

Induksi pematangan gonad ikan patin siam *Pangasianodon hypophthalmus* (Sauvage, 1878) jantan dengan pemberian ekstrak cabe jawa *Piper retrofractum* Vahl. melalui pakan

[Induction on gonadal maturation of male striped catfish *Pangasianodon hypophthalmus* (Sauvage, 1878) using Javanese long pepper extract *Piper retrofractum* Vahl. enriched feed]

Yeni Elisdiana^{1✉}, Muhammad Zairin Jr², Dinar Tri Soelistyowati², Widanarni²

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

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

Diterima: 8 Mei 2015; Disetujui: 1 Desember 2015

Abstrak

Cabe jawa merupakan salah satu tanaman yang memiliki efek hormonal sebagai afrodisiak. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pemberian ekstrak cabe jawa (ECJ) melalui pakan terhadap akselerasi pematangan gonad ikan patin siam jantan. Perlakuan yang diberikan meliputi ECJ dengan dosis 37,5 dan 187,5 mg kg ikan⁻¹ hari⁻¹, dibandingkan dengan 17- α Metilttestosteron (50 μ g kg ikan⁻¹ minggu⁻¹) dan kontrol selama 8 minggu. Perlakuan ECJ menunjukkan indeks kematangan gonad lebih tinggi dibandingkan kontrol sejak minggu ke-2 ($p < 0,05$). Kadar testosteron darah pada perlakuan ECJ 187,5 mg kg ikan⁻¹ hari⁻¹ lebih tinggi dibandingkan kontrol ($p < 0,05$). Pada minggu ke-8, sebaran spermatozoa perlakuan ECJ mencapai 75%, sedangkan sebaran spermatozoa kontrol kurang dari 50%. Kepadatan, volume, dan motilitas sperma perlakuan ECJ dan 17- α -metilttestosteron lebih tinggi dibandingkan dengan kontrol ($p < 0,05$) pada minggu ke-8, namun kadar spermatokrit menunjukkan hasil yang sama ($p > 0,05$). Perlakuan ECJ 187,5 mg kg ikan⁻¹ hari⁻¹ meningkatkan performa reproduksi dan kualitas sperma ikan patin siam jantan.

Kata penting: ekstrak cabe jawa, ikan patin siam, kadar testosteron, kualitas sperma, pematangan gonad

Abstract

Javanese long pepper is an aphrodisiac plants that have hormonal effects. This study aimed to evaluate the using of Javanese long pepper extract (JLPE) enriched feed to accelerate the gonadal maturation of male striped catfish. The dose 37.5 and 187.5 mg kg body weight⁻¹ day⁻¹ JLPE enriched feed were given on treatments compared to 17- α methyl testosterone (50 μ g kg body weight⁻¹ week⁻¹) and control. The treatments were given for 8 weeks on male striped catfish fish weighed 250 $\pm$ 18.6 g. Gonadosomatic index of JLPE treatment higher than control since the second week ($p < 0.05$), also testosterone levels in 187.5 mg kg body weight⁻¹ day⁻¹ JLPE treatment to control ($p < 0.05$). The spermatozoa dispersion reached 75% in JPLE treatment higher than control ($p < 0.05$), although there was not significant difference on spermatocrite level ($p > 0.05$). Therefore, JLPE treatment at dose 187.5 mg kg body weight⁻¹ day⁻¹ increased the reproductive performance and sperm quality of male striped catfish.

Keyword: java long pepper extract, striped catfish, testosterone levels, sperm quality, gonadal maturation

Pendahuluan

Ikan patin siam *Pangasianodon hypophthalmus* (Sauvage 1878) merupakan salah satu komoditas perikanan Indonesia yang mempunyai nilai ekonomi tinggi karena dagingnya yang diminati oleh masyarakat. Permintaan ikan patin siam di dalam negeri semakin meningkat dari tahun ke tahun. Produksi ikan patin siam secara masal dapat dilakukan dengan budi daya secara intensif yang membutuhkan ketersediaan benih dalam jumlah yang besar dan berkesinambungan

sehingga dibutuhkan peningkatan populasi induk yang siap digunakan untuk pembenihan yang memadai. Namun, terdapat kendala yaitu pematangan gonad ikan patin yang relatif lambat. Induk jantan yang umumnya digunakan dalam pemijahan berumur 2 tahun dengan bobot 1,5-2 kg. Pematangan gonad ikan melibatkan mekanisme hormonal yang dipengaruhi oleh rangsangan dari sinyal lingkungan seperti suhu, musim, intensitas cahaya, dan pasang surut (Schwassmann 1971).

Hormon yang berperan dalam proses pematangan gonad ikan jantan antara lain hormon

✉ Penulis korespondensi

Surel: elisdiana.yeni@gmail.com

steroid dan *Follicle Stimulating Hormone* (FSH). Hormon steroid berfungsi untuk merangsang diferensiasi gonad, spermatogenesis, pemijahan, dan tingkah laku seksual. Pematangan gonad jantan tidak terlepas dari peran hormon androgen yaitu hormon testosteron (Liley 1969, Fostier *et al.* 1983). FSH berfungsi dalam menstimulasi pelepasan androgen oleh sel-sel *interstitial* pada individu jantan untuk mematangkan sperma (Hoar 1969). Hormon steroid yang umum digunakan merupakan hormon steroid sintetis. Namun, penggunaan hormon sintetis membutuhkan biaya yang mahal dan tidak ramah lingkungan karena meninggalkan residu di air dan di dasar kolam (Contreras-Sanchez *et al.* 2001). Bahan alternatif sebagai penginduksi pematangan gonad jantan diantaranya berasal dari tanaman yang disebut fitosteroid. Salah satu fitosteroid yang dapat dimanfaatkan untuk memacu pematangan gonad adalah cabe jawa *Piper retrofractum* Vahl.

Cabe jawa merupakan salah satu tanaman yang diketahui memiliki efek stimulan terhadap sel-sel saraf dan efek hormonal sebagai afrodisiaka (Moeloeck *et al.* 2010). Secara umum kandungan kimiawi atau senyawa kimiawi yang berperan sebagai afrodisiaka adalah turunan steroid, saponin, alkaloid, tannin, dan senyawa lain yang dapat melancarkan peredaran darah. Alkaloid utama yang terdapat di dalam buah cabe jawa adalah piperin (Isnawati *et al.* 2002). Disamping piperin, didalam cabe jawa terkandung senyawa β -sitosterol (termasuk senyawa sterol). Sterol merupakan kolesterol khas dari tumbuhan yang memiliki struktur yang sama dengan kolesterol hewani dan dapat digunakan sebagai prekursor hormon steroid (Dean & Boyd 2004). Yurnadi *et al.* (2006) menyatakan bahwa senyawa sitosterol yang terkandung dalam buah cabe jawa bekerja sebagai tonik seksual pada sistem hormonal tikus. Pada dosis yang rendah, diduga senyawa si-

tosterol dapat mengaktifkan poros hipotalamus-hipofisis-testis melalui mekanisme umpan balik positif.

Penelitian terkait penggunaan cabe jawa sebagai bahan afrodisiaka terbatas pada manusia, mencit, dan ayam. Berdasarkan penelitian Moeloeck *et al.* (2010), ekstrak cabe jawa pada dosis 100 mg hari⁻¹ dapat bersifat atau bertindak sebagai fitofarmaka androgenik yakni dapat meningkatkan kadar testosteron darah dan libido pada laki-laki hipogonad. Penelitian ekstrak etanol 70% buah cabe jawa yang diteliti efek androgeniknya pada anak ayam jantan, pada dosis 3,75 mg 100 gram bobot badan⁻¹ mempunyai respon tidak berbeda nyata dengan bahan standar metil-testosteron (andriol) dosis 500 mg 100 gram bobot badan⁻¹ (Wahjoedi *et al.* 2004). Pemberian piperin dan fraksi tak larut heksan bebas piperin ekstrak etanol buah cabe jawa berpengaruh signifikan terhadap peningkatan kadar testosteron darah pada tikus putih jantan (Muslichah 2011). Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pemberian ekstrak cabe jawa melalui pakan terhadap akselerasi pematangan gonad ikan patin siam jantan.

Bahan dan metode

Penelitian dilakukan pada bulan Mei hingga Juli 2014 bertempat di *Teaching Farm*, Budi daya Perairan, FPIK IPB.

Materi uji

Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap. Ikan yang digunakan pada penelitian ini adalah ikan patin siam jantan berukuran 250,0 $\pm$ 18,6 g (umur $\pm$ 8 bulan) berjumlah 10 ekor setiap ulangan yang dipelihara pada bak berukuran 100 x 100 x 50 cm³. Perlakuan yang diberikan meliputi kontrol negatif (A), ekstrak cabe jawa (ECJ) dengan dosis 37,5 mg kg ikan⁻¹ hari⁻¹ (B)

dan 187,5 mg kg ikan⁻¹ hari⁻¹ (C), 17- α metiltesteron 50 μ g kg ikan⁻¹ minggu⁻¹ sebagai kontrol positif (D). Perlakuan diberikan melalui pakan komersial dengan kadar protein 30-33% selama 8 minggu dengan persentase pemberian pakan harian sebesar 2%. Setiap perlakuan diulang sebanyak tiga kali.

Pembuatan ekstrak cabe jawa

Pembuatan ekstrak cabe jawa dilakukan di Laboratorium Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat (Balitro) Bogor. Cabe jawa yang digunakan dalam penelitian ini adalah bagian buah cabe jawa matang yang berwarna merah yang didapatkan dari Kebun Percobaan Balitro Bogor. Pembuatan ekstrak kental cabe jawa dengan metode maserasi menggunakan etanol 95% dengan perbandingan 1:5. Cabe jawa yang telah dimaserasi kemudian disaring dengan kertas saring dan dievaporasi menggunakan rotavator untuk memisahkan ekstrak dengan pelarut.

Pencampuran ekstrak cabe jawa dalam pakan

Pencampuran ekstrak cabe jawa dengan pakan dilakukan dengan menyemprotkan ekstrak cabe jawa yang telah dilarutkan dengan alkohol 70% menggunakan botol semprot sesuai dengan dosis yang ditentukan. Setiap 100 ml larutan ekstrak cabe jawa disemprotkan pada 1 kg pakan secara merata, lalu pakan dibiarkan kering udara.

Pengambilan sampel

Parameter uji yang diukur meliputi indeks kematangan gonad (IKG), kadar testosteron darah, histologi gonad, kualitas sperma, dan tingkat kelangsungan hidup (TKH). Pada awal penelitian, dilakukan pengukuran parameter uji pada 10 ekor ikan stok. Selama pemeliharaan dilakukan kembali pengukuran parameter uji setiap dua minggu sekali meliputi minggu ke-2, ke-4, ke-6,

dan ke-8. Pengamatan tersebut dilakukan pada tiga ekor ikan uji yang dipilih secara acak pada setiap perlakuan.

Indek kematangan gonad merupakan persentase bobot gonad dibandingkan dengan bobot tubuh ikan uji.

Pengukuran konsentrasi testosteron dalam darah menggunakan metode *Enzyme-linked Immunosorbent Assay* (ELISA) dengan kit bermerek *Biomatik*. Pengambilan darah dilakukan pada bagian pangkal sirip ekor.

Histologi gonad dilakukan dengan metode pewarnaan Hematoksilin-Eosin (HE). Penyajian hasil pembacaan histologi gonad menggunakan metode penilaian berdasarkan persentase sebaran spermatozoa (Tabel 1). Sebaran spermatozoa dihitung menggunakan perangkat lunak ImageJ versi 1.48.

Pengamatan kualitas sperma meliputi pengukuran kadar spermatokrit, volume, kepadatan, pH, dan motilitas sperma.

Penghitungan kadar spermatokrit dilakukan dengan cara sampel cairan semen dimasukkan dalam tabung mikrohematokrit sampai 4/5 bagian. Ujung tabung disumbat dengan *crysto-ceal*. Tabung hematokrit disentrifus selama 5 menit dengan kecepatan 8000 rpm. Kadar spermatokrit dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Kadar spermatokrit} = \frac{x}{y} \times 100\%$$

Keterangan: x = padatan cairan semen (cm), y = total cairan semen (cm)

Sperma ikan dikumpulkan dengan metode pengaliran ikan. Sperma yang terkumpul dimasukkan ke dalam *microtube* berskala untuk mengetahui volume sperma yang dihasilkan. Kepadatan sperma diamati di bawah mikroskop dengan perbesaran 40 x 10 dengan menggunakan hemasitometer. Pengamatan dilakukan pada lima lapangan pandang. Kepadatan sperma total dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

Tabel 1. Penilaian sebaran spermatozoa pada preparat histologi gonad ikan uji

Nilai	Sebaran spermatozoa	Keterangan
0	Spermatozoa 0%	Belum terbentuk spermatozoa
1	Spermatozoa 0,1-24,9%	Spermatozoa sangat sedikit dan jarang
2	Spermatozoa 25,0-49,9%	Spermatozoa mulai banyak
3	Spermatozoa 50,0-74,5%	Spermatozoa banyak
4	Spermatozoa 75,0-100%	Spermatozoa banyak dan rapat

$$\text{Kepadatan sperma} = x \cdot fp \cdot 2,5 \cdot 10^5$$

Keterangan: x = rata-rata jumlah sperma, fp = faktor pengenceran

pH sperma diukur dengan pH indikator dengan skala 0 hingga 14. Pengamatan motilitas sperma dilakukan di bawah mikroskop dengan perbesaran 20 x 10. Sperma ikan diletakkan pada gelas obyek dan ditetesi air kemudian diamati lama pergerakan (motilitas) sperma hingga sperma tidak bergerak.

Tingkat kelangsungan hidup merupakan persentase jumlah ikan yang hidup pada akhir penelitian dibandingkan dengan jumlah ikan awal penelitian.

Analisis data

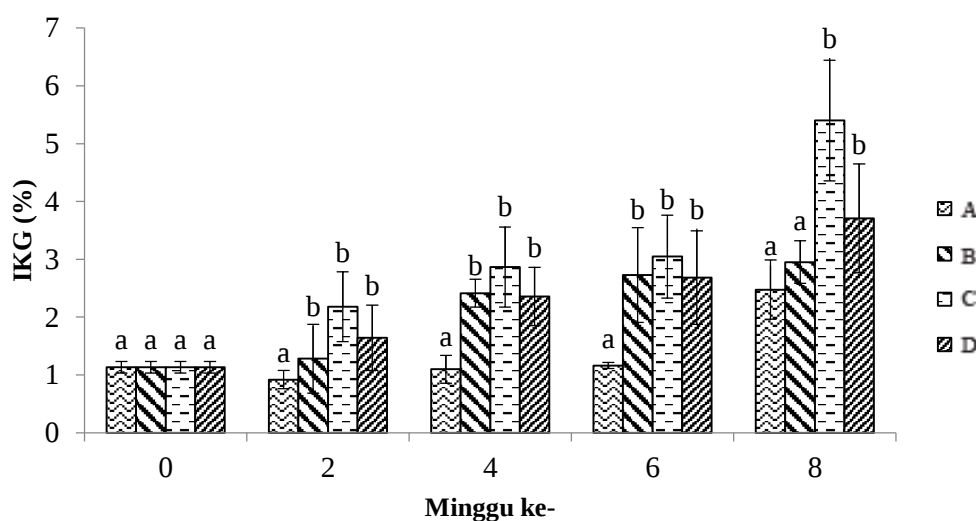
Hasil pengamatan IKG, kadar testosteron darah, kualitas sperma, dan TKH dianalisis sidik

ragam pada selang kepercayaan 95% dengan perangkat lunak SPSS versi 16, sedangkan penilaian histologis gonad dianalisis secara deskriptif. Jika hasil analisis sidik ragam yang diperoleh terdapat perbedaan antarperlakuan yang diberikan, maka dilanjutkan dengan uji Duncan dengan selang kepercayaan 95%.

Hasil

Indeks kematangan gonad (IKG)

Persentase IKG meningkat pada minggu ke-2 hingga minggu ke-8 (Gambar 1). Hasil uji statistik menunjukkan bahwa perlakuan yang diberikan memberikan pengaruh yang nyata terhadap IKG ikan uji sejak minggu ke-2 ($p < 0,05$). Nilai IKG tertinggi ditunjukkan pada minggu ke-8 yaitu 5,4% pada perlakuan C (ECJ 187,5 mg kg ikan⁻¹ hari⁻¹).



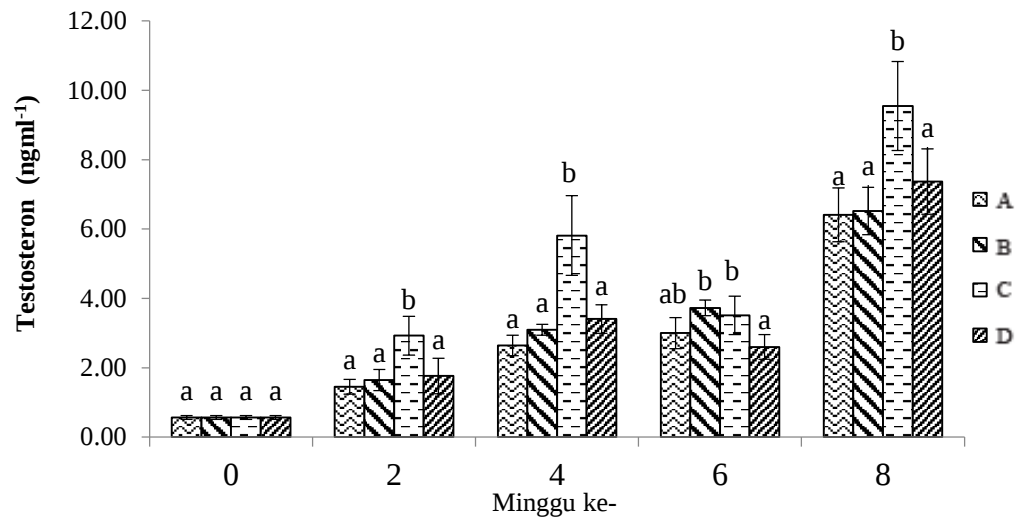
Gambar 1. Nilai IKG ikan patin siam yang diberi perlakuan ekstrak cabe jawa pada minggu ke-0 hingga ke-8 (A: kontrol negatif; B: ECJ 37,5 mg kg ikan⁻¹ hari⁻¹; C: ECJ 187,5 mg kg ikan⁻¹ hari⁻¹; D: kontrol positif (17 α -metiltestosteron 50 μ g kg ikan⁻¹ minggu⁻¹)).

Konsentrasi testosteron darah

Konsentrasi testosteron semakin meningkat sejak minggu ke-2 hingga minggu ke-8 (Gambar 2). Konsentrasi testosteron darah perlakuan C (ECJ 187,5 mg kg ikan⁻¹ hari⁻¹) lebih tinggi daripada kontrol negatif pada minggu ke-2, 4, 6, dan 8 ($p < 0,05$). Konsentrasi testosteron tertinggi ditunjukkan pada pengambilan sampel minggu ke-8 yaitu 9,55 ng ml⁻¹ pada perlakuan C (ECJ 187,5 mg kg ikan⁻¹ hari⁻¹).

Histologi gonad

Spermatozoa ikan uji pada semua perlakuan mulai terbentuk pada minggu ke-2 perlakuan (Tabel 2). Sebaran spermatozoa tertinggi ditunjukkan oleh perlakuan 17 α -metil-testosteron yang mencapai nilai 4 (75-100%) pada minggu ke-8, sedangkan pada ikan yang diberi perlakuan ekstrak cabe jawa dosis rendah maupun tinggi mencapai nilai 3 (50-74,5%), dan pada kontrol negatif mencapai nilai 2 (25-49,5%).



Gambar 2. Konsentrasi testosteron darah ikan patin siam yang diberi perlakuan ekstrak cabe jawa pada minggu ke-0 hingga ke-8 (A: kontrol negatif; B: ECJ 37,5 mg kg ikan⁻¹ hari⁻¹; C: ECJ 187,5 mg kg ikan⁻¹ hari⁻¹; D: kontrol positif (17 α -metiltestosteron 50 μ g kg ikan⁻¹ minggu⁻¹)).

Tabel 2. Penilaian sebaran spermatozoa ikan patin siam jantan

Perlakuan	Nilai minggu ke-				
	0	2	4	6	8
A	0	1	1	2	2
B	0	1	2	3	3
C	0	2	2	3	3
D	0	2	3	3	4

A= kontrol negatif; B= ECJ 37,5 mg kg ikan⁻¹ hari⁻¹; C= ECJ 187,5 mg kg ikan⁻¹ hari⁻¹; D= kontrol positif (17 α -Metiltestosteron 50 μ g kg ikan⁻¹ minggu⁻¹).

Kualitas sperma

Kepadatan sperma menunjukkan peningkatan pada setiap perlakuan (Tabel 3). Perlakuan 17α -metiltestosteron menunjukkan peningkatan yang tertinggi hingga minggu ke-8 perlakuan, sebaliknya kontrol negatif menunjukkan kepadatan sperma terendah. Kepadatan, volume, dan motilitas sperma ikan yang diberi perlakuan ekstrak cabe jawa serta kontrol positif (D) lebih tinggi dibandingkan kontrol negatif ($p < 0,05$). Kadar spermatokrit perlakuan ekstrak cabe jawa baik dosis rendah (B) maupun tinggi (C) memberikan

hasil yang sama dengan perlakuan 17α -metiltestosteron (D) ($p > 0,05$) pada minggu ke-2 hingga ke-6.

Tingkat kelangsungan hidup

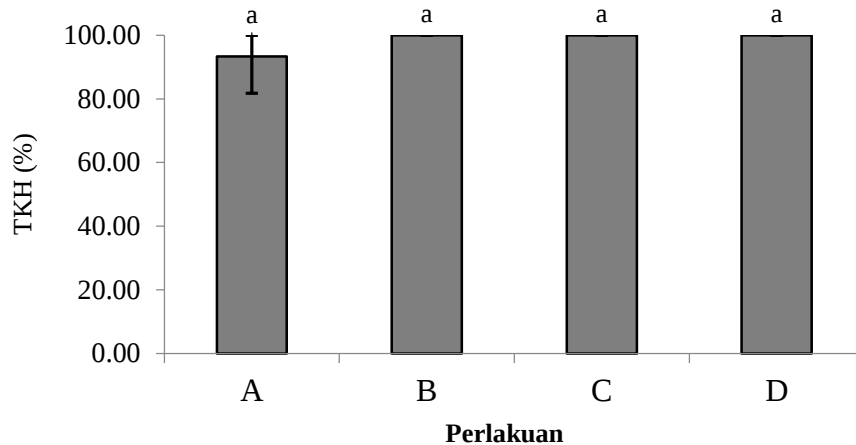
Tingkat kelangsungan hidup perlakuan ekstrak cabe jawa dan 17α -Metiltestosteron mencapai $100 \pm 0,0\%$, pada kontrol negatif sebesar $93,33 \pm 11,55\%$ (Gambar 3). Berdasarkan uji statistik, semua perlakuan menunjukkan hasil yang sama terhadap tingkat kelangsungan hidup ikan patin siam jantan ($p > 0,05$).

Tabel 3. Hasil pengamatan kualitas sperma ikan patin siam minggu ke-2 hingga ke-8 pada perlakuan ekstrak cabe jawa melalui pakan (A: kontrol negatif; B: ECJ $37,5 \text{ mg kg ikan}^{-1} \text{ hari}^{-1}$; C: ECJ $187,5 \text{ mg kg ikan}^{-1} \text{ hari}^{-1}$; D: kontrol positif (17α -metiltestosteron $50 \text{ } \mu\text{g kg ikan}^{-1} \text{ minggu}^{-1}$).

Perlakuan	Minggu ke	Kualitas Sperma				
		Kepadatan ($\times 10^9 \text{ ml}^{-1}$)	pH	Volume (ml)	Spermatokrit (%)	Motilitas (detik)
A	2	$40,83 \pm 3,82^a$	8-9	$0,41 \pm 0,29^a$	$60,50 \pm 9,98^a$	$146,00 \pm 39,69^a$
B		$36,67 \pm 1,44^a$	8-9	$0,98 \pm 0,13^b$	$66,81 \pm 2,13^a$	$135,33 \pm 17,93^a$
C		$39,17 \pm 3,82^a$	8-9	$0,65 \pm 0,10^a$	$59,27 \pm 4,96^a$	$101,00 \pm 14,00^a$
D		$48,33 \pm 3,82^b$	8	$0,48 \pm 0,03^a$	$57,41 \pm 4,79^a$	$139,67 \pm 35,73^a$
A	4	$40,00 \pm 2,50^a$	8	$0,72 \pm 0,24^a$	$65,67 \pm 2,51^a$	$272,33 \pm 33,84^b$
B		$50,83 \pm 5,20^b$	8	$1,29 \pm 0,09^b$	$73,81 \pm 4,76^{ab}$	$192,67 \pm 27,39^a$
C		$50,83 \pm 1,44^b$	8-9	$1,63 \pm 0,28^c$	$73,69 \pm 5,78^{ab}$	$263,75 \pm 36,25^b$
D		$68,33 \pm 6,29^c$	8-9	$1,18 \pm 0,21^b$	$75,52 \pm 5,28^b$	$304,83 \pm 40,83^b$
A	6	$57,08 \pm 1,91^a$	8	$1,10 \pm 0,10^a$	$74,91 \pm 6,96^a$	$262,67 \pm 23,67^a$
B		$69,44 \pm 2,41^b$	8-9	$1,30 \pm 0,10^a$	$76,14 \pm 5,92^a$	$270,75 \pm 18,25^a$
C		$56,67 \pm 3,82^a$	8-9	$1,82 \pm 0,18^b$	$71,79 \pm 3,74^a$	$277,17 \pm 31,08^a$
D		$70,00 \pm 4,33^b$	8-9	$1,88 \pm 0,20^b$	$78,36 \pm 2,80^a$	$382,75 \pm 30,75^b$
A	8	$60,00 \pm 3,31^a$	8-9	$1,15 \pm 0,15^a$	$75,25 \pm 5,01^a$	$146,00 \pm 13,00^a$
B		$69,17 \pm 1,61^b$	8-9	$1,74 \pm 0,21^b$	$74,32 \pm 2,35^a$	$330,00 \pm 37,51^b$
C		$71,39 \pm 2,10^b$	8-9	$2,84 \pm 0,23^b$	$71,44 \pm 3,27^a$	$302,67 \pm 14,51^b$
D		$76,25 \pm 2,17^c$	8	$2,95 \pm 0,20^c$	$88,47 \pm 9,71^b$	$385,00 \pm 32,00^c$

Keterangan:

A= kontrol negatif; B= ECJ $37,5 \text{ mg kg ikan}^{-1} \text{ hari}^{-1}$; C= ECJ $187,5 \text{ mg kg ikan}^{-1} \text{ hari}^{-1}$; D= kontrol positif (17α -metiltestosteron $50 \text{ } \mu\text{g kg ikan}^{-1} \text{ minggu}^{-1}$). Huruf tika atas yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan pengaruh perlakuan yang berbeda nyata ($p < 0,05$). Nilai yang tertera merupakan nilai rata-rata dan simpangan baku.



Gambar 3. Tingkat kelangsungan hidup ikan patin siam pada akhir masa pemeliharaan. A= kontrol negatif; B= ECJ 37,5 mg kg ikan⁻¹ hari⁻¹; C= ECJ 187,5 mg kg ikan⁻¹ hari⁻¹; D= kontrol positif (17 α -metiltestosteron 50 μ g kg ikan⁻¹ minggu⁻¹).

Pembahasan

Menurut Zeyl *et al.* (2013), indeks kematangan gonad (IKG) telah menjadi protokol baku dalam memilih ikan dalam proses reproduksi serta dapat dijadikan estimasi untuk kematangan gonad dan pemijahan pada banyak spesies. Berdasarkan hasil uji statistik, perlakuan yang diberikan menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap nilai IKG. Nilai IKG tertinggi ditunjukkan oleh perlakuan C (ECJ 187,5 mg kg ikan⁻¹ hari⁻¹) yaitu sebesar 5,40 $\pm$ 1,04% (Gambar 1). Menurut Tang & Affandi (2001), selama proses reproduksi pertambahan bobot gonad pada ikan jantan mencapai 5-10% dari bobot tubuh ikan. Nilai IKG pada ikan patin siam yang diberi perlakuan hormon GnRH dan domperidone (DOM) pada saat matang gonad sebesar 6,3%, sedangkan pada saat belum matang gonad sebesar 0,32% (Mengamphan *et al.* 2008). Pada ikan baung (*Hemibargus nemurus*), IKG berkisar antara 1,14 $\pm$ 0,02% hingga 7,06 $\pm$ 1,40% (Adebiyi *et al.* 2012).

Konsentrasi testosteron darah ikan memiliki nilai yang selaras dengan IKG. Semakin meningkat IKG ikan maka konsentrasi testosteron juga meningkat. Hal ini disebabkan testosteron merupakan hormon utama dalam perkembangan

gonad jantan (spermatogenesis). Konsentrasi testosteron darah ikan yang diberi perlakuan ekstrak cabe jawa lebih tinggi jika dibandingkan pada kontrol negatif (Gambar 2). Berdasarkan penelitian Moeloek *et al.* (2010), ekstrak cabe jawa pada dosis 100 mg hari⁻¹ dapat meningkatkan kadar testosteron darah 78% pasien hipogonad hingga dua kali lipat pada hari pertama perlakuan. Selain itu, pemberian piperin dan fraksi tak larut heksan bebas piperin ekstrak etanol buah cabe jawa meningkatkan kadar testosteron darah pada tikus putih jantan (Muslichah 2011).

Peningkatan testosteron tersebut diduga karena ekstrak cabe mengandung senyawa alkaloid yang memiliki efek androgenik yaitu piperin. Senyawa alkaloid berpengaruh dalam spermatogenesis dan menstimulasi sekresi hormon testosteron pada individu jantan (Lin *et al.* 1999, Yakubu 2012). Selain piperin, cabe jawa mengandung senyawa sitosterol (termasuk senyawa sterol) yang merupakan kolesterol khas dari tumbuhan (fitosterol) yang dapat dikonversikan untuk pembentukan hormon steroid (androgen). Tremblay & Kraak (1998) menyatakan bahwa reseptor androgen dan estrogen pada hewan dapat mengikat fitosterol, sehingga dapat meme-

ngaruhi nisbah kelamin, gonad, dan hormonal. Yurnadi *et al.* (2006) menyatakan bahwa senyawa sitosterol yang terkandung dalam buah cabe jawa bekerja sebagai tonik seksual pada sistem hormonal tikus. Pada dosis yang rendah, diduga senyawa sitosterol dapat mengaktifkan poros hipotalamus-hipofisis-testis melalui mekanisme umpan balik positif. Kondisi tersebut akan menstabilkan proses spermatogenesis dan berakibat terjadinya peningkatan konsentrasi spermatozoa.

Histologi gonad merupakan metode yang dapat memberikan gambaran langsung tahap perkembangan gamet pada gonad (Lowerre-Barbieri *et al.* 2010). Perkembangan gonad (spermatogenesis) sangat berkaitan dengan konsentrasi testosteron darah ikan uji. Hormon utama yang berperan dalam sistem reproduksi jantan adalah hormon testosteron. Secara umum hormon ini berfungsi untuk merangsang pertumbuhan spermatogonium, perkembangan spermatosit primer dan sekunder serta diferensiasi spermatosit menjadi sperma (Billard *et al.* 1982, Weltzien *et al.* 2002). Perlakuan ECJ melalui pakan dapat meningkatkan sebaran spermatozoa hingga 75% pada minggu ke-8 sedangkan kontrol negatif memiliki sebaran spermatozoa dibawah 50%. Hal ini menunjukkan bahwa cabe jawa yang mengandung alkaloid diduga dapat meningkatkan testosteron darah yang dapat memacu pembentukan spermatozoa dan memiliki efek yang sama dengan 17α -metiltestosteron dalam perkembangan spermatozoa ikan uji.

Evaluasi kualitas sperma ikan diperlukan untuk meningkatkan efisiensi dalam fertilisasi telur terutama pada pemijahan buatan. Volume, kepadatan, motilitas, dan kadar spermatokrit sperma tertinggi ditunjukkan pada pengamatan minggu ke-8 yaitu pada perlakuan 17α -Metiltestosteron (D). Perlakuan ECJ maupun 17α -Metiltestosteron menghasilkan kepadatan, volume sper-

ma yang lebih tinggi serta durasi motilitas sperma yang lebih lama dibandingkan kontrol negatif ($p < 0,05$). Kadar spermatokrit perlakuan ECJ menunjukkan hasil yang sama dengan perlakuan 17α -Metiltestosteron pada minggu ke-2 hingga ke-6 ($p < 0,05$). Kadar spermatokrit dapat digunakan sebagai indikator kekentalan sperma. Jika nilai spermatokrit tinggi maka dapat disimpulkan bahwa cairan sperma tersebut bersifat kental sehingga memiliki padatan spermatozoa yang lebih banyak dibandingkan dengan cairan seminalnya.

Motilitas sperma merupakan indikator kualitas sperma sebagai prasyarat pembuahan dan berkorelasi erat dengan keberhasilan pembuahan (Rurangwa *et al.* 2004). Pada kebanyakan ikan air tawar, durasi motilitas sperma umumnya hanya mencapai 2 menit dan sperma sangat aktif bergerak 30 hingga 35 detik (Kime *et al.* 2001). Menurut Lahnsteiner *et al.* (1998), respon rangsangan aktivitas spermatozoa tergantung pada pH, tekanan osmotik, dan kandungan ion (sodium dan kalium) pada medium yang mengelilinginya. Panjang pendeknya ukuran ekor sperma juga dapat menentukan keaktifan sperma dalam bergerak. Semakin panjang ekor sperma maka semakin aktif sperma tersebut bergerak (Affandi & Tang 2002). Hasil penelitian menunjukkan bahwa durasi motilitas sperma ikan yang diberi perlakuan ECJ mampu motil lebih dari 5 menit sedangkan durasi motilitas sperma ikan kontrol negatif hanya mencapai 2,4 menit ($p < 0,05$). Hal ini menunjukkan bahwa sperma ikan yang diberi perlakuan cabe jawa memiliki performa yang lebih baik daripada kontrol negatif.

Volume sperma yang dihasilkan meningkat seiring dengan peningkatan bobot testis. Volume sperma ikan yang diberi perlakuan ECJ lebih tinggi daripada kontrol negatif pada minggu ke-4, 6, dan 8 ($p < 0,05$). Hal ini membuktikan bahwa ECJ yang dapat meningkatkan kadar tes-

tosteron mengakibatkan peningkatan volume sperma yang dihasilkan. Nagahama (1994) menyatakan bahwa testosteron dan 11-ketotestosteron menyebabkan spermatogenesis dan spermiogenesis pada ikan.

pH sperma juga memiliki pengaruh terhadap kualitas sperma serta kualitas pembuahan telur. Billard & Cossom (1992) menyatakan bahwa pH dibawah 7,8 dapat menghambat motilitas sperma. pH optimal untuk sperma ikan berkisar antara 8,0 hingga 8,2 (Lahnsteiner *et al.* 1998). pH sperma yang diberi perlakuan ECJ memiliki kisaran antara 8,0-8,7 namun jika dibandingkan dengan kontrol negatif menunjukkan kisaran yang sama. Hal ini menunjukkan bahwa pH sperma yang diberi perlakuan ekstrak cabe jawa masuk dalam kisaran normal meskipun bukan dalam kisaran optimum.

Penggunaan ECJ pada penelitian tidak memengaruhi tingkat kelangsungan hidup ikan uji ($p>0,05$) (Gambar 3). Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan ekstrak cabe jawa yang diberikan tidak berpengaruh terhadap metabolisme ikan uji. Wahyoedi *et al.* (2004) menyatakan bahwa hasil uji toksisitas akut (LD-50) tidak menemukan kelainan yang spesifik dan gejala lain pada hati, jantung, ginjal, usus, lambung, testes maupun ovarium hewan uji sebagai akibat pemberian ekstrak etanol cabe jawa. Penelitian yang dilakukan oleh Isnawati *et al.* (2002) menunjukkan bahwa ekstrak buah cabe jawa 50% yang diuji dengan metoda Ames tidak memperlihatkan adanya efek mutagenik pada bakteri uji sehingga aman untuk dikonsumsi.

Simpulan

Ekstrak cabe jawa (ECJ) memberikan pengaruh yang signifikan terhadap pematangan gonad ikan patin siam jantan. Dosis ECJ 187,5 mg kg ikan⁻¹ hari⁻¹ menunjukkan nilai IKG, kadar

testosteron, dan kualitas sperma ikan uji yang lebih tinggi daripada perlakuan lainnya. Perlakuan ECJ 187,5 mg kg ikan⁻¹ hari⁻¹ yang diberikan melalui pakan selama 8 minggu menghasilkan IKG sebesar 5,40±1,04%, sebaran spermatozoa mencapai 75%, serta kadar testosteron sebesar 9,54 ng ml⁻¹.

Daftar Pustaka

- Adebiyi FA, Siraj SS, Harmin SA, Christianus A. 2012. Plasma sex steroid hormonal profile and gonad histology during the annual reproductive cycle of river catfish *Hemibagrus nemurus* in captivity. *Fish Physiology and Biochemistry*, 39(3): 547-557.
- Affandi R, Tang UM. 2002. *Fisiologi Hewan Air*. Unri Press. Riau. 213 hlm.
- Billard R, Fostier A, Weil C, Breton B. 1982. Endocrine control of spermatogenesis in teleost fish. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 39(1): 65-79
- Billard R, Cosson MP. 1992. Some problems related to the assessment of sperm motility in freshwater fish. *Journal of Experimental Zoology*, 261 (2): 122-131.
- Contreras-Sanchez WM, Fitzpatrick MS, Schreck CB. 2001. Fate of methyltestosterone in the pond environment: Impact of mt-contaminated soil on tilapia sex differentiation. PD/A CRSP *Eighteenth Annual Technical Report. Effluents and Pollution Research*. pp 83-86.
- Dean LO, Boyd LC. 2004. Biological effect and safety aspects of phytosterol oxide. In: Dutta PC (ed.). *Phytosterols as Functional Food Components and Nutraceuticals*. Marcel Dekker Inc. New York. pp. 419-430.
- Fostier A, Jalabert B, Billard R, Breton B, Zohar Y. 1983. The gonadal steroid. In: Hoar WS, Randall DJ, Donaldson EM (ed.). *Fish Physiology Volume IX Reproduction Part A Endocrine Tissues and Hormones*. Academic Press. London. pp. 277-372.
- Hoar WS. 1969. Reproduction. In: Hoar WS, Randall DJ (ed.). *Fish Physiology Volume III. Reproduction and Growth, Bioluminescence, Pigments, and Poisons*. Academic Press. New York. pp. 1-72.
- Isnawati A, Endreswari S, Pudjiastuti, Murhandini. 2002. Efek mutagen ekstrak etanol

- buah cabe jawa *Piper retrofractum*. *Jurnal Bahan Alam Indonesia*, 1(2): 63-67.
- Kime DE, Van Look KJW, McAllister BG, Huyskens G, Rurangwa E, Ollevier F. 2001. Computer-assisted Sperm Analysis (CASA) as a tool for monitoring sperm quality in fish. *Comparative Biochemistry and Physiology*, 130(4): 425-433.
- Lahnsteiner F, Berger B, Weismann T, Patzner RA. 1998. Determination of semen quality of the rainbow trout *Oncorhynchus mykiss*, by sperm motility, seminal plasma parameters, and spermatozoal metabolism. *Aquaculture*, 163(1-2): 163-81.
- Liley NR. 1969. Hormone and reproductive behavior in fishes. In: Hoar WS, Randall DJ (ed.). *Fish Physiology Volume III. Reproduction and Growth, Bioluminescence, Pigments, and Poisons*. Academic Press. New York. pp. 73-116.
- Lin H, Tsai SC, Chen JJ, Chiao YC, Wang SW, Wang GJ, Chen CF, Wang PS. 1999. Effects of evodiamine on the secretion of testosterone in rat testicular interstitial cells. *Metabolism*, 48(12): 1532-1535.
- Lowerre-Barbieri SK, Brown-Peterson NJ, Murua H, Tomkiewicz J, Wyanski DM, Saborido-Rey F. 2011. Emerging issues and methodological advances in fisheries reproductive biology. *Marine and Coastal Fisheries*, 3(1): 32-51.
- Mengamphan K, Phromya C, Manosroi C, Manosroi A. 2008. Maturation induction of *Pangasius hypophthalmus* using different dosage of hormone in soybean oil suspension (May-Jun 2004). *Food and Agriculture Organization of the United Nation*. Abstract.
- Moeloek N, Lestari SW, Yurnadi, Wahjoedi B. 2010. Uji klinik ekstrak cabe jawa *Piper retrofractum* sebagai fitofarmaka androgenik pada laki-laki hipogonad. *Majalah Kedokteran Indonesia*, 60(6): 255-262.
- Muslichah S. 2011. Pengaruh pemberian piperin dan fraksi tak larut heksan bebas piperin ekstrak etanolik buah cabe jawa *Piper retrofractum* terhadap perilaku seksual dan kadar testosteron tikus jantan. *Tesis*. Program Pascasarjana UGM. Yogyakarta. Abstrak.
- Nagahama Y. 1994. Endocrine regulation of gametogenesis in fish. *The International Journal Developmental Biology*, 38: 217-229.
- Rurangwa E, Kime DE, Ollevier F, Nash JP. 2004. Review: The measurement of sperm motility and factors affecting sperm quality in cultured fish. *Aquaculture* 234(1-4): 1-28.
- Schwassmann HO. 1971. Biological rhythms. In: Hoar WS, Randall DJ (ed.). *Fish Physiology Volume VI. Environmental Relation and Behaviour*. Academic Press. New York. pp. 371-428.
- Tang UM, Affandi R. 2001. *Biologi Reproduksi Ikan*. Unri Press. Riau. 208 hlm.
- Tremblay L, Kraak GVD. 1998. Use of a series of homologous in vitro and in vivo assays to evaluate the endocrine modulating actions of β sitosterol in rainbow trout. *Aquatic Toxicology*, 43(2-3): 149-162.
- Wahjoedi B, Pudjiastuti, Adjirni, Nuratmi B, Astuti Y. 2004. Efek androgenik ekstrak etanol cabe jawa *Piper retrofractum* pada anak ayam. *Jurnal Bahan Alam Indonesia*, 3(2): 201-204.
- Weltzien F, Taranger GL, Karlsen Ø, Norberg B. 2002. Spermatogenesis and related plasma androgen levels in Atlantic halibut (*Hippoglossus hippoglossus* L.). *Comparative Biochemistry and Physiology*, 132(3): 567-575.
- Yakubu MT. 2012. Effect of a 60-day oral gavage of a crude alkaloid extract from *Chromolaena odorata* leaves on hormonal and spermatogenic indices of male rats. *Journal of Andrology*, 33(6): 199-207.
- Yurnadi, Sari P, Suryandari DA. 2006. Pengaruh kombinasi *Muira puama*, Damiana, dan Siberian Ginseng (MDS) terhadap berat badan, testis, tubulus seminiferus, dan sel ledyik tikus strain Sprague-Dawley. *Majalah Kedokteran Indonesia*, 56: 357-63.
- Zeyl JN, Love OP, Higgs DM. 2013. Evaluating gonadosomatic index as an estimator of reproductive condition in the invasive round goby *Neogobius melanostomus*. *Journal of Great Lakes Research*, 40(1): 164-171.