

## Perbandingan efek pemberian probiotik, biji wijen dan gandum terhadap kinerja reproduksi udang galah (*Macrobrachium rosenbergii*)

### *Comparison effects of probiotics, sesame seeds, and wheat supplementation on reproductive performance of giant freshwater prawns (Macrobrachium rosenbergii)*

Ikhsan Bayu Alansyah<sup>1\*</sup>, Eko Rini Farastuti<sup>1</sup>, Mulyana<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Akuakultur, Fakultas Pertanian, Universitas Djuanda, Ciawi, Bogor, 16720, Jawa Barat, Indonesia

\*email: [alanbayu531@gmail.com](mailto:alanbayu531@gmail.com)

#### Abstrak

Budidaya *Macrobrachium rosenbergii* memiliki prospek ekonomi menjanjikan, namun terkendala pada aspek reproduksi, khususnya lambatnya proses pematangan gonad yang bergantung pada musim. Ketergantungan ini berdampak pada terbatasnya induk matang yang tersedia sepanjang tahun. Tujuan dari penelitian ini adalah mengevaluasi dampak penambahan probiotik, gandum, dan biji wijen pada pakan terhadap performa reproduksi udang galah. Penelitian ini dilakukan di Universitas Djuanda Bogor, Jawa Barat. Kegiatan percobaan berlangsung selama bulan Juli hingga September 2024. Rancangan penelitian menggunakan empat perlakuan dan empat ulangan selama 70 hari, yaitu: P1 (kontrol), P2 (pakan + probiotik), P3 (pakan + probiotik + gandum), dan P4 (pakan + probiotik + biji wijen). Parameter yang diamati meliputi bobot tubuh, panjang tubuh, lingkar kepala, tingkat kematangan gonad (TKG), dan indeks kematangan gonad (IKG). Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan perlakuan P4 menghasilkan peningkatan signifikan pada seluruh parameter, dengan bobot akhir  $20 \pm 0,92$  g, panjang tubuh  $18,45 \pm 0,95$  cm, lingkar kepala  $8,14 \pm 0,84$  cm, dan IKG tertinggi sebesar 2,33%. Fase kematangan gonad tertinggi (TKG IV) juga dicapai lebih cepat pada P4 dibanding perlakuan lain. Hal ini menunjukkan bahwa kombinasi probiotik dan biji wijen efektif mempercepat kematangan gonad serta meningkatkan kinerja reproduksi. Dengan demikian, penggunaan bahan alami seperti probiotik dan biji wijen berpotensi sebagai alternatif teknologi sebagai solusi peningkatan produktivitas budidaya udang galah.

Kata Kunci : bahan tambahan pakan, biji wijen, probiotik, gandum, pematangan gonad

#### Abstract

*The culture of giant freshwater prawn (Macrobrachium rosenbergii) has promising economic prospects; however, it faces constraints in reproduction, particularly the slow process of gonadal maturation, which depends on seasonal factors. This dependency results in limited availability of mature broodstock throughout the year. The objective of this study was to evaluate the effects of dietary supplementation with probiotics, wheat, and sesame seeds on the reproductive performance of giant freshwater prawn. The research was conducted at Djuanda University, Bogor, West Java. The experiment was carried out from July to September 2024. The experimental design consisted of four treatments with four replications over a 70-day period: P1 (control), P2 (feed + probiotic), P3 (feed + probiotic + wheat), and P4 (feed + probiotic + sesame seeds). The observed parameters included body weight, body length, cephalothorax circumference, gonadal maturation stage (GMS), and gonadosomatic index (GSI). The results showed that treatment P4 produced a significant increase in all parameters, with a final body weight of  $20 \pm 0.92$  g, body length of  $18.45 \pm 0.95$  cm, cephalothorax circumference of  $8.14 \pm 0.84$  cm, and the highest GSI of 2.33%. The highest gonadal maturation stage (GMS IV) was also achieved more rapidly in P4 compared to other treatments. These findings indicate that the combination of probiotics and sesame seeds is effective in accelerating gonadal maturation and enhancing reproductive performance. Therefore, the use of natural additives such as probiotics and sesame seeds has potential as an alternative technology to improve the productivity of giant freshwater prawn culture.*

Keywords: Natural feed additive, probiotics, wheat, sesame seeds, gonad maturation

**Submitted:** 26 August 2025; **Accepted:** 29 March 2026; **Published:** 30 April 2026

To cite this article: Alansyah, I.B., Farastuti, E.R., Mulyana. (2026). Perbandingan efek pemberian probiotik, biji wijen dan gandum terhadap kinerja reproduksi udang galah (*Macrobrachium rosenbergii*). *Jurnal Mina Sains*. 12(1):28-39. Doi: 10.30997/jmss.v12i1.21447.

### Highlight

- Sesame seeds play a crucial role in increasing reproductive efficiency by enhancing feed nutrition.
- A natural-based approach has the potential to be an innovative solution for increasing the productivity of giant freshwater prawn cultivation.
- Adding probiotics and sesame seeds significantly boosted the growth and reproduction of *Macrobrachium rosenbergii*.

### Pendahuluan

Udang galah (*Macrobrachium rosenbergii*) merupakan salah satu jenis udang air tawar berukuran besar terdapat di berbagai negara Asia Selatan dan Tenggara di seluruh dunia (Pillai dan Panda 2024). Berdasarkan data, KKP mencatat pada tahun 2022 produksi udang tercatat sebesar 1,09 juta ton, naik 15% dari produksi tahun 2021 sebesar 953 ribu ton. Hal ini menunjukkan bahwa usaha budidaya udang berkembang baik dari sisi produksi maupun pemanfaatan lahan (KKP, 2023). Permasalahan dalam budidaya udang galah khususnya di bidang reproduksi adalah lambat dalam proses matang gonad, selama ini matang gonad pada udang galah tergantung musim yaitu maksimal 2 kali dalam setahun, sehingga permintaan pasar benih udang galah tidak tercukupi. Solusi untuk permasalahan reproduksi udang galah adalah diberi teknologi untuk mempercepat pematangan gonad yaitu dengan metode penambahan bahan alami terhadap pakan udang galah yaitu probiotik, biji wijen dan gandum.

Pada penelitian ini ditambahkan probiotik sebagai bahan alami untuk meningkatkan kematangan gonad, probiotik adalah suplemen yang terdiri atas mikroorganisme hidup, yang dapat memberikan manfaat positif bagi organisme inangnya dengan cara membantu menjaga keseimbangan mikroflora dalam saluran pencernaan (Permadi *et al.*, 2018). Dalam penelitian Yuhana *et al.*, (2021) pemberian probiotik *Bacillus* sp. pada larva udang galah dengan konsentrasi yang bervariasi terbukti mampu meningkatkan kinerja pertumbuhan, khususnya pada parameter bobot mutlak, dibandingkan dengan perlakuan tanpa probiotik. Secara umum, probiotik adalah komponen pangan yang tidak dapat dicerna oleh tubuh inangnya, tetapi berfungsi menstimulasi secara selektif pertumbuhan maupun aktivitas mikroorganisme menguntungkan dalam saluran pencernaan sehingga memberikan efek positif (Haryati, 2011). Tambahan bahan alami seperti ekstrak biji wijen dan ekstrak biji gandum dalam pakan juga menjadi perhatian dalam upaya meningkatkan reproduksi udang galah. Pada penelitian yang telah dilakukan oleh Samuel dan Genevieve (2017) tentang uji proksimat pada wijen menyatakan bahwa wijen memiliki kandungan 28,37% karbohidrat, 26,63% lemak/minyak, 23,32% protein, 7,37% air, 10,28% serat kasar dan 4,02% abu, serta terdapat kandungan fitokimia biji wijen menunjukkan adanya saponin (5,60 mg/100g), alkaloid (4,80mg/100g), tannin (3,87 mg/100g), fenol (13,38/100g) dan flavonoid (18,03 mg/100g). Minyak wijen (*Sesamum indicum*) ekstrak dari biji wijen telah dikenal mengandung fitoestrogen, yaitu senyawa alami yang berasal dari tumbuhan dan memiliki kemampuan untuk meniru atau menggantikan fungsi hormon estrogen alami dalam tubuh, ditemukan dalam minyak wijen yang diperoleh melalui proses ekstraksi biji wijen (Handayani *et al.*, 2024).

Kadar protein pada gandum dilaporkan oleh Vasal (2000) berkisar antara 12–14%, lebih tinggi dibandingkan dengan beberapa sereal lain, yaitu jagung (8–10%), beras (7– 9%), barley (8-11%), dan sorgum (9-11%). Selain itu, gandum juga memiliki kandungan lemak

sekitar 1,1-1,75%, serat kasar 1,9-2,4%, serta abu 1,8-2,5%. Komposisi tersebut menunjukkan bahwa gandum merupakan sumber pangan dengan kandungan protein yang relatif tinggi (Surisdiarto, 1995). Kebutuhan lemak dan protein untuk reproduksi sangat penting, dan hal tersebut sejalan dengan berbagai hasil penelitian. Hasil penelitian Bray *et al.*, (1990) memperlihatkan kandungan lemak pada udang *Penaeus stylirostris* memengaruhi berbagai aspek reproduksi. Selain lemak, protein juga merupakan nutrisi penting yang berperan dalam metabolisme, pembentukan jaringan tubuh, dan reproduksi udang (Subki 2024).

## **Bahan dan metode**

### **Waktu dan tempat**

Penelitian dilaksanakan di Universitas Djuanda Bogor, Jawa Barat, pada periode Juli hingga September 2024. Rangkaian kegiatan meliputi tahap persiapan, pelaksanaan, hingga pengamatan. Pemeliharaan induk betina udang galah dilakukan di Laboratorium Akuatik, Fakultas Pertanian, Universitas Djuanda Bogor.

### **Alat dan bahan**

Peralatan yang digunakan pada penelitian ini meliputi empat box container berkapasitas 70 liter, timbangan digital, millimeter block, batu aerator, seser, wadah, tube, spuit, spray, shelter, serta plastik hitam. Parameter kualitas air diamati menggunakan DO meter dan pH meter. Bahan uji terdiri atas 32 ekor induk betina udang galah dengan bobot berkisar 11,420,2 gram dan panjang tubuh 12,2-18 cm, dengan kepadatan penebaran empat ekor per wadah. Pakan yang diberikan berupa pakan komersial merek Kaihoji yang diperkaya dengan probiotik, biji wijen, biji gandum, putih telur, gula, dan antikoagulan.

### **Rancangan penelitian**

Rancangan penelitian ini terdiri atas 4 perlakuan dengan masing-masing 2 ulangan:

P1 = Tanpa pemberian perlakuan (Kontrol)

P2 = Pemberian probiotik 2,5 mL/500 g pakan

P3 = Pemberian probiotik 2,5 mL + prebiotik biji gandum 2,5 g/500 g pakan

P4 = Pemberian probiotik 2,5 mL + prebiotik biji wijen 2,5 g/500 g pakan

### **Persiapan wadah dan hewan uji**

Wadah yang digunakan untuk pemeliharaan induk udang galah berupa box container berukuran 61 cm x 42 cm x 38 cm sebanyak 8 unit. Proses pembersihan dilakukan secara menyeluruh hingga wadah dalam kondisi bersih dan layak digunakan. Setelah pembersihan, wadah diisi dengan air hingga ketinggian 28 cm dan didiamkan selama beberapa waktu guna menyesuaikan kondisi lingkungan sebelum digunakan sebagai media pemeliharaan.

Hewan uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah induk udang galah yang diperoleh dari BBPBAT Udang Galah Pelabuhan Ratu. Sebelum dilakukan penebaran, udang terlebih dahulu diaklimatisasi terhadap kondisi lingkungan wadah pemeliharaan. Proses aklimatisasi dilakukan dengan cara menyesuaikan suhu dan kualitas air secara bertahap agar udang tidak mengalami stres akibat perubahan lingkungan.

Setelah proses aklimatisasi selesai, udang ditebar ke dalam masing-masing wadah pemeliharaan dengan kepadatan 4 ekor per wadah. Penebaran dilakukan secara hati-hati untuk meminimalkan stres dan menghindari cedera pada udang.

### **Parameter yang diamati**

#### **Bobot udang galah**

Perhitungan laju pertumbuhan bobot dilakukan menggunakan rumus oleh Waisapy *et al.*, (2022):

$$W = W_t - W_o$$

Keterangan

W = Pertumbuhan bobot mutlak (g)

W<sub>t</sub> = Bobot udang akhir (g)

W<sub>o</sub> = Bobot udang awal (g)

### **Panjang udang galah**

Pertumbuhan panjang dihitung dengan rumus (Muchlisin *et al.*, 2016):

$$L = L_t - L_o$$

Keterangan :

L = Pertumbuhan panjang mutlak (cm)

L<sub>t</sub> = Panjang tubuh udang pada akhir (cm)

L<sub>o</sub> = Panjang tubuh udang pada awal (cm)

### **Lingkar kepala**

Lingkar kepala udang galah, terutama betina berhubungan erat dengan kematangan gonad. Pengukuran dilakukan dengan melilitkan benang secara melingkar di kepala udang, lalu panjang benang diukur untuk mendapatkan hasil yang lebih akurat.

### **Tingkat kematangan gonad**

Tingkat kematangan gonad dapat diidentifikasi melalui beberapa metode, seperti pengamatan struktur histologi, ukuran ovarium, bentuk gonad, maupun warna gonad (Effendie, 1979). Dalam penelitian ini, penentuan dilakukan berdasarkan pengamatan visual secara langsung.

### **Indeks kematangan gonad**

Nilai Indeks Kematangan Gonad dihitung berdasarkan (Deeng *et al.*, 2022), dengan persamaan sebagai berikut:

$$IKG = \frac{B_g}{B_t} \times 100$$

IKG = Indeks Kematangan Gonad (%)

B<sub>g</sub> = Berat Gonad (g)

B<sub>t</sub> = Berat Tubuh (g)

### **Kualitas air**

Kualitas air merupakan salah satu faktor krusial dalam penelitian ini, karena kondisi perairan yang optimal sangat menentukan keberhasilan pemeliharaan. Parameter kualitas air yang diamati mencakup faktor fisika dan kimia yang penting bagi kelangsungan hidup udang galah. Pengukuran dilakukan secara rutin bersamaan dengan pergantian air setiap tiga hari sekali. Parameter yang diukur meliputi suhu, pH, dan oksigen terlarut (DO) dengan menggunakan termometer, pH-meter, dan DO-meter. Pengamatan dilakukan dua kali sehari, pada pagi dan sore hari, guna memastikan kondisi lingkungan tetap sesuai dengan kebutuhan udang galah.

### **Analisis data**

Data penelitian dianalisis menggunakan ANOVA (Analysis of Variance) untuk mengidentifikasi pengaruh masing-masing perlakuan. Jika hasil uji F menunjukkan adanya perbedaan nyata, maka dilanjutkan dengan uji Duncan sebagai analisis lanjutan.

## Hasil



### Tingkat kematangan gonad

Berdasarkan hasil pengamatan, perkembangan gonad udang galah pada seluruh perlakuan awalnya berada pada fase TKG I, kemudian menunjukkan perbedaan seiring waktu pengamatan. Pada minggu ke-3, perlakuan P4 (penambahan biji wijen 2,5 g dan probiotik 2,5 mL per 500 g pakan) telah mencapai fase TKG II, sedangkan perlakuan P1 (kontrol), P2 (probiotik), dan P3 (gandum) masih berada pada fase TKG I. Pada minggu ke-5, perlakuan P2, P3, dan P4 mengalami perkembangan ke fase TKG II, sementara P1 tetap pada fase TKG I. Selanjutnya, pada minggu ke-7, perlakuan P3 dan P4 mencapai fase TKG III, sedangkan P1 dan P2 berada pada fase TKG II. Pada minggu ke-9, perlakuan P4 menunjukkan perkembangan gonad paling cepat dengan mencapai fase TKG IV, diikuti oleh P2 dan P3 yang berada pada fase TKG III, serta P1 yang hanya mencapai fase TKG II. Secara umum, perlakuan P4 memberikan hasil perkembangan gonad terbaik, diikuti oleh P3 dan P2, sedangkan P1 menunjukkan perkembangan paling lambat (Tabel 1 dan Tabel 2).

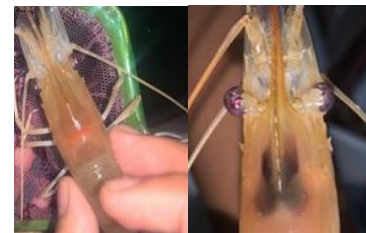
Tabel 1. Tingkat kematangan gonad

Pengamatan minggu ke-	Perlakuan			
	P1	P2	P3	P4
0	I	I	I	I
3	I	I	I	II
5	I	II	II	II
7	II	II	III	III
9	II	III	III	IV

Tabel 2. Kriteria tingkat kematangan gonad udang galah

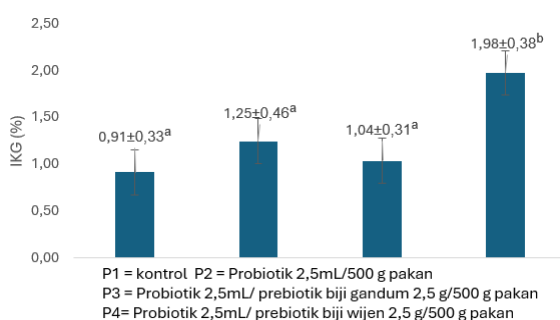
Tingkat Kematangan Gonad	Minggu ke-	Perlakuan	Deskripsi Karakteristik Makroskopik	Gambar
TKG I	0	P1	Ovarium tampak sebagai garis tipis berwarna hijau kehitaman yang mulai terlihat pada bagian punggung (dorsal) cephalothorax. Pada akhir stadia ini, garis ovarium terlihat lebih jelas memanjang di sepanjang punggung.	
		P2		
		P3		
		P4		
TKG II	3	P4	Warna ovarium semakin terlihat jelas dan mulai menunjukkan warna kekuningan di bawah karapas. Menjelang akhir tahap ini, ovarium tampak melebar ke bagian belakang rostrum.	
	5	P2		
	5	P3		
	5	P4		

TKG III	7	P3	Ovarium terlihat
	7	P4	berwarna kuning tua dengan volume yang semakin membesar dan meluas ke sisi cephalothorax. Menjelang akhir tahap ini, warna ovarium mulai berubah menjadi merah orange.
TKG IV	9	P4	Ovarium berwarna oranye terang dan volumenya terus meningkat hingga mencapai ujung rostrum, mendekati pangkal mata. Ovarium tampak memnuhi sebagian besar rongga dorsal.

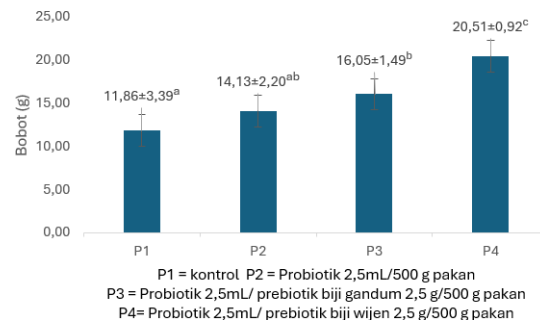


### Indeks kematangan gonad (IKG)

Perhitungan indeks kematangan gonad (Gambar 2) dalam tiap perlakuan udang galah selama masa percobaan 10 minggu dengan rata-rata perlakuan sebesar P4 ( $1,98 \pm 0,38\%$ ), P2 ( $1,25 \pm 0,46\%$ ), P3 ( $1,04 \pm 0,31\%$ ) dan P1 ( $0,91 \pm 0,33\%$ ). Dalam perlakuan kontrol yang tidak diberi perlakuan menunjukkan nilai yang terendah terhadap indeks kematangan gonad yaitu  $0,91 \pm 0,33\%$ , sedangkan pada perlakuan pemberian probiotik plus biji wijen menunjukkan hasil yang terbesar  $1,98 \pm 0,38\%$ . Penelitian ini membuktikan bahwa penambahan probiotik dan biji wijen ke dalam pakan berpengaruh terhadap perkembangan gonad. Berdasarkan analisis ANOVA, diperoleh hasil berbeda nyata pada taraf kepercayaan 95% ( $P < 0,05$ ).



Gambar 1. Indeks kematangan gonad



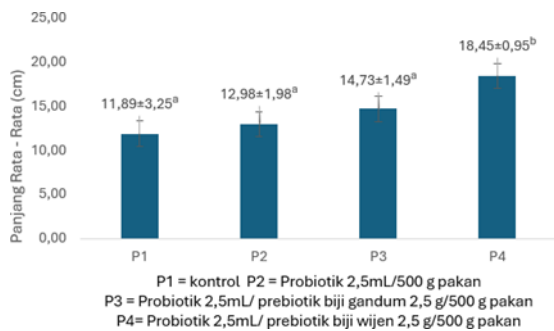
Gambar 2. Bobot udang galah

### Bobot udang galah

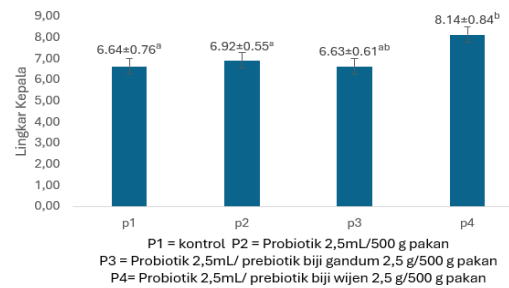
Pada percobaan yang telah dilakukan terhadap udang galah selama waktu pemeliharaan 70 hari diperoleh rata-rata induk udang galah betina (*Macrobrachium rosenbergi*) yang hasilnya dapat dilihat pada (Gambar 3). Gambar 2 memperlihatkan bahwa pertambahan bobot rata-rata tertinggi dicapai pada perlakuan P4 sebesar  $20,51 \pm 0,92$  gram, diikuti dengan perlakuan P3  $16,05 \pm 1,49$  gram, perlakuan P2  $14,13 \pm 2,20$  gram dan perlakuan P1 (500g pakan) yang terendah yaitu sebesar  $11,86 \pm 3,39$  gram. Analisis ANOVA menunjukkan bahwa terdapat perbedaan nyata antarperlakuan dengan nilai signifikansi  $P < 0,05$ .

### Panjang udang galah

Hasil pengambilan sampel terhadap pertumbuhan panjang udang galah menunjukkan rata-rata panjang yang dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 3. Rata-rata panjang udang galah selama penelitian



Gambar 4. Rata-rata lingkar kepala udang galah selama penelitian

Gambar 3 memperlihatkan bahwa pemberian pakan dengan variasi perlakuan berbeda memberikan pengaruh signifikan terhadap pertumbuhan panjang udang galah. Berdasarkan uji ANOVA menunjukkan hasil berbeda nyata ( $P < 0,05$ ). Perlakuan P1 (pakan 500g) menghasilkan rata-rata terendah, yaitu 11,89±3,25 cm. Perlakuan P2 (probiotik 2,5mL/ 500g pakan) menunjukkan peningkatan panjang rata-rata menjadi 12,98±1,98 cm. Perlakuan P3 (gandum 2,5g + probiotik 2,5mL/ 500g) menghasilkan rata-rata 14,73±1,49 cm, sedangkan perlakuan P4 (biji wijen 2,5g + probiotik 2,5mL/ 500g) menghasilkan pertumbuhan yang tinggi 18,45±0,95 cm.

### Lingkar kepala

Pengukuran lingkar kepala udang galah menunjukkan pengaruhnya tidak terlalu signifikan. Hasil pengukuran lingkar kepala udang galah melalui sampling menunjukkan nilai rata-rata yang ditampilkan pada Gambar 4. Lingkar kepala terbaik menunjukkan perkembangan gonad pada perlakuan P4 (biji wijen 2,5g + probiotik 2,5mL/ 500g) sebesar 8,14±0,84 cm, lalu diikuti oleh perlakuan P2 (probiotik 2,5mL/ 500g) sebesar 6,92±0,55 cm, P1 (500g) sebesar 6,64±0,76 cm, dan perlakuan P3 (gandum 2,5g + probiotik 2,5mL/ 500g) sebesar 6,63±0,61 cm.

### Kualitas air

Udang galah hidup dan berkembang di dalam air, sehingga mutu perairan memiliki peran krusial dalam menunjang proses pertumbuhan, perkembangan, serta keberlangsungan hidupnya. Selama pemeliharaan calon induk yang berlangsung selama 10 minggu, kualitas air menjadi faktor utama yang memengaruhi keberhasilan penelitian ini. Data hasil pengukuran parameter kualitas air selama periode pemeliharaan tersebut dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Parameter kualitas air

Perlakuan	Parameter			
	Suhu (°C)	pH	DO (mg/L)	Total Amonia (mg/L)
P1	27,2 – 28,2	7,2 – 7,5	7,1 – 7,5	0 – 0,25
P2	27,4 – 28,2	7,1 – 7,4	7,2 – 7,4	0 – 0,25
P3	27,5 – 28,4	7,2 – 7,4	7,2 – 7,3	0 – 0,25
P4	27,2 – 28,1	7,2 – 7,5	7,2 – 7,3	0 – 0,25

## **Pembahasan**

### **Tingkat kematangan gonad**

Hasil yang diperoleh TKG pada awal pengamatan dapat dilihat bahwa gonad udang galah berada di fase TKG I. Pada pengamatan minggu ke-3, seluruh perlakuan menunjukkan bahwa gonad mulai memasuki tahap kematangan gonad TKG I dan II. Sementara itu pada minggu ke-5, perlakuan P2, P3 dan P4 telah mencapai TKG II, sedangkan perlakuan P1 masih berada pada fase TKG I. Pada minggu ke-7 perlakuan P1, P2 sudah berada di tahap TKG II sementara P3 dan P4 berada di tahap TKG III. Pada minggu ke-9 perlakuan P1 memasuki fase TKG II, perlakuan P2 dan P3 memasuki fase TKG III sedangkan perlakuan P4 memasuki TKG IV.

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa Tingkat Kematangan Gonad (TKG) berbeda nyata antara perlakuan kontrol dengan perlakuan yang mendapat tambahan probiotik dan biji wijen dalam pakan. Faktor ini diduga dipengaruhi oleh keberadaan fitoestrogen pada biji wijen yang memiliki mekanisme kerja yang menyerupai hormon merangsang percepatan pematangan gonad. Fitoestrogen masuk ke dalam tubuh udang melalui pakan dan kemudian diserap dan tersebar ke organ-organ pengatur hormon (Nagaraju, 2011). Fitoestrogen merangsang kelenjar hipofisis untuk memproduksi hormon FSH yang berperan dalam pembentukan dan pematangan sel gonad (Handayani *et al.*, 2024). Kondisi ini mengakibatkan peningkatan volume kepala yang secara langsung memengaruhi bertambahnya lingkaran kepala. Dengan demikian, semakin tinggi nilai TKG, maka semakin besar pula lingkaran kepala udang, menunjukkan adanya hubungan yang sebanding antara keduanya.

### **Indeks kematangan gonad (IKG)**

IKG digunakan sebagai indikator kuantitatif dalam mengukur tahap perkembangan gonad (Deeng *et al.*, 2022). Nilai IKG tertinggi selama pengamatan ditemukan pada perlakuan P4 (pakan dengan probiotik dan biji wijen). Uji ANOVA menunjukkan bahwa pemberian probiotik dan biji wijen pada pakan berpengaruh nyata terhadap perkembangan gonad. Semakin tinggi nilai IKG, maka semakin matang gonad.

Selama masa reproduksi, sebagian energi dalam pakan digunakan untuk pertumbuhan dan pematangan gonad, yang berdampak pada peningkatan bobot dan panjang. Temuan ini sejalan dengan penelitian Hutagalung *et al.*, (2015) selama proses vitelogenesis, granula kuning telur mengalami peningkatan ukuran dan jumlah, sehingga oosist membesar dan volumenya meningkat, sehingga menghasilkan peningkatan berat gonad dan nilai IKG. Nilai IKG meningkat seiring perkembangan gonad karena bobot gonad yang semakin besar (Putera & Setyobudiandi. 2019).

### **Bobot udang galah**

Hasil pengamatan menunjukkan perlakuan P4 (probiotik dan biji wijen) menghasilkan peningkatan bobot udang galah tertinggi. Kombinasi probiotik dan bahan alami seperti wijen terbukti lebih efektif dibanding perlakuan lain. Peningkatan bobot tubuh ini diduga berasal dari kandungan protein dalam biji wijen. Hal ini didukung oleh penelitian Morris *et al.*, (2021) biji wijen memiliki protein antara 13,92% hingga 21,76% mengandung asam amino esensial yang mendukung dalam pertumbuhan dan perkembangan organisme akuatik.

Selain itu protein dalam wijen merupakan protein lengkap, dengan rasio asam amino esensial yang sangat mirip dengan tubuh manusia Wei *et al.*, (2022). Penggunaan probiotik juga terbukti meningkatkan pertumbuhan, memperbaiki reproduksi, memperkuat system imun, dan meningkatkan efisiensi pemanfaatan pakan (Rahayu *et al.*, 2024). Pengayaan probiotik menunjukkan bahwa pemberian pakan yang diperkaya probiotik secara signifikan dapat meningkatkan bobot pertumbuhan pada udang (Gupta & Dhawan, 2013). Secara keseluruhan, kombinasi probiotik dan biji wijen pada pakan memberikan efek positif terhadap pertumbuhan dan reproduksi udang galah.

### **Panjang udang galah**

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa perlakuan P4 (probiotik dan biji wijen) menghasilkan peningkatan Panjang tubuh udang galah paling tinggi. Peningkatan ini diduga berasal dari kandungan nutrisi dalam biji wijen yang mendukung pertumbuhan jaringan tubuh. Menurut penelitian Wei *et al.*, (2022) biji wijen mengandung protein asam lemak esensial yang penting bagi pertumbuhan. Kombinasi nutrisi yang seimbang antara probiotik dan biji wijen memberikan efek dalam mendukung pertumbuhan panjang udang galah. Hal ini didukung oleh penelitian Hossain dan Paul (2007) meneliti formulasi pakan salah satu nya dengan wijen, hasil nya menunjukkan bahwa pakan yang mengandung 15% ekstrak wijen menghasilkan pertumbuhan yang baik pada udang galah. Menurut penelitian Soikaew *et al.*, (2020) membuktikan bahwa suplementasi probiotik dalam pakan mampu meningkatkan pertumbuhan.

### **Lingkar kepala**

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa lingkar kepala udang galah tertinggi ditemukan pada perlakuan P4 (probiotik dan biji wijen). Meskipun secara statistik tidak signifikan, kombinasi ini memberikan pengaruh positif terhadap pertumbuhan kepala udang. Peningkatan ini diduga disebabkan oleh kandungan fitoestrogen dalam biji wijen yang mendukung metabolisme dan pertumbuhan jaringan tubuh untuk mendukung kinerja reproduksi dalam perkembangan gonad. Menurut penelitian Choi *et al.*, (2008) biji wijen kaya akan protein, karbohidrat, serat dan mineral yang sering digunakan dalam bahan makanan. Hal ini diperkuat oleh penelitian Malik *et al.*, (2012) biji wijen mengandung minyak yang menyimpan Cadangan lemak, dan kandungan proteinnya lebih tinggi dibandingkan biji sereal.

Pernyataan ini didukung oleh penelitian Cuzon *et al.*, (2004) pemberian nutrisi tambahan seperti minyak nabati yang terdapat dalam biji wijen dapat meningkatkan kualitas dan fungsi organ reproduksi. Minyak nabati mengandung asam lemak esensial yang berperan dalam sintesis hormon reproduksi, yang berdampak pada peningkatan kesuburan dan keberhasilan pemijahan. Soundarapandian dan Babu (2010) menyatakan penggunaan probiotik dalam hatchery udang harimau secara signifikan meningkatkan produksi benih dengan meningkatkan tingkat kelangsungan hidup larva dan perkembangan gonad. Hasil ini sesuai dengan penelitian Rohani *et al.*, (2022) probiotik dalam pakan akuatik dapat meningkatkan pertumbuhan, fungsi reproduksi, sistem imun, serta ketahanan terhadap penyakit.

### **Kualitas air**

Kualitas air merupakan faktor kunci yang memengaruhi keberhasilan pemeliharaan udang galah, terutama dalam mendukung proses fisiologis seperti pertumbuhan dan perkembangan gonad. Kondisi kualitas air selama penelitian yang berada dalam kisaran optimal diduga tidak menjadi faktor pembatas, sehingga perbedaan tingkat kematangan gonad (TKG) antar perlakuan lebih di pengaruhi faktor nutrisi dari pakan yang diberikan. Suhu dan pH yang stabil berperan dalam menjaga keseimbangan metabolisme dan fungsi enzimatis yang berkaitan dengan proses reproduksi, sebagaimana dilaporkan oleh Khasani *et al.*, (2010) bahwa kisaran tersebut mendukung kehidupan pertumbuhan udang galah, Selain itu , kondisi pH yang tidak ekstrem juga mencegah terjadinya stres fisiologis yang dapat menghambat perkembangan gonad, sesuai dengan Boyd (1991) yang menyatakan bahwa pH di luar kisaran normal dapat menurunkan daya tahan tubuh dan aktivitas makan. Ketersediaan oksigen terlarut yang memadai turut mendukung proses respirasi dan metabolisme energi yang dibutuhkan dalam proses vitelogenesis dan pematangan gonad. Dengan demikian, keseragaman dan kestabilan kualitas air selama penelitian memperkuat dugaan bahwa percepatan perkembangan gonad yang terjadi pada perlakuan tertentu khususnya P4, lebih disebabkan oleh pengaruh kombinasi nutrisi pakan (biji wijen dan probiotik) dibandingkan oleh faktor lingkungan.

## Kesimpulan

Penelitian ini membuktikan bahwa penambahan probiotik dan biji wijen pada pakan memberikan pengaruh signifikan terhadap seluruh parameter yang diamati, yaitu bobot, panjang, lingkaran kepala, tingkat kematangan gonad (TKG), dan indeks kematangan gonad (IKG) udang galah, sedangkan kombinasi probiotik dan gandum tidak terdapat perbedaan. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa perlakuan paling efektif adalah pemberian probiotik dan biji wijen selama 10 minggu masa pemeliharaan, karena mampu meningkatkan pertumbuhan, meningkatkan aktivitas hormon reproduksi, dan mempercepat proses pematangan gonad pada udang galah.

## Acknowledgment

Penulis mengucapkan terima kasih yang tulus kepada Ibu ER Farastuti dan Badan Riset Inovasi Nasional (BRIN), yang telah memberikan dalam pelaksanaan penelitian ini. Penelitian ini juga didukung oleh Fasilitas Laboratorium Akuatik Program Studi Akuakultur di Universitas Djuanda.

## Referensi

- Boyd CE. (1991). *Water quality management in ponds for aquaculture*. Birmingham, Alabama: s.n.
- Bray WA, Lawrence AL, Lester LJ. (1990). Reproduction of eyestalk-ablated *penaeus stylirostris* fed various levels of total dietary lipid. *World Aquaculture Society*, 21, 41-52.
- Choi AM, Lee SB, Cho SH, Hwang I, Hur CG, Suh MC. (2008). Isolation and characterization of multiple abundant lipid transfer protein isoforms in developing sesame (*Sesamum indicum L.*) seeds. *Plant Physiology and Biochemistry*, 46(2), 127-139.
- Cuzon G, Lawrence A, Gaxiola G, Rosas C, Guillaume J. (2004). Nutrition of *Litopenaeus vannamei* reared in tanks or in ponds. *Aquaculture*, 235, 513-551.
- Direktorat Jenderal Perikanan Budi Daya. (2023). *Indonesia gandeng adb untuk tingkatkan produksi udang nasional* [Online] Available at: <https://kkp.go.id/djpb/indonesia-gandeng-adb-untuk-tingkatkan-produksi-udang-nasional65c2fe8b71111/detail.html> [Accessed 08 December 2024].
- Deeng Rb, Kusen Jd, Kumampung, Ompi M, Paruntu Cp, Tombokan J. (2022). Analisis tingkat kematangan gonad dan indeks. *Jurnal Pesisir dan Laut Tropis*, 10(3), 231-240. <https://doi.org/10.35800/jplt.10.3.2022.55018>
- Effendi M. (1979). *Metoda Biologi Perikanan*. Bogor: Yayasan Dewi Sri. 112 hal.
- Gupta A, Dhawan A. (2013). Probiotic based diets for freshwater prawn *Macrobrachium rosenbergii* (de Man). *Indian Journal Fish*. 103-109.
- Handayani JF, Farastuti ER, Mumpuni FS, Mulyana. (2024). Induksi maturasi ikan komet (*Carassius auratus*) menggunakan ekstrak biji wijen (*Sesamum indicum L.*) pada pakan sebagai fitoestrogen. *Jurnal Mina Sains*, 10(1), 45-53. <https://doi.org/10.30997/jmss.v10i1.10306>
- Haryati T. (2011). Probiotik dan prebiotik sebagai pakan imbuhan nonruminansia. *Balai Penelitian Ternak*. 125-132.
- Hossain MA, Paul L. (2007). Low-cost diet for monoculture of giant freshwater prawn (*Macrobrachium rosenbergii* de Man) in Bangladesh. *Aquaculture Research*. 232-238.
- Hutagalung RA, Widodo MS, Faqih AR. (2015). Evaluasi aplikasi hormon PMSG (Oodev®) terhadap indeks hepatosomatik dan gonadosomatik ikan gabus. *Jurnal Akuakultur Indonesia*. 24-29.
- Khasani I, Wahjuningrum D, Evan Y. (2010). Uji ketahanan larva udang galah dari beberapa

- sumber populasi terhadap bakteri vibrio harveyi. *Jurnal Riset Akuakultur*. 411-424.
- Malik K, Lone KP, Khansa, Rashid F, Nisa FU, Naz S, Sharif S, Awan K. (2012). Effect of feeding rapeseed meal on the liver weight and hepato-somatic index (HIS) content of liver of Japanese quail. *African Journal of Microbiology Research*. 1918-1923.
- Muchlisin ZA, Afrido F, Murda T, Fadli N, Muhammadar AA, Jalil Z, Yulvizar C. (2016). The effectiveness of experimental diet with varying levels of papa in on the growth performance, survival rate and feed utilization of keureling fish (*Tor tambra*). *Biosaintifika: Journal of Biology & Biology Education*, 8(2), 172-177. DOI: [10.15294/biosaintifika.v8i2.577](https://doi.org/10.15294/biosaintifika.v8i2.577)
- Nagaraju GPC. (2011). Reproductive regulators in decapod crustaceans. *The Journal of Experimental Biology*, 3-16. DOI: [10.1242/jeb.047183](https://doi.org/10.1242/jeb.047183)
- New MB. 2002. *Farming freshwater prawns a manual for the culture of the giant river prawn Macrobrachium rosenbergii*. United Kingdom: FAO Fisheries.
- Permadi A, Izza MA, Cahyo, Kholif MA. (2018). penggunaan probiotik dalam budidaya ternak. *Abadimas Adi Buana*, 2(1), 5-10. <https://doi.org/10.36456/abadimas.v2.i1.a1616>
- Pillai BR, Panda D. 2024. Global status of giant prawn, *Macrobrachium rosenbergii* farming with special reference to India and measures for enhancing production. *Journal of Aquaculture*, 33(1), 1-14. <https://doi.org/10.61885/joa.v33.2024.290>
- Putera MLA, Setyobudiandi I. (2019). Reproduksi Ikan Kembung Lelaki (*Rastrelliger kanagurta* Cuvier, 1816) kaitannya dengan suhu permukaan laut di perairan Selat Sunda. *Jurnal Pengelolaan Perikanan Tropis*. 30-37.
- Rahayu S, Amoah K, Huang Y, Cai J, Wang B, Shija VM, Jin X, Anokyewaa MA, Jiang M. (2024). Probiotics application in aquaculture: its potential effects, curret status in China and future prospects. *Frontiers in Marine Science*. 1-23. <https://doi.org/10.3389/fmars.2024.1455905>
- Rohani Md F, Islam SMM, Hossain MdK, Ferdous Z, Siddik MAB, Nuruzzaman M, Padeniya U, Brown C, Shahjahan Md. (2022). Probiotics, prebiotics and synbiotics improved the functionality of aquafeed: Upgrading growth, reproduction, immunity and disease resistance in fish. *Fish & Shellfish Immunology*, 120, 569-589. <https://doi.org/10.1016/j.fsi.2021.12.037>
- Samuel NC, Genevieve AC. (2017). Proximate analysis and phytochemical properties of sesame (*Sesamum Indicum L.*) seeds grown and consumed in Abakaliki, Ebonyi State, Nigeria. *International Journal of Health and Medicine*, 2(4), 1-4.
- Soikaew S, Harirattanakul H, Luangtuvapraneet C, Leelakriangsak M. (2020). Effect of dietary probiotics *lactobacillus plantarum* t13 on growth performance and digestive enzymes activity of pacific white shrimp (*Litopenaeus vannamei*). *Burapha Science Journal*, 25(2), 694-705.
- Soundarapandian P, Babu R. (2010). Effect of probiotics on the hatchery seed production of black tiger shrimp, *Penaeus monodon* (Fabricius). *International Journal of Animal and Veterinary Advances*, 2(1), 9-15.
- Subki M. (2024). *Pengaruh pembrian pakan dengan kadar protein yang berbeda terhadap pertumbuhan udang vaname (Litopenaeus vannamei) Di Tambak Intensif*, Malang: Universitas Muhammadiyah.
- Surisdiarto. (1995). Analisis proksimat dan asam amino biji gandum (*triticum aesticum*) dari beberapa daerah penghasil gandum di Australia. *Buletin Peternakan*, 19, 57-62.
- Vasal SK. (2000). *The role of high lysine cereals in animal and human nutrition in Asia*. [Online] Available at: <https://www.fao.org/4/y5019e/y5019e0b.htm> [Accessed 11 Desember 2024].
- Waisapy F, Tuhumury, SF, Pattiasina BJ. (2022). Pengaruh pemuasaan terhadap efisiensi pemanfaatan pakan dan retensi protein ikan kuwe (*Caranx ignobilis*) di keramba jaring

- apung. *Jurnal TRITON*, 18(2), 95-102.
- Wei P, Zhao F, Wang Z, Wang Q, Chai X, Hou G, Meng Q. (2022). Sesame (*Sesamum indicum L.*): A comprehensive review of nutritional value, phytochemical composition, health benefits, development of food, and industrial applications. *Nutrients*, 14, 1-26. doi: 10.3390/nu14194079
- Yuhana M, Ramadhan DA, Krettiawan H, Afiff U. 2021. Performa pertumbuhan dan ketahanan stress stadia awal udang galah *Macrobrachium rosenbergii* yang diberi *Bacillus sp.*. *Jurnal Teknologi Perikanan dan Kelautan*. 12(1):85-92. DOI: [10.24319/jtpk.12.85-92](https://doi.org/10.24319/jtpk.12.85-92)