

PEMANFAATAN TEPUNG KEONG MAS (*Pomacea canaliculata*) SEBAGAI SUBSTITUSI TEPUNG IKAN PADA PAKAN UDANG VANNAMEI (*Litopenaeus vannamei*) TERHADAP NILAI KECERNAAN SERAT KASAR DAN BAHAN EKSTRAK TANPA NITROGEN (BETN)

Utilization of Golden Snail (*Pomacea Canaliculata*) Flour as a Substitution Fish Feed Vannamei Shrimp (*LitopenaeusVannamei*) Feed For Digestibility Value of CrudeFiber And Nitrogen Free Extract (NFE)

Agustono^{1*}, M. Anam Al Arif² dan Farah Sitta Dewi³

¹Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Airlangga, Surabaya

²Departemen Manajemen Kesehatan Ikan dan Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Airlangga, Surabaya

³ Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Airlangga, Surabaya

*guston_bp@yahoo.com

Abstrak

Udang vannamei (*Litopenaeus vannamei*) satu dari beberapa komoditas bernilai ekonomis tinggi yang produksi budidayanya selalu meningkat. Pakan memegang peranan penting dalam proses budidaya. Pemanfaatan tepung keong mas yang dapat menggantikan fungsi tepung ikan. Kualitas pakan ditunjukkan melalui nilai pencernaan nutrisi dari pakan. Karbohidrat merupakan salah satu komposisi nutrisi yang diperlukan dalam pembuatan pakan. Karbohidrat dalam sistematika susunan zat-zat makanan dipisahkan menjadi serat kasar dan Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen (BETN). Tujuan penelitian untuk mengetahui pengaruh substitusi tepung ikan dengan menggunakan tepung keong mas terhadap nilai pencernaan serat kasar dan Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen (BETN) udang vannamei (*Litopenaeus vannamei*). Penelitian ini menggunakan 4 perlakuan yaitu pakan P0 (Tepung ikan 40%+Tepung keong mas0%), pakan P1 (Tepung ikan 30%+Tepung keong mas10%), pakan P2 (Tepung ikan 20% + Tepung keong mas20%) dan pakan P3 (Tepung ikan 10%+ Tepung keong mas30%) dengan ulangan sebanyak 5 kali. Rancangan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL). Variabel yang diamati adalah pencernaan serat kasar, dan pencernaan bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN). Berdasarkan hasil penelitian dapat terlihat bahwa pemanfaatan tepung keong mas (*Pomacea canaliculata*) sebagai substitusi tepung ikan pada pakan udang vannamei (*Litopenaeus vannamei*) tidak terdapat pengaruh yang nyata ($P>0,05$) terhadap nilai pencernaan serat kasar dan Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen (BETN).

Kata kunci: tepung ikan, tepung keong mas, udang vannamei

Abstract

Vannamei shrimp (*Litopenaeus vannamei*) is one of the high value commodity has always increasing cultivation production. Feed have an important role in the process of cultivation. Utilization of snail flour can replace fish meal as a producer of animal protein in feed is expected to reduce feed costs. Feed quality is indicated by the value of the nutrient digestibility of feed. Carbo-hydrates are one nutrient composition required in the manufacture of feed. Carbohydrates in the systematic arrangement of food substances is separated into crude fiber and Nitrogen Free Extract (NFE). This research aims to determine the effect of substitution of fish meal by using snail flour for digestibility value of crude fiber and Nitrogen Free Extract (NFE) on vannamei shrimp (*Litopenaeus vannamei*). This research uses four treatments that is (Fish meal 40% + Flour snail 0%), P1 (Fish meal 30% + Flour snail 10%), P2 (Fish meal 20% + Flour snail 20%) and P3 (Fish meal 10% + Flour snail 30%) with 5 replications. Digestibility value measurement method used is indirect method by using indicators. Observed variables are digestibility of crude fiber and digestibility of Nitrogen Free Extract

(NFE). Based on the results of the research can be seen in the utilization of golden snail (*Pomacea canaliculata*) flour as a substitute fish meal on vannamei shrimp (*Litopenaeus vannamei*) feed there are no significant effect ($P > 0.05$) on the digestibility value of crude fiber and Nitrogen Free Extract (NFE).

Keywords: fish meal, flour snail, vannamei shrimp

Pendahuluan

Udang vannamei (*Litopenaeus vannamei*) satu dari banyak komoditas bernilai ekonomis tinggi yang produksi budidayanya selalu meningkat. Pakan memegang peranan penting dalam proses budidaya. Tepung ikan merupakan salah satu sumber protein terbaik untuk pakan, tetapi harganya relatif mahal. Salah satu alternatif untuk memecahkan masalah pakan tersebut adalah dengan pemanfaatan tepung keong mas (*Pomacea canaliculata*) sebagai substitusi tepung ikan dalam ransum, untuk mengetahui apakah tepung keong mas dapat menggantikan fungsi tepung ikan sebagai penghasil protein hewani (Tarigan, 2008). Kualitas pakan ditunjukkan melalui nilai pencernaan nutrisi dari pakan. Karbohidrat merupakan salah satu komposisi nutrisi yang diperlukan dalam pembuatan pakan. Karbohidrat dalam sistematika susunan zat-zat makanan dipisahkan menjadi serat kasar dan Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen (BETN).

Serat kasar berisi selulosa, hemiselulosa dan lignin (Tillman dkk., 1983). Tingginya kandungan serat kasar pada pakan akan mempercepat laju perjalanan makanan di dalam saluran pencernaan dan berdampak pada menurunnya kesempatan saluran cerna menyerap zat-zat makanan lainnya yang terdapat di dalam pakan (Bakara dkk., 2012). BETN terdiri dari gula, pati, pentosan, dan bahan-bahan penyusun lain yang memiliki nilai pencernaan yang tinggi. (Budiman dkk., 2006). Berdasarkan hal yang telah diuraikan inilah yang kemudian mela-

tarbelakangi penelitian pemanfaatan tepung keong mas (*Pomacea canaliculata*) sebagai substitusi tepung ikan pada pakan udang vannamei (*Litopenaeus vannamei*) terhadap nilai pencernaan serat kasar dan dan Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen (BETN) perlu dilakukan.

Metodologi

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 7-25 April 2014 di laboratorium Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Airlangga Surabaya. Analisis proksimat dilakukan di Unit Layanan Pemeriksaan Laboratoris, Konsultasi dan Pelatihan Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Airlangga Surabaya. Analisis dengan menggunakan *Cromium oxide* (Cr_2O_3) dilakukan di Laboratorium Nutrisi dan Teknologi Pakan, Balai Penelitian dan Pengembangan Budidaya Air Tawar Sempur Bogor.

Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental atau percobaan. Penelitian ini menggunakan 4 perlakuan yaitu pakan P0 (Tepung ikan 40%+Tepung keong mas0%), pakan P1 (Tepung ikan 30%+Tepung keong mas10%), pakan P2 (Tepung ikan 20% + Tepung keong mas20%) dan pakan P3 (Tepung ikan 10%+ Tepung keong mas30%) dengan ulangan sebanyak 5 kali.

Prosedur Kerja

Pembuatan Tepung Keong Mas

Keong mas dicuci, direbus dan dikeluarkan dari cangkangnya. Daging keong mas dipotong kecil-kecil, dipisahkan dari usus dan organ *visceral* lainnya. Daging keong mas dikeringkan, ditimbang dan digiling halus untuk dijadikan tepung.

Pembuatan Pakan Perlakuan

Bahan pakan yang telah digiling dilakukan pengayakan terlebih dahulu kemudian ditimbang sesuai dengan formulasi, kemudian dilakukan pencampuran secara homogen. Ransum pakan ditambahkan dengan Cr_2O_3 0,5% sebagai indikator pencernaan (NRC, 1993). Pencampuran dimulai dari bahan pakan yang berukuran mikro hingga bahan pakan yang berukuran makro.

Bahan pakan yang telah tercampur secara homogen kemudian diangkat dan dicetak dengan menggunakan alat pencetak pellet. Pellet yang sudah setengah jadi kemudian dikeringkan menggunakan oven dengan suhu 70°C selama 24 jam. Pellet dihasilkan dalam bentuk kering (*dry pellet*). Cara yang sama juga dilakukan pada proses pembuatan pakan udang untuk perlakuan P_1 , P_2 dan P_3 .

Persiapan Akuarium dan Media Pemeliharaan

Akuarium yang akan digunakan dibutuhkan sebanyak 20 buah dengan ukuran $20 \times 40 \times 40 \text{ cm}^3$. Media pemeliharaan adalah air payau dengan salinitas 15 ppt yang sebelumnya telah diaerasi selama satu hari untuk meningkatkan kandungan oksigen terlarut dalam air (DO).

Pemeliharaan Udang

Udang yang digunakan dalam penelitian ini adalah udang vannamei (*Litopenaeus vannamei*) ukuran konsumsi dengan berat rata-rata ± 10 gram. Setiap akuarium diisi 5 ekor udang. Pakan dibe-

rikan secara langsung ke dalam akuarium pada pukul 07.00, 12.00 dan 16.00 WIB.

Pengamatan Kecernaan

Udang diadaptasi selama 4 hari dengan diberi pakan uji. Pada hari ke 5 sampai 15 feses mulai dikumpulkan. Pengambilan feses dilakukan dengan cara penyiponan. Feses ditampung dalam botol film berlabel dan disimpan dalam lemari pendingin. Feses yang telah terkumpul dikeringkan dalam oven bersuhu 70°C selama 24 jam.

Parameter Penelitian

Parameter Uji Utama

Nilai pencernaan serat kasar dihitung berdasarkan persamaan Takeuchi (1988):

$$\text{Kecernaan serat kasar \%} = (1 - a'/a \times b/b') \times 100$$

Keterangan :

- a = % serat kasar dalam pakan
- a' = % serat kasar dalam feses
- b = % Cr_2O_3 dalam pakan
- b' = % Cr_2O_3 dalam feses

Nilai pencernaan bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN) dihitung berdasarkan persamaan Takeuchi (1988):

$$\text{Kecernaan BETN \%} = (1 - a'/a \times b/b') \times 100$$

Keterangan :

- a = % BETN dalam pakan
- a' = % BETN dalam feses
- b = % Cr_2O_3 dalam pakan
- b' = % Cr_2O_3 dalam feses

Parameter Penunjang

Parameter penunjang pada penelitian ini adalah pengukuran kualitas air meliputi suhu, salinitas, pH dan DO yang diukur setiap dua hari sekali pada pukul 07.00 WIB dan 16.00 WIB. Kadar amoniak diukur setiap tujuh hari sekali. Parameter kualitas air diukur selama penelitian berlangsung.

Analisis Data

Pengolahan data dilakukan dengan perhitungan *Analysis of Variance* (ANOVA) untuk mengetahui pengaruh perlakuan yang diberikan apabila berbeda nyata, kemudian dilanjutkan dengan uji Jarak Berganda Duncan (*Duncan's Multiple Range Test*) dengan tingkat kesalahan 5% untuk mengetahui perlakuan yang terbaik (Kusriningrum, 2008). Data yang diperoleh diolah menggunakan soft-ware SPSS versi 16.

Hasil

Kecernaan Serat Kasar

Hasil perhitungan nilai kecernaan serat kasar berdasarkan kandungan serat kasar pakan dan kandungan serat kasar feses pada masing-masing perlakuan dapat dilihat pada Tabel 1.

Berdasarkan Tabel 1 dapat diketahui bahwa rata-rata nilai kecernaan tertinggi diperoleh pada perlakuan P3 dengan penggunaan 10% tepung ikan dan 30% tepung keong mas sebesar $91,26 \pm 0,83\%$. Penggunaan keong mas pada kadar 0% dan tepung ikan 40% (perlakuan P0) memberikan nilai kecernaan terendah sebesar $90,61 \pm 0,58\%$. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa substitusi tepung keong mas terhadap tepung ikan dalam pakan

Tabel 1. Rata-rata Nilai Kecernaan Serat Kasar pada Masing-masing Perlakuan

Perlakuan	Rata-rata Nilai Kecernaan (%) \pm SD	Transformasi ($\sqrt{}$) \pm SD
P0	90.61 ± 0.58	9.52 ± 0.03
P1	90.75 ± 0.51	9.53 ± 0.03
P2	91.22 ± 0.27	9.55 ± 0.01
P3	91.26 ± 0.83	9.55 ± 0.04

Tabel 2. Rata-rata Nilai Kecernaan BETN pada Masing-masing Perlakuan.

Perlakuan	Rata-rata Nilai Kecernaan (%) \pm SD	Transformasi ($\sqrt{}$) \pm SD
P0	89.11 ± 0.66	9.44 ± 0.04
P1	89.23 ± 0.82	9.45 ± 0.04
P2	89.64 ± 1.27	9.47 ± 0.07
P3	90.11 ± 0.44	9.49 ± 0.02

udang vannamei tidak terdapat perbedaan yang nyata ($P > 0.05$) terhadap nilai kecernaan serat kasar.

Kecernaan Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen (BETN)

Hasil perhitungan nilai kecernaan BETN berdasarkan pengamatan kandungan BETN pakan dan kandungan BETN feses pada masing-masing perlakuan tercantum pada Tabel 2. Berdasarkan Tabel 2 dapat diketahui bahwa rata-rata nilai kecernaan tertinggi diperoleh pada perlakuan P3 dengan penggunaan 10% tepung ikan dan 30% tepung keong mas sebesar $90,11 \pm 0,44\%$. Penggunaan keong mas pada kadar 0% dan tepung ikan 40% (perlakuan P0) memberikan nilai kecernaan terendah sebesar $89,11 \pm 0,66\%$. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa substitusi tepung keong mas terhadap tepung ikan dalam pakan udang vannamei tidak terdapat perbedaan yang nyata ($P > 0.05$) terhadap nilai kecernaan BETN.

Pembahasan

Kecernaan Serat Kasar

Penggunaan tepung keong mas sampai dengan kadar 75% sebagai substitusi tepung ikan pada pakan udang vannamei menunjukkan peningkatan kecernaan serat kasar, tetapi berdasarkan

hasil analisis ragam dapat dilihat pada semua pakan perlakuan tidak memberikan pengaruh yang nyata ($P>0.05$) hal ini dikarenakan kandungan serat kasar dalam pakan menurun seiring bertambahnya kadar tepung keong mas dalam pakan sehingga antar perlakuan memiliki nilai kecernaan yang sama baiknya diserap oleh tubuh udang. Berdasarkan rata-rata nilai kecernaan serat kasar pada semua pakan perlakuan memiliki kualitas bahan pakan yang sama-sama tinggi karena memiliki nilai rata-rata kecernaan diatas 70% (Abun, 2007).

Nutrisi yang terkandung dalam keong mas mulai dari protein, lemak, hingga kadar serat kasarnya hampir sama dengan kandungan nutrisi dalam tepung ikan. Hal ini sesuai dengan pendapat Subhan *et al.* (2010) yang menyatakan bahwa keong mas merupakan sumber protein pakan yang potensial karena kandungan proteinnya menyamai tepung ikan. Komposisi nutrien tepung keong mas berdasarkan analisis proksimat adalah bahan kering 95,14 %, kadar abu 12,66%, protein 56,06%, lemak 6,24%, serat kasar 5,03%, BETN 15,16 dan energi 2887,02 Kkal/kg.

Semakin besar persentase substitusi tepung keong mas semakin tinggi persentase kecernaannya, hal ini disebabkan dari segi efisiensi pakan pada kadar substitusi hingga 75% lebih tinggi dari pada kadar lainnya yang mengindikasikan terjadinya peningkatan penyerapan nutrisi dalam tubuh udang. Hal ini diperkuat oleh pendapat Bomboe *et al.* (1995), telah membandingkan asam amino esensial daging udang dengan asam amino daging keong mas mempunyai *essential amino acid index* (EAAI) sekitar 0,84 dan efisiensi pakan pada budidaya perikanan tergantung dari kesamaan profil asam amino pakan dengan ikan yang diberi pakan tersebut.

Secara keseluruhan kandungan serat kasar pada semua pakan perlakuan yaitu

P0 (8,92%), P1 (8,79%), P2(7,67%) dan P3 (6,92%), hal ini menunjukkan bahwa ke-4 pakan tersebut memiliki nilai serat kasar yang tidak jauh berbeda sehingga memberikan nilai kecernaan yang relatif sama. Kandungan serat kasar dalam pakan perlakuan sesuai dengan standar minimal kadar serat kasar dalam pakan buatan udang yaitu $<10\%$ (Sumeru dan Anna, 1992).

Kecernaan Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen (BETN)

Penggunaan tepung keong mas sampai dengan kadar 75% sebagai substitusi tepung ikan pada pakan udang vannamei menunjukkan peningkatan kecernaan BETN, tetapi berdasarkan hasil analisis ragam dapat dilihat pada semua pakan perlakuan tidak memberikan pengaruh yang nyata ($P>0.05$) hal ini menunjukkan bahwa antar perlakuan memiliki nilai kecernaan yang sama sehingga sama baiknya diserap oleh tubuh udang. Nilai kecernaan BETN tertinggi terdapat pada perlakuan P3 sebesar $90,11 \pm 0,44\%$ kemudian diikuti oleh perlakuan P2 sebesar $89,64 \pm 1,27\%$, P1 sebesar $89,23 \pm 0,82\%$ dan perlakuan P0 menunjukkan hasil terendah dengan nilai $89,11 \pm 0,66\%$.

Berdasarkan rata-rata nilai kecernaan BETN pada semua pakan perlakuan memiliki kualitas bahan pakan yang sama-sama tinggi karena memiliki nilai rata-rata kecernaan diatas 70% (Abun, 2007). Kandungan BETN pada tepung ikan (12,84%) tidak jauh berbeda dengan kandungan BETN dalam tepung keong mas (15,16%), hal ini menunjukkan bahwa udang dapat memaksimalkan penggunaan nutrisi untuk dipecah menjadi molekul yang lebih sederhana sehingga dapat dengan mudah diserap dalam tubuh udang melalui saluran pencernaan, oleh karena itu nilai kecernaannya mengalami kenaikan seiring dengan bertambahnya kadar keong mas dalam pakan.

Tabel 3. Pengukuran Kualitas Air

Parameter	Optimal	Pemeliharaan
Suhu (°C)	24-30	26-29
Salinitas (‰)	15-45	15-16
DO (ppm)	3-12	6
pH	8,1-9,0	8,0
Amoniak	0,5	0,25-0,5

Pemberian pakan perlakuan dengan komposisi 75% tepung keong mas yang dipelihara selama 14 hari menghasilkan nilai pencernaan BETN yang tidak berbeda nyata dengan nilai pencernaan BETN pada penggunaan pakan 100% tepung ikan. Beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa penggantian sebagian tepung ikan sebagai sumber protein dalam pakan oleh bahan-bahan lain yang kandungan nutrisinya relatif sama dapat dilakukan. Oleh karena itu penggunaan tepung keong mas dalam ransum pakan harus diformulasikan dengan tepat untuk menekan biaya pengadaan pakan. Sesuai dengan Bomboe *et al.* (1995) yang menjelaskan bahwa, keong mas (*Pomacea canaliculata* Lamarck) merupakan salah satu sumber protein yang baik bagi ikan, karena dagingnya mempunyai kadar protein 54% dan mengandung lemak 4,6%. Kandungan protein yang cukup tinggi ini maka keong mas dapat dicampurkan pada formulasi pakan ikan dan dapat meminimalkan biaya pakan.

Kebutuhan BETN dalam ransum-pakan harus diformulasi pada tingkatannilai kebutuhan protein tertentu sehingga seluruhnilai manfaat zat makanan dalam ransum menjadi optimal. Kandungan BETN dalam pakan udang juga perlu diperhatikan karena BETN merupakan fraksi dari karbohidrat yang diperlukan sebagai sumber energi. Hal tersebut diperkuat oleh Silva *et al.* (2000) bahwa kemampuan ikan (udang) dalam memanfaatkan komponen pakan selain protein memberikan andil yang cukup besar dalam pencernaan energi (*protein sparing effect*) dengan menggunakan

lemak dan kabohidrat sebagai sumber energi.

Kualitas Air Pemeliharaan

Kualitas air merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi tingkat kelangsungan hidup dan pertumbuhan udang selama pemeliharaan. Parameter paling penting dalam kualitas air adalah suhu, oksigen terlarut (DO), pH, dan salinitas, tetapi parameter lain juga berpengaruh pada udang. Pengukuran kualitas air berdasarkan Lucas dan Southgate (2003) dapat dilihat pada Tabel 3.

Berdasarkan Tabel 3 dapat diketahui bahwa kualitas air dalam media pemeliharaan secara keseluruhan telah memenuhi persyaratan bagi kehidupan udang sehingga memberikan nilai pencernaan serat kasar dan bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN) yang tidak berbeda nyata.

Kesimpulan Dan Saran

Berdasarkan hasil penelitian dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Penggunaan tepung keong mas sampai dengan kadar 75% sebagai substitusi tepung ikan pada pakan udang vannamei (*Litopenaeus vannamei*) menunjukkan tidak terdapat pengaruh yang nyata terhadap nilai pencernaan serat kasar.
2. Penggunaan tepung keong mas sampai dengan kadar 75% sebagai substitusi tepung ikan pada pakan udang vannamei (*Litopenaeus vannamei*) menunjukkan tidak terdapat pengaruh yang nyata terhadap nilai pencernaan bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN).

Pemafaatan tepung keong mas sampai dengan kadar 75% sebagai substitusi tepung ikan dapat digunakan dalam pembuatan pakan udang vannamei (*Litopenaeus vannamei*) karena memiliki kandungan serat kasar dan bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN) yang dicerna sangat baik oleh udang, sehingga dapat diterapkan oleh para pembudidaya udang vannamei untuk meminimalisir biaya pengadaan pakan.

Daftar Pustaka

- Abun. 2007. Pengukuran Nilai Kecernaan Ransum yang Mengandung Limbah Udang Windu Produk Fermentasi pada Ayam Broiler. Makalah Ilmiah. Fakultas Peternakan Universitas Padjajaran. Bandung. hal. 34.
- Bakara O, Santoso L dan Heptarina D. 2012. Enzim Mananase dan Fermentasi Jamur untuk Meningkatkan Kandungan Nutrisi Bungkil Inti Sawit pada Pakan Ikan Nila BEST (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Ilmu Perikanan dan Sumberdaya Perairan*. (3) : 69-72.
- Bomoe T., S. Fukumoto and E.M. Rodriquez. 1995. Use of the Golden Apple Snail, Cassava and Maize as Feeds for Tiger Shrimp, *Penaeus monodon* in Pond. *Aquaculture*. pp. 91-92.
- Budiman, A., T. Dhalika dan B. Ayuningsih. 2006. Uji kecernaan serat kasardan bahan ekstrak tanpa nitrogen(BETN)dalan ransum lengkap berbasis hijauan daun pucuk tebu (*Saccharum officinarum*). *Jurnal Ilmu Ternak*,6(2) : 132–135.
- Kusriningrum, R. S. 2008. Perancangan Percobaan. Universitas Airlangga. Surabaya. hal. 43-63.
- Lovell, T. 1998. Nutrition And feeding of Fish. Second Edition. Kluwer Academic Publishers. Norwell. Massachusetts. USA.
- Lucas, J. S. and P. C. Southgate. 2003. *Aquaculture Farming Aquatic Animals and Plants*. Fishing News Books. Blackwell Publishing Company, Oxford. pp. 404-410.
- National Research Council. 1993. Nutrient Requirement of Fish. National Academy Press. Washington, D.C. pp. 48 .
- Silva, D. 1989. Digestibility evaluations of natural and artificial feeds, p. 36-45. In S.S. De Silva (ed.) *Fish Nutrition Research in Asia*. Proceedings of the Third Asian Fish Nutrition network Meeting. Asian Fish. Soc. Spec. Publ.4. Asian Fisheris Society, Manila, Philippines. 166 p
- Subhan, A., T. Yuwanta, J.HP.Sidadolog dan E.S. Rohaeni. 2010. Pengaruh kombinasi sagu kukus (*Metroxylon* pp) dan tepung keong mas (*Pomacea* Spp) sebagai pengganti jagung kuning terhadap penampilan itik jantan alabio, mojosari dan MA. *JITV* Vol. 15 No.3 : 165-173.
- Sumeru, S. U. dan Suzy, A. 1992. Pakan Udang Windu. Kanisius. Jakarta. hal. 14-18, 38.
- Takeuchi, R. P. 1898. Amino Acids and Protein. In *Fish Nutrition*. J. E. Halver (eds). Academic Press, Inc. New York. pp. 111.
- Tarigan, S. J. B., 2008. Pemanfaatan Tepung Keong Mas Sebagai Substitusi Tepung Ikan dalam Ransum Terhadap Performans Kelinci Jantan Lepas Sapih. Skripsi. Departemen Peternakan Fakultas Pertanian. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Tillman, A. D., H. Hartadi, S. Reksohadiprodjo, S. Prawirokusumo, S. Lebdoekoyo. 1983. *Ilmu Makanan Ternak Dasar*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta. hal. 15-252.