

PENGGUNAAN BUNGKIL INTI SAWIT DAN PRODUK FERMENTASINYA DALAM RANSUM ITIK SEDANG BERTUMBUH

I A. K. BINTANG, A. P. SINURAT, T. MURTISARI, T. PASARIBU, T. PURWADARIA, dan T. HARYATI

*Balai Penelitian Ternak,
P.O. Box 221, Bogor 16002, Indonesia*

(Diterima dewan redaksi 14 Desember 1998)

ABSTRACT

BINTANG, I A. K., A. P. SINURAT, T. MURTISARI, T. PASARIBU, T. PURWADARIA, and T. HARYATI. 1999. Palm kernel meal and its fermented product for growing ducks. *Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner* 4(3): 179-184.

A series of experiment was carried out to evaluate the use of palm kernel meal and its fermented product in the ration of growing ducks. Treatments were arranged in a 2x3 factorial experiment, i.e. the combination between two processes (unfermented and fermented palm kernel meal) and three levels of ingredients in the diet (5, 10 and 15%). Four replicates were applied for each treatment, with 8 ducklings in each replicate. A control diet with no palm kernel meal was also formulated. All diets were formulated to have a similar protein and ME contents. Results of the experiment showed that fermentation process increased the nutrient composition (crude protein, true protein, phosphorus, and the metabolizable energy) and reduced its fibre and fat content. The feeding trial showed that neither the fermentation process, levels of ingredients nor the interactions of the two factors affected final body weight, feed consumption, feed conversion, carcass percentage and abdominal fat of the ducklings significantly. It is concluded that fermentation process improved the nutritional value of palm kernel meal and the inclusion of palm kernel meal (unfermented and fermented), up to 15% in the diet of ducks did not negatively affect the growth performance and the carcass yield.

Key words : Ducks, palm kernel meal, fermentation

ABSTRAK

BINTANG, I A. K., A. P. SINURAT, T. MURTISARI, T. PASARIBU, T. PURWADARIA, dan T. HARYATI. 1999. Penggunaan bungkil inti sawit dan produk fermentasinya dalam ransum itik sedang bertumbuh. *Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner* 4(3) : 179-184.

Suatu penelitian telah dilakukan untuk mengetahui penggunaan bungkil inti sawit (yang belum dan sudah terfermentasi) dalam ransum itik yang sedang tumbuh. Perlakuan disusun terdiri dari 6 kombinasi perlakuan dalam rancangan acak lengkap pola faktorial (2x3), yakni 2 jenis bahan (yang belum dan sudah terfermentasi) dan 3 level bahan (5, 10 dan 15%). Setiap kombinasi perlakuan memiliki 4 ulangan, masing-masing 8 ekor tiap ulangan. Sebagai pembanding juga dibuat satu ransum yang tidak mengandung bungkil inti sawit. Kandungan protein dan energi metabolis semua ransum dibuat sama. Hasil penelitian menunjukkan bahwa proses fermentasi dapat meningkatkan kandungan protein kasar, protein sejati, fosfor, abu, dan energi metabolis, sebaliknya menurunkan serat kasar dan lemak. Level bahan, proses dan interaksinya pada akhir penelitian tidak berpengaruh nyata terhadap bobot badan, konsumsi ransum, konversi ransum, karkas, organ dalam (hati dan rempela) serta lemak abdomen. Tidak terdapat perbedaan antara perlakuan dengan kontrol terhadap semua parameter yang diukur. Bungkil inti sawit (belum dan sudah difermentasi) dapat digunakan sampai 15% di dalam ransum tanpa menimbulkan dampak negatif terhadap pertumbuhan, karkas dan organ dalam itik yang sedang tumbuh.

Kata kunci : Bungkil inti sawit, fermentasi, itik sedang tumbuh

PENDAHULUAN

Dalam usaha peternakan secara intensif, biaya pakan merupakan komponen biaya produksi terbesar. SINURAT *et al.* (1993) melaporkan bahwa pada usaha itik pedaging biaya pakan adalah 53% dari seluruh biaya produksi. Harga pakan yang tinggi sudah sering dikemukakan sebagai penyebab kerugian pada usaha peternakan unggas. Salah satu penyebab harga pakan tinggi, terutama karena sebagian bahan yang digunakan masih diimpor. Pada tahun 1995, Indonesia mengimpor

jagung 1.118.300 ton, bungkil kedele 498.590 ton dan tepung ikan 247.918 ton (FAO, 1995).

Penggunaan bahan pakan lokal hasil pertanian dan hasil ikutan pertanian mungkin dapat mengurangi biaya pakan. Bungkil inti sawit adalah salah satu hasil ikutan industri kelapa sawit di mana produksinya cukup banyak. Berdasarkan perkiraan DITJEN PERKEBUNAN (1996), pada tahun 1996 Indonesia menghasilkan inti sawit sebanyak 993.644 ton. Dengan demikian, diperkirakan bahwa produksi bungkil inti sawit adalah sebesar 447.140 ton. Jumlah ini diperkirakan akan

meningkat dengan meningkatnya luas perkebunan kelapa sawit tiap tahun.

Penggunaan bahan lokal untuk pakan unggas umumnya memberi keuntungan dengan harga lebih murah, akan tetapi pemanfaatannya seringkali dibatasi oleh rendahnya nilai gizi bahan-bahan tersebut yang disebabkan tingginya kandungan serat kasar, adanya protein yang sulit dicerna serta adanya senyawa anti nutrisi seperti asam fitat pada dedak (TANGENDAJA, 1997). SINURAT *et al.* (1992) menyatakan bahwa itik Tegal mampu memanfaatkan energi bahan pakan berserat kasar lebih tinggi daripada ayam. Namun agar penggunaannya dapat lebih tinggi perlu dicari berbagai upaya. Beberapa macam teknologi yang dapat dipakai untuk meningkatkan kualitas bahan pakan, di antaranya adalah proses fermentasi. Fermentasi telah dilaporkan dapat meningkatkan nilai gizi (protein dan energi metabolis) bungkil kelapa (SINURAT *et al.*, 1996) dan ampas kirai (ANTAWIDJAJA *et al.*, 1997). BALAGOPALAN dan PADMAJA (1988) melaporkan bahwa fermentasi tepung singkong dengan menggunakan jamur *Trichoderma pseudokoningii*, menghasilkan peningkatan protein dari 1,28% menjadi 14,32% bahan kering. Dalam makalah ini diuraikan kemungkinan penggunaan proses fermentasi untuk meningkatkan nilai gizi bungkil inti sawit serta pemanfaatannya dalam ransum itik yang sedang bertumbuh.

MATERI DAN METODE

Bungkil inti sawit (BIS) yang dipergunakan dalam ransum adalah yang belum dan yang sudah difermentasi. Produk fermentasi BIS dihasilkan dengan menggunakan *Aspergillus niger* NRRL 337 sesuai dengan prosedur yang diuraikan SUPRIYATI *et al.* (1998). Bungkil inti sawit difermentasi pada suhu 40°C selama 2 hari, kemudian dianalisa kandungan protein kasar dan protein sejati BIS yang belum maupun yang sudah difermentasi menurut prosedur yang diuraikan oleh PURWADARIA *et al.* (1998). Energi metabolis juga ditetapkan dengan metode SIBBALD (1983), yaitu dengan mencekakkan sebanyak 50 gram bahan dan koleksi ekskreta selama 36 jam.

Sebanyak 224 ekor anak itik jantan umur 1 minggu dengan rataan bobot badan sekitar 69 gram, dibagi ke dalam 6 kombinasi perlakuan dalam rancangan acak lengkap pola faktorial (2x3), yakni 2 jenis bahan (yang belum dan sudah difermentasi) dan 3 level bahan (5, 10 dan 15%). Setiap kombinasi perlakuan memiliki 4 ulangan, masing-masing terdiri dari 8 ekor anak itik jantan. Sebagai pembanding juga dibuat satu ransum yang tidak mengandung bungkil inti sawit (kontrol). Semua ransum disusun dengan kandungan kalori, protein, kalsium dan total fosfor yang sama dan

Tabel 1. Susunan dan kandungan gizi ransum penelitian *)

mencukupi kebutuhan itik jantan yang sedang bertumbuh. Susunan ransum dan kandungan zat gizi disajikan pada Tabel 1. Setiap ransum mengandung energi 2.700 Kkal/kg dan protein 18%. Dalam penyusunan ransum kadar protein produk fermentasi yang diperhitungkan adalah kadar protein sejati.

Sebelum percobaan (umur 0-1 minggu) semua ternak diberi pakan kontrol. Umur 3-10 hari anak itik diberi campuran Sulfatyl 1 gram/liter, Selectolyte 2 gram/liter dan Anigane 2 ml/liter air minum. Kemudian campuran Selectolyte dan Anigane selama 7 hari, dilanjutkan Selectolyte selama 3 hari.

Penelitian dilakukan sampai dengan itik umur 8 minggu dan pada akhir penelitian seekor itik dari setiap petak dipotong untuk mendapatkan data karkas. Parameter yang diamati meliputi bobot badan, konsumsi ransum, mortalitas, bobot dan persentase karkas, hati, rempela serta lemak abdomen.

Data penampilan ternak yang diperoleh dianalisis dengan sidik ragam dan uji beda nyata terkecil (STEEL dan TORRIE, 1980). Analisis dengan pola faktorial 2x3 dilakukan untuk mengetahui pengaruh proses fermentasi dan kadar bahan dalam ransum serta interaksinya. Sementara itu, untuk membandingkan pengaruh perlakuan terhadap kontrol dilakukan analisis ragam pola acak lengkap, seperti dilakukan oleh SINURAT *et al.* (1993).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kandungan gizi BIS dan produk fermentasinya

Hasil analisa kimia dan kandungan energi metabolis BIS sebelum dan sesudah terfermentasi disajikan pada Tabel 2. Dari hasil analisa kimia kandungan protein kasar, fosfor dan abu serta energi metabolis pada bungkil inti sawit terfermentasi cenderung meningkat, sebaliknya kadar serat kasar dan lemak menurun. Hal serupa dilaporkan TANGENDAJA dan PATTYUSRA (1993) bahwa fermentasi bungkil inti sawit dengan *Rhizopus oligosporus* dapat meningkatkan kandungan protein berkisar antara 5-20% dan energi metabolis 6,44% dengan penambahan laru 0,50%, sebaliknya serat kasar cenderung menurun. Terjadinya peningkatan protein mungkin berkaitan dengan tambahan protein dari sel kapang yang bertambah selama proses fermentasi. Proses fermentasi akan meningkatkan nilai gizi dari bahan sehingga mudah dicerna (WINARNO, 1980; PULS dan POUTANE, 1989). Hal ini juga terlihat dalam penelitian ini, di mana serat kasar menurun dari 21,7% menjadi 19,75% (Tabel 2).

Bahan	Bungkil inti sawit			Bungkil inti sawit terfermentasi			Kontrol
	5	10	15	5	10	15	
Bungkil inti sawit terfermentasi	-	-	-	5	10	15	-
Bungkil inti sawit	5	10	15	-	-	-	-
Dedak halus	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	52,00
Jagung	18,44	13,00	7,43	18,88	13,65	8,46	19,38
Tepung ikan	10,00	9,78	9,44	9,96	9,43	8,89	10,00
Bungkil kedele	10,68	10,51	10,53	10,09	9,70	9,30	11,49
Minyak sayur	4,35	5,19	6,07	4,52	5,60	6,67	4,63
Lisin	-	-	-	0,02	0,04	0,06	-
D.L. Methionin	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08
Dikalsium fosfat	0,04	0,04	0,06	-	-	-	0,07
Garam	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
Kapur	0,72	0,71	0,70	0,76	0,80	0,84	1,90
Premik	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,25
Jumlah	100	100	100	100	100	100	100
Kadar air (%)	14,46	14,96	15,51	14,54	15,22	15,89	14,81
Protein kasar(%)	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00
Energi Metabolis (kkal/kg)	2.700	2.700	2.700	2.700	2.700	2.700	2.700
Serat kasar (%)	8,71	9,57	10,43	8,84	9,84	10,84	8,03
Lemak (%)	13,61	14,65	15,71	13,64	14,74	15,85	13,78
Lisin (%)	0,75	0,72	0,70	0,75	0,73	0,70	0,77
Methionon + sistin (%)	0,65	0,65	0,66	0,65	0,65	0,65	0,65
Kalsium (%)	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	1,31
Fosfor tersedia(%)	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45
Total fosfor (%)	1,28	1,29	1,31	1,28	1,29	1,31	1,29

*) hasil perhitungan

Tabel 2. Kandungan gizi bungkil inti sawit sebelum dan sesudah difermentasi dengan *Aspergillus niger*

Kandungan gizi *)	Bungkil inti sawit		
	Tidak difermentasi	Difermentasi	Peningkatan (%)
Serat kasar (%)	21,70	19,75	-8,97
Energi metabolis (kkal/kg)	2,087	2,413	+15,62
Abu (%)	3,50	7,75	+121,43
Kalsium (%)	0,36	0,35	-2,78
Fosfor (%)	0,71	0,88	+23,94
Lemak (%)	9,60	6,70	-30,21
Protein kasar (Nx6,25) (%)	14,19	25,06	+76,60
Protein sejati (Protein kasar - N terlarut x 6,25) (%)	14,19	18,99	+33,83

*) Hasil analisis berdasarkan bahan kering di laboratorium Balai Penelitian Ternak

Dalam proses fermentasi dilakukan penambahan sumber nitrogen berupa urea untuk menunjang pertumbuhan mikroba yang dibiakkan. Pada akhir proses fermentasi, tidak semua urea tersebut digunakan

oleh mikroba, terbukti dari adanya nitrogen terlarut dalam produk fermentasi. Penambahan sekitar 1% urea dalam penelitian ini belum memberi efek menekan pertumbuhan pada unggas. TRAKULCHANG dan BALLOUN (1975) melaporkan bahwa penambahan 0,43-0,86% urea belum menekan pertumbuhan pada ayam.

Konsumsi ransum, bobot badan dan konversi ransum

Data konsumsi ransum dan bobot badan selama penelitian disajikan pada Tabel 3. Pengaruh interaksi *level* (kadar) dan jenis bahan pakan (bungkil inti sawit yang tidak dan yang sudah difermentasi) dalam ransum tidak nyata mempengaruhi konsumsi ransum dan bobot badan.

Pengaruh *level* dan jenis bahan pakan (bungkil inti sawit yang tidak dan yang sudah difermentasi) dalam ransum tidak nyata mempengaruhi konsumsi ransum dan bobot badan. Demikian juga perbandingan antara perlakuan dengan kontrol tidak menunjukkan perbedaan yang nyata ($P>0,05$) dalam hal konsumsi ransum dan bobot badan itik. Hal ini mungkin disebabkan oleh kandungan gizi semua ransum yang dibuat sama.

Penelitian mengenai penggunaan bungkil inti sawit dan produk fermentasinya dalam ransum itik belum banyak dilakukan. Akan tetapi penggunaannya dalam ransum unggas lain (ayam ras) sudah banyak dilaporkan.

Batas yang aman tentang penggunaan bungkil inti sawit dalam ransum ayam broiler sangat bervariasi dari 10% (AHMAD, 1982; TANGENDJAJA dan PATTYUSRA, 1993) hingga 20% (KAMAL, 1984). Hal ini mungkin karena perbedaan proses dalam menghasilkan bungkil inti sawit maupun kandungan gizi dalam bungkil inti sawit yang digunakan. Penggunaan bungkil inti sawit dari sumber yang sama dengan yang digunakan dalam penelitian ini untuk ayam broiler telah dilaporkan oleh KETAREN *et al.* (1999), dengan batas penggunaan yang

aman 5%. Demikian juga produk fermentasi bungkil inti sawit seperti digunakan dalam penelitian ini hanya dapat digunakan 5% dalam ransum ayam broiler.

Bungkil inti sawit dikenal sebagai bahan pakan yang kurang disukai ternak karena sifatnya yang kering dan kasar seperti pasir dan mengandung serat yang tinggi (RAVINDRAN dan BLAIR, 1992).

Hal ini juga menjadi faktor pembatas dalam penggunaan bungkil inti sawit dalam ransum unggas, terutama ayam ras. Proses fermentasi biologis dengan menggunakan *A. niger* (KETAREN *et al.*, 1999) maupun *R. oligosporus* (TANGENDJAJA dan PATTYUSRA, 1993) belum dapat meningkatkan *level* penggunaannya dalam ransum ayam broiler. Hal ini berbeda dengan pada ternak itik seperti terlihat dalam hasil penelitian ini (Tabel 3). Pemberian bungkil inti sawit atau produk fermentasinya hingga 15% dalam ransum belum menunjukkan pengaruh negatif terhadap pertumbuhan dan konsumsi pakan pada itik. Kemungkinan ternak itik mempunyai toleransi yang lebih tinggi daripada ayam terhadap faktor-faktor pembatas yang terdapat di dalam bungkil inti sawit dan produk fermentasinya. Hal ini juga telah dilaporkan oleh SINURAT *et al.* (1996) dalam penggunaan bungkil kelapa dan produk fermentasinya untuk ransum itik.

Dari hasil ini juga ada kemungkinan bahwa bungkil inti sawit dan produk fermentasi bungkil inti sawit untuk ransum itik bisa digunakan lebih dari 15%, akan tetapi hal ini perlu diuji lebih lanjut.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa proses fermentasi belum dapat meningkatkan batas penggunaan bungkil inti sawit dalam ransum itik maupun dalam ransum ayam broiler (KETAREN *et al.*, 1999). Sementara itu, manfaat proses fermentasi terlihat dari peningkatan nilai gizi bahan tersebut (Tabel 2), sehingga dengan menggunakan produk fermentasi bungkil inti sawit, penggunaan bahan pakan lain seperti tepung ikan dan bungkil kedele dapat dikurangi sedikit (Tabel 1).

Tabel 3. Pengaruh pemberian bungkil inti sawit (sebelum dan sesudah difermentasi) terhadap bobot badan, konsumsi ransum dan konversi ransum itik selama penelitian

Parameter	Bungkil inti sawit (%)			Bungkil inti sawit terfermentasi (%)			Probabilitas			Kontrol
	5	10	15	5	10	15	Pr	L	Pr x L	
Konsumsi ransum (g/ekor)	4945,00	4987,00	4864,00	4921,00	5006,00	4957,00	TN	TN	TN	4811,00
Bobot badan (g/ekor)	1121,88	1140,25	1139,00	1081,64	1140,63	1103,13	TN	TN	TN	1134,8
Konversi ransum	4,700	4,665	4,568	4,875	4,683	4,811	TN	TN	TN	4,538

Keterangan :

TN = tidak nyata

Pr = proses (fermentasi atau tidak)

L = *level* bahan dalam ransum

Konversi ransum

Data konversi ransum itik selama penelitian disajikan pada Tabel 3. Pengaruh interaksi *level* dan

jenis bahan pakan (bungkil inti sawit yang tidak dan yang sudah difermentasi) dalam ransum tidak nyata mempengaruhi konversi ransum.

Pengaruh *level* kedua jenis bahan pakan (bungkil inti sawit yang tidak dan sudah terfermentasi) tidak berpengaruh nyata pada konversi ransum. Demikian juga perbandingan antara perlakuan dengan kontrol tidak menunjukkan perbedaan yang nyata ($P>0,05$) dalam hal konversi ransum. Hal ini disebabkan oleh konsumsi ransum dan bobot badan yang tidak berbeda nyata. BINTANG dan TANGENDAJA (1996) melaporkan bahwa konversi ransum itik jantan umur 8 minggu yang memperoleh minyak sawit kasar adalah 3,6, sedangkan konversi ransum dalam penelitian ini lebih tinggi yaitu 4,8, perbedaan tersebut disebabkan kandungan gizi ransum (protein dan energi) dalam penelitian ini lebih rendah sehingga konversi ransum yang dihasilkan lebih tinggi. Ransum dengan kandungan energi yang lebih tinggi, lebih efisien dalam pengolahan bahan pakan sehingga konversi ransum yang dihasilkan cenderung lebih rendah (lebih efisien).

Proses fermentasi tidak berpengaruh nyata terhadap konversi ransum. Hal ini disebabkan oleh bobot badan dan konsumsi ransum yang tidak berbeda nyata.

Karkas, organ dalam dan lemak abdomen

Data karkas, organ dalam dan lemak abdomen disajikan pada Tabel 4. Pengaruh *level*, proses dan interaksi antara kedua faktor tidak berpengaruh nyata terhadap bobot dan persentase karkas, organ dalam (hati dan rempela) serta lemak abdomen. Demikian juga

perbandingan antara perlakuan dengan kontrol tidak menunjukkan perbedaan yang nyata ($P>0,05$). Hal ini disebabkan bobot badan yang dihasilkan juga tidak berbeda nyata, di samping itu kandungan nutrisi terutama energi dan protein semua ransum juga sama. Hal ini juga menunjukkan bahwa pemberian bungkil inti sawit maupun produk fermentasi bungkil inti sawit tidak mengandung zat yang berbahaya bagi ternak itik yang sedang tumbuh. AHMAD (1982) melaporkan bahwa penggunaan bungkil inti sawit sampai dengan 30% dalam ransum broiler menghasilkan karkas yang tidak berbeda nyata dengan kontrol, sedangkan lemak dan lemak kulit meningkat yang disebabkan lemak ransum juga meningkat. TANGENDAJA dan PATTYUSRA (1993) melaporkan bahwa *level* BIS dan proses fermentasi tidak berpengaruh nyata terhadap karkas dan organ dalam ayam broiler. SINURAT *et al.* (1996) dan ANTAWIDJAJA *et al.* (1997) masing masing melaporkan bahwa penggunaan bungkil kelapa (30%) dan ampas kirai (20%), yang sudah dan yang tidak terfermentasi tidak menimbulkan hasil yang berbeda nyata terhadap persentase karkas dan organ dalam.

Mortalitas

Level mortalitas dalam penelitian ini relatif rendah, yaitu 1,4% dari seluruh populasi. Tidak terlihat adanya indikasi bahwa perlakuan yang diberikan berpengaruh pada *level* mortalitas itik. Angka tersebut masih di bawah yang dilaporkan SINURAT *et al.* (1996) yaitu 1,5%.

Tabel 4. Pengaruh pemberian bungkil inti sawit (sebelum dan sesudah difermentasi) terhadap karkas, hati dan rempela serta lemak abdomen itik (% bobot badan)

Parameter	Bungkil inti sawit (%)			Bungkil inti sawit terfermentasi (%)			Probabilitas			Kontrol
	5	10	15	5	10	15	Pr	L	Pr x L	
Bobot karkas (g)	862,25	871,50	792,25	756,25	859,75	804,50	TN	TN	TN	848,25
Persentase karkas (%)	74,93	75,95	76,76	68,50	74,25	72,65	TN	TN	TN	68,89
Rempela (%)	6,49	6,10	6,22	6,84	6,84	6,33	TN	TN	TN	5,46
Hati (%)	3,19	2,45	2,98	2,91	2,91	3,24	TN	TN	TN	2,63
Lemak abdomen (%)	0,70	0,49	0,55	0,78	0,46	0,88	TN	TN	TN	1,00

Keterangan :

- TN = tidak nyata
- Pr = proses (fermentasi atau tidak)
- L = *level* bahan dalam ransum

KESIMPULAN

Proses fermentasi bungkil inti sawit dapat meningkatkan kandungan energi metabolis, protein, abu

dan fosfor, sebaliknya menurunkan lemak dan serat kasar. Bungkil inti sawit (belum dan sudah terfermentasi) dapat digunakan sampai dengan 15% tanpa menimbulkan dampak negatif terhadap penampilan pertumbuhan itik jantan sampai umur 8 minggu, persentase karkas yang dihasilkan dan organ dalam (hati dan rempela).

DAFTAR PUSTAKA

- AHMAD, M.Y.B. 1982. The feeding value of palm kernel cake for broiler. *Mardi Res. Bull.* 10(1):120-126.
- ANTAWIDJAJA, T., I A. K. BINTANG, SUPRIYATI, A.P. SINURAT, dan I.P. KOMPIANG. 1997. Penggunaan ampas kirai (*Metroxylon sago*) dan hasil fermentasinya sebagai bahan pakan itik yang sedang tumbuh. *J. Ilmu Ternak Vet.* 2(3):175-180.
- BALAGOPALAN, C. and G. PADMAJA. 1988. Protein enrichment of cassava flour by solid state fermentation with *Trichoderma pseudokoningii* Rifai for cattle feed. Proc. of the Eighth Symposium of the International Society for Tropical Root Crops. Bangkok, Oct. 30-Nov. 5, 1988. p. 426-432.
- BINTANG, I A. K. dan B. TANGENDJAJA. 1996. Kinerja anak itik jantan pada berbagai tingkat pemberian minyak sawit kasar. *J. Ilmu Ternak Vet.* 2(2):92-95.
- DITJEN PERKEBUNAN. 1996. *Statistik Perkebunan Indonesia. Kelapa Sawit*. Direktorat Jenderal Perkebunan, Jakarta.
- FAO. 1995. *FAO Year Book Trade*. FAO, Rome.
- KAMAL, M. 1984. Pemanfaatan bungkil kelapa sawit sebagai bahan pakan ayam pedaging. Pemanfaatan limbah pangan dan limbah pertanian untuk makanan ternak. Pros. Seminar LIPI, Bandung.
- KETAREN, P. P., A. P. SINURAT, D. ZAENUDDIN, T. PURWADARIA, dan I P. KOMPIANG. 1999. Bungkil inti sawit dan produk fermentasinya sebagai pakan ayam pedaging. *J. Ilmu Ternak Vet.* 4(2):107-112.
- PULS, J. and K. POUTANE. 1989. *Mechanism of Enzymic Hydrolysis of Hemicelluloses (Xylans) and Procedures for Determination of the Enzyme Activities Involved*. BFH Institute of Wood Chemistry. Leuschnerstr. Hamburg.
- PURWADARIA, T., B. TANGENDJAJA, J. DARMA, D. ARITONANG, A.P. SINURAT, T. HARYATI, MURTIYENI, T. ANTAWIDJAJA, I. SUTIKNO, J. ROSIDA, H. HAMID, ABUBAKAR, dan M. H. TOGATOROP. 1998. Peningkatan efektivitas strain mikroba terseleksi melalui tehnik mutasi untuk proses bioteknologi pakan monogastrik. Kumpulan Hasil-hasil Penelitian Peternakan. APBN Tahun Anggaran 1996/1997. hal. 249-259.
- RAVINDRAN, V and R. BLAIR. 1992. Feed resources for poultry production in Asia and the Pacific. II. Plant protein sources. *World's Poult. Sci. J.* 48:206-231.
- SIBBALD, I.R. 1983. *The TME System of Feed Evaluation*. Animal Research Centre Ottawa, Ontario.
- SINURAT, A.P., K. ZULKARNAIN, dan J. BESTARI. 1992. A method of measuring metabolizable energy of feedstuffs for ducks. *Ilmu dan Peternakan* 5(1):28-30.
- SINURAT, A.P., A.R. SETIOKO, A. LASMINI, dan P. SETIADI. 1993. Pengaruh dedak padi dan bentuk pakan terhadap performan itik Peking. *Ilmu dan Peternakan* 6:21-26.
- SINURAT, A.P., P. SETIADI, T. PURWADARIA, A.R. SETIOKO, dan J. DHARMA. 1996. Nilai gizi bungkil kelapa yang difermentasi dan pemanfaatannya dalam ransum itik jantan. *J. Ilmu Ternak Vet.* 1(3):161-168.
- STEEL, R.G.D. and J.H. TORRIE. 1980. *Principles and Procedures of Statistics*. 2ed. McGraw Hill, New York.
- SUPRIYATI, T. PASARIBU, H. HAMID, dan A.P. SINURAT. 1998. Fermentasi bungkil inti sawit secara substrat padat dengan menggunakan *Aspergillus niger*. *J. Ilmu Ternak Vet.* 3(3):165-170.
- TANGENDJAJA, B. dan P. PATTYUSRA. 1993. Bungkil inti sawit dan pollard gandum yang difermentasi dengan *Rhizopus oligosporus* untuk ayam pedaging. *Ilmu dan Peternakan* 6(2):34-38.
- TANGENDJAJA, B. 1997. Produksi dan evaluasi enzim amilase, mananase, phitase dan protease untuk meningkatkan mutu gizi pakan monogastrik. *Warta Plasma Nutfah Indonesia* No. 3 dan 4:10-11.
- TRAKULCHANG, N. and S. L. BALLOUN. 1975. Non protein nitrogen for growing chickens. *Poult. Sci.* 54:591-594.
- WINARNO, F. G. 1980. *Microbial Conversion of Lignocellulose Into Feed. Straw and Other Fibrous by Product as Feed*. Elsevier, Amsterdam, Oxford, New York.

