

Suplementasi Oral Fitohormon Herbal Terhadap Performa Reproduksi Induk Ikan Betok (*Anabas testudineus*)

Oral Supplementation with Herbal Phytohormones on the Reproductive Performance of Female Climbing Perch (*Anabas testudineus*)

Helmizuryani*, Muhammad Nizar, Muhammad Akbar

Program Studi Akuakultur, Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Palembang, Palembang, Sumatera Selatan, Indonesia

*Penulis korespondensi: helmizuryani@gmail.com

Received June 2026, Accepted August 2026, Published August 2026

ABSTRAK

Keterbatasan benih akibat rendahnya performa reproduksi induk masih menjadi kendala dalam budidaya ikan betok (*Anabas testudineus*). Pemanfaatan fitohormon alami berbasis bahan herbal berpotensi menjadi alternatif yang aman dan ramah lingkungan untuk meningkatkan reproduksi ikan. Penelitian ini bertujuan mengevaluasi efektivitas berbagai bahan herbal terhadap performa reproduksi ikan betok serta menentukan bahan herbal terbaik berdasarkan tingkat kematangan gonad (TKG) dan indeks kematangan gonad (IKG). Penelitian dilakukan dilaboratorium basah akuakultur Fakultas Pertanian Universitas muhammadiyah Palembang selama 45 hari dengan 4 perlakuan 3 ulangan, P₁: Perlakuan emberian ekstrak kunyit, P₂: Perlakuan pemberian ekstrak daun katuk, P₃: Perlakuan pemberian ekstrak daun pepaya dan P₄: Perlakuan pemberian ekstrak kecambah. Hasil penelitian menunjukkan Suplementasi fitohormon alami berbasis bahan herbal memberikan respons positif terhadap performa reproduktif ikan betok (*Anabas testudineus*). Ekstrak kecambah/tauge merupakan perlakuan terbaik dalam meningkatkan pertumbuhan, tingkat kematangan gonad, dan indeks kematangan gonad, sedangkan ekstrak daun pepaya menghasilkan fekunditas tertinggi. Seluruh perlakuan menghasilkan tingkat kelangsungan hidup 100% dan tidak menurunkan kualitas air media pemeliharaan. Dengan demikian, bahan herbal berpotensi digunakan sebagai alternatif alami untuk meningkatkan reproduksi ikan betok dalam kegiatan budidaya berkelanjutan.

Kata Kunci: fitohormon alami; ikan betok: pematangan gonad induk; performa reproduksi.

ABSTRACT

Limited seed due to low reproductive performance of the parent is still an obstacle in the cultivation of betok fish (*Anabas testudineus*). The use of natural phytohormones based on herbal ingredients has the potential to be a safe and environmentally friendly alternative to increase fish reproduction. This research aims to evaluate the effectiveness of various herbal ingredients on the reproductive performance of betok fish and determine the best herbal ingredients based on the gonad maturity level (TKG) and gonad maturity index (IKG). The research was carried out in the aquaculture wet laboratory, Faculty of Agriculture, Muhammadiyah University, Palembang for 45 days with 4 treatments and 3 repetitions, P₁: Treatment with turmeric extract, P₂: Treatment with katuk leaf extract, P₃: Treatment with papaya leaf extract and P₄: Treatment with sprout/bean sprout extract. The research results showed that natural phytohormone supplementation based on herbal ingredients provided a positive response to the reproductive performance of betok fish (*Anabas testudineus*). Sprout/bean sprout extract is the best treatment in increasing growth, gonad maturity level, and gonad maturity index, while papaya leaf extract produces the highest fecundity. All treatments resulted in a 100% survival rate and did not reduce the water quality of the rearing media. Thus, herbal ingredients have the potential to be used as a natural alternative to increase the reproduction of betok fish in sustainable cultivation activities.

Keywords: natural phytohormones; climbing perch fish; maturation of the parent gonad; reproductive performance

PENDAHULUAN

Ikan betok (*Anabas testudineus*) merupakan salah satu ikan air tawar asli Asia Tenggara yang memiliki nilai ekonomi tinggi dan berpotensi dikembangkan sebagai komoditas akuakultur di Indonesia. Spesies ini memiliki kemampuan adaptasi yang baik terhadap berbagai kondisi lingkungan karena keberadaan organ labirin yang memungkinkan pemanfaatan oksigen atmosfer, sehingga mampu hidup pada perairan dengan kadar oksigen terlarut rendah. Selain memiliki toleransi lingkungan yang tinggi, ikan betok juga memiliki cita rasa yang disukai masyarakat sehingga permintaan pasar terus meningkat. Namun, produksi benih masih terbatas karena sebagian besar induk berasal dari hasil tangkapan alam, sedangkan keberhasilan reproduksi dalam kegiatan budidaya masih relatif rendah (Helmizuryani *et al.*, 2018; Helmizuryani *et al.*, 2020).

Keterbatasan produksi benih masih menjadi salah satu kendala utama dalam pengembangan budidaya ikan betok (*Anabas testudineus*) secara berkelanjutan. Keberhasilan reproduksi ikan sangat dipengaruhi oleh kualitas induk, keseimbangan sistem endokrin, kecukupan nutrisi, serta kondisi lingkungan yang mendukung proses gametogenesis dan pematangan gonad. Nutrisi yang memadai berperan penting dalam sintesis hormon reproduksi, vitelogenesis, perkembangan oosit, pembentukan gamet, serta menentukan kualitas telur dan larva yang dihasilkan. Sebaliknya, ketidakseimbangan nutrisi maupun gangguan fisiologis dapat menghambat perkembangan gonad, menurunkan fekunditas, serta mengurangi keberhasilan reproduksi ikan (Schulz *et al.*, 2010; Lubzens *et al.*, 2010; National Research Council, 2011).

Upaya peningkatan reproduksi ikan budidaya selama ini umumnya dilakukan melalui penggunaan hormon sintesis, seperti *Human Chorionic Gonadotropin* (HCG), *Gonadotropin-Releasing Hormone analogue* (GnRH_a), dan *Luteinizing Hormone-Releasing Hormone analogue* (LHRH_a). Meskipun efektif, penggunaan hormon sintesis memerlukan biaya relatif tinggi serta penanganan yang tepat sehingga mendorong pengembangan alternatif yang lebih aman, ekonomis, dan ramah lingkungan (Amulejoye *et al.*, 2025). Salah satu pendekatan yang berkembang adalah pemanfaatan fitohormon alami berbasis tanaman herbal sebagai suplemen pakan reproduksi.

Tanaman herbal diketahui mengandung berbagai senyawa bioaktif, seperti fitoestrogen, flavonoid, fitosterol, alkaloid, saponin, dan senyawa fenolik yang mampu memodulasi sistem reproduksi melalui sumbu *hipotalamus-hipofisis-gonad*. Senyawa tersebut berperan dalam meningkatkan steroidogenesis, sintesis vitelogenin, pematangan gonad, perkembangan oosit, serta kualitas gamet. Selain itu, aktivitas antioksidan yang dimiliki tanaman herbal mampu melindungi jaringan reproduksi dari stres oksidatif sehingga mendukung keberhasilan reproduksi ikan (Sepehrfar *et al.*, 2023; Amulejoye *et*

al., 2025). Beberapa tanaman herbal lokal, seperti kunyit (*Curcuma longa*), daun katuk (*Sauropus androgynus*), daun pepaya (*Carica papaya*), dan kecambah kacang hijau (*Vigna radiata*), diketahui memiliki kandungan senyawa bioaktif yang berpotensi meningkatkan performa reproduksi ikan.

Pada ikan betok, manipulasi nutrisi melalui suplementasi pakan telah dilaporkan mampu meningkatkan perkembangan gonad, fekunditas, dan kualitas telur (Helmizuryani *et al.*, 2018; Helmizuryani *et al.*, 2020). Dosis bahan herbal sebesar 20 g/kg pakan telah digunakan sebagai suplementasi pakan pada ikan betok (*Anabas testudineus*) (Pimpimol *et al.*, 2018). Namun, kajian mengenai pemanfaatan fitohormon alami berbasis tanaman herbal sebagai suplemen pakan untuk meningkatkan performa reproduksi induk ikan betok masih sangat terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan mengevaluasi pengaruh suplementasi beberapa bahan herbal sebagai sumber fitohormon alami terhadap performa reproduksi induk ikan betok (*Anabas testudineus*) berdasarkan tingkat kematangan gonad, indeks kematangan gonad, dan parameter reproduksi lainnya sebagai dasar pengembangan teknologi pembenihan yang lebih berkelanjutan.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Basah Program Studi Akuakultur, Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Palembang pada bulan Januari sampai Maret 2026.

Alat dan Bahan Penelitian

Penelitian menggunakan toples plastik berkapasitas 16 liter, sebanyak 16 buah sebagai wadah pemeliharaan ikan, timbangan digital, penggaris, Sesar, DO meter, pH meter, thermometer dan mikroskop, sedangkan bahan menggunakan induk ikan betok sebanyak 32 ekor, pakan pellet, ekstrak kunyit, ekstrak daun katuk, ekstrak daun pepaya, ekstrak kecambah dan etanol

Rancangan penelitian

Penelitian dilakukan secara eksperimen menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan empat perlakuan dan empat kali pengulangan yang terdiri atas:

- P₁: Perlakuan pemberian ekstrak kunyit (20g/kg pakan)
- P₂: Perlakuan pemberian ekstrak daun katuk (20g/kg pakan)
- P₃: Perlakuan pemberian ekstrak daun pepaya (20g/kg pakan)
- P₄: Perlakuan pemberian ekstrak kecambah/tauge (20g/kg pakan)

Persiapan Media Penelitian

Wadah penelitian berupa 16 buah toples berkapasitas 16 liter dipersiapkan dengan cara dibersihkan dan dikeringkan terlebih dahulu. Wadah

kemudian ditata sesuai denah percobaan dan diberi label berdasarkan perlakuan yang diuji. Selanjutnya, masing-masing wadah diisi dengan air yang telah melalui proses pengendapan untuk mengurangi kandungan kotoran dan bahan pencemar yang dapat memengaruhi kondisi media pemeliharaan.

Aklimatisasi induk

Proses aklimatisasi induk ikan betok dilakukan selama 7–10 hari di bak semen Laboratorium Basah Akuakultur Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Palembang untuk menyesuaikan ikan dengan kondisi lingkungan pemeliharaan. Setelah masa aklimatisasi berakhir, induk ikan dipindahkan ke unit percobaan dengan kepadatan dua ekor per wadah.

Pembuatan Ekstrak Fitohormon Berbasis Herbal

Ekstrak tanaman herbal dibuat menggunakan metode maserasi dengan pelarut etanol 70%, yang merupakan pelarut efektif untuk mengekstraksi senyawa bioaktif seperti flavonoid, fenolik, alkaloid, saponin, dan fitosterol dari bahan tanaman (Azwanida, 2015; Sepehrfar *et al.*, 2023). Seluruh ekstrak yang dihasilkan kemudian digunakan sebagai sumber fitohormon alami dalam formulasi pakan induk ikan betok.

Ekstrak kunyit (*Curcuma longa*)

Rimpang kunyit segar dicuci menggunakan air mengalir hingga bersih, dikupas, kemudian diiris tipis ($\pm 2-3$ mm). Irisan dikeringkan di dalam oven sirkulasi udara pada suhu $45-50^{\circ}\text{C}$ hingga kadar air rendah ($<10\%$) untuk mempertahankan stabilitas senyawa kurkuminoid. Bahan kering dihaluskan menggunakan blender dan diayak hingga diperoleh serbuk simplisia berukuran 60 mesh. Sebanyak 100 g serbuk kunyit dimaserasi dengan etanol 70% pada perbandingan bahan dan pelarut 1:10 (b/v) selama 72 jam pada suhu ruang sambil diaduk setiap 24 jam. Filtrat dipisahkan menggunakan kertas saring Whatman No.1, kemudian pelarut diuapkan menggunakan rotary evaporator pada suhu $40-45^{\circ}\text{C}$ hingga diperoleh ekstrak kental, yang selanjutnya disimpan dalam botol gelap pada suhu 4°C hingga digunakan (Azwanida, 2015; Sepehrfar *et al.*, 2023).

Ekstrak daun pepaya (*Carica papaya*)

Daun pepaya tua yang sehat dicuci, dipotong-potong berukuran ± 2 cm, kemudian dikeringkan di dalam oven pada suhu 45°C hingga berat konstan. Daun kering dihaluskan menjadi serbuk dan diayak menggunakan ayakan 60 mesh. Sebanyak 100 g serbuk dimaserasi menggunakan etanol 70% dengan perbandingan 1:10 (b/v) selama 72 jam. Filtrat disaring, kemudian diuapkan menggunakan rotary evaporator pada suhu $40-45^{\circ}\text{C}$ hingga diperoleh ekstrak pekat yang selanjutnya disimpan pada suhu 4°C dalam wadah tertutup rapat (Azwanida, 2015).

Ekstrak daun katuk (*Sauropus androgynus*)

Daun katuk dipilih dari daun yang telah dewasa, dicuci, kemudian dikeringkan pada suhu 45°C hingga mencapai berat konstan. Daun kering dihaluskan menjadi serbuk simplisia dan diayak menggunakan ayakan 60 mesh. Serbuk sebanyak 100 g dimaserasi menggunakan etanol 70% dengan rasio 1:10 (b/v) selama 3×24 jam pada suhu ruang. Filtrat hasil penyaringan diuapkan menggunakan rotary evaporator pada suhu $40-45^{\circ}\text{C}$ hingga diperoleh ekstrak kental yang kemudian disimpan dalam botol gelap pada suhu 4°C sampai digunakan (Azwanida, 2015).

Ekstrak kecambah kacang hijau (*Vigna radiata*)

Biji kacang hijau direndam selama 12 jam, kemudian dikecambahkan selama 48 jam pada kondisi lembap hingga diperoleh kecambah dengan panjang sekitar 2–3 cm. Kecambah dicuci, dikeringkan menggunakan oven pada suhu 45°C hingga berat konstan, kemudian dihaluskan menjadi serbuk dan diayak menggunakan ayakan 60 mesh. Sebanyak 100 g serbuk dimaserasi menggunakan etanol 70% dengan perbandingan bahan dan pelarut 1:10 (b/v) selama 72 jam pada suhu ruang. Filtrat disaring dan diuapkan menggunakan rotary evaporator pada suhu $40-45^{\circ}\text{C}$ hingga diperoleh ekstrak pekat yang selanjutnya disimpan pada suhu 4°C sebelum digunakan sebagai bahan suplementasi pakan (Azwanida, 2015; Sepehrfar *et al.*, 2023).

Pemberian pakan

Ikan betok diberi pakan buatan yang telah dicampur dengan ekstrak kunyit, daun katuk, daun pepaya, atau kecambah sesuai perlakuan. Pakan diberikan tiga kali sehari (pagi, siang, dan sore) secara *ad libitum*. Penambahan ekstrak herbal bertujuan untuk mendukung pertumbuhan, kesehatan, dan performa reproduksi ikan selama pemeliharaan.

Perawatan dan Pemeliharaan

Selama penelitian, kualitas air seperti suhu, pH, dan oksigen terlarut diukur setiap minggu untuk memastikan kondisi media tetap optimal. Apabila air terlihat keruh, dilakukan penyiponan untuk menghilangkan sisa pakan dan kotoran yang mengendap di dasar wadah.

Sampling

Pengambilan sampel dilakukan setiap minggu untuk mengamati tingkat kelangsungan hidup ikan serta mengukur kualitas air yang meliputi suhu, pH, dan oksigen terlarut. Pada akhir penelitian, ikan dibedah untuk mengevaluasi tingkat kematangan gonad (TKG) dan indeks kematangan gonad (IKG).

Metode Pengumpulan Data

Variabel yang diamati meliputi pertambahan panjang dan bobot ikan, kelangsungan hidup, tingkat kematangan gonad, indeks kematangan gonad, fekunditas dan parameter kualitas air.

Pertumbuhan bobot tubuh dihitung menggunakan rumus (Effendi, 2002) :

$$Wm=Wt-Wo$$

Keterangan:

Wm = pertumbuhan berat mutlak (g)

Wt = berat akhir ikan (g)

Wo = berat awal ikan (g)

Pertumbuhan panjang, dihitung menggunakan rumus (Effendie, 2002).

$$Lm=Lt-Lo$$

Keterangan .

Lm = pertumbuhan panjang mutlak (cm)

Lt = panjang akhir ikan (cm)

LO = panjang awal ikan (cm)

Kelangsungan hidup

Derajat kelangsungan hidup merupakan persentase ikan yang tetap hidup hingga akhir masa pemeliharaan dibandingkan dengan jumlah ikan pada awal pemeliharaan. Nilai tersebut dihitung berdasarkan rumus yang dikemukakan oleh Effendie (2002).

$$SR=(N_t/N_o) \times 100\%$$

Keterangan:

SR = derajat kelangsungan hidup (%)

Nt = jumlah ikan pada akhir pemeliharaan (ekor)

No = jumlah ikan pada awal pemeliharaan (ekor)

Tingkat Kematangan Gonad (TKG)

Pengamatan tingkat kematangan gonad dilakukan di laboratorium melalui pemeriksaan morfologi gonad secara visual. Parameter yang diamati meliputi warna, bentuk, ukuran, panjang, serta perkembangan gonad untuk menentukan tingkat kematangannya (Effendie, 2002).

Indeks kematangan gonad (IKG)

Indeks kematangan gonad dihitung dengan membandingkan berat gonad terhadap berat total ikan menggunakan persamaan (Effendie, 2002):

$$IKG = (Bg / Bt) \times 100\%$$

Keterangan:

IKG : Indeks kematangan gonad (%)

Bg : Berat gonad (g)

Bt : Berat ikan (g)

Fekunditas

Fekunditas, dihitung menggunakan rumus (Effendi, 2002).

$$F=(Wg/Ws) \times N$$

Keterangan:

Wg: Bobot Gonad (g)

Ws: Bobot Sample (g)

N : Jumlah telur dalam sample

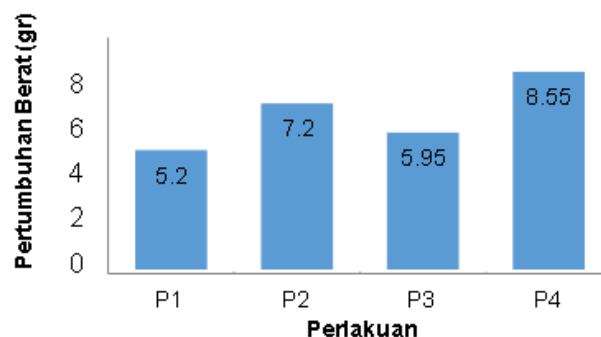
Kualitas Air

Pengamatan kualitas air dilakukan dengan mengukur parameter suhu, pH, dan oksigen terlarut (DO). Pengukuran dilakukan secara berkala, yaitu satu kali setiap minggu selama masa penelitian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertumbuhan Berat dan Panjang

Hasil penelitian secara deskriptif menunjukkan bahwa pemberian ekstrak herbal dalam pakan menunjukkan adanya variasi pertambahan bobot dan panjang induk ikan betok antarperlakuan, yang ditunjukkan oleh perbedaan nilai rata-rata pertumbuhan (Gambar 1), namun berdasarkan analisis sidik ragam (ANOVA) perbedaan tersebut tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$). Perlakuan ekstrak kecambah menghasilkan pertambahan bobot (8,55 g) dan panjang (2,10 cm) tertinggi, sedangkan ekstrak kunyit menghasilkan pertambahan bobot (5,20 g) dan panjang (1,30 cm) terendah (Gambar 1 dan Gambar 2). Hal ini mengindikasikan bahwa suplementasi ekstrak herbal pada dosis yang digunakan belum memberikan pengaruh yang signifikan terhadap pertumbuhan somatik ikan.



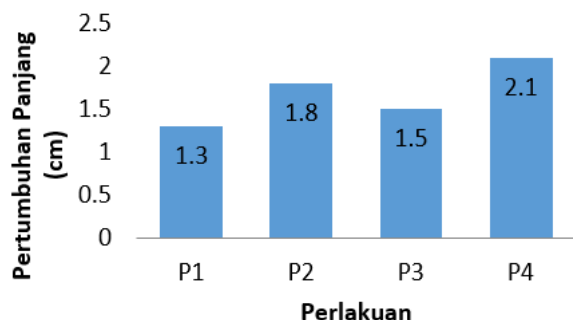
Gambar 1. Pertumbuhan berat ikan betok.

Keterangan: P₁: Pemberian ekstrak kunyit (20g/kg pakan); P₂: Pemberian ekstrak daun katuk (20g/kg pakan); P₃: Pemberian ekstrak daun pepaya (20g/kg pakan) dan P₄: Pemberian ekstrak kecambah/tauge (20g/kg pakan)

Pertumbuhan yang lebih tinggi pada perlakuan ekstrak kecambah diduga berkaitan dengan meningkatnya kandungan protein, asam amino, vitamin, mineral, dan senyawa antioksidan selama proses perkecambahan. Perubahan tersebut meningkatkan ketersediaan nutrisi sehingga lebih mudah dicerna dan dimanfaatkan dalam proses metabolisme serta pertumbuhan ikan (Xue *et al.*, 2016). Sebaliknya, pertumbuhan yang lebih rendah pada perlakuan ekstrak kunyit diduga karena senyawa kurkuminoid lebih berperan sebagai antioksidan dan pendukung proses reproduksi daripada sebagai pemacu pertumbuhan. Pada fase perkembangan gonad, sebagian energi hasil metabolisme dialokasikan untuk proses reproduksi sehingga pertumbuhan somatik menjadi relatif lebih rendah (Nóbrega *et al.*, 2022).

Hasil penelitian ini sejalan dengan Sepehrfar *et al.* (2023) yang menyatakan bahwa senyawa fitokimia pada tanaman herbal umumnya lebih berperan dalam meningkatkan performa reproduksi, aktivitas antioksidan, dan status fisiologis ikan dibandingkan pertumbuhan. Dengan demikian, meskipun ekstrak kecambah menunjukkan kecenderungan menghasilkan pertumbuhan yang lebih baik

dibandingkan ekstrak kunyit, perbedaan tersebut



Gambar 2. Pertumbuhan panjang ikan betok.

Keterangan: P₁: Pemberian ekstrak kunyit (20g/kg pakan); P₂: Pemberian ekstrak daun katuk (20g/kg pakan); P₃: Pemberian ekstrak daun pepaya (20g/kg pakan) dan P₄: Pemberian ekstrak kecambah/tauge (20g/kg pakan)

berpengaruh nyata terhadap kelangsungan hidup, tetapi lebih berperan dalam meningkatkan status fisiologis, sistem antioksidan, dan performa reproduksi ikan. Oleh karena itu, penggunaan ekstrak kunyit, daun pepaya, daun katuk, dan kecambah sebagai sumber fitohormon alami dapat diaplikasikan dengan aman pada pakan induk ikan betok.

Kualitas air selama penelitian (Tabel 1) berada pada kisaran yang sesuai, yaitu suhu 28–30°C, pH 5,1–5,3, dan oksigen terlarut 6,1–6,3 mg/l, sehingga mendukung metabolisme, menekan stres, dan meningkatkan daya tahan tubuh ikan. Secara keseluruhan, hasil penelitian belum cukup besar untuk memberikan pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan bobot maupun panjang induk ikan betok. Selain itu, pertumbuhan ikan selama penelitian didukung oleh kualitas air yang berada pada kisaran optimal, yaitu suhu 28–30°C, pH 5,1–5,3, dan oksigen terlarut 6,1–6,4 mg/l, sehingga proses metabolisme dan pemanfaatan nutrisi berlangsung secara optimal.

Tabel 1. Parameter kualitas air selama penelitian

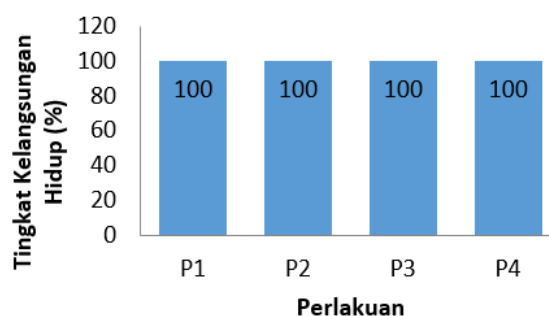
No	Perlakuan	Parameter Kualitas Air		
		pH	DO	Suhu (°C)
1.	P ₁	5,1 – 5,19	6,1 – 6,33	28 - 29
2.	P ₂	5,3 – 5,17	6,13 - 6,22	29 - 30
3.	P ₃	5,2 – 5,31	6,15 – 6,23	28 - 29
4.	P ₄	5,1 – 5,31	6,14 – 6,24	28 - 29

Kelangsungan Hidup

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat kelangsungan hidup (*Survival Rate*/SR) induk ikan betok (Gambar 3) mencapai 100% pada seluruh perlakuan. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian berbagai ekstrak herbal dalam pakan tidak memberikan pengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap kelangsungan hidup ikan. Nilai SR yang tinggi menunjukkan bahwa seluruh ekstrak herbal yang digunakan aman dan tidak menimbulkan efek toksik selama masa pemeliharaan.

Tingginya kelangsungan hidup diduga dipengaruhi oleh kemampuan adaptasi ikan betok yang baik terhadap kondisi lingkungan. Keberadaan

organ labirin memungkinkan ikan memanfaatkan oksigen dari udara sehingga mampu bertahan pada perairan dengan kadar oksigen rendah. Selain itu, ketersediaan pakan yang mencukupi, serta kandungan senyawa bioaktif seperti flavonoid, fenolik, dan antioksidan dalam ekstrak herbal turut mendukung kondisi fisiologis ikan (Helmizuryani *et al.*, 2020; Sepehrfar *et al.*, 2023). Hasil ini sejalan dengan Sepehrfar *et al.* (2023) yang menyatakan bahwa suplementasi tanaman herbal umumnya tidak menunjukkan bahwa suplementasi fitohormon alami berbasis bahan herbal aman digunakan dalam pakan ikan betok tanpa menurunkan tingkat kelangsungan hidup, serta berpotensi mendukung keberhasilan budidaya melalui peningkatan kondisi fisiologis ikan.



Gambar 3. Kelangsungan Hidup Ikan Betok.

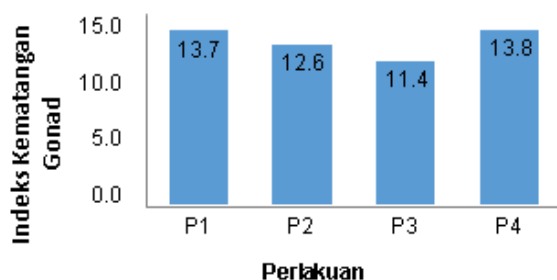
Keterangan: P₁: Pemberian ekstrak kunyit (20g/kg pakan); P₂: Pemberian ekstrak daun katuk (20g/kg pakan); P₃: Pemberian ekstrak daun pepaya (20g/kg pakan) dan P₄: Pemberian ekstrak kecambah/tauge (20g/kg pakan)

Tingkat Kematangan Gonad (TKG)

Berdasarkan hasil pengamatan, tingkat kematangan gonad (TKG) induk ikan betok setelah pemberian suplemen fitohormon alami berbahan herbal didominasi oleh stadium III dan IV, dengan sebagian besar induk berada pada stadium IV. Kondisi ini menunjukkan bahwa gonad telah mencapai kematangan dan siap untuk proses pemijahan (Effendie, 2002).

Dominasi TKG IV diduga dipengaruhi oleh kandungan senyawa bioaktif dalam bahan herbal, seperti flavonoid, alkaloid, dan senyawa fenolik, yang berperan dalam mendukung keseimbangan hormonal dan proses pematangan gonad (Citarasu, 2010). Selain itu, kecukupan nutrisi, terutama protein dan lemak, berperan penting dalam proses vitelogenesis dan perkembangan gonad hingga mencapai kematangan (Effendie, 2002; National Research Council, 2011). Faktor lingkungan yang optimal, meliputi suhu, kualitas air, dan oksigen terlarut, juga mendukung perkembangan gonad dan keberhasilan reproduksi ikan Effendi, 2002). Temuan ini sejalan dengan Helmizuryani (2013) yang menyatakan bahwa pada kondisi lingkungan dan nutrisi yang memadai, sebagian besar induk ikan betok mampu mencapai TKG IV. Suplementasi fitohormon alami berbahan herbal berpotensi mempercepat pematangan gonad, yang ditunjukkan oleh dominasi induk pada stadium IV sebagai indikator kesiapan memijah.

Indeks Kematangan Gonad (IKG)



Gambar 4. Indeks Kematangan Gonad Ikan Betok. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian fitohormon alami berbasis herbal menghasilkan nilai Indeks Kematangan Gonad (IKG) yang berbeda pada induk ikan betok (*Anabas testudineus*). Nilai IKG tertinggi diperoleh pada perlakuan ekstrak kecambah (P4) sebesar 13,8%, diikuti ekstrak kunyit (P1) sebesar 13,7%, ekstrak daun katuk (P2) sebesar 12,6%, sedangkan nilai terendah diperoleh pada perlakuan ekstrak daun pepaya (P3) sebesar 11,5%. Perbedaan tersebut menunjukkan bahwa masing-masing bahan herbal memiliki efektivitas yang berbeda dalam mendukung perkembangan gonad.

Tingginya nilai IKG pada perlakuan ekstrak kecambah diduga berkaitan dengan kandungan vitamin E, vitamin C, asam amino esensial, dan senyawa antioksidan yang berperan dalam melindungi sel gonad dari stres oksidatif serta mendukung sintesis vitellogenin selama proses vitelogenesis. Ketersediaan nutrisi tersebut memungkinkan perkembangan oosit berlangsung lebih optimal sehingga bobot gonad meningkat. Hasil ini sejalan dengan Helmizuryani *et al.* (2020) yang melaporkan bahwa suplementasi vitamin E, vitamin C, dan *Spirulina* sp. pada pakan induk ikan betok mampu meningkatkan indeks kematangan gonad, bobot gonad, diameter ovarium, dan fekunditas.

Sebaliknya, nilai IKG terendah pada perlakuan ekstrak daun pepaya menunjukkan bahwa ekstrak tersebut belum mampu mengoptimalkan perkembangan gonad seperti ekstrak kecambah. Meskipun daun pepaya mengandung papain dan berbagai senyawa fitokimia yang bermanfaat, penelitian Rachmawati *et al.* (2020) menunjukkan bahwa papain terutama berperan sebagai enzim proteolitik yang meningkatkan aktivitas enzim pencernaan dan pemanfaatan nutrisi. Selain itu, Hamid *et al.* (2022) melaporkan bahwa suplementasi ekstrak daun pepaya pada pakan ikan lebih efektif meningkatkan pertumbuhan dan efisiensi pakan tanpa mengevaluasi ataupun menunjukkan peningkatan parameter reproduksi. Oleh karena itu, pada penelitian ini senyawa bioaktif daun pepaya diduga lebih berkontribusi terhadap perbaikan metabolisme dan pemanfaatan pakan dibandingkan secara langsung dalam merangsang proses vitelogenesis dan perkembangan gonad.

Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak kecambah merupakan fitohormon alami yang paling efektif dalam meningkatkan Indeks Kematangan Gonad induk ikan

betok. Kandungan antioksidan dan nutrisi reproduksi yang lebih lengkap pada kecambah diduga mampu mengoptimalkan proses vitelogenesis sehingga perkembangan gonad berlangsung lebih baik dibandingkan ekstrak kunyit, daun katuk, maupun daun pepaya.

Fekunditas

Hasil penelitian (Tabel 2) menunjukkan bahwa pemberian fitohormon alami berbasis herbal memberikan respons yang berbeda terhadap fekunditas induk ikan betok (*Anabas testudineus*). Fekunditas tertinggi diperoleh pada perlakuan ekstrak daun pepaya (P3) sebesar 60.915 butir, sedangkan fekunditas terendah terdapat pada perlakuan ekstrak daun katuk (P2) sebesar 32.869 butir. Perbedaan tersebut menunjukkan bahwa kandungan senyawa bioaktif pada masing-masing bahan herbal memberikan respons yang berbeda terhadap proses pembentukan dan perkembangan oosit.

Tabel 2. Rerata fekunditas Telur Ikan betok

No	Perlakuan	Bobot telur	Fekunditas (butir)
1.	P ₁	5,81	49,261
2.	P ₂	5,73	32,869
3.	P ₃	6,52	60,915
4.	P ₄	5.69	45,785

Sumber: Pengolahan Primer

Tingginya fekunditas pada perlakuan ekstrak daun pepaya diduga berkaitan dengan kandungan senyawa bioaktif, seperti flavonoid, alkaloid, saponin, vitamin, dan enzim papain yang berperan dalam meningkatkan efisiensi pemanfaatan nutrisi. Nutrien yang terserap secara optimal akan menyediakan energi dan bahan penyusun yang cukup untuk proses oogenesis sehingga lebih banyak oosit berkembang menjadi telur matang. Menurut Reading *et al.* (2018), keberhasilan proses vitelogenesis sangat ditentukan oleh kecukupan nutrisi induk karena proses tersebut mengatur akumulasi kuning telur dan perkembangan oosit hingga siap dipijahkan. Oleh karena itu, kualitas nutrisi pakan menjadi salah satu faktor utama yang menentukan fekunditas induk ikan.

Hasil penelitian ini sejalan dengan Helmizuryani *et al.* (2018) yang melaporkan bahwa suplementasi nutrisi reproduksi pada pakan mampu meningkatkan performa reproduksi induk ikan betok, terutama pada parameter fekunditas, diameter telur, dan keberhasilan reproduksi. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa induk yang memperoleh nutrisi reproduksi yang memadai memiliki potensi menghasilkan telur lebih banyak dibandingkan induk tanpa suplementasi. Hasil tersebut kemudian diperkuat oleh Helmizuryani *et al.* (2020) yang menyatakan bahwa suplementasi vitamin E, vitamin C, dan *Spirulina* mampu meningkatkan kualitas reproduksi induk ikan betok, dengan vitamin E memberikan pengaruh nyata terhadap fekunditas dan diameter ovarium.

Sebaliknya, rendahnya fekunditas pada perlakuan ekstrak daun katuk menunjukkan bahwa ekstrak tersebut belum mampu mengoptimalkan

pembentukan oosit pada dosis yang digunakan dalam penelitian ini. Meskipun daun katuk (*Sauropus androgynus*) mengandung berbagai senyawa bioaktif, seperti fitosterol, fenol, dan terpenoid yang berpotensi mendukung proses reproduksi, efektivitas fitokimia sangat dipengaruhi oleh jenis senyawa aktif, dosis, lama pemberian, dan respons spesifik setiap spesies ikan (Sepehrfar *et al.*, 2023). Oleh karena itu, dosis ekstrak daun katuk yang digunakan pada penelitian ini diduga belum mampu memberikan stimulasi yang optimal terhadap proses vitelogenesis dan pembentukan oosit.

KESIMPULAN

Pemberian fitohormon alami berbahan herbal memberikan respons yang berbeda terhadap pertumbuhan dan reproduksi ikan betok. Meskipun tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan, seluruh perlakuan mampu mempertahankan kelangsungan hidup hingga 100% serta mendukung pematangan gonad dan fekunditas. Ekstrak kecambah menghasilkan nilai pertumbuhan dan Indeks Kematangan Gonad (IKG) tertinggi, sedangkan ekstrak daun pepaya menghasilkan fekunditas tertinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- Amulejoye, F.D., Mitra, A., Hasimuna, O.J., *et al.* 2025. "Application of medicinal plants in fish reproduction for sustainable aquaculture practices: A review". *All Life* 18(1). 2575767. <https://doi.org/10.1080/26895293.2025.2575767>
- Azwanida, N.N. 2015. "A review on the extraction methods use in medicinal plants, principle, strength and limitation". *Medicinal & Aromatic Plants* 4(3). 196. <https://doi.org/10.4172/2167-0412.1000196>.
- Citarasu, T. 2010. "Herbal biomedicines: a new opportunity for aquaculture industry". *Aquaculture International* 18. 403–414. <https://doi.org/10.1007/s10499-009-9253-7>
- Effendie, M. I. 2002. "Biologi Perikanan (Edisi revisi, cetakan ke-2)". Yogyakarta: Yayasan Pustaka Nusantara.
- Hamid, A.K.N, Somdarea, O.P, Harashida, M.A.K, *et al.* .2022. "Effect of papaya (*Carica papaya*) leaf extract as dietary growth promoter supplement in red hybrid tilapia (*Oreochromis mossambicus* *Oreochromis niloticus*) diet". *Saudi Journal of Biological Sciences* (29). 3911–3917. <https://doi.org/10.1016/j.sjbs.2022.03.004>
- Helmizuryani. 2013. "Analisis biologi reproduksi ikan betok (*Anabas testudineus*) dari perairan alami". *Jurnal Fiseris* 2(1). 35 – 39.
- Helmizuryani, H., Muslimin, B., dan Khotimah, K. 2018. "Reproduction performance of climbing perch (*Anabas testudineus*) F1 and F2 broodstock with different dietary supplementation". *Jurnal Akuakultur Indonesia* 17(1). 61–67. <https://doi.org/10.19027/jai.17.1.61-67>.
- Helmizuryani, Muslimin.B. Djumanto, Aminah, R. I. S., and Khotimah, K. 2020. "The gonadal maturation of climbing perch (*Anabas testudineus*) with dietary supplement add-on feed". *AACL Bioflux* 13(2). 885–892. <http://www.bioflux.com.ro/aac1>
- Lubzens, E., Young, G., Bobe, J., & Cerdà, J. 2010. "Oogenesis in teleosts: How fish eggs are formed". *General and Comparative Endocrinology* 165(3). 367–389. <https://doi.org/10.1016/j.ygcen.2009.05.022>
- National Research Council. 2011. "Nutrient Requirements of Fish and Shrimp". Wasinghton: National Academies Press.
- Nóbrega, R.H., Schulz, R.W., *et al.* 2022. "Fish spermatogonial stem cells and reproduction: Advances and applications in aquaculture". *Reviews in Aquaculture* 14. 1814–1840.
- Rachmawati, Hutabarat, J, Samidjan, I., and Windarto, S. 2020. "Utilization of papain as feed additive in the fish feed on activity of digestive enzymes, contents of nutrient and minerals of Sangkuriang catfish (*Clarias gariepinus* var. *Sangkuriang*) Diana". *AACL Bioflux* (13)5. 2738 – 2744.
- Reading, J.B, Andersen, K.L, Ryu, W.Y, *et al.* 2018. "Oogenesis and Egg Quality in Finfish: Yolk Formation and Other Factors Influencing Female Fertility". *Fishes* 3(4). 45. <https://doi.org/10.3390/fishes3040045>
- Pimpimol, T., Klahan, R., adn Chitmanat, C. 2018. "The effects of garlic, banana, and onion as prebiotic supplementation on growth performances, feed utilization, and survival rate of *Anabas testudineus*". *Asia-Pacific Journal of Science and Technology* 23(4). 1–6. <https://doi.org/10.14456/apst.2018.20>
- Sepehrfar, D., Yousefi, M., Sudagar, M., *et al.* 2023. "Role of phytochemicals in farmed fish reproductive performance: A review". *Iranian Journal of Fisheries Sciences* 22. 1040–1068. <https://doi.org/10.22092/IJFS.2023.130580>
- Xue, Z., Wang, C., Zhai, L., *et al.* 2016. "Bioactive compounds and antioxidant activity of mung bean (*Vigna radiata* L.), soybean (*Glycine max* L.) and black bean (*Phaseolus vulgaris* L.) during the germination process". *Czech Journal of Food Sciences* 34(1). 68–78. <https://doi.org/10.17221/434/2015-CJFS>
- Schulz, R. W., de França, L. R., Lareyre, J. J.*et al.* 2010. "Spermatogenesis in fish". *General and Comparative Endocrinology* 165(3). 390–411. <https://doi.org/10.1016/j.ygcen.2009.02.013>