

EFEKTIFITAS LEMAK DALAM FORMULASI TERHADAP KUALITAS PELET DAN PERTUMBUHAN IKAN NILA

Kiki Haetami

Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Padjadjaran

E-mail: kiki.haetami@Unpad.ac.id

ABSTRAK. Tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan level dan rasio jenis suplemen lemak asal nabati yang efektif dalam meningkatkan kualitas pelet dan pertumbuhan ikan nila, dengan tahapan sebagai berikut : Ekstraksi lemak dari Bahan nabati (kemiri dan kelapa) dan diukur karakteristik lemaknya secara fisik dan kimiawi. Pelet percobaan diformulasikan dengan level bahan nabati sebagai sumber lemak. Rasio lemak jenuh dan tidak jenuh pada pelet dengan level terbaik, diuji kualitas fisiknya melalui pengukuran durabilitas dan stabilitas pelet ikan. Pemanfaatan kelapa (lemak jenuh) dibandingkan dengan kemiri (lemak tidak jenuh) dalam formulasi pakan yang dapat menghasilkan pertumbuhan dan efisiensi pakan ikan nila stadia fingerling. Percobaan dirancang secara Acak Lengkap (5x3) dengan perlakuan rasio lemak jenuh dan tidak jenuh dalam pakan rendah protein sebagai berikut : (1) pakan basal/tanpa minyak, (2) minyak kelapa (hasil tahap 1) tanpa dikombinasikan dengan kemiri (1:0); (3) campuran minyak kelapa dan kemiri (1:1); (4) Lemak kemiri (0:1), pakan kontrol. Data hasil analisis kimiawi diuji secara deskriptif, sedangkan data performa (pertumbuhan dan efisiensi) dilakukan analisis ragam dan perbedaan antar perlakuan diuji dengan analisis Duncan pada taraf nyata 5%. Hasil penelitian tahap I menunjukkan bahwa penggunaan level lemak 4 persen dapat digunakan dalam formulasi pakan ikan nila dan sesuai dengan kebutuhan lemak optimum, serta deskripsi fisik dan kimiawi yang memenuhi persyaratan pakan ikan nila stadia fingerling. Durabilitas pelet berkisar 89-90,67; dengan stabilitas 77,57-80,49%. Hasil penelitian tahap percobaan pakan (*feeding trial*) menunjukkan bahwa campuran suplemen lemak kelapa dan lemak kemiri masing-masing sebesar 2% dalam pelet menghasilkan kualitas fisik, pertumbuhan (DGR, SGR) dan kandungan protein yang terbaik untuk ikan nila stadia fingerling.

Kata kunci: Suplemen lemak, formulasi, kualitas fisik pelet, pertumbuhan, ikan Nila.

PENDAHULUAN

Budidaya ikan dapat bernilai dari sisi ekonomi jika dikembangkan secara intensif, salah satunya dengan memperhatikan efisiensi dan kualitas pakan. Hal tersebut karena pakan adalah input terbesar dalam meningkatkan pertumbuhan ikan pada usaha budidaya intensif.

Keseimbangan energi dan protein pada formulasi menjadi sentral penting dalam pemberian pakan. Tidak hanya kecukupan kuantitas dan kualitas protein yang harus terjamin, seringkali nilai energi tidak seperti yang diperkirakan, sehingga penambahan bahan berkalori tinggi menjadi penting. Selain meningkatkan nilai kalori, lemak pakan mengurangi efek berdebu/memperbaiki tekstur dan meningkatkan palatabilitas, sehingga mengurangi *feed lost* baik dalam proses peleting maupun pemberiannya, namun dapat memiliki kelemahan menurunnya kualitas lemak seiring dengan pemrosesan dan lamanya penyimpanan (Gali, 2000).

Sumber energi dapat diperoleh dari lemak dan karbohidrat, sehingga dipertimbangkan penggunaannya dalam formulasi. Menurut Tacon (1986), omnivora dapat memanfaatkan lemak dan karbohidrat sebagai "spare" protein. Beberapa bahan sumber karbohidrat, memiliki kandungan serat kasar yang tinggi sehingga kurang dapat dicerna oleh ikan. Sumber energi yang penting karena mempunyai nilai kalori tinggi adalah lemak, dan dapat diperoleh dari beberapa bahan baku pakan (*invisible fat*) atau dapat dari bahan suplemen minyak dan lemak (*visible fat*). Bahan pakan utama yang sering digunakan dalam pakan ikan adalah tepung ikan namun kandungan lemak yang tinggi biasanya dihindari saat pemilihan bahan karena mudah tengik dan mempengaruhi lama

pengeringan. Bahan pakan lain umumnya berasal dari *by-product* agroindustri pembuatan minyak seperti bungkil kedele atau berasal dari sisa pembuatan bahan pangan lainnya seperti dedak jagung, dedak gandum (polar) yang sebagian besar kandungan minyaknya ikut hilang dalam pengepresan dan pengeringan. Penambahan suplemen berupa minyak menjadi alternatif sumber energi yang dapat diupayakan sejak preparasi pembuatan pellet.

Penambahan minyak sebagai lemak netral yang berwujud cair pada suhu kamar, dapat diatur pada saat sebelum atau sesudah pelet ikan dicetak, yang menurut (Gali, 2000). Lemak dalam pakan perlu diperhatikan kualitas dan kuantitasnya. Menurut Aderolu dan Akinremi (2009), sama halnya dengan *peanut oil* 5%, penggunaan minyak kelapa (*coconut oil*) sebanyak 5% dapat menghasilkan karakteristik darah (hemoglobin, hematocrit, dan protein) ikan lele yang lebih baik dibandingkan kontrol (tanpa minyak), walaupun kolesterol darahnya meningkat. Selain itu penggunaan coconut oil memperbaiki konversi pakan (0,57-0,61) dibanding kontrol (0,87), dengan *feed cost* yang lebih murah dibanding *peanut oil*.

Masalah yang dapat diidentifikasi adalah :

- (1) Sampai berapa jauh level penggunaan suplemen lemak pada formulasi pakan rendah protein terhadap moisture (kadar bahan kering dan air), dan kualitas fisik pelet (durabilitas, dan palatabilitas), serta daya tahan penyimpanan.
- (2) Sampai berapa jauh sumber lemak jenuh (lemak kelapa) dan sumber lemak tidak jenuh (kemiri) berpengaruh terhadap pertumbuhan ikan nila stadia fingerling.

METODE

Tahapan penelitian meliputi tahap pertama meliputi preparasi dan karakterisasi minyak dari bahan *pairing coconut* buah kelapa serta kemiri, dilanjutkan Pembuatan Pelet dan penambahan minyak dan Uji Fisik Pelet (durabilitas, densitas, dispersi pelet). Tahap kedua adalah tahap yang bertujuan untuk pengujian suplemen asam lemak dari bahan alternatif buah kelapa dan biji kemiri sebagai sumber asam lemak jenuh dan tidak jenuh (*Saturated Fatty Acid* dan *Unsaturated Fatty Acid*) uji biologis untuk melihat nilai manfaat dan efisiensinya terhadap pertumbuhan ikan nila yang dipelihara pada wadah akuarium.

Bahan penelitian yang digunakan adalah kemiri dan kelapa, ikan nila stadia pendederan/*fingerling* (bobot $10 \pm 0,20$ g), bahan baku pakan, dan wadah penelitian (bak fiber dan akuarium). Bahan-bahan kimia yang digunakan meliputi : bahan kimia untuk ekstraksi lemak (n-hexan), protein, asam lemak, energi, abu, serat kasar.

Ikan diaklimatisasi dalam bak fiber. Pakan diberikan secara *ad satiation* dengan frekuensi dua kali sehari (jam 9.00 dan jam 14.00). Penimbangan bobot ikan dilakukan setiap periode dan dilakukan penyesuaian jumlah pakan yang diberikan. Percobaan pemberian pakan berakhir pada hari ke-60 dan pada periode akhir penelitian dilakukan sampling jaringan darah, dan daging ikan.

Penelitian dilakukan secara eksperimental dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap enam perlakuan dan tiga kali ulangan. Perlakuan berdasarkan penambahan sumber asam lemak (dari minyak nabati dan jenuh dan tidak jenuh), yaitu:

Pakan A : Pakan basal (protein 28%);

Pakan B: Pakan basal + 4% suplemen campuran minyak kemiri dan kelapa

Pakan C: Pakan basal + 4% suplemen minyak kemiri

Pakan D: Pakan basal + 4% suplemen minyak kelapa

Pakan E : Pakan berprotein tinggi tanpa suplemen.

Pertumbuhan bobot ikan dicatat dan konsumsi pakan dihitung setiap minggu, dan kemudian dilakukan perhitungan pertumbuhan, efisiensi penggunaan pakan, dan protein pakan, menurut rumus Hepher, (1988), yaitu sebagai berikut :

$$1) \text{ Daily Growth Rate (gram/hari) } = \frac{\text{Rata-rata Bobot akhir} - \text{Bobot awal}}{\text{Lama waktu penelitian}}$$

2) Efisiensi pakan menggunakan rumus Effendi (1997),

$$Ep = \frac{\text{Pertumbuhan mutlak (g)}}{\text{Konsumsi pakan (g)}} \times 100\%$$

3) Protein Efficiency Ratio (PER) (Enslinger, 1997).

$$PER = \frac{\text{Rata-rata Bobot Mutlak (g)}}{\text{Protein intake (g)}}$$

1) Konversi Pakan (Feed conversion ratio) :

$$FCR = \frac{\text{Jumlah konsumsi Bahan kering Ransum}}{\text{Bobot hidup ikan}}$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

(1) Penentuan Level Lemak

Hasil analisis menunjukkan bahwa kandungan lemak kemiri (55%) dengan (asam lemak ω -6 (linoleat) dan oleat, bilangan asam (mg KOH/g) yang nilainya cukup tinggi yaitu 78,5, dibandingkan dengan bilangan asam lemak kelapa 10,31. Tacon (1986) membutuhkan asam lemak dari jenis ω -6 sebesar 0,5-1%.

Hasil Uji pendahuluan dilakukan terhadap ikan omnivora untuk penetapan level lemak dalam pelet percobaan dalam formulasi pakan mengandung lemak melalui penggunaan biji kemiri sebagai bahan nabati tinggi lemak untuk dikonversikan ke level lemak, yang akan digunakan dalam penelitian utama. Dosis penambahan tepung kemiri yaitu 3%, 6%, dan 9% yang menunjukkan level lemak dalam pakan 1%, 2%, 3%, dan 4%.

Hasil penelitian penggunaan tepung kemiri menunjukkan pengaruh yang tidak berbeda nyata hingga level penggunaan 4% lemak. Rata-rata Laju Pertumbuhan (%) benih Ikan tanpa penambahan kemiri adalah $1,43 \pm 0,3$, sedangkan penambahan tepung kemiri 3% (lemak 1%), 6% kemiri (lemak 2%), 9% (lemak 3%) dan 12% kemiri (lemak 4%), berturut-turut sebesar $1,44 \pm 0,09$; $1,67 \pm 0,29$; $1,41 \pm 0,12$; dan $1,62 \pm 0,41$.

Pengaruh tidak berbeda nyata pada seluruh perlakuan menunjukkan bahwa penambahan sumber lemak kemiri hingga 12% tidak menimbulkan dampak negatif terhadap laju pertumbuhan. Sejalan dengan pernyataan tersebut, hasil konversi kandungan lemak tepung kemiri 35,32%, maka penambahan lemak 4% dengan rasio asam lemak jenuh dan tidak jenuh yang berbeda, dari bahan kemiri hasil ekstraksi dan bahan kelapa hasil ekstraksi.

Laju pertumbuhan yang sama sampai level lemak 4% ini menandakan bahwa walaupun terjadi peningkatan kalori (*digestible energy* (DE) per gram protein, yaitu dari 7,9 kkal/g protein (tanpa penambahan) menjadi 9,0 kkal/g protein (penambahan lemak 4%), walaupun kandungan energi per kg sehingga menyebabkan berkurangnya intake protein per kg pakan, namun tidak menyebabkan penurunan pertumbuhan pada ikan nila.

(2) Karakteristik Lemak Kemiri dan Kelapa

Hasil Analisis Proksimat Laboratorium Nutrisi Ternak Ruminansia dan Kimia Makanan Ternak (2016) diperoleh komposisi bahan biji kemiri utuh terdiri dari protein (19%), Lemak (55%), Air (12%), dan BETN (13%); sedangkan kulit daging buah kelapa mengandung lemak sebesar 23,36%; sedangkan daging buahnya sebesar 15,12%. Menurut hasil analisis laboratorium (2014) kandungan gizi kulit daging buah kelapa antara lain protein 11,35%, lemak 23,36%, abu (11,31%).

Rendemen yang dihasilkan dari ekstraksi minyak, angka yodium, KOH, dan hasil analisis komponen lemak disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Karakteristik Lemak Kemiri dan Kelapa

	Kemiri	Kelapa
	 %.....	
Kandungan Lemak biji utuh (dan kulit) (%) ^{a)}	55	19,24
Kandungan lemak tepung (%)	35,32	11,35
Kandungan serat kasar (%)	3,96	11,20
Rendemen Tepung (Tahap Preparasi)	88%	85%
Jumlah Pelarut : bahan	2 : 1	1 : 1
Jumlah Minyak/g campuran	30%	4,05%
Yield Minyak murni/100 g bahan baku ^{a)}	48,4%	50%
Bilangan KOH (mg/g) ^{***}	178,5	98
Bilangan Yodium g I ₂ /100 g	112	5,1601
Asam lemak jenuh (mg/100g) ^{***}		
- Oktadekanoat (Stearat)	5,68	1,78
- Heksadekanoat (Palmitat)	8,87	6,73
- Heksanoat (Kaproat)	-	1,57
- Oktanoat	-	13,21
- Dekanoat (Kaprut)	-	11,01
- Dodekanoat (Laurat)	-	42,67
- Tetradekanoat (Myristat)	-	17,64
Asam lemak tidak jenuh		
Linoleat C18:2 ω 6	34,40	0,72
Oleat C18:1 ω 9	48,99	4,65
Cis-11 Eicosanenoat (HUFA)	0,51	-

Ket.: ^{a)} Hasil Analisis Laboratorium kimia makanan ternak dan Nutrisi Ternak Ruminansia (2016). ^{**}) Yield Minyak (%) = (kadar lemak (BK100%) $\times$ rendemen tahap preparasi $\times$ rendemen ekstraksi solven) dan evaporasi.

^{***}) Hasil Analisis Laboratorium Instrumentasi Kimia, UPI (2017)

Pada Tabel 1 tampak bahwa rendemen minyak kedua bahan hasil ekstraksi sekitar 50%. Ekstraksi kemiri dan kelapa pada penelitian ini dilakukan secara *steep extracted* (ekstraksi perendaman), tanpa pemanasan agar tidak terjadi oksidasi polimer yang berlebihan. Bahan-bahan yang terekstraksi adalah zat seperti minyak, lemak, atau asam lemak dan lain-lain dengan lebih cepat dan sempurna, sedangkan bahan seperti lilin, pigmen, dan senyawa albumin sedikit terlarut. Hasil ekstraksi pada kelapa dan kemiri ini dipengaruhi kadar air. Menurut Estrada (2011), berkurangnya kadar air dalam biji menyebabkan biji kemiri menjadi keras sehingga minyak sulit untuk dikeluarkan.

Dari Tabel 1 dapat dilihat kandungan asam lemak yang terkandung dalam bahan kemiri dan kelapa ini cukup memenuhi persyaratan dan diharapkan dapat diketahui imbalan lemak tidak jenuh dan lemak jenuh yang dibutuhkan untuk kepentingan nutrisi ikan nila.

(2) Kualitas Pelet Ikan Nila hasil Penambahan Lemak
Kualitas pelet merupakan salah satu faktor pakan yang dapat mempengaruhi performa ikan. Hasil analisis ragam menunjukkan tidak adanya perbedaan antar

perlakuan terhadap durabilitas dan stabilitas pelet dalam air setelah 30 menit dan 60 menit Adapun hasil Uji Duncan (Tabel 2) menunjukkan bahwa suplemen lemak dalam formulasi dapat mempengaruhi kualitas fisik pelet, dalam hal ini terhadap durabilitas dan stabilitas pelet dalam air setelah dua jam perendaman.

Tabel 2. Kualitas Fisik Pelet (Durabilitas dan Stabilitas)

Perlakuan	Durabilitas (%)	Dispersi Pelet dalam Air (%)		
		30 menit	60 menit	120 menit
A	89,00 b	87,22	84,01	77,57 b
B	89,67 ab	87,27	85,15	78,79 b
C	90,67 a	87,36	85,90	80,33 a
D	89,83 ab	86,33	84,79	79,49 ab
E	90,67 a	88,82	85,96	80,49 a

Ket.: Huruf yang sama kearah kolom menunjukkan tidak berbeda nyata ($P > 0,05$). A: pakan basal/tanpa suplemen; B: campuran kemiri-kelapa: C: minyakkelapa 4%; D: kemiri 4%; E: pakan komersial/ (pellet kontrol).

Tabel 2 memperlihatkan bahwa Pelet kontrol (E), dan pelet dengan suplemen minyak kelapa (C) memiliki nilai durabilitas yang lebih tinggi dibandingkan pelet basal (A). Pelet kontrol lebih baik dibandingkan dengan pelet basal yang disebabkan oleh sifat kelenturan protein dan adanya minyak ikan. Tabel 2 memperlihatkan bahwa Pelet kontrol (E), dan pelet dengan suplemen minyak kelapa (C) memiliki nilai durabilitas yang lebih tinggi dibandingkan pelet basal (A). Pelet kontrol lebih baik dibandingkan dengan pelet basal yang disebabkan oleh sifat kelenturan protein dan adanya minyak. Pelet kontrol lebih baik dibandingkan dengan pelet basal yang disebabkan oleh sifat kelenturan protein dan adanya minyak ikan. Menurut Rasyaf (1994), penggunaan minyak sebagai bagian dari formulasi biasanya hanya berkisar 1-3%, karena jika berlebih dapat menyebabkan pelet kembali menjadi bentuk tepung. Sedangkan menurut Behnke (2001), penambahan lemak dalam jumlah tinggi, yaitu lebih dari 10% dapat menghambat gelatinisasi pati, namun dapat di atasi dengan penggunaan suhu yang lebih tinggi.

Penambahan suplemen lemak dari jenis minyak kelapa (pakan C) yang menghasilkan durabilitas yang paling tinggi dibandingkan jenis minyak lainnya walaupun tidak berbeda nyata. Suplementasi minyak kelapa pada formulasi pakan basal (protein rendah) dapat meningkatkan durabilitas seperti halnya pelet dengan protein tinggi. Penggunaan minyak kelapa lebih tahan terhadap putaran pada alat tumbling, karena strukturnya yang lebih jenuh dan tidak mudah menguap, akan segera menutup pori-pori matriks dinding sel dan bertindak sebagai pelumas antar partikel (mash) pakan, serta penghantar panas. Hal ini akan memiliki efek positif pada kekerasan pelet. Minyak kelapa adalah salah satu produk nabati yang banyak mengandung asam lemak jenuh yaitu sebesar 92%, sedangkan kemiri banyak mengandung

asam lemak tidak jenuh dan cenderung bersifat volatile (mudah menguap). *Volatile fatty acid* adalah asam lemak seperti linoleat, linolenat, stearat, oleat, dan lain sebagainya yang tidak diikat oleh molekul gliserida.

Penambahan suplemen minyak kemiri (pakan D) serta campuran kemiri-kelapa (pakan B) menghasilkan efek yang sama dengan perlakuan lainnya, termasuk dengan pelet basal (A). Suplemen lemak diduga dapat meningkatkan sifat aktif permukaan bahan penyusun pelet melalui pembentukan emulsi. Walaupun dapat memperbaiki tekstur, lemak sebagai senyawa hidrofobik dapat mengganggu pengikatan sifat komponen larut air dalam pakan (pati, protein dan serat) sehingga dapat merugikan terhadap kekerasan dan daya tahan pakan. Keberadaan bahan pengikat karboksi-metil-selulosa (CMC) pada susunan bahan pakan pada seluruh perlakuan dapat mempengaruhi durabilitas. Gelatinisasi pati yang terjadi pada permukaan bahan pakan merupakan titik kritis pembentukan ikatan intra partikel yang berperan penting pada pembentukan kekuatan, durabilitas pelet. Sifat Rheologi atau proses yang terjadi seperti gelasi atau perlekatan serta sifat lainnya (adhesi dan kohesi) mempengaruhi pembentukan tekstur. Efek pelumasan (lubrikasi) lemak pada permukaan lubang (die) cetakan pelet menurunkan gesekan dan tekanan. Minyak atau lilin akan terakumulasi/menumpuk pada lokasi perlekatan akan membuat jalur yang mengikat (*binding effect*) melalui *neckin* (perangkap partikel) saat keluar dari cetakan. Nilai durabilitas hasil perlakuan penambahan minyak sebesar 4% pada penelitian ini berkisar 89-90,67%. Durabilitas pelet bermutu baik jika nilai Briggs, *et al.* (1999) adalah lebih dari 90% dan kualitas pelet yang optimum harus mempunyai indeks ketahanan di atas 96%.

Angka stabilitas pelet di dalam air atau *Dispersi Pelet* setelah perendaman 30 menit, 60 menit, dan 120 menit berkisar 77,57-8,82%. Perlakuan lemak cenderung meningkatkan stabilitas pelet dalam air. Galli (2000) menyatakan bahwa bahan *feed additive* dapat memperbaiki kualitas pelet melalui penambahan kelembaban dan surfaktan baik pada proses sebelum *pelleting* (saat pencampuran *mixing*) atau setelah *pelleting* (saat pendinginan atau *conditioning*). Penggabungan *surfaktan* dan kelembaban memungkinkan banyak *permeasi* partikel pakan dan pada saat tertentu (*"titik transisi gelas"*) menyebabkan lemak terperangkap ke dalam partikel pakan, sehingga hal ini tidak menimbulkan pelet tampak berminyak.

Berdasarkan susunan formulasi pakan serta hasil analisis dan perhitungan komposisi asam lemak, secara deskriptif rasio komponen lemak jenuh dan tidak jenuh dari jenis minyak memperlihatkan asam lemak jenuh dan tidak jenuh yang berbeda. Pencampuran rasio bahan *feed oil suplemen* dari bahan kemiri dan kelapa yang mewakili rasio asam lemak tidak jenuh dan asam lemak jenuh pada ikan nila dari hasil perhitungan dan analisis. Perlakuan yang diberikan adalah : tanpa suplemen (pelet

A); Rasio *saturated fatty acid* SFA : *unsaturated fatty acid* UFA sebesar 1:0 (pelet B), 1:1 (pelet C), 0:1 (pelet D), mengandung 28% protein kasar, tepung ikan maksimal 15%, dibandingkan dengan Rk (komersil) (pelet E). Keberadaan lemak juga dibutuhkan dalam pakan, lemak merupakan protein *sparing effect* sebagai penyedia energi non protein sehingga protein yang digunakan untuk pertumbuhan. Pada setiap penambahan lemak 2 persen yang berasal dari lemak/biji kemiri dapat meningkatkan nilai kalori (energi bruto) yaitu sekitar 150 kkal/kg pakan. Kisaran DE/P dari peningkatan kandungan lemak 8-9 kkal/kg pakan. Penggunaan minyak berlebih dapat mempengaruhi kelebihan energi yang cepat menimbulkan rasa kenyang, sehingga asupan protein dapat berkurang.

Kandungan linoleat jagung cukup besar, sehingga meningkatkan kadar asam lemak tidak jenuh ω -6 walaupun tidak disuplementasi lemak. Adapun pelet komersial terdapat sumber asam lemak tidak jenuh linolenat selain berasal dari sumber tepung ikan, juga ditambah minyak ikan.

(3) Pengaruh Lemak terhadap Pertumbuhan dan Efisiensi.

Berdasarkan hasil analisis ragam diperoleh signifikansi pengaruh terhadap bobot mutlak, laju pertumbuhan harian (DGR dan SGR) (Tabel 3).

Tabel 3. Pertumbuhan Bobot Mutlak, DGR, dan SGR Ikan Nila.

Perlakuan	Pertumbuhan Bobot Mutlak		Daily Growth Rate DGR		Specific Growth Rate SGR	
	(g).....	(g/hari).....	(g/hari).....	(g/hari).....	(%).....	(%).....
A	21,27	a	0,34±0,03	a	1,79±0,02	a
B	27,33	cd	0,43±0,05	cd	2,08±0,04	b
C	25,93	b	0,41±0,10	b	2,02±0,02	b
D	26,71	c	0,42±0,03	c	2,04±0,02	b
E	27,56	d	0,44±0,04	d	2,09±0,03	b

Ket.: Huruf yang sama kearah kolom menunjukkan tidak berbeda nyata ($P > 0,05$); pakan basal/tanpa suplemen; B : campuran kemiri-kelapa; C : minyak kelapa 4%; D: kemiri 4%; E: pakan komersial/ (pellet kontrol).

Hasil analisis ragam menunjukkan adanya perbedaan yang berarti jenis lemak (jenuh, tidak jenuh dan campurannya) menghasilkan pengaruh yang berbeda terhadap pertumbuhan mutlak, laju pertumbuhan harian (*daily growth rate*) dan laju pertumbuhan spesifik (*specific growth rate*) yang menunjukkan bahwa penambahan lemak cukup efektif terhadap pertumbuhan benih ikan nila stadia fingerling.

Rasio asam lemak jenuh dan tidak jenuh 1:1 (pakan C) menghasilkan rasio konversi pakan dan efisiensi pakan (%), yang lebih baik dibandingkan dengan pakan yang mengandung minyak ikan dan protein tinggi (Tabel 4). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa

pakan dengan dominasi asam lemak tidak jenuh (pakan D), asam lemak jenuh (pakan C) maupun campuran (pakan B) minyak kelapa bening dan minyak kemiri menghasilkan efisiensi pakan yang sama dengan pelet kontrol yang berprotein tinggi (pakan E).

Tabel 4. Jumlah Pakan, Rasio Konversi Pakan dan Efisiensi Pakan Ikan Nila

Perlakuan	Pakan/ ekor ... (g) / ...	Konversi Pakan index.....	Efisiensi Pakan (%).....
A	42.41	1,99±0,02 c	50,14±0,48 a
B	48.62	1.78±0,04 ab	56.23±1,37 bc
C	46.30	1.73±0,04 a	57,93±1,37 c
D	46,31	1,73±0,02 a	57,68±0,53 c
E	50.10	1.82±0,03 b	55.01±0,75 b

Ket.: Huruf yang sama kearah kolom menunjukkan tidak berbeda nyata ($P > 0,05$); A :pakan basal/tanpa suplemen; B: campuran kemiri-kelapa; C: minyak kelapa 4%; D: kemiri 4%; E: pakan komersial/ (pellet kontrol).

Tabel 4 menunjukkan nilai efisiensi, konversi, dan rasio efisiensi protein pakan terbaik dihasilkan oleh pakan C dengan suplemen 2% kelapa dan 2% kemiri. Aderolu dan Akinremi (2009) bahwa campuran minyak kelapa, minyak ikan, dan lemak sapi masing-masing 1,7% menghasilkan pertumbuhan terbaik pada ikan *trout*.

Perlakuan lemak 4% dengan jenis yang berbeda (minyak kemiri, minyak kelapa atau campurannya) dan pakan kontrol (pakan E) menghasilkan rasio konversi pakan dan efisiensi pakan yang lebih baik. Menurut Ng dan Chong (2004), kandungan lemak pakan 5% dapat memenuhi kebutuhan minimal lemak untuk budidaya.

Pakan dengan 4% suplemen lemak baik dari campuran minyak jenuh dan tidak jenuh, minyak kelapa (jenuh), ataupun kemiri (tidak jenuh) masing-masing memperlihatkan konversi pakan yang tidak berbeda, yaitu berkisar 1,73-1,78. Walaupun pertumbuhan ikan yang diberi tambahan lemak dengan rasio jenuh dan tidak jenuh 1:1 (pakan B) maupun 1:2 (pakan D) lebih tinggi dibandingkan pakan C (Tabel 5), ketiga perlakuan tersebut menghasilkan konversi, efisiensi dan efisiensi protein pakan yang tidak berbeda. Kandungan asam lemak tidak jenuh (linoleat) pada pakan B dan D sesuai kebutuhan (0,5-1%), dibanding pakan dengan lemak kelapa (C) (Tabel 3), sehingga pertumbuhannya lebih baik. Hasil penelitian Hsieh, *et al.* (2007), aktivitas enzimatis SCD (stearoil-CoA desaturase) tertinggi tampak pada ikan yang diberi suplemen campuran (SFA+PUFA) maupun suplemen SFA (minyak kelapa) (Craig dan Helfreich, 2009), Pemberian minyak nabati (*palm oil*, *corn oil* dan *soybean oil*) dapat digunakan sebagai pengganti minyak ikan tanpa mempengaruhi pertumbuhan dan efisiensi pakan pada ikan air tawar (Hertrampf dan Pascual, 2000).

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa rasio lemak jenuh tidak jenuh 1 : 1 dari sumber minyak nabati, dapat menyamai prestasi pertumbuhan dan efisiensi ikan yang diberi pakan berprotein lebih tinggi dan mengandung ω -3 (minyak ikan). Deskripsi kandungan lemak dan daging ikan nila disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Komponen Lemak Daging Ikan Nila

Perlakuan	Kadar Air (g)	Protein Daging (%)	Lemak Daging (%)
A	80,53	54,62	8,65 ± 1,15
B	76,84	56,77	6,84 ± 0,57
C	78.88	55,48	10,11± 0,14
D	76,85	55,53	7,39 ± 0,17
E	80,45	58,45	7,15± 0,09

Ket.: Huruf yang sama kearah kolom menunjukkan tidak berbeda nyata ($P > 0,05$). A: pakan basal/tanpa suplemen; B: campuran kemiri-kelapa; C: minyak kelapa 4%; D: kemiri 4%; E: pakan komersial/ (pellet kontrol).

Tabel 5 menunjukkan bahwa kandungan protein pada penggunaan minyak nabati, baik minyak kemiri (sumber dienoat), minyak kelapa (sumber medium trigliserida) dapat meningkat (55,53-56,77%) dengan kandungan lemak (6,84-10,11%). Dengan demikian penambahan minyak sebagai suplemen sumber energi selain dari protein (*spare protein*) dapat digunakan untuk ikan.

Perlakuan campuran minyak kelapa dan kemiri yang memiliki Rasio asam lemak jenuh dan tidak jenuh dalam formulasi pakan 1:1, cukup efektif meningkatkan pertumbuhan, konversi dan kualitas daging ikan nila. Lemak kemiri adalah sebagai sumber asam lemak linoleat yang dibutuhkan oleh ikan (0,1-1%). Kombinasi kandungan asam lemak pada kedua bahan tersebut dapat memenuhi kebutuhan minimal asam dienoat sebesar 0,5% (Watanabe. 2008), dan menurut El-Husseiny (2010) rasio linoleat : linolenat untuk nila (ω 3/ ω 6) sebesar 13 mencukupi kebutuhan asam lemak esensial untuk benih ikan nila. Penggunaan minyak nabati, baik minyak kemiri (sumber dienoat), minyak kelapa (sumber medium trigliserida) dapat digunakan sebagai suplemen sumber energi selain dari protein (*spare protein*) untuk ikan. Rasio 1:1 kedua bahan tersebut dapat memenuhi kebutuhan minimal asam dienoat sebesar 0,5% (Watanabe. 2008).

SIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan level lemak 4 persen dapat digunakan dalam formulasi pakan ikan nila dan seduai dengan kebutuhan lemak optimum, serta deskripsi fisik dan kimiawi yang memenuhi persyaratan pakan ikan nila stadia fingerling.

Suplementasi lemak 4% yang terdiri dari campuran 2% minyak kelapa dan 2% minyak kemiri dalam pakan berprotein 28%, menghasilkan performa terbaik (kualitas fisik pelet, dan pertumbuhan) dengan efisiensi protein yang lebih tinggi dibandingkan pelet berprotein 32% dan mengandung minyak ikan. Diperlukan penelitian lebih lanjut dalam rangka pencairan bahan suplemen lemak alternatif.

DAFTAR PUSTAKA

- Aderolu, A.Z., and O.A. Akinremi. 2009. Dietary Effects of Coconut Oil and Peanut Oil in Improving Biochemical Characteristics of *Clarias gariepinus* Juvenile. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 9 : 105-110.
- Behnke, K.C. 2001. Factors Affecting Pellet Quality. Maryland Nutrition Conference, Department of Poultry Science and Animal Science, University of Maryland. *Feed Tech.cbna.com.br*.
- Craig, S. and L.A Helfrich. 2002. Understanding Fish Nutrition Feeds and Feeding. <http://www.Ex.vt.Edu/Pubs/Fisheries>
- Ensminger, M.E., J.E. Oldfield, dan W.W Heinemann. 1996, Feed and Nutrition. Second Edition. The Ensminger Publishing, Co.
- Estrada, F. 2011. Pengambilan minyak kemiri dengan pengepresan dan dilanjutkan dengan ekstraksi *Cake Oil*. *Widya Teknik*. Vol 6, No. 2, 2007 (121-130).
- Galli, J.A. 2000. Technology of the Use of Fats in Feeds. NRA print. Singapore. Haetami, K. 2007. Kebutuhan dan Pola Makan Ikan Jambal Siam dari berbagai
- Tingkat Pemberian Energi Protein dan Pengaruhnya terhadap Pertumbuhan dan Efisiensi. Jurnal Bionatura, Unpad.
- Hartadi, H.S., Reksohadiprodjo dan A.D. Thillman. 1986. *Tabel Komposisi Pakan untuk Indonesia*. Gadjah Mada University Press.UGM. Jogjakarta.
- Hertramph, J.W., dan F.P. Pascual, 2000. *Handbook on Ingredients for Aquaculture Feeds*. Kluwer Academic Publishers. London pp 506.
- Hsieh, S.L., C.Y. Hu, Y.T. Hsu, and T.J. Hsieh. 2007. Influence of dietary lipids on the fatty acid composition and stearoyl-CoA desaturase expression in hybrid tilapia (*Oreochromis niloticus* × *O. aureus*) under cold shock. *Comparative Biochemistry & Physiology Part B*. Jul 2007, Vol. 147 Issue 3, p438-444. 7p.
- Ibeas, C., J. R. Cejas, Gomez, S. Jerez, and A. Lorenzo. 1996. Influence of dietary *n-3* highly unsaturated fatty acids levels in juvenile gilthead seabream (*Sparus aurata*) growth and tissue fatty acid composition. *Aquaculture*, 142: 221-235.
- Li, A.Y. , M Bordinhon, D. A. Davis, W. Zhang, X. Zhu. 2012. Protein: Energy Ratio In Practical Diets For Nile Tilapia *Oreochromis niloticus* Received: 31 January 2012 / Accepted: 26 November 2012 Ó Springer Science+Business Media Dordrecht 2012
- Mathyazhagan. 2011. Widya Teknik Vol 6. No.2, 2007. hlm 121-130 Haetami, K. Ng, W.K and C.W. Chong, 2000. An Overview of Lipid Nutrition with Emphasis on Alternative Lipid Sources in Tilapia Feeds. Fish Nutrition Laboratory. School of Biological Sciences, University Sains Malaysia.
- Takeuchi, T., T. Watanabe, and C. Ogino. 2002. Optimum ratio of dietary energy to protein for carp. *Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries*. 45: 983-987.
- Tacon, A.G.J. 1986. The Nutritional of feeding of farmed fish and Shrimp. FAO of The United Nations. Brazil.
- Watanabe, T., 1988. Intensive marine farming in Japan, In: Shepherd, J. and Bromage, N., (eds), *Intensive Fish Farming*, BSP Professional Books, Oxford, 23