

SKRIPSI

**PERBEDAAN PERSENTASE TEPUNG BIJI KARET
TERFERMENTASI DALAM FORMULASI PAKAN BENIH
IKAN LELE (*Clarias gariepinus*)**

***DIFFERENCE IN PERCENTAGE OF FERMENTED RUBBER
SEEDS FLOUR IN FORMULATION OF CATFISH FEED
(Clarias gariepinus)***



**Liza Yunita
05051281419059**

**PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN
JURUSAN PERIKANAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2018**

SUMMARY

LIZA YUNITA. Difference In Percentage Of Fermented Rubber Seeds Flour In Formulation Of Catfish Feed (*Clarias Gariepinus*) (Supervised by **MOHAMAD AMIN** dan **ADE DWI SASANTI**).

Rubber plants is not only produce latex but also rubber seeds as a by product. Rubber seeds can be used as an alternative raw materials to produce fish feed. Fermentation method by using *Rhizopus oligosporus* can reduce the HCN contained in rubber seed. The aims of these research were studying the effect of fermented rubber seed flour as raw materials of fish feed to growth and survival of catfish (*Claries gariepinus*). This research has been done on January to March 2018. It consist of five treatments and three replications, feed formulations with fermented rubber seed flour as raw as 0% (P0), 5% (P1), 10% (P2), 15% (P3), and 20% (P4). The results of this research showed that P2 was the best treatment with total feed consumption 23,14 g, feed efficiency 52,52%, absolute growth of weight 12,18 g and length 6,01 cm, protein retention 20,08%, and survival rate 100 %. Water quality during research were still optimum for fish culture. pH value 7,2-8,1, dissolved oxygen 4,3-6,4 mg.L⁻¹, temperature 29,6-29,9 °C, ammonia 0,06-0,2 mg.L⁻¹

Keywords : *Catfish, Fermentation, Rubber seed.*

RINGKASAN

LIZA YUNITA. Perbedaan Persentase Tepung Biji Karet Terfermentasi dalam Formulasi Pakan Benih Ikan Lele (*Clarias gariepinus*) (Dibimbing oleh **MOHAMAD AMIN** dan **ADE DWI SASANTI**).

Tanaman karet selain menghasilkan getah juga memiliki hasil samping berupa biji karet. Biji karet dapat digunakan sebagai bahan baku alternatif dalam pembuatan pakan ikan. Pengolahan dengan metode fermentasi menggunakan kapang *Rhizopus oligosporus* dapat mengurangi HCN yang terkandung dalam biji karet. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh tepung biji karet yang terfermentasi sebagai bahan baku pakan terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan lele (*Clarias gariepinus*). Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Januari-Maret 2018. Penelitian ini menggunakan lima perlakuan dengan tiga ulangan. Formulasi pakan dengan tepung biji karet terfermentasi sebanyak 0% (P0), 5% (P1), 10%(P2), 15% (P3) dan 20%(P4). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa P2 merupakan perlakuan terbaik dengan konsumsi pakan 23,14 , efisiensi pakan 52,52 %, pertumbuhan bobot mutlak 12,18 g , pertumbuhan panjang mutlak 6,01 g, retensi protein 20,08 %, dan kelangsungan hidup 100%. Kualitas air selama pemeliharaan masih optimum untuk pemeliharaan ikan. Nilai pH 7,2-8,1, oksigen terlarut 4,3-6,4 mg.L⁻¹, suhu 29,6-29,9 °C, dan amoniak 0,06-0,2 mg.L⁻¹.

Kata kunci : Biji karet, Fermentasi, Ikan lele.

SKRIPSI

PERBEDAAN PERSENTASE TEPUNG BIJI KARET TERFERMENTASI DALAM FORMULASI PAKAN BENIH IKAN LELE (*Clarias gariepinus*)

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Perikanan
pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya



Liza Yunita
05051281419059

**PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN
JURUSAN PERIKANAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2018**

LEMBAR PENGESAHAN

**PERBEDAAN PERSENTASE TEPUNG BIJI KARET
TERFERMENTASI DALAM FORMULASI PAKAN BENIH
IKAN LELE (*Clarias gariepinus*)**

SKRIPSI


Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Perikanan
pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya


Oleh:

Liza Yunita
05051281419059

Indralaya, Juli 2018
Pembimbing II

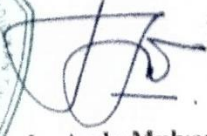
Pembimbing I


Dr. Mohamad Amin, S.Pi., M.Si
NIP.197604122001121001


Ade Dwi Sasanti, S.Pi., M.Si
NIP. 197612302000122001

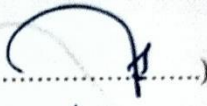



Mengetahui,
Dekan Fakultas Pertanian



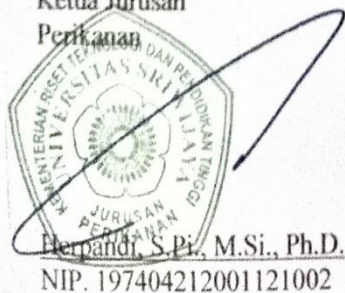

Prof. Dr. Ir. Andy Mulyana, M.Sc.
NIP. 196012021986031003

Skripsi dengan Judul "Perbedaan Persentase Tepung Biji Karet Terfermentasi Dalam Formulasi Pakan Benih Ikan Lele (*Clarias gariepinus*)" oleh Liza Yunita telah dipertahankan di hadapan Komisi Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal 13 Juli 2018 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan tim penguji.

Komisi Penguji

1. Dr. Mohamad Amin, S.Pi., M.Si. Ketua (.....)
NIP. 197604122001121001
2. Ade Dwi Sasanti, S.Pi., M.Si. Sekretaris (.....)
NIP. 197612302000122001
3. Dr. Marini Wijayanti, S.Pi., M.Si. Anggota (.....)
NIP. 197609102001122003
4. Sefti Heza Dwinanti, S.Pi., M.Si. Anggota (.....)
NIP. 198409012012122003

Ketua Jurusan
Perikanan



Indralaya, Juli 2018
Koordinator Program Studi
Budidaya Perairan

Dr. Dade Jubaedah, S.Pi., M.Si.
NIP. 197707212001122001

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Liza Yunita

NIM : 05051281419059

Judul : Perbedaan Persentase Tepung Biji Karet Terfermentasi dalam Formulasi Pakan Benih Ikan Lele (*Clarias gariepinus*)

Menyatakan bahwa semua data dan informasi yang dimuat di dalam skripsi ini merupakan hasil penelitian saya sendiri di bawah supervisi pembimbing, kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya. Apabila dikemudian hari ditemukan adanya unsur plagiasi dalam skripsi ini, saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak mendapat paksaan dari pihak manapun.



Indralaya, Juli 2018



RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan pada tanggal 03 Agustus 1995 di Tebing Tinggi, Kelurahan Durian, Kecamatan Bajenis, Kota Tebing Tinggi, Provinsi Sumatera Utara. Penulis merupakan anak Pertama dari dua bersaudara, orang tua bernama Bapak Rusli dan Ibu Sri Wahyuni.

Pendidikan sekolah dasar diselesaikan pada tahun 2008 di SDN 015868 LALANG Kabupaten Asahan. Kemudian menyelesaikan sekolah menengah pertama di SMP SWASTA PERGURUAN TAMAN SISWA Tebing Tinggi pada tahun 2011 dan sekolah menengah atas di SMA SWASTA UNGGULAN CHAIRUL TANJUNG FOUNDATOIN pada tahun 2014. Sejak Agustus 2014 penulis tercatat sebagai mahasiswi di Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya.

Pada tahun 2015/2016 penulis dipercaya sebagai ketua dinas Kesekretariatan Himpunan Mahasiswa Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian. Pada tahun 2014-2018 penulis dipercaya sebagai asisten Ikhtiologi, Biologi Perikanan, Avertebrata Air, Pengetahuan Bahan Pakan Ikan, Biologi Reproduksi Ikan dan Nutrisi Ikan.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis sampaikan kehadiran Allah SWT atas berkah dan rahmat-Nya penulis diberi kelancaran sehingga dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Perbedaan Persentase Tepung Biji Karet Terfermentasi dalam Formulasi Pakan Benih Ikan Lele (*Clarias gariepinus*)”.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Herpandi, S.Pi., M.Si., Ph.D selaku Ketua Jurusan Perikanan dan Ibu Dr. Dade Jubaedah, S.Pi., M.Si selaku Koordinator Program Studi Budidaya Perairan yang telah membantu dalam menyelesaikan pendidikan sarjana.
2. Bapak Dr. Mohamad Amin, S.Pi., M.Si selaku pembimbing I dan Ibu Ade Dwi Sasanti, S.Pi., M.Si selaku pembimbing II atas kesabaran dan perhatiannya dalam memberikan arahan dan bimbingan, meluangkan waktu dan menasehati dalam penyelesaian skripsi ini.
3. Ibu Dr. Marini Wijayanti, S.Pi., M.Si selaku penguji I dan Ibu Sefti Heza Dwinanti, S.Pi., M.Si selaku penguji II atas perhatiannya dalam memberikan arahan, masukan serta nasihat dalam penyelesaian skripsi ini. Terima kasih juga diucapkan pada seluruh bapak ibu dosen Program Studi Budidaya Perairan yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini.
4. Orang tua, dan keluarga besar tercinta yang senantiasa memberikan motivasi dan doa untuk kemudahan dan kesuksesan dalam penyelesaian skripsi ini.
5. Yasrif, Warisan, Anggi, Rose, Fifi, Zen, Noer, Novi, Sofi, teman-teman Budidaya Perairan angkatan 2014, kakak tingkat dan adik tingkat yang telah membantu penulis selama melakukan penelitian di lapangan.
6. Universitas Sriwijaya melalui Anggaran DIPA Badan Layanan Umum Universitas Sriwijaya Tahun Anggaran 2017 No.042.01.2.400953/2017 tanggal 05 Desember 2016 sesuai dengan Kontrak Penelitian Unggulan Kompetitif Universitas Sriwijaya No:988/UN9.31/PP/2017 tanggal 21 Juli 2017 a.n. Dr. Mohamad Amin, S.Pi., M.Si

Penulis menyadari bahwa skripsi ini banyak kekurangan dan belum sempurna. Penulis sangat mengharapkan kritik dan saran untuk penyempurnaan penulisan selanjutnya. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi yang membacanya.

Indralaya, Juli 2018

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Kerangka Pemikiran.....	3
1.3. Tujuan dan Kegunaan	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Klasifikasi dan Morfologi Ikan Lele	5
2.2. Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Ikan Lele.....	5
2.3. Biji Karet.....	6
2.4. Pakan dan Kebutuhan Nutrisi Ikan Lele	7
2.5. Fermentasi	8
2.6. Kualitas Air	9
BAB 3. PELAKSANAAN PENELITIAN.....	10
3.1. Tempat dan Waktu	10
3.2. Bahan dan Metoda	10
3.3. Analisis Data	15
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	16
4.1. Hasil	16
4.2. Pembahasan.....	17
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	22
5.1. Kesimpulan	22
5.2. Saran	22
DAFTAR PUSTAKA	23

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1. Alat-alat yang digunakan dalam penelitian.....	10
Tabel 3.2. Bahan yang digunakan dalam penelitian	11
Tabel 3.3. Formulasi pakan yang digunakan dalam penelitian.....	11
Tabel 4.1. Konsumsi Pakan (KP), Efisiensi Pakan (EP), Retensi Protein (RP), Pertumbuhan Mutlak dan <i>Survival Rate</i> (SR) ikan lele selama pemeliharaan.....	16
Tabel 4.2. Kualitas air selama pemeliharaan	17

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Data Perhitungan Konsumsi Pakan Ikan Lele	26
Lampiran 2. Data Perhitungan Efisiensi Pakan.....	28
Lampiran 3. Data Perhitungan Retensi Protein.....	30
Lampiran 4. Data Perhitungan Pertumbuhan Panjang	32
Lampiran 5. Data Perhitungan Pertumbuhan Bobot	34
Lampiran 6. Data Perhitungan Kelangsungan Hidup Ikan	36
Lampiran 7. Data Perhitungan Kualitas Air.....	38
Lampiran 8. Dokumentasi Penelitian.....	39

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Perkebunan karet menyebar di seluruh wilayah Indonesia. Secara umum perkembangan luas areal karet di Indonesia menunjukkan peningkatan sejak tahun 1980-2016, dengan rata-rata pertumbuhan sebesar 1,20% per tahun yaitu dari 2,38 juta ha pada tahun 1980 menjadi 3,64 juta ha pada tahun 2016. Periode 1980-2011 luas areal karet mengalami peningkatan dengan rata-rata pertumbuhan sebesar 1,23% per tahun. Periode 2012-2016 pertumbuhan luas areal karet di Indonesia lebih kecil, yaitu sebesar 1,04% per tahun. Sejalan dengan pertumbuhan luas areal karet, pertumbuhan produksi karet di Indonesia juga mengalami peningkatan sejak tahun 1980 hingga 2016 dengan rata-rata pertumbuhan sebesar 3,37 % per tahun. Berdasarkan data produksi karet di Indonesia rata-rata tahun 2010-2016 terdapat enam provinsi sentra produksi yang mempunyai kontribusi kumulatif hingga mencapai 73,86%, yaitu Sumatera Selatan, Sumatera Utara, Riau, Jambi, Kalimantan Barat, dan Kalimantan Tengah (Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian, 2016).

Sumatera Selatan memberikan kontribusi terbesar terhadap total produksi karet Indonesia. Total produksi karet Sumatera Selatan pada tahun 2014 yaitu sebesar 947.890 ton dengan luas area 835.362 ha dan dengan produktifitas 1.343 kg/ha/th. Produksi karet terbesar didominasi dari Kabupaten Ogan Komering Ilir dengan luas area 102.792 ha yaitu sebesar 149.661 ton dengan produktifitas sebesar 1.643 kg/ha/th (Direktorat Jenderal Perkebunan, 2015).

Tanaman karet selain menghasilkan getah juga memiliki hasil samping berupa biji karet. Keberadaan biji karet di Indonesia cukup melimpah dan belum banyak dimanfaatkan. Menurut Oyewusi *et al.*, (2007) biji karet mengandung beberapa asam amino yaitu asam glutamat, asam aspartat, leusin, arginin, lisin, fenilalanin, glisin, valin, isoleusin, tirosin, serin, alanin, histidin, treonin, prolin, metionin dan sistin. Kandungan protein dan asam amino dalam biji karet diharapkan dapat menggantikan penggunaan bahan baku pakan yang harganya lebih tinggi seperti tepung kedelai. Tepung kedelai memiliki protein dan lemak

yang tinggi serta asam amino yang dapat memenuhi kebutuhan asam amino ikan bila dibandingkan dengan sumber bahan baku nabati lainnya (Muray, 2004 *dalam* Alim, 2013).

Permasalahan utama dalam penggunaan biji karet adalah kandungan zat anti nutrisi sebagai hasil dari aktivitas enzim yang terdapat pada tanaman itu sendiri yaitu *cyanoeix glucosidal* yang menghasilkan asam sianida (HCN) (Oyewushi *et al.*, 2007). Pengolahan dengan memanfaatkan teknologi fermentasi merupakan salah satu cara untuk memperbaiki nilai gizi dan menurunkan kandungan HCN pada biji karet (Wizna *et al.*, 2000). Hasil uji proksimat yang telah dilakukan terhadap tepung biji karet tanpa fermentasi yaitu protein kasar 12,47%; lemak kasar 57,41%; karbohidrat 26,10% ; serat kasar 21,16%; abu 0,68%; dan air 3,34% sedangkan tepung biji karet yang telah di fermentasi mengandung protein kasar 27,65%; lemak kasar 47,64%; karbohidrat 20,32% ; serat kasar 24,93%; abu 0,91%; air 3,48%. Dijelaskan oleh Haslina dan Pratiwi (1996) *dalam* Mulyati (2003) bahwa fermentasi oleh kapang *Rhizopus oligosporus* dalam ragi tempe dapat menghidrolisis protein dan lemak menjadi asam amino dan asam lemak sehingga zat gizi tersebut mudah untuk dicerna. Menurut Bestari (1984) *dalam* Wizna *et al.*, (2000) kandungan asam sianida sebelum dilakukan fermentasi yaitu 573,72 ppm. Menurut Yoserita (1999) *dalam* Wizna *et al.*, 2000) setelah dilakukan fermentasi turun menjadi 30,75 ppm. Upaya untuk meminimalkan kandungan asam sianida juga dapat dilakukan melalui berbagai perlakuan fisik seperti perendaman, pengukusan dan perebusan (Rahmawan dan Mansyur, 2008).

Pemanfaatan biji karet sebagai bahan baku dalam pembuatan pakan ikan telah dilaporkan beberapa peneliti. Oganda *et al.*, (2015) perlakuan dengan pengganti 40% fermentasi biji karet dan 60% tepung kedelai memberikan laju pertumbuhan spesifik yang tertinggi pada ikan patin. Penelitian Hotimah (2013) menggunakan tepung biji karet yang difermentasi sebagai pengganti tepung kedelai dengan menggunakan rumen domba sebesar 12% dalam pakan uji untuk ikan lele memberikan hasil yang terbaik serta dapat meningkatkan performa pertumbuhan ikan lele. Santoso dan Agusmansyah (2011) substitusi tepung kedelai dengan tepung biji karet sebesar 5% memberikan pengaruh yang tidak

berbeda nyata terhadap pertumbuhan benih ikan bawal air tawar. Lubis *et al.*, (2013) penggunaan tepung biji karet yang difermentasi menggunakan *Rhizopus orizae* memberikan hasil yang terbaik pada ikan mas dan dapat menggantikan hingga 100% tepung kedelai dalam pakan. Agam *et al.*, (2015) perlakuan dengan penggantian 45% biji karet fermentasi dan 55 % tepung bungkil sawit merupakan pakan terbaik untuk ikan nila BEST. Berdasarkan informasi penggunaan tepung biji karet dalam pakan ikan maka perlu dilakukan penelitian tentang pemanfaatan tepung biji karet terfermentasi sebagai bahan dalam pembuatan pakan ikan lele.

1.2. Kerangka Pemikiran

Sumatera Selatan merupakan salah satu daerah penghasil karet terbesar di Indonesia. Tanaman karet selain menghasilkan getah juga memiliki hasil samping berupa biji karet. Biji karet selama ini belum banyak dimanfaatkan padahal biji karet merupakan salah satu bahan baku yang sangat potensial untuk dimanfaatkan. Permasalahan utama dalam pemanfaatan biji karet sebagai bahan pangan adalah biji karet mengandung zat anti nutrisi yaitu berupa asam sianida (HCN).

Teknologi fermentasi merupakan salah satu alternatif yang dapat digunakan untuk menghilangkan atau menurunkan kandungan HCN dalam biji karet, selain itu fermentasi juga dapat meningkatkan kandungan protein biji karet sehingga biji karet dapat digunakan sebagai bahan baku lokal pakan ikan. Diduga penambahan tepung biji karet terfermentasi dapat mempengaruhi pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan lele.

1.3. Tujuan dan Kegunaan

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh tepung biji karet yang difermentasi terhadap jumlah konsumsi pakan, efisiensi pakan, retensi protein, pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan lele. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi tentang penggunaan tepung biji karet terfermentasi sebagai bahan baku pengganti tepung kedelai pada pakan ikan terutama ikan lele.

DAFTAR PUSTAKA

- Agam, R., Indra S. dan Nur A., 2015. Use of fermented rubber seed (*havea bransiliesis*) in diets on growth and survival rate of Nile tilapia best (*Oreochromis niloticus*) fingerlings. Laboratory of Fish Nutrition Faculty of Fisheries and Marine Science, University of Riau
- Akbar, S., Marsoedi., Soemarno. dan Endhay K., 2012. Pengaruh pemberian pakan yang berbeda terhadap pertumbuhan ikan kerapu macan (*Ephinephelus fuscoguttatus*) pada fase pendederan di keramba jaring apung (KJA), *Jurnal Teknologi Pangan*, 1 (2).
- Alim, S., 2013. *Evaluasi tepung bungkil biji karet Hevea brasiliensis difermentasi cairan rumen domba sebagai sumber protein pakan ikan nila (Oreochromis niloticus)*, Tesis. Institut Pertanian Bogor.
- Amalia, R., Subandiyono, dan Endang, A., 2013. Pengaruh penggunaan papain terhadap tingkat pemanfaatan protein pakan dan pertumbuhan lele dumbo (*Clarias gariepinus*). *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 2, (1), 136-143.
- BSNI (Badan Standar Nasional Indonesia), 2000. SNI : 01-6484.4-2000 *Produksi benih ikan lele dumbo (Clarias gariepinus x C. fuscus) kelas benih sebar*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Direktorat Jenderal Perkebunan, 2015. *Statistik Perkebunan Indonesia. Karet 2014-2016*. Jakarta: Direktorat Jenderal Perkebunan.
- Edriani, G., 2011. *Evaluasi kualitas dan pencernaan biji karet, biji kapuk, kulit singkong, palm kernel meal, dan kopra yang difermentasi oleh Saccharomyces cerevisiae pada pakan juvenil ikan mas (Cyprinus carpio)*. Skripsi. Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor, Bogor
- Effendi, M.I., 2002. *Biologi Perikanan*. Yogyakarta: Yayasan Pustaka Nusantara.
- Gatlin, D.M., 2002. *Nutrition and fish health*. In: Fish nutrition. Halver JE and Hardy W (eds.). 3rd edition. London. Academic Press.
- Handajani, 2007. Optimalisasi substitusi tepung *Azolla* terfermentasi pada pakan ikan untuk meningkatkan produktivitas ikan nila gift. *Jurnal Teknik Industri*. 12 (2), 177-181.
- Hotimah, H., 2013. Evaluasi tepung bungkil biji karet (*Hevea brasiliensis*) yang difermentasi cairan rumen domba sebagai pengganti bungkil kedelai dalam

pakan ikan lele (*Clarias* sp.) Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor, Bogor.

- Inara C. 2011. *Kajian tepung bungkil karet (TBBK) Hevea brasiliensis sebagai bahan baku pakan benih ikan mas Cyprinus carpio Linn.* Tesis. Institut Pertanian Bogor, Bogor
- Iqbal, M., 2011. *Kelangsungan hidup ikan lele (Clarias gariepinus) pada budidaya intensif heterotrofik.* Skripsi. Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah, Jakarta.
- Kordi, K.M.G.H., 2009. *Budidaya Perairan.* Bandung: PT. Citra Adtya Bakti.
- Kordi, K.M.G.H., 2015. *Akuakultur Intensif dan Super Intensif.* Jakarta: Rineka Cipta.
- Kordi, K.M.G.H. dan Tancung, A.B., 2007. *Pengelolaan Kualitas Air dalam Budidaya Perairan.* Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- Lee, S.S., Kim, C.H., Ha, J.K., Moon, Y.H., Choi, N.J. and Cheng, K.J., 2002. Distribution and activities of hydrolytic enzymes in the rumen compartments of hereford bulls fed alfalfa based diet. *Journal Anim. Sci*, 15 (12) : 1725-1731.
- Lubis, A. R., Adelina dan Indra S., 2013. Utilization of rubber seed (*Havea bransiliesis*) fermentation as fish meal of *Cyprinus carpio* L fingerling. Faculty of Fisheries and Marine Science, Univercity of Riau.
- Mudjiman, A. 2004. *Makanan Ikan.* Jakarta : Penebar Swadaya
- Mulyati, 2003. *Pengaruh penggunaan bungkil biji karet yang difermentasi dengan ragi tempe dan oncom dalam ransum terhadap kualitas daging ayam boiler.* Tesis. Pasca Sarjana Fakultas Peternakan. Universitas Diponegoro, Semarang.
- Novia, Yulianti, H. Dan Yuliandhika, R., 2009. Pemanfaatan biji karet sebagai semi drying oil dengan metode ekstraksi menggunakan pelarut n-heksana. *Jurnal Perikana dan Kelautan.* 4(3), 21-34.
- National Research Council. 1977. *Nutrient requitments of warmwater fishes.* Washington DC : National Academy of Sciences.
- National Research Council (NCR). 1993. *Nutrient requirement of warmwater fishes and shellfishes.* Washington DC: National Academy of science press.
- Oganda, R., Indra, S. dan Adelina, 2015. Use of fermented rubber seed (*havea bransiliesis*) in the diets feeds on growth of catfish (*Pangasius pangasius*)

Laboratory of Fish Nutrition Faculty of Fisheries and Marine Science, University of Riau

- Oyewusi, P.A., Akintayo, E.T. dan Olaofe, O., 2007. The proximate and amino acid composition of defatted rubber seed meal. *J. Food. Agric Environ.* 5 (3&4), 115-118.
- Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian, 2016. *Outlook Karet Komoditas Pertanian Subsektor Perkebunan*. Jakarta: Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian Sekretariat Jenderal Kementerian Pertanian.
- Rachmawan, O. dan Mansyur, 2008. Detoksifikasi HCN dari bungkil biji karet (BBK) melalui berbagai perlakuan fisik. *Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner*. Universitas Padjadjaran, Bandung.
- Santoso, L. dan Agusmansyah, H., 2011. Pengaruh substitusi tepung kedelai dengan tepung biji karet pada pakan buatan terhadap pertumbuhan ikan bawal air tawar (*Colossomamacropomum*). *Jurnal Berkala Perikanan Terubuk*. 39 (2), 21-34.
- Selpiana, Limin, S., dan Berta, P., 2013. Kajian tingkat pencernaan pakan buatan yang berbasis tepung ikan rucah pada ikan nila merah (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan*, I (2) ISSN: 2302-3600
- Suprayudi MA, Bintang M, Takeuchi T, Mokoginta I, Sutardi T. 1999. Defatted soybean meal as an alternative source to substitute fish meal in the feed of giant gouramy, *Osphronemus gouramy* Lac. *Suisanzoshoku*. 47(4):551–557.
- Suprihatin, 2010. *Teknologi Perpindahan Massa Dalam Perancangan Proses Reaksi*. Unesa Press.
- Suryaningsih, S., 2014. *Pemanfaatan Belatung Ampas Tahu Sebagai Pakan Alternatif Untuk Peningkatan Produksi Ikan Lele Dumbo*. Kementerian Pendidikan nasional. Fakultas Biologi. Universitas Jendral Sudirman, Purwokerto.
- Takeuchi, T., 1988. Laboratory work chemical evaluation of dietary nutrition. p. 179 – 229. *In* Watanabe T. *Fish Nutrition and Mariculture JICA Textbook the General Aquaculture Course*. Departement of Aquatic Bioscience, Tokyo University of Fisheries.
- Wizna, Mirnawati, Jamarun, dan Zuryani, N., 2000. Pemanfaatan Produk Fermentasi Biji Karet (*Heveabrasiliensis*) dengan *Rhizopus oligosporus* dalam Ransum Ayam Boiler . Puslitbangnak, Bogor.