

Peningkatan Kualitas Nutrisi Limbah Kulit Buah Kakao dan Daun Lamtoro Melalui Fermentasi Sebagai Basis Protein Pakan Ikan Nila

Improved Nutritional Quality of Cacao Leader By Product and Leucaena Leucocephala Leader By Fermentation As Protein Base Feed Niloticus

Nur Indariyanti dan Rakhmawati

*Jurusan Peternakan Politeknik Negeri Lampung
Jln. Soekarno Hatta No 10 Rajabasa Bandar Lampung*

ABSTRACT

*This experiment purposed to increase quality of cacao leader by product (CLBP) and leucaena leucocephala leader (LLL) that fermentated in niloticus feed. The variables observed was decrease of limiting factor there was crude fiber, selulose, hemiselulose, lignin, Neutral detergent fiber (NDF) fraction, Acid detergent fiber (ADF) fraction, theobromin anti nutrient on CLBP, mimosin on LLL an digestibility trials . digestibility trials done to niloticus with average weight of 35-40 gr and density of 10 fish/aquarium (80x40x40 cm). The result of experiment showed that CLBP fermentation with *Aspergillus niger* can decrease crude fiber 51,48%, and increased protein contain 78,67, while decretion of crude fiber on LLL 46,61% and protein increased 18,25%, total amino acid of CLBP increased 19,35% and on LLL 7,94. %. Result of digestibility of niloticus increased total indigestion of CLBP 52,37% to 60,3%, and 54,89% to 61,43% on LLL. While biology examination was done on Niloticus which 35-40 gram/fish. The best result of growth performance and feed conversion ratio due to this group of fish on feed composition 12% CLBP fermentation, 8% LLL fermentation and 6% CLBP fermentation, 24% LLL fermentation. Palability and survival rate due to this group showed not significant different ($P < 0,05$).*

Keywords: cacao leader by product, leucaena leucocephala leader, fermentation , niloticus

Diterima: 10-12-2012, disetujui: 10-05-2013

PENDAHULUAN

Potensi bahan pakan non konvensional pakan ikan yang banyak terdapat di Indonesia diantaranya limbah perkebunan dari kulit buah kakao (KBK) dan daun lamtoro. Indonesia tercatat sebagai negara ketiga terbesar penghasil buah kakao setelah Pantai Gading dan Ghana dengan luas areal tanam pada tahun 2008 adalah 1.473.258 ha, total produksi 792.791 ton (Deptan 2009). Buah

kakao mengandung protein 7,17%, lemak 0,90% (Guntoro 2006). Sedangkan daun lamtoro memiliki kandungan protein sekitar 34-38% (Agbede, 2004). Kesiambungan ketersediaan KBK dan daun lamtoro cukup baik karena buah kakao pada perkebunan rakyat dapat dipanen sepanjang tahun. Sedangkan daun lamtoro merupakan salah satu jenis tanaman hijau pelindung/naungan tanaman kakao, dengan interval dan cara pemotongan yang benar maka daun lamtoro akan senantiasa tersedia dengan baik. KBK berpotensi sebagai bahan baku lokal untuk pakan ikan. Efektivitas pemanfaatan kulit buah kakao dan daun lamtoro dibatasi oleh kandungan protein yang rendah (Alemawor *et al.*, 2009) dan tingginya kandungan serat kasar yang mencapai 22,24% (Guntoro, 2006). Kandungan serat pada KBK dan TDL perlu diturunkan karena kemampuan ikan dalam mencerna serat kasar terbatas. Peningkatan kualitas bahan pakan ikan secara biologi dapat dilakukan dengan cara fermentasi menggunakan kapang *Aspergillus niger*. Pada proses fermentasi *A.niger* akan menghasilkan enzim amilolitik, proteolitik, dan lipolitik sehingga kualitas nutrisi limbah lebih baik. Selain itu menghasilkan enzim *xylanase* dan *selulase* yang bisa menurunkan kandungan serat. Serat yang dipecah akan menjadi karbohidrat sederhana sehingga meningkatkan energi dan mudah dicerna. Hasil penelitian dilaporkan bahwa ikan nila mempunyai kemampuan untuk memanfaatkan pakan buatan yang mengandung bahan-bahan dari tumbuhan (Ogunji dan Wirt, 2001).

METODE

Uji Proksimat KBK dan TDL

Perendaman DL dilakukan dalam air selama 12 jam serta inkubasi dalam larutan 5% NaOH. Pengeringan KBK sampai dengan dry matter lebih dari 90%.. Proksimat terhadap kandungan nutrisi TKBK dan TDL yang meliputi ; protein, karbohidrat, serat kasar, lemak, abu, ADF, NDF, selulosa, hemiselulosa, lignin, profil asam amino, anti nutrisi ; mimosin, teobromin.

Fermentasi menggunakan kapang *Aspergillus niger*

KBK dan TDL difermentasi secara terpisah. Proses fermentasi kedua bahan tersebut adalah; bahan dimasukkan dalam plastik tahan panas dan disterilisasi pada suhu 121°C selama 15 menit, kemudian didinginkan, dan ditempatkan di nampan plastik. Pada substrat tersebut ditambahkan basal media, starter *Aspergillus niger* 10%. Selanjutnya bahan diaduk sampai homogen dan ditambah air steril hingga kadar air mencapai 60-70 %. Kemudian nampan ditutup dengan *plastik wrap*, *plastik wrap* yang ditusuk-tusuk dengan jarum steril. Proses fermentasi dilakukan selama 3 hari. Substrat yang telah difermentasi kemudian dipanen, dikeringkan dan digiling.

Uji pencernaan bahan baku

Uji pencernaan bahan dilakukan berdasarkan metode yang dikemukakan oleh Watanabe (1988), yaitu terdiri dari pakan acuan (*references diet*) yang terdiri dari 100% pakan komersil, pakan uji (*test diet*).

Nilai pencernaan nutrisi dan pencernaan total dihitung berdasarkan persamaan yang dikemukakan oleh Takeuchi (1988) :

$$\begin{aligned} \text{Kecernaan nutrisi} &= [1 - a/a' \times b'/b] \times 100 \\ \text{Kecernaan total} &= [1 - a/a'] \times 100 \\ \text{Energi tercerna} &= E_p - \{E_f \times n/n'\} \\ \text{Kecernaan Energi} &= [\text{Energi tercerna} / \text{Energi Pakan}] \times 100\% \end{aligned}$$

Keterangan :

a	=	% Cr ₂ O ₃ dalam pakan
a'	=	% Cr ₂ O ₃ dalam feses
b	=	% nutrien dalam pakan
b'	=	% nutrien dalam feses
Ep	=	Energi pakan (kkal/100 g pakan)
Ef	=	Energi feses (kkal/100 g pakan)
n	=	mg Cr ₂ O ₃ /g pakan
n'	=	mg Cr ₂ O ₃ /g feses

Sedangkan nilai pencernaan masing-masing bahan uji yang digunakan dapat dihitung dengan menggunakan persamaan yang dikemukakan oleh Watanabe (1988), yaitu :

$$\text{Kecernaan bahan} = (\text{ADT}-0,7 \text{ AD})/0,3$$

Keterangan :

ADT	=	nilai pencernaan pakan uji
AD	=	nilai pencernaan pakan acuan

Komposisi paka acuan dan pakan uji tersaji pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi pakan acuan dan pakan uji pencernaan (%)

Bahan	Pakan Uji				
	Pakan Acuan	A	B	C	D
Pakan komersil	96,5	66,5	66,5	66,5	66,5
Tepung tapioka	3	3	3	3	3
C ₂ CO ₃	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
TKBK *	-	30	-	-	-
TKBKF**	-	-	30	-	-
TDL*	-	-	-	30	-
TDLF**	-	-	-	-	30
Jumlah	100	100	100	100	100

Keterangan: KBK*	=	Tepung Kulit Buah Kakao belum diolah
KBKF**	=	Tepung Kulit Buah Kakao Fermentasi
TDL*	=	Tepung Daun Lamtoro Tanpa Fermentasi
TDLF**	=	Tepung Daun Lamtoro Fermentasi

Nilai pencernaan nutrien dan pencernaan total dihitung berdasarkan persamaan yang dikemukakan oleh Takeuchi (1988) :

$$\text{Kecernaan nutrien} = [1-a/a' \times b'/b] \times 100$$

$$\text{Kecernaan total} = [1-a/a'] \times 100$$

$$\text{Energi tercerna} = E_p - \{E_f \times n/n'\}$$

$$\text{Kecernaan Energi} = [\text{Energi tercerna}/\text{Energi Pakan}] \times 100\%$$

Keterangan :

a	=	% Cr ₂ O ₃ dalam pakan
a'	=	% Cr ₂ O ₃ dalam feses
b	=	% nutrien dalam pakan
b'	=	% nutrien dalam feses
Ep	=	Energi pakan (kkal/100 g pakan)
Ef	=	Energi feses (kkal/100 g pakan)
n	=	mg Cr ₂ O ₃ /g pakan

$$n' = \text{mg Cr}_2\text{O}_3/\text{g feses}$$

Sedangkan nilai pencernaan masing-masing bahan uji yang digunakan dapat dihitung dengan menggunakan persamaan yang dikemukakan oleh Watanabe (1988), yaitu :

$$\text{Kecernaan bahan} = (\text{ADT}-0,7 \text{ AD})/0,3$$

Keterangan :

ADT = nilai pencernaan pakan uji

AD = nilai pencernaan pakan acuan

Pengujian kombinasi komposisi TKBK dan TDLF

Pada tahap ini dilakukan pengujian secara invitro dengan menggunakan media akuariaum. Ikan uji menggunakan ikan nila jenis GESIT. Ikan yang digunakan berukuran berat 35-40 gram/ekor, dosis pakan diberikan 5% gram/hari berdasarkan berat total biomassa ikan. Parameter yang diamati adalah laju pertumbuhan, palabilitas pakan, tingkat survival rate (SR).

Analisis Statistik

Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap dengan 3 perlakuan dan 3 kali ulangan. Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan SPSS versi 19. Untuk melihat perbedaan perlakuan maka dilakukan uji lanjut dengan Uji Duncan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Proksimat kandungan nutrisi KBK dan TDL

Hasil uji proksimat dan uji Van Soest Kulit Buah Kakao (KBK) dan Tepung Daun Lamtoro (TDL) disajikan pada Tabel 2 dan Tabel 3. Penggunaan KBK dan TDL sebagai bahan baku pakan dibatasi oleh tingginya kandungan serat, sehingga tidak dapat dijadikan sebagai basis utama bahan baku pakan ikan, karena ikan mempunyai kemampuan terbatas untuk mencerna serat. Hal tersebut berkaitan dengan terbatasnya ketersediaan enzim selulolitik dalam saluran pencernaan. Bahkan pencampuran KBK dan TDL pada level tertentu dapat menghambat pertumbuhan ikan. Dilaporkan oleh Jackson *et al.* (1982), bahwa penggunaan 25 % TDL dalam pakan tilapia ukuran sejari dengan berkadar protein 30% mengakibatkan penurunan kinerja pertumbuhan dan efisiensi pemanfaatan pakan.

Tabel 2. Kandungan nutrisi KBK dan TDL (% bobot kering)

Nutrien	TKBK	TDL
Abu	11,4	8,4
Protein kasar	11,3	24,3
Serat kasar	34,5	21,7
Lemak	2,3	1,2
BETN	40,5	44,5
Kalsium	0,6	1,6
Pospor	0,1	0,27

Keterangan :

TKBK = Tepung Kulit Buah Kakao

TDL = Tepung Daun Lamtoro

Tabel 3. Hasil Uji Van Soest Kulit Buah Kakao dan Tepung Daun Lamtoro

Bahan	Fraksi Serat				
	NDF	ADF	Hemiselulosa	Selulosa	Lignin
	(%)				
Daun Lamtoro	51,10	45,21	5,89	23,12	22,57
Kulit Buah Kakao	74,39	68,90	5,49	30,59	39,67

Hasil Perendaman, pengeringan TDL dan KBK

Hasil analisa kandungan mimosin setelah proses perlakuan dapat mereduksi kandungan mimosin hingga hingga 67%, dari 5,96% BK menjadi 2,2% BK. Sedangkan kandungan theobromin pada kulit buah kakao terjadi reduksi sebesar 11,4% yaitu dari 2,87% BK menjadi 2,53 %BK.

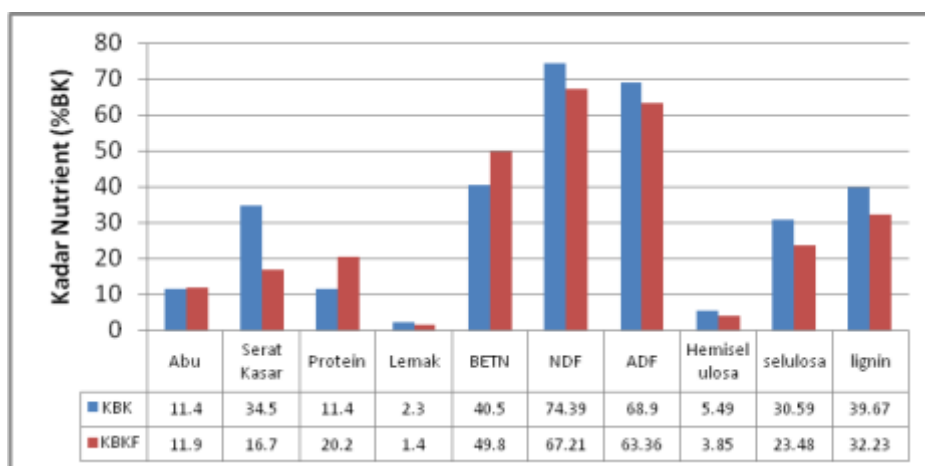
Pengaruh toksik spesifik secara klinis dan dosis lethal *theobromin* terhadap ikan belum diketahui, namun pada hewan tertentu telah dapat menyebabkan keracunan hal ini dikarenakan metabolisme tubuh hewan tersebut tidak dapat mencerna kandungan kimia ini secara efektif. Namun demikian penurunan kandungan *theobromin* hasil perlakuan dapat menurunkan resiko keracunan pada ikan.

Mimosin berpengaruh terhadap tingkat pencernaan pada ikan. Mimosin mengandung senyawa polifenol yang tinggi termasuk tannin akan mengikat protein, sehingga menyebabkan efek negatif terhadap pencernaan, pertumbuhan gejala anemia dan gangguan reproduksi (Handajani dan Widodo, 2010).

Hasil Fermentasi

Kandungan Nutrisi dan Fraksi Serat KBK dan KBKF

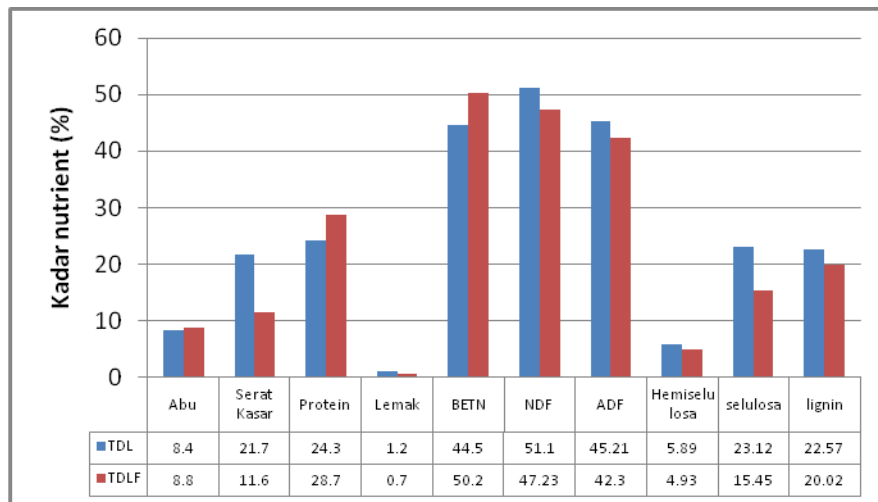
Fermentasi KBK dengan *Aspergillus niger* dapat menurunkan serat kasar sebesar 51,48%, dan meningkatkan kandungan protein sebesar 78,67% dan menurunkan kandungan fraksi serat, hal ini ditunjukkan dalam Gambar 1.



Gambar 3. Hasil proksimat dan Uji Van Soest KBK dan KBKF

Kandungan nutrisi dan Fraksi Serat TDL dan TDLF

TDL yang difermentasi dengan *Aspergillus niger* mengalami penurunan serat kasar sebesar 46,61% dan terjadi peningkatan protein sebesar 18,25% ditunjukkan dalam Gambar 2.



Gambar 2. Hasil proksimat dan Uji Van Soest TDL dan TDLF

Fraksi serat pada TDLF juga mengalami penurunan. Hasil fermentasi TDL dengan kapang *Aspergillus niger* dapat meningkatkan kandungan protein. Peningkatan protein diakibatkan dari adanya sintesis protein oleh kapang. Selain itu peningkatan protein juga karena peningkatan miselium kapang pada substrat, hal ini dikarenakan kapang itu sendiri mengandung asam nukleat yang dapat memberikan kontribusi nitrogen yang merupakan sumber protein sel tunggal. Semakin banyak tumbuh kapang makin tinggi pula kadar proteinnya karena sebagian asel kapang merupakan protein. Sekresi enzim ekstraselular oleh *Aspergillus niger* juga turut berperan dalam meningkatkan kandungan protein KBK.

Penurunan kandungan serat kasar pada KBK dan TDL karena proses dekomposisi serat oleh kapang *Aspergillus niger* yang mempunyai kemampuan dalam mendegradasi komponen serat karena dapat menghasilkan enzim-enzim amilolitik, proteolitik dan lipolitik (R.Apper, KB dan D.I.F Ennel 1977). *Aspergillus niger* menghasilkan enzim selulase dan xylanase. Enzim selulase merombak selulosa menjadi selubiosa hingga akhirnya menjadi glukosa. Di dalam proses fermentasi KBK dan TDL, kapang *Aspergillus niger* merubah senyawa-senyawa yang ada dalam substrat untuk pertumbuhan dan pembentukan protein, sehingga hasil fermentasi mempunyai kandungan nutrisi yang lebih baik, dan mudah dicerna serta diserap karena terjadi perombakan bahan-bahan yang kompleks menjadi lebih sederhana.

Kecernaan Bahan

Berdasarkan Tabel 4 nilai kecernaan protein dan kecernaan bahan dengan penggunaan 30% bahan uji yang difermentasi dengan *Aspergillus niger* lebih tinggi dibandingkan dengan bahan tanpa fermentasi baik untuk KBK maupun TDL. Penggantian pakan acuan dengan pakan uji sebesar 30% menurunkan kecernaan dari pakan tersebut. Namun demikian kecernaan total pakan berbahan baku KBKF dan TDLF masih jauh lebih baik daripada pakan berbahan baku KBK dan TDL.

Hasil penelitian menunjukkan kualitas kecernaan protein memiliki korelasi dengan kandungan serat pada pakan, semakin tinggi kandungan serat pada pakan uji semakin rendah tingkat kecernaannya. Hal ini sesuai pendapat Cho *et al.* 1985, bahwa serat kasar akan berpengaruh terhadap nilai kecernaan protein. Serat kasar yang tinggi menyebabkan porsi ekskreta lebih besar, sehingga menyebabkan berkurangnya masukan protein yang dapat dicerna. Secara umum batas toleransi ikan terhadap kandungan serat dalam pakan sebesar 8%. Kandungan serat yang terlalu tinggi akan menekan

pertumbuhan (Buhler and Halver, 1961; Leary and Lovell, 1975; Edwards *et al.*, 1977; Hilton *et al.*, 1983; Poston, 1986 *dalam* NRC 1993). Serat yang melebihi batas maksimal akan menurunkan nilai gizi pakan. Penurunan nilai gizi tersebut disebabkan sebagian besar zat-zat makanan keluar bersama ekskreta sebelum diserap oleh usus. Weber *et al.* 1993, menyatakan bahwa serat dapat mengikat mineral di dalam usus dan mendorong peningkatan ekskresinya melalui feses. Serat kasar dibutuhkan dalam membantu proses pencernaan makanan. Kandungan serat kasar yang berbeda akan mempengaruhi nilai energy yang tersedia (*available energy*).

Tabel 4 Nilai pencernaan total, protein, fosfor, kalsium , energi dan bahan

Kecernaan (%)	Perlakuan				
	Acuan	A	B	C	D
Protein	85,95±0,39 ^a	75,20±0,76 ^e	78,08±1,62 ^d	79,57±0,47 ^c	82,18±0,39 ^b
Fosfor	64,90±0,12 ^a	51,65±0,34 ^c	57,21±0,45 ^b	54,63±0,62 ^a	58,09±0,56 ^a
Kalsium	70,74±0,34 ^a	52,91±0,97 ^c	58,55±1,2 ^{bc}	62,90±0,92 ^{ab}	68,32±0,34 ^a
Energi	80,47±0,21 ^a	67,73±0,34 ^c	73,78±0,41 ^c	69,43±0,71 ^b	75,45±0,49 ^b
Total	69,40±0,08 ^a	52,37±0,68 ^d	60,30±0,78 ^c	54,89±0,82 ^b	61,43±0,48 ^b
Bahan		12,63±0,39	39,07±1,43	21,03±1,56	42,84±0,98

Keterangan: Huruf yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan antar perlakuan (P<0,05)

Secara keseluruhan nilai pencernaan bahan mengalami peningkatan setelah bahan difermentasi. Peningkatan dan penurunan serat kasar pada KBK dan TDL diduga mengakibatkan peningkatan pencernaan bahan. Nilai pencernaan yang meningkat menunjukkan ikan nila lebih mampu memanfaatkan nutrisi dari bahan baku yang telah difermentasi. Nilai pencernaan bahan KBKF dan TDLF berkisar antara 39-42%, hasil tersebut menunjukkan bahwa meskipun mengalami peningkatan pencernaan, proses fermentasi menggunakan *Aspergillus niger* belum cukup optimal dalam mengevaluasi nutrisi yang terdapat pada KBK dan TDL. Dalam uji pencernaan tidak semua perlakuan memberikan pertumbuhan yang baik, karena diduga oleh komposisi nutrisi yang tidak seimbang pada pakan. Hal ini dikarenakan uji pencernaan hanya bertujuan mengukur pencernaan suatu bahan pakan terhadap ikan.

KESIMPULAN

Fermentasi KBK dengan *Aspergillus niger* dapat menurunkan serat kasar sebesar 51,48%, dan meningkatkan kandungan protein sebesar 78,67% sedangkan penurunan serat kasar pada TDL sebesar 46,61% dan terjadi peningkatan protein sebesar 18,25

Hasil uji pencernaan terjadi peningkatan pencernaan total dari KBK 52,37% menjadi 60,3 % pada KBKF sedangkan pada TDL 54,89% menjadi menjadi 61,43%.

DAFTAR PUSTAKA

Agbede JO, Aletor VA.2004. Chemical Characterization And Protein Quality Evaluation Of Leaf Protein Concentrates From *Gliricidia Sepium* And *Leucaena Leucocephala*. International Journal Of Food, Science And Technology, 39:253-261

- Guntoro, S., Sriyanto, N. Suyasa, dan I.M. Rai Yasa, 2006. *Pengaruh Pemberian Limbah Kakao Olahan Terhadap Pertumbuhan Sapi Bali*. Jurnal Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Bali.
- H.Oppe P.P.1992 Review Of The Biological Ecological Importance Of Phytase Natuphos In Pigs And Poultry.BA Germany.
- Handajani, H.Widodo W.2010. *Nutrisi Ikan Malang*.UMM Press
- Jackson,A.J., Capper, B.S, Matty,A.J.1982. Evaluation of Some Plan Protein in Complete diets fr the *Tilapia Saroterodon mossambicus*.*Aquaculture* 27.97-109
- Maynard LA, Loosli JK,Hintz HF, Warner RG.1979. *Animal Nutrition* . Seventh edition McGraw-Hill Book Company. New Delhi 602 pp.
- Murthy PS. Reddy KVS. Venkatramaiah A and Ahmed MN. 1994. Method of mimosine reduction in subabul leaf meal ant it utilization in broiler diet. *Indian Jour.Poult. Scien.*29:131-137
- NRC (National Research Council). 1983. *Nutrient Requirement of Warm Water Fishes and Shellfishes*. Revised edition. National Academy of Ssciencec Washington D.C. 215 pp
- R.Apper, KB and D.I.F Ennel, 1977. *The Genus Aspergillus* R.E Krieger Pub. Co.Inc, New
- Takeuchi T. 1988. Laboratory Work-Chemical Evaluation Of Dietary Nutrients, P. 179-233. *In* Watanabe T. (Ed): *Fish Nutrition And Mariculture*. Tokyo. Departement Of Aquatic Biosciences Tokyo Univercity Of Fisheries. JICA
- Tarka, S.M., B.L. Zoumas And G.A. Trout. 1998. Examination Of Effect Cocoa Shell With Theobromin In Lamb. *Nutrition Report International Untuk Ternak. Wartazoa* 11 (2): 20–31.
- Van Soest PJ, Robertson JB, Lewis BA. 1991.Methods for dietary fiber and non-starch polysaccharides in relation to animal nutrition. *J. Dairy Sci.* 74:3583-3597
- Watanabe T. 1988. *Fish Nutrition and Mariculture*, JICA Text Book. The General Aquaculture Course. Departement of Aquatic Bioscience. Tokyo University of fisheries. Tokyo.
- Weber,C.W., E.A.Kohlhepp.A. Idouraine dan L.J.Ochoa.1993.Binding capacity of 18 fiber Sources to calcium. *J. Agritec Food Chem.*41: 1931-1935