

Pemanfaatan minyak cengkeh *Syzygium aromaticum* untuk meningkatkan efisiensi pakan pada ikan patin *Pangasianodon hypophthalmus* (Sauvage, 1876)

[Utilization of clove oil *Syzygium aromaticum* to improve feed efficiency on striped catfish *Pangasianodon hypophthalmus* (Sauvage, 1876)]

Nurina Pratiwi^{1✉}, Dedi Jusadi², Sri Nuryati²

¹ Program Studi Ilmu Akuakultur, Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor

² Departemen Budidaya Perairan, FPIK-IPB
Jl. Agatis, Kampus IPB, Dramaga, Bogor 16680

Diterima: 01 Oktober 2015; Disetujui: 31 Mei 2016

Abstrak

Penelitian dilakukan untuk menganalisis penambahan minyak cengkeh terhadap pertumbuhan dan efisiensi pakan pada ikan patin *Pangasianodon hypophthalmus*. Pada penelitian ini, dosis yang ditambahkan pada pakan terdiri atas lima perlakuan dengan masing-masing tiga ulangan. Perlakuan terdiri atas 0 mg 100 g⁻¹ (tanpa penambahan minyak cengkeh), 5 mg 100 g⁻¹ pakan, 10 mg 100 g⁻¹ pakan, 15 mg 100 g⁻¹ pakan, dan 100 mg 100 g⁻¹ pakan. Ikan uji yang digunakan berasal dari pembudidaya di daerah Parung, Bogor dengan berat 5,0±0,6 g yang dipelihara pada 15 akuarium yang diisi air sampai volume 100 L per akuarium dengan padat penebaran 20 ekor per akuarium. Ikan dipelihara selama 50 hari untuk uji pertumbuhan. Pemberian pakan secara *at satiation* tiga kali sehari. Perlakuan yang memberikan hasil terbaik adalah perlakuan dengan penambahan dosis 10 mg minyak cengkeh per 100 g pakan. Hasil yang diperoleh adalah nilai efisiensi pakan sebesar 78,9%, retensi protein 45,7% dan retensi lemak 112,6%.

Kata penting: kesehatan, kinerja pertumbuhan, minyak *Syzygium*, *Pangasianodon hypophthalmus*

Abstract

This research was conducted to analyze the effect of clove oil supplementation in the striped catfish diet for feed efficiency utilization on catfish *Pangasianodon hypophthalmus*. Diet treatment consists of five factors and three replications. The treatments were 0 mg 100 g⁻¹ (without clove oil supplementation), 5 mg 100 g⁻¹, 10 mg 100 g⁻¹, 15 mg 100 g⁻¹, and 100 mg 100 g⁻¹ diet, respectively. The fish was taken from fish farming at Parung, Bogor, with initial weight of 5.0±0.6 g and rearing in 15 aquariums filled with 100 liters volume and 20 fish for each aquarium. For growth test, fish were reared during 50 days. The fish were fed three times a day *at satiation* level. The treatment of supplementation of 10 mg clove oil 100 g⁻¹ diet has an optimal result. This treatment showed that 78.9% feed efficiency value, 45.7% protein retention, 112.6% lipid retention.

Keywords: growth performance, health, *Pangasianodon hypophthalmus*, *Syzygium aromaticum* oil

Pendahuluan

Pakan merupakan salah satu komponen penting dalam kegiatan budi daya, termasuk dalam kegiatan budi daya ikan patin *Pangasianodon hypophthalmus* (Sauvage, 1876). Banyak pembudidaya ikan patin yang membuat pakan sendiri dikarenakan mahalnya harga pakan komersial dan masa budi daya ikan patin yang lama yaitu enam bulan. Meningkatkan pertumbuhan ikan patin merupakan salah satu cara memperpendek masa budi daya. Selain memperpendek

masa budi daya, peningkatan pertumbuhan diharapkan mampu meningkatkan efisiensi pakan ikan patin. Salah satu cara untuk meningkatkan pertumbuhan dan efisiensi pakan adalah dengan menambahkan minyak cengkeh *Syzygium aromaticum* pada pakan ikan. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan Gaber (2000), penggunaan minyak cengkeh dalam formulasi pakan ikan nila *Oreochromis niloticus* mampu memberikan efek positif yaitu meningkatkan pertumbuhan. Penambahan minyak cengkeh pada pakan ikan nila dengan dosis 8 mg/100 g pakan dapat menurunkan konversi pakan dari 3,6 menjadi 2,2, mampu meningkatkan nilai efisiensi pakan dari 30,2%

✉ Penulis korespondensi
Alamat surel: rinabdp45@gmail.com

(kontrol) menjadi 49%, dan meningkatkan pertumbuhan.

Minyak cengkeh memiliki kandungan bahan aktif berupa 88,58% eugenol, 1,38% beta caryophyllene, dan 5,62 %eugenol asetat (Chaieb *et al.* 2007). Minyak cengkeh banyak digunakan sebagai zat antibakterial, antifungal, dan antioksidan. Eugenol telah teruji sebagai sumber antioksidan alami yang memiliki sifat sama dengan antioksidan sintesis seperti butil hidroksi anisol (BHA) dan butil hidroksi toluena (BHT) (Gulcin *et al.* 2010). Adanya kandungan antioksidan yang berasal dari eugenol membuat minyak cengkeh dapat digunakan untuk meningkatkan kesehatan dan meningkatkan penyerapan nutrisi.

Selama ini minyak cengkeh pada bidang perikanan banyak diterapkan sebagai bahan anestesi. Roubach *et al.* (2005) menyatakan bahwa penambahan minyak cengkeh sebagai bahan anestesi pada ikan tambaqui *Colossoma macropomum* dengan dosis 65 mgL⁻¹ aman dan efektif digunakan sebagai bahan anestesi. Selain sebagai bahan anestesi, minyak cengkeh memiliki fungsi sebagai antimikroba. Hasil penelitian menunjukkan penambahan minyak cengkeh sebesar 3% (w/w) dapat meningkatkan sintasan ikan nila hingga 100% setelah diuji tantang dengan bakteri *Lactococcus garvieae* (Rattanachaikunsopon & Phumkhachorn 2009).

Selain sebagai bahan anestesi dan antimikroba, minyak cengkeh banyak diterapkan pada pakan hewan ternak. Kandungan eugenol pada minyak cengkeh yang memiliki sifat anti-oksida diduga mampu meningkatkan pertumbuhan. Hasil penelitian menunjukkan, penambahan minyak cengkeh sebanyak 450 mgL⁻¹ yang dicampurkan pada minyak sayur, kemudian dicampur dengan bahan baku pakan yang lain dapat meningkatkan konsumsi pakan, meningkatkan pertumbuhan sebesar 64,38 g ekor⁻¹ dibanding kontrol

(56,04 g ekor⁻¹), menurunkan konversi pakan menjadi 1,99 dan menurunkan total kolesterol (Mehr *et al.* 2014).

Berdasarkan manfaat yang terkandung pada minyak cengkeh yang sudah dibuktikan pada ayam dan ikan nila, pemberian minyak cengkeh akan diujikan pada ikan patin. Penambahan minyak cengkeh diharapkan mampu meningkatkan efisiensi pakan dan pertumbuhan pada ikan patin. Selain menganalisis efek penambahan minyak cengkeh terhadap efisiensi pemanfaatan pakan, juga dilakukan pengujian terhadap kelimpahan mikroflora normal di usus. Apakah kandungan minyak cengkeh yang berfungsi sebagai antimikroba dapat menurunkan kelimpahan mikroflora normal di usus atau tidak memberikan pengaruh sama sekali.

Bahan dan Metode

Waktu dan tempat

Penelitian dilaksanakan pada bulan Januari - April 2015 di Kolam Percobaan Babakan dan Laboratorium Nutrisi Ikan, Departemen Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor.

Pengujian kadar eugenol minyak cengkeh

Minyak cengkeh yang digunakan sebagai bahan uji diperoleh dari penyedia produk minyak atsiri di kota Bogor. Kemudian dilakukan pengujian kandungan bahan aktif pada minyak cengkeh yang diuji di Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat (Balittro), Cimanggu, Bogor. Hasil pengujian minyak cengkeh yang digunakan mengandung eugenol sebesar 58,27%, metil eugenol 0,41% dan β karyophilene 31,29%.

Pembuatan pakan uji

Pakan yang diberikan sebagai pakan perlakuan merupakan pakan yang dibuat dengan kom-

posisi bahan baku seperti yang tercantum pada Tabel 1.

Minyak cengkeh sesuai dengan dosis ditambahkan setelah terlebih dulu dicampur dengan kuning telur sebanyak 20 g kg⁻¹ pakan. Campuran tersebut ditambah minyak ikan, minyak jagung, lysine, vitamin, dan mineral. Setelah semua bahan tercampur, campuran bahan ditambahkan dengan bahan baku pakan lainnya, dan terakhir ditambah air sebanyak 20% hingga adonan siap dicetak pada mesin pelet berdiameter 1-2 mm. Pakan dioven pada suhu 35°C selama 24 jam. Komposisi proksimat dan kadar eugenol pakan perlakuan dapat dilihat pada Tabel 2.

Pemeliharaan ikan

Ikan uji yang digunakan adalah benih ikan patin (*Pangasianodon hypophthalmus*) yang berasal dari pembudidaya di daerah Parung, Bogor. Benih yang digunakan sebanyak 300 ekor dengan berat 5,0±0,6 g. Aklimatisasi dilakukan terhadap ikan sebelum diberi perlakuan pada satu bak tandon bervolume 1 ton selama tujuh hari. Ikan di-

pelihara pada akuarium berukuran 90 cm x 40 cm x 35 cm dengan volume 100 L per akuarium sebanyak 15 akuarium. Padat penebaran ikan 20 ekor per akuarium. Pemeliharaan ikan dilakukan selama 50 hari untuk uji pertumbuhan. Pakan diberikan secara *at satiation* tiga kali sehari pada pukul 08.00, 12.00, dan 16.00.

Pemeliharaan dilakukan menggunakan sistem resirkulasi top filter. Selain itu, untuk mempertahankan kualitas air yang baik, setiap sore hari dilakukan penggantian air sebanyak 30% dari total volume air akuarium. Pada setiap akuarium dipasang sebuah pengatur suhu air untuk mempertahankan suhu air yang baik bagi kehidupan ikan. Pengukuran suhu dilakukan setiap hari selama masa pemeliharaan, sedangkan pengukuran pH, oksigen terlarut, total ammonia nitrogen (TAN), dan alkalinitas dilakukan pada awal dan tengah pemeliharaan. Selama masa pemeliharaan suhu berkisar 28-28,5°C, pH berkisar 5,7-7,4, oksigen terlarut berkisar 5,5-7,1 mgL⁻¹, TAN berkisar 0,2-1,3 mgL⁻¹, dan alkalinitas berkisar 24-128 mgL⁻¹ CaCO₃.

Tabel 1. Komposisi formulasi pakan dalam bobot kering

Bahan baku pakan	Perlakuan (mg/100g pakan)				
	0	5	10	15	100
Tepung ikan (%)	15	15	15	15	15
Tepung tulang sapi (%)	10	10	10	10	10
Tepung kedelai (%)	25	25	25	25	25
Minyak ikan (%)	2	2	2	2	2
Pollard (%)	37,75	37,75	37,75	37,75	37,75
Methionine (%)	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Lysine (%)	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Vitamin & mineral (%)	3	3	3	3	3
Minyak jagung (%)	1	1	1	1	1
NaCl (%)	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Tapioka (%)	3	3	3	3	3
Kuning telur (%)	2	2	2	2	2
Minyak cengkeh (mg/100g)	0	5	10	15	100

Tabel 2. Hasil proksimat pada pakan yang ditambahkan minyak cengkeh dengan dosis yang berbeda

Parameter	Perlakuan minyak cengkeh (mg/100g pakan)				
	0	5	10	15	100
Protein (%)	29,14	30,67	29,43	29,30	31,20
Lemak (%)	8,09	7,90	8,44	8,36	7,93
Kadar abu (%)	10,79	12,74	10,74	11,47	12,02
Serat kasar (%)	4,67	5,36	4,15	4,07	4,64

Pada hari ke 57 masa budi daya, ikan dipuaskan, kemudian esok harinya ikan ditimbang setelah sebelumnya dibiuis dengan menggunakan *Ocean free special arowana stabilizer* sebanyak 0,6 ppm. Pada akhir uji pertumbuhan, tiga ekor ikan dari setiap akuarium diambil untuk dilakukan analisis gambaran darah dan proksimat tubuh. Dua ekor ikan dari setiap akuarium diambil hatinya untuk uji malondialdehida (MDA) dan diambil dagingnya untuk diuji residu eugenol. Sebanyak tiga ekor ikan per akuarium diambil untuk dilakukan uji jumlah total bakteri atau *total plate count* (TPC) pada usus ikan.

Analisis kimia

Analisis proksimat dilakukan pada awal dan akhir perlakuan pada ikan uji dan pakan uji, meliputi pengukuran kadar protein dengan metode Kjeldal, lemak dengan metode Soxhlet, serat kasar diukur dengan pelarutan dalam asam dan basa kuat serta pemanasan, kadar abu dengan pemanasan dalam tanur (400-600°C), pengukuran kadar air dengan pemanasan dalam oven (105-110°C), dan bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN) pada ikan dan pakan. Analisis proksimat ini dilakukan dengan metode Takeuchi (1988). Analisis kandungan eugenol pada minyak cengkeh, pakan dan daging ikan dilakukan di Balai Pasca Panen Bogor menggunakan metode AOAC (2006).

Parameter penelitian

Parameter uji yang diukur meliputi laju pertumbuhan harian, kelangsungan hidup, jumlah

konsumsi pakan, efisiensi pakan, retensi protein, dan retensi lemak. Sebagai parameter kesehatan, diukur pula kelimpahan mikroflora normal di saluran pencernaan, nisbah panjang usus/panjang tubuh, nisbah panjang vili/diameter usus, kadar malondialdehida (MDA) di hati. Pengukuran kadar MDA sebanyak tiga ulangan untuk masing-masing perlakuan digabung menjadi satu, serta gambaran darah ikan yang meliputi pengukuran total leukosit, total eritrosit, kadar hematokrit, dan kadar hemoglobin.

Pengukuran laju pertumbuhan harian ikan uji dihitung menggunakan persamaan berikut:

$$LPH = \left[\sqrt{\frac{wt}{wo}} - 1 \right] \times 100\%$$

Keterangan: LPH= laju pertumbuhan harian, wt= rata-rata bobot individu akhir pemeliharaan (g), wo= rata-rata bobot individu awal pemeliharaan (g), t= Lama waktu pemeliharaan (hari)

Kelangsungan hidup ikan diamati selama 50 hari pemeliharaan ikan pada uji pertumbuhan. Kelangsungan hidup ikan dapat diketahui dengan persamaan sebagai berikut:

$$TKH = [Nt / No] \times 100\%$$

Keterangan: TKH= tingkat kelangsungan hidup (%), Nt= jumlah ikan akhir pemeliharaan (ekor), No= jumlah ikan awal pemeliharaan (ekor)

Pengukuran jumlah konsumsi pakan ditentukan dengan menimbang jumlah pakan yang diberikan dikurangi jumlah pakan yang tidak dimakan selama 50 hari pemberian pakan uji.

$$JKP = Pm - Pt$$

Keterangan: JK= jumlah konsumsi pakan (g), Pm= jumlah pakan yang diberikan (g), Pt= jumlah pakan yang tidak dimakan (g)

Nilai efisiensi pakan dihitung dengan menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$EP = \{[(Wt + D) - Wo] / F\} \times 100\%$$

Keterangan: EP= efisiensi pakan (%), F=jumlah pakan yang diberikan selama pemeliharaan (g), Wt= biomassa akhir pemeliharaan (g), Wo= biomassa awal pemeliharaan (g), D= biomassa ikan mati (g)

Nilai retensi protein dihitung dengan persamaan sebagai berikut (Halver 1989) :

$$RP = [(FP-I)/P] \times 100\%$$

Keterangan: RP= retensi protein (%), FP= Jumlah protein ditubuh ikan pada akhir pemeliharaan (g), I= jumlah protein ditubuh ikan pada awal pemeliharaan (g), P= jumlah protein yang dikonsumsi ikan (g)

Nilai retensi lemak dihitung dengan menggunakan persamaan sebagai berikut (Takeuchi 1988):

$$RL = [(FL-I)/L] \times 100\%$$

Keterangan: RL= retensi lemak (%), FL= jumlah lemak pada tubuh ikan pada akhir pemeliharaan (g), I= jumlah lemak pada tubuh ikan pada awal pemeliharaan (g), L= jumlah lemak yang dikonsumsi ikan (g)

Populasi bakteri yang ada di saluran pencernaan ikan ditentukan dalam *Colony Forming Unit* (CFU/ml) dan dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$PB = \frac{K}{A \times B}$$

Keterangan: PB= populasi mikroflora normal (CFU/ml), K= jumlah koloni, A= volume inokulasi dalam media pengencer (ml), B= pada pengenceran ke berapa koloni dihitung

Sel darah putih (total leukosit) yang berhasil diamati, dimasukkan kedalam rumus berikut :

$$\text{Jumlah sel darah putih} = \frac{x}{N} \times \frac{1}{V} \times Fp$$

Keterangan: X= total pengamatan sel eritrosit, N= jumlah kotak hemositometer yang diamati, V= volume kotak hemositometer yang diamati, Fp= faktor pengenceran

Sel darah merah (total eritrosit) yang berhasil diamati dihitung, dimasukkan kedalam rumus berikut:

$$\text{Jumlah sel darah merah} = \frac{x}{N} \times \frac{1}{V} \times Fp$$

Keterangan: X= total pengamatan sel eritrosit, N= jumlah kotak hemositometer yang diamati, V= volume kotak hemositometer yang diamati, Fp= faktor pengenceran

Perhitungan kadar hematokrit adalah sebagai berikut:

$$\text{Kadar hematokrit} = \frac{X}{Y} \times 100\%$$

Keterangan: X= panjang natan, Y= panjang total volume darah

Analisis data

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan lima perlakuan dan tiga ulangan. Parameter jumlah konsumsi pakan, laju pertumbuhan harian, efisiensi pakan, retensi, dan pencernaan dianalisis dengan uji statistik analisis ragam (ANOVA) dengan uji F pada selang kepercayaan 95%. Bila terdapat perbedaan nyata antarperlakuan, maka dilanjutkan dengan uji Duncan. Parameter yang lain dianalisis secara deskriptif dalam bentuk tabel dan gambar. Seluruh data yang diperoleh diolah menggunakan Microsoft Excel 2010 dan SPSS 17.

Hasil

Penambahan minyak cengkeh pada ikan patin menyebabkan kenaikan bobot individu ikan. Berdasarkan hasil pengukuran parameter pertumbuhan yang tersaji pada Tabel 3, pemberian minyak cengkeh sampai dosis 10 mg/100 g meningkatkan efisiensi pakan (EP) yang dicirikan dengan kenaikan retensi protein sampai dosis 10 mg/ 100 g, namun pada dosis 15 mg/100 g dan 100 mg/100 g penambahan minyak cengkeh menurunkan nilai retensi protein.

Nilai retensi protein dan retensi lemak meningkat sampai dosis 10 mg/100 g kemudian menurun pada dosis 15 mg/100 g dan 100 mg/100 g. Retensi protein dan retensi lemak adalah persentase protein dan lemak yang dimakan oleh ikan selama masa pemeliharaan dan disimpan dalam

tubuh. Retensi protein dan lemak yang tinggi pada penambahan dosis minyak cengkeh 10 mg/100 g pakan diduga disebabkan oleh eugenol.

Penambahan minyak cengkeh pada pakan sampai dosis 15 mg/100 g mampu menurunkan kadar malondialdehyde (MDA), namun pada dosis 100 mg/100 g nilai MDA kembali naik melebihi nilai MDA pada kontrol. Nilai MDA yang diukur pada hati ikan patin disajikan dalam ben-

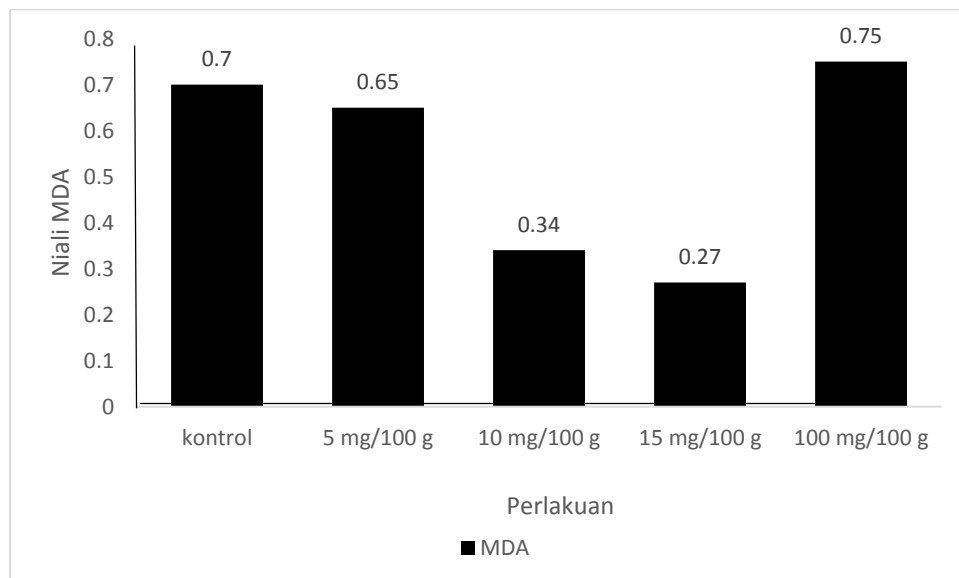
tuk diagram batang seperti yang tergambar dalam Gambar 1.

Jumlah bakteri yang teramati pada usus ikan patin pada perlakuan 5 mg/100 g, 15 mg/100 g, dan 100 mg/100 g lebih rendah dibandingkan kontrol, sedangkan perlakuan 15 mg/100 g jumlah bakteri yang teramati paling rendah dibandingkan dengan perlakuan yang lain, yaitu $0,9 \times 10^8$ (Tabel 4).

Tabel 3. Kinerja pertumbuhan ikan patin pada berbagai perlakuan pakan uji

Parameter	Perlakuan minyak cengkeh (mg/100g pakan)				
	0	5	10	15	100
Wo (g)	5,1 ± 0,8	4,8 ± 0,2	5,0 ± 0,5	4,8 ± 0,3	5,3 ± 0,5
Wt (g)	22,5 ± 4,0	24,1 ± 3,0	31,2 ± 2,9	32,8 ± 9,1	27,1 ± 2,8
LPH (%)	3,0 ± 0,4	3,2 ± 0,3	3,7 ± 0,2	3,9 ± 0,4	3,3 ± 0,0
JKP (g)	599,8 ± 136,2	557,2 ± 96,5	665,5 ± 84,1	730,2 ± 165,9	633,2 ± 79,0
EP (%)	58,3 ± 6,7 ^a	69,6 ± 8,0 ^{ab}	78,9 ± 5,4 ^b	75,8 ± 9,6 ^b	69,1 ± 4,7 ^{ab}
RP (%)	27,7 ± 2,6 ^a	30,3 ± 4,6 ^{ab}	45,7 ± 2,1 ^d	38,6 ± 4,5 ^c	35,1 ± 4,7 ^{bc}
RL (%)	82,5 ± 28,1	92,0 ± 20,1	112,6 ± 11,9	110,4 ± 42,8	104,6 ± 14,4
TKH (%)	100,0 ± 0,0	100,0 ± 0,0	100,0 ± 0,0	100,0 ± 0,0	100,0 ± 0,0

Keterangan: huruf tika atas yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan hasil yang berbeda nyata ($P < 0,05$); wo = bobot individu awal, wt = bobot individu akhir, LPH = laju pertumbuhan harian, JKP = jumlah konsumsi pakan, EP = efisiensi pakan, RP = retensi protein, RL = retensi lemak, TKH = tingkat kelangsungan hidup.



Gambar 1. Nilai malondialdehyde (mgL^{-1}) pada hati ikan patin yang diberi pakan dengan penambahan dosis minyak cengkeh yang berbeda

Tabel 4. Jumlah bakteri total atau *total plate count* (TPC) bakteri pada usus, perbandingan panjang usus/panjang tubuh, perbandingan panjang vili/diameter usus pada ikan patin yang diberi pakan dengan pemberian dosis minyak cengkeh yang berbeda

Parameter	Perlakuan minyak cengkeh (mg/100g pakan)				
	0	5	10	15	100
TPC (cfu/g)	$2,12 \times 10^8$	$1,06 \times 10^8$	$5,40 \times 10^8$	$0,9 \times 10^8$	$1,14 \times 10^8$
Panjang usus/panjang tubuh	$0,9 \pm 0,3^a$	$1,1 \pm 0,3^a$	$1,1 \pm 0,2^a$	$1,0 \pm 0,3^a$	$0,9 \pm 0,4^a$
Panjang vili (mm)	$0,5 \pm 0,1^a$	$0,5 \pm 0,0^a$	$0,6 \pm 0,2^a$	$0,6 \pm 0,1^a$	$0,6 \pm 0,0^a$
Panjang vili/diameter usus (%)	$28,3 \pm 4,7^a$	$31,3 \pm 0,3^a$	$49,4 \pm 4,7^b$	$44,4 \pm 2,5^b$	$33,1 \pm 0,9^a$

Keterangan: huruf tika atas yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan hasil yang berbeda nyata ($P < 0,05$)

Tabel 5. Gambaran darah ikan patin pada berbagai perlakuan pakan uji

Parameter	Perlakuan Minyak Cengkeh (mg/100g pakan)				
	0	5	10	15	100
Hb (g%)	$6,4 \pm 1,2^a$	$14,0 \pm 1,0^b$	$12,3 \pm 0,7^b$	$9,0 \pm 3,0^a$	$12,0 \pm 1,2^a$
Hematokrit (%)	$36,4 \pm 3,1$	$34,0 \pm 4,8$	$38,2 \pm 13,4$	$41,7 \pm 9,6$	$37,6 \pm 4,0$
SDM (10^6 sel/mm ³)	$2,0 \pm 0,2$	$2,2 \pm 0,1$	$1,9 \pm 0,2$	$1,5 \pm 0,7$	$2,0 \pm 0,1$
SDP (10^4 sel/mm ³)	$6,7 \pm 0,3$	$8,2 \pm 0,8$	$8,6 \pm 2,1$	$8,8 \pm 2,1$	$7,8 \pm 0,8$

Keterangan: huruf tika atas yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan hasil yang berbeda nyata ($P < 0,05$); Hb = hemoglobin, SDM = sel darah merah, SDP = sel darah putih.

Penambahan minyak cengkeh sampai dosis 10 mg/100 g meningkatkan nisbah panjang vili/diameter usus, yang menyebabkan peningkatan efisiensi pakan, seperti pada perlakuan 10 mg/100 g. Peningkatan nisbah ini menyebabkan luas penampang vili menjadi lebih lebar, sehingga absorpsi nutrisi meningkat.

Penambahan minyak cengkeh sampai dosis 100 mg/100 g tidak menunjukkan perbedaan yang nyata ($P > 0,05$) antara perlakuan pada nilai hemoglobin, jumlah sel darah merah, dan jumlah sel darah putih. Namun demikian, pemberian minyak cengkeh memberikan nilai yang berbeda ($P < 0,05$) pada kadar hemoglobin ikan patin (Tabel 5). Nilai hemoglobin pada perlakuan 5 mg/100g, 10 mg/100 g dan 100 mg/100 g lebih tinggi dibandingkan pada perlakuan 15 mg/100 g dan kontrol.

Pembahasan

Minyak cengkeh yang ditambahkan pada pakan ikan patin tidak memberikan pengaruh signifikan pada laju pertumbuhan harian, jumlah

konsumsi pakan, dan retensi lemak tetapi memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap efisiensi pakan dan retensi protein (Tabel 3). Hasil ini berbeda dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Gaber (2000) yang menyatakan bahwa penambahan minyak cengkeh pada pakan ikan nila mampu memberikan hasil yang berbeda nyata terhadap bobot ikan, efisiensi pakan, dan jumlah konsumsi pakan. Hal tersebut dapat terjadi dikarenakan laju metabolisme yang berbeda pada ikan patin dengan ikan nila. Namun hasil yang diperoleh pada penelitian ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Shukri *et al.* (2010) yang menyatakan bahwa penambahan minyak cengkeh pada pakan tikus tidak menyebabkan perbedaan yang signifikan pada perubahan bobot tikus tetapi memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap efisiensi pakan.

Peningkatan retensi protein dan lemak pada perlakuan 15 mg/100 g disebabkan adanya kandungan eugenol. Eugenol diketahui telah menunjukkan aktivitas antioksidan pada uji empiris terhadap reaksi oksidasi asam lemak (Aini *et al.*

2007). Antioksidan mampu menghambat kinerja radikal bebas yang terdapat pada tubuh dan memperlambat oksidasi lipid (Gulcin *et al.* 2012). Adanya aktivitas antioksidan membuat ikan menjadi lebih sehat sehingga penggunaan lemak dan protein menjadi lebih maksimal, selain itu eugenol juga mampu menurunkan nilai malondialdehide (MDA) pada ikan patin.

Pada penelitian ini keefektifan minyak cengkeh sebagai antioksidan dibuktikan dengan uji malondialdehide (MDA) pada hati ikan patin. Nilai MDA menurun sampai pada dosis 15 mg/100 g, kemudian meningkat kembali pada dosis 100 mg/100 g (Gambar 1). MDA merupakan produk akhir dari peroksidase lipid. Peroksidase lipid merupakan mekanisme yang terjadi secara seluler pada makhluk hidup. Tingginya nilai MDA dapat digunakan sebagai indikator tingginya jumlah radikal bebas (Sutari *et al.* 2012). Kerusakan sel yang dapat dihindari karena adanya antioksidan menyebabkan nilai efisiensi pakan dan retensi protein pada perlakuan 10 mg/100 g memiliki nilai tertinggi dibandingkan semua perlakuan, yaitu 78,9% untuk efisiensi pakan dan nilai retensi protein 45,7%, peningkatan bobot sebesar 138,7% dibanding kontrol dan nilai MDA sebesar $0,34 \text{ mgL}^{-1}$. Nilai MDA yang rendah menyebabkan gambaran darah ikan pada perlakuan 10 mg/100 g pakan menjadi lebih baik dibandingkan dengan kontrol. Pada perlakuan 10 mg/100 g, nilai hemoglobin lebih tinggi dibandingkan dengan kontrol dan nilai MDA perlakuan 10 mg/100 g lebih rendah dibandingkan kontrol. Hal ini menyebabkan ikan menjadi lebih sehat dan terjadi penghambatan peroksidase lipid di dalam tubuh ikan sehingga efisiensi pakan meningkat.

Rendahnya nilai MDA didukung dengan nisbah panjang vili dibandingkan diameter usus yang lebih tinggi pada perlakuan 10 mg/100 g

pakan menyebabkan nilai retensi protein dan efisiensi pakan meningkat. Pada perlakuan 10 mg/100 g pakan ikan memiliki susunan vili yang lebih rapat dibandingkan perlakuan yang lain. Nisbah panjang vili dengan diameter usus pada perlakuan 10 mg/100 g memiliki nilai yang paling tinggi dibandingkan dengan perlakuan lain yaitu sebesar 49,4%. Semakin besar nilai nisbah panjang vili dengan diameter usus menunjukkan luas penampang vili lebih besar, sehingga absorpsi nutrisi menjadi lebih maksimal (Nasir 2002).

Menurut Sutari *et al.* (2013), peningkatan dosis daun jalloh *Salix tetrasperma* sebagai antioksidan yang ditambah pada pakan ikan nila *Oreochromis niloticus* menyebabkan nilai MDA pada hati ikan nila meningkat. Peningkatan dosis menyebabkan nafsu makan ikan berkurang dilihat dari jumlah konsumsi pakan yang rendah. Sama halnya pada perlakuan penambahan minyak cengkeh dengan dosis 100 mg/100 g pakan, menyebabkan nilai MDA meningkat dan jumlah konsumsi pakan lebih rendah dibandingkan perlakuan 10 dan 15 mg/100 g pakan. Peningkatan nilai MDA disebabkan pemberian minyak cengkeh pada dosis 100 mg/100 g pakan tidak efektif dalam menurunkan nilai MDA, sehingga nilai MDA naik dan peroksidasi lipid meningkat. Selain menyebabkan kenaikan nilai MDA, penambahan minyak cengkeh 10 mg/100 g pakan menyebabkan susunan vili yang lebih renggang dan nilai panjang vili/diameter usus yang lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan 10 mg/100 g pakan, sehingga terjadi penurunan efisiensi pakan dan retensi protein.

Jumlah bakteri yang teramati pada usus ikan patin pada perlakuan 5 mg/100 g, 15 mg/100 g, dan 100 mg/100 g lebih rendah dibandingkan kontrol. Pada perlakuan 15 mg/100 g jumlah bakteri yang teramati paling rendah dibandingkan dengan perlakuan yang lain, yaitu $0,9 \times 10^8$

cfu g⁻¹. Penurunan jumlah bakteri dibandingkan kontrol dikarenakan salah satu efek penambahan minyak cengkeh adalah menghambat pertumbuhan bakteri. Menurut Ramadan *et al.* (2013), minyak cengkeh mampu menghambat pertumbuhan bakteri gram negatif, gram positif, fungi, dan kapang dengan efektifitas daya hambat berbeda untuk setiap bakterinya, bergantung pada permeabilitas sel bakteri itu sendiri. Hal ini berbeda pada perlakuan penambahan minyak cengkeh dengan dosis 10 mg/100 g pakan yang menyebabkan kenaikan jumlah bakteri. Kenaikan jumlah bakteri ini disebabkan oleh nisbah panjang vili/diameter usus pada perlakuan 10 mg/100 g pakan memiliki nilai paling besar dan susunan vilinya rapat. Hasil yang diperoleh sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Bakke-McKellep *et al.* (2007), yang menyatakan penggunaan tepung kedelai pada pakan ikan atlantic salmon *Salmo salar* menyebabkan perubahan luas penampang usus, sehingga meningkatkan jumlah bakteri dibandingkan dengan perlakuan penambahan insulin dan oxytetracycline. Penambahan probiotik dan bahan makanan yang tidak mudah dicerna yang biasanya berasal dari tanaman akan mempengaruhi jumlah bakteri di usus.

Hemoglobin berfungsi sebagai pengikat oksigen, yang kemudian digunakan dalam proses metabolisme untuk menghasilkan energi. Kapasitas mengikat oksigen per satuan volume darah bergantung kepada jumlah sel darah merah dan hematokrit. Hemoglobin merupakan salah satu alat diagnostik penting yang digunakan untuk penentuan status fisiologis hewan akuatik. Pada perlakuan 10 mg/100 g, nilai hemoglobin lebih tinggi dibandingkan dengan kontrol dan nilai MDA perlakuan 10 mg/100 g lebih rendah dibandingkan kontrol. Hal ini menyebabkan pertumbuhan bobot individu ikan paling besar dibandingkan yang lain. Peranan eugenol yang

terkandung pada minyak cengkeh sebagai antioksidan mampu menangkap radikal bebas pada rantai peroksida, sehingga mampu menghambat oksidasi lipid (Aini *et al.* 2007). Pemberian minyak cengkeh mampu menghambat oksidasi lipid sehingga menurunkan kadar MDA dan juga mampu meningkatkan panjang vili/diameter usus ikan. Kemampuan tersebut membuat ikan menjadi lebih sehat dan absorpsi nutrisi meningkat sehingga efisiensi pakan pada ikan patin dapat ditingkatkan.

Simpulan

Pemberian minyak cengkeh sebanyak 10 mg/100 g pakan memberikan hasil yang optimal karena dapat meningkatkan efisiensi pakan dan retensi protein, dengan laju pertumbuhan yang sama dengan perlakuan tanpa penambahan minyak cengkeh.

Daftar pustaka

- Aini N, Purwono B, Tahir I. 2007. Analisa hubungan struktur-aktivitas antioksidan dari isoeugenol, eugenol, vanilin dan turunannya. *Indonesian Journal of Chemistry*, 7(1): 61-66.
- AOAC [Association of Official Analytical Chemist]. 2006. *Official Methodes of Analytical of The Association of Official Analytical Chemist*. Washington, DC: AOAC.
- Bakke-McKellep AM, Penn MH, Salas PM, Refstie S, Sperstad S, Landsverk T, Ringo E, Krogdahl A. 2007. Effect of dietary soybean meal, inulin and oxytetracycline on intestinal microbiota and epithelial cell stress, apoptosis and polifiration in the teleost Atlantic salmon (*Salmon salar* L.). *British Journal of Nutrition*, 97(4): 699-713.
- Chaieb K, Hajlaoui H, Zmantar T, Kahla-Nakbi AB, Rouabhia M, Mahdouani K, Bakhrouf A. 2007. The chemical composition and biological activity of clove essential oil, *Eugenia caryophyllata* (*Syzigium aromaticum* L. Myrtaceae): a short review. *Phytotherapy Research*, 21(6): 501-506.

- Gulcin I, Elmastas M, Aboul-Enein HY. 2012. Antioxidant activity of clove oil-a powerfull antioxidant source. *Arabian Journal of Chemistry*, 5(4): 489-499.
- Gaber MM. 2000. Growth response of Nile tilapia fingerlings (*Oreochromis niloticus*) fed diets containing different levels of clove oil. *Egyptian Journal of Aquatic Biology and Fisheries*, 4(1): 1-18.
- Mehr MA., Hassanabadi A, Moghaddam HN, Kermanshahi H. 2014. Supplementation of clove oil essential oil and probiotic to the broiler's diet on performance, carcass traits and blood component. *Iranian Journal of Applied Animal Science*, 4(1): 117-122.
- Nasir M. 2002. Pengaruh kadar selulosa yang berbeda dalam pakan terhadap panjang usus dan aktivitas enzim pencernaan benih ikan gurami (*Osphronemus gouramy* Lac.) Tesis. Program Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. 68 hlm.
- Ramadan MF, Asker MMS, Tadros M. 2013. Lipid profile. Antiradical power and antimicrobial properties of *Syzygium aromaticum* oil. *Grasas Y. Aceites*, 64(5): 509-520.
- Rattanachaikunsopon P, Phumkhachon P. 2009. Protective effect of clove oil-supplement fish diet on experimental *Lactococcus garvieae* in Tilapia. *Journal of Bioscience, Biotechnology, and Biochemical*, 3(9): 2085-2089.
- Roubach R, Gomes LC, Fonseca FAL, Val AL. 2005. Eugenol as an efficacious anaesthetic for tambaqui *Colossoma macropomum* Cuiver. *Aquaculture Research*, 36(11): 1056-1061.
- Shukri R, Mohamed S, Mustapha NM. 2010. Cloves protect the heart, liver and lens of diabetic rats. *Journal of Food Chemistry*, 122(4): 1116-1121.
- Sutari VT, Sugito, Aliza D, Asmarida. 2013. Kadar malondialdehyde (MDA) pada jaringan hati ikan nila (*Oreochromis niloticus*) yang diberi cekaman panas dan pakan suplementasi tepung daun jaloh (*Salix tetrasperma* Roxb). *Jurnal Medika Veterinaria*, 7(1): 35-38.
- Takeuchi T. 1988. *Fish Nutrition and Mariculture*. JICA. Textbook. Departement of Aquatic Bioscience. Tokyo University of Fisheries, Japan. 233p.