workshop on Biotechnology in Animal Production and Health in Asia and Latin America.* pp. 312-320.