

Perbandingan fekunditas dan produksi naupli induk udang windu (*Penaeus monodon*) yang diberi pakan hati sapi dan cacing laut

Comparison of fecundity and naupli production of tiger prawns broodstocks (*Penaeus monodon*) fed with beef liver and sea worms

Masdah¹, Nur Oktaviani¹, Rahmat Hidayat¹, Nur Rahmawaty Arma^{2*}

¹Mahasiswa Program Studi Teknologi Budidaya Perikanan, Politeknik Pertanian Negeri Pangkajene Kepulauan, Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan, Sulawesi Selatan, Indonesia.

²Program Studi Teknologi Budidaya Perikanan, Politeknik Pertanian Negeri Pangkajene Kepulauan, Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan, Sulawesi Selatan, Indonesia.

*Penulis Korespondensi: nrarma@yahoo.com

Diterima Tanggal 27 Oktober 2024, Disetujui Tanggal 31 Januari 2025

DOI: <https://doi.org/10.51978/japp.v25i1.893>

Abstrak

Peningkatan produksi udang windu (*Penaeus monodon*) perlu diimbangi dengan ketersediaan benih berkualitas tinggi yang berasal dari induk yang memperoleh pakan dengan kandungan gizi baik dan seimbang. Kendala terbatasnya jumlah cacing laut sebagai pakan alami yang masih bergantung pada populasi di alam dan harganya relatif mahal. Oleh karena itu diperlukan alternatif bahan pakan lain yang berfungsi sebagai pakan substitusi cacing laut. Studi ini mengkaji potensi hati sapi sebagai substitusi cacing laut pada pakan induk udang windu untuk meningkatkan fekunditas dan produksi naupli. Metode yang dilakukan untuk menguji adalah pemberian potongan hati sapi dan cacing laut sebagai pakan induk pada pagi hari dengan dosis 6,25% biomassa induk. Frekuensi pemberian pakan dilakukan sebanyak 4 kali sehari, yaitu pada pukul 07.00, 11.00, 14.00 dan 18.30, dengan dosis 25% dari biomassa induk udang per hari selama 14 hari masa produksi di Instalasi Pembenihan Udang Barru. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa induk yang diberi pakan hati sapi memperlihatkan hasil yang lebih baik, yaitu menghasilkan fekunditas rata-rata 370.238 butir/ekor induk dan produksi naupli rata-rata 178.550 naupli/ekor induk. Hasil ini lebih tinggi dibandingkan dengan yang diberi pakan cacing laut, yaitu fekunditas rata-rata 296.253 butir/ekor induk dan produksi naupli rata-rata 140.039 naupli/ekor induk. Hati sapi merupakan sumber vitamin A yang dapat meningkatkan kinerja reproduksi induk udang, diukur dari fekunditas dan produksi naupli. Hasil kajian ini menjadi informasi bagi unit-unit pembenihan udang untuk menggunakan hati sapi sebagai substitusi cacing laut pada pakan induk karena tinggi nutrisi dan harga relatif murah dalam rangka meningkatkan produksi benih udang windu.

Kata Kunci: cacing laut, fekunditas, hati sapi, produksi naupli, udang windu

Abstract

*The increase in tiger shrimp production (*Penaeus monodon*) needs to be balanced with the availability of high-quality seeds from broodstock that obtain feed with good and balanced nutritional content. The limited number of sea worms as a natural feed is still dependent on the population in nature and the price is relatively expensive. Therefore, alternative feed ingredients are needed that function as substitute feed for sea worms. This study examines the potential of cow liver as a substitution of sea worms in tiger shrimp broodstock feed to increase fecundity and naupli production. The method carried out to test was the administration of beef liver pieces and*

sea worms as mother feed in the morning with a dose of 6.25% of the parent biomass. The frequency of feeding is carried out 4 times a day, namely at 07.00, 11.00, 14.00 and 18.30, with a dose of 25% of the shrimp biomass per day for 14 days of production at the Barru Shrimp Hatchery. The results of the activity showed that the sows fed cow liver showed better results, namely producing an average fecundity of 370,238 grains/head and an average production of 178,550 naupli/head. This result was higher than that fed by sea worms, which was an average fecundity of 296,253 grains/broodstock and an average production of 140,039 naupli/broodstock. Cow liver is a source of vitamin A that can improve the reproductive performance of broodstock shrimp, measured by fecundity and naupli production. The results of this study are information for shrimp hatchery units to use cow liver as a substitute for sea worms in broodstock feed because of its high nutrition and relatively low price in order to increase the production of tiger shrimp seeds.

Keywords: beef liver, fecundity, naupli production, sea worms, tiger prawns

PENDAHULUAN

Udang windu atau *black tiger* merupakan udang asli perairan laut Indonesia, memiliki rasa gurih yang sangat khas, memiliki harga dan permintaan yang stabil pada level internasional serta kandungan gizi tinggi (Hidayat dan Yasin, 2023; Tobing et al., 2021). Menurut data Kementerian Kelautan dan Perikanan (2022), tren produksi udang windu di Indonesia meningkat. Pada tahun 2022, produksi udang windu di Indonesia mencapai 128.574 ton, sedangkan pada tahun 2023, produksi udang windu di dunia diperkirakan mencapai 550.000 ton, dan diproyeksikan mencapai 600.000 ton pada tahun 2024. Peningkatan produksi udang windu perlu diimbangi dengan ketersediaan benih berkualitas tinggi.

Faktor utama yang menentukan kualitas benih adalah kualitas induk yang menghasilkan telur. Induk udang windu membutuhkan pakan yang mengandung gizi baik dan seimbang. Pakan alami yang umum diberikan bagi induk udang adalah cacing laut (*Nereis* sp) (Hasbullah et al., 2020). Akan tetapi, kendala keterbatasan stok cacing laut yang berasal dari alam dan harganya relatif mahal sehingga ketersediaannya sering tidak mencukupi. Oleh karena itu diperlukan alternatif bahan pakan lain yang dapat berfungsi sebagai pakan substitusi cacing laut.

Indonesia merupakan produsen hati sapi yang cukup besar, dengan produksi 154.799 ton (Badan Pusat Statistik Indonesia, 2021). Hati sapi mengandung nutrisi tinggi, mudah didapatkan dan harga relatif lebih

murah dibandingkan cacing laut. Hati sapi mengandung protein 20,4 g, lemak 3,5 g, karbohidrat 3,4 g, kalsium 11 mg, fosfor 318 mg, zat besi 8,8 mg, vitamin A 1500 IU, dan Vitamin B12 100 µg (McCance dan Widdowson, 2021; United States Department of Agriculture, 2018). Harga hati sapi Rp. 25.000 - Rp. 40.000 per kg, yakni dua kali lipat lebih murah dibandingkan harga cacing laut Rp. 55.000 - Rp. 65.000 per kg. Selain itu Cacing laut tidak memiliki kandungan vitamin A sedangkan hati sapi adalah sumber vitamin A. Penambahan vitamin A pada pakan dapat meningkatkan fekunditas dan derajat penetasan telur (Auri, 2021). Oleh karena itu kajian ini ditujukan untuk mengetahui potensi penggunaan hati sapi sebagai pakan bagi induk udang windu dan pengaruhnya terhadap fekunditas dan produksi naupli, serta membandingkan hasilnya dengan induk yang diberi pakan cacing laut. Hasil dari kajian ini dapat memberikan informasi bagi unit-unit pembenihan udang windu mengenai bahan pakan alternatif sebagai pakan substitusi cacing laut. Dengan demikian kendala keterbatasan stok cacing laut dan harganya yang mahal dapat diatasi melalui pemberian hati sapi sebagai pakan induk udang windu.

BAHAN DAN METODE

Waktu dan Tempat

Studi tentang perbandingan fekunditas dan produksi naupli induk udang windu (*penaeus monodon*) yang diberi pakan hati sapi dengan yang diberi pakan cacing laut dilaksanakan pada tanggal 20 Oktober 2023 sampai 11 Desember 2023 yang bertempat di

Instalasi Pembenihan Barru, Kabupaten Barru, Sulawesi Selatan.

Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam kegiatan pemeliharaan induk udang windu dan pemberian pakan hati sapi dan cacing laut disajikan pada Tabel 1 berikut ini. Masing-masing alat dan bahan memiliki spesifikasi sesuai dengan kebutuhan dan standar SOP yang dilaksanakan di Instalasi Pembenihan Barru.

Alat dan bahan yang digunakan dalam kegiatan pemeliharaan induk udang windu dan pemberian pakan hati sapi dan cacing laut memiliki spesifikasi sesuai dengan kebutuhan dan standar SOP yang dilaksanakan di Instalasi Pembenihan Barru. Bak aklimatisasi dan bak perkawinan/pemijahan adalah bak beton berbentuk bulat dengan dimensi diameter 1,5 m dan tinggi 1 m. Bak penetasan telur berbentuk kerucut dengan volume 300 liter. Blower sebagai sumber aerasi memiliki power 10 HP. Sesor induk memiliki ukuran 66 x 34 x 34 cm³. Sesor telur dan naupli memiliki mesh size 250 μ . Filter bag memiliki dimensi 50 x 50 cm² dengan mesh size 5 μ m. Mikroskop adalah Olympus CX 21. Plat widal terbuat dari bahan kaca dengan ukuran 12 x 6 cm². Gelas sloki dari bahan kaca dengan volume 60 ml. Cawan petri dari bahan kaca dengan ukuran 180 x 30 mm². *Hand tally counter* menggunakan merk JOY-ART dari bahan *stainless steel*. *Freezer* merk sanyo 240 w dengan volume 240 l. Timbangan digital menggunakan kapasitas 2 kg / 0,1 g. Gunting ablasi terbuat dari bahan *stainless steel*. Senter tahan air menggunakan *headlamp led* 50 w. DO meter menggunakan merk Jala Baruno. Induk udang windu jantan memiliki spesifikasi panjang rata-rata 19,9 cm dan bobot rata-rata 87 g. Induk udang windu betina memiliki spesifikasi panjang rata-rata 25,5 cm dan bobot rata-rata 142 g. Pakan yang digunakan adalah cacing laut, hati sapi, dan cumi-cumi yang masih segar dan beku. Air laut yang digunakan memiliki salinitas 30–33 ppt, sedangkan air tawar memiliki salinitas 0 ppt. EDTA yang digunakan memiliki konsentrasi 2 ppm, dan Iodine yang digunakan memiliki konsentrasi 0,5 ppm.

Prosedur Pelaksanaan

Aklimatisasi dan Ablasi Induk Udang Windu

Induk udang windu yang dipelihara di Instalasi Pembenihan Barru merupakan induk udang windu lokal yang berasal dari Pancana, Kabupaten Barru. Jumlah induk yang digunakan sebanyak 62 ekor terdiri atas 31 ekor betina dan 31 ekor jantan. Induk betina memiliki bobot rata-rata 142 g/ekor dengan panjang tubuh rata-rata 25,5 cm/ekor, sedangkan induk jantan memiliki bobot rata-rata 80 g/ekor dengan panjang tubuh 19,9 cm/ekor. Aklimatisasi induk dilakukan di ruang karantina selama 2-3 hari. Aklimatisasi bertujuan untuk menghilangkan stress berat pada udang selama di perjalanan, dan untuk mengetahui udang yang memiliki penyakit serta organ tubuh yang cacat (Alfriadi, 2018). Apabila ditemukan induk menderita penyakit maka segera dipindahkan ke bak penampungan agar tidak menular pada induk yang lainnya. Jika kondisi induk sudah dalam keadaan prima maka segera dipindahkan ke ruang Nucleus Center. Induk dipelihara selama satu minggu sebelum dilakukan proses ablasi.

Proses ablasi atau pengguntingan tangkai mata dilakukan secara steril dengan gunting yang telah dipijarkan di atas api, kemudian tangkai mata digunting secara hati-hati agar jaringan lain di sekitarnya tidak rusak, dan tidak menyebabkan udang stress (Alfriadi, 2018). Setelah tangkai mata diablasi, maka udang langsung direndam di dalam larutan iodine selama 5 detik, kemudian udang dimasukkan ke dalam bak pemeliharaan, selanjutnya dipelihara dan diberi pakan yang bergizi hingga mencapai kondisi yang siap untuk dipijahkan.

Pemberian Pakan Hati Sapi dan Cacing Laut pada Induk Udang Windu

Frekuensi pemberian pakan dilakukan sebanyak 4 kali sehari, yaitu pada pukul 07.00, 11.00, 14.00 dan 18.30, dengan dosis 25% dari biomassa induk udang per hari, sehingga untuk pemberian pakan per satu kali makan maka diberikan sebanyak 6,25% dari biomassa induk udang (Alfriadi, 2018). Biomassa induk udang dihitung dengan

sampling sebulan sekali dengan cara menimbang bobot 5 ekor induk yang diambil dari setiap 5 titik di dalam bak pemeliharaan, kemudian ditentukan bobot rata-rata induk tersebut, hasil penghitungan ini menjadi bobot biomassa induk udang. Ada 3 jenis pakan yang digunakan, yaitu hati sapi, cumi-cumi dan cacing laut.

Proses penyiapan pakan yaitu pakan berupa hati sapi dipilih yang kondisinya masih segar, berwarna kemerahan dan tidak terdapat lubang-lubang yang biasanya menjadi penciri kontaminasi cacing hati. Hati sapi dicuci bersih di bawah air mengalir. Hati sapi dipotong kecil dengan ukuran 1 x 1 cm, lalu dikemas di dalam kantung plastik dan disimpan di dalam freezer sampai digunakan. Pakan berupa cumi-cumi dicuci bersih, dipotong kecil dengan ukuran 1 x 1 cm, sedangkan pakan berupa cacing laut dibersihkan dan langsung dimasukkan ke dalam freezer. Jika akan digunakan maka dikeluarkan dari dalam freezer dan direndam di dalam air sampai semua es mencair, lalu dicuci dengan air bersih, kemudian diberikan sebagai pakan induk udang.

Ada 2 (dua) bak pemeliharaan induk, dimana 1 (satu) bak induk diberi pakan hati sapi dan 1 (satu) bak induk diberi pakan cacing laut. Pakan berupa hati sapi atau cacing laut diberikan pada pagi hari pukul 07.00 dengan dosis 6,25% biomassa induk, sedangkan pada pemberian pakan selanjutnya pada pukul 11.00, 14.00 dan 18.30 diberi pakan cumi-cumi dengan dosis masing-masing 6,25% biomassa induk setiap kali pemberian pakan. Pemberian pakan dilakukan dengan berjalan mengelilingi bak sambil melemparkan pakan ke dalam bak sehingga pemberian pakan merata.

Perkawinan dan Pemijahan Induk Udang Windu

Perkawinan induk udang windu dilakukan di dalam bak perkawinan yang sekaligus berfungsi sebagai bak pemijahan. Induk betina memasuki fase pergantian kulit (*moult*) terlebih dahulu sebelum fase perkawinan, dimulai dengan fase prematting moult yang menyebabkan karapaks induk betina menjadi lunak. Setelah 3–6 jam kemudian, maka memasuki fase intermoult,

yakni karapaks induk betina perlahan mengeras, akan tetapi bagian telikum tetap lunak dan terbuka, memberi peluang terjadinya proses kopulasi oleh induk jantan. Proses kopulasi menandai berlangsungnya proses perkawinan, dimana induk jantan meletakkan kantung sperma atau spermatofor pada telikum induk betina. Fase intermoult ini dapat terjadi selama kurang dari 24 jam hingga 3 hari pada satu populasi induk di dalam bak perkawinan. Dengan demikian perkawinan antara induk jantan dan induk betina berlangsung selama 3 hari (Alfriadi, 2018). Telikum induk betina yang lunak dan dalam keadaan terbuka memudahkan bagi induk jantan melakukan kopulasi dengan cara penetrasi petasma ke dalam telikum untuk melekatkan spermatofor. Spermatofor tersimpan di dalam telikum sampai saat terjadinya pemijahan dan pembuahan.

Selanjutnya adalah pemeriksaan ovari induk udang betina untuk mengetahui tingkat kematangan gonad (TKG) dan memastikan bahwa induk telah memasuki masa peneluran. Pengamatan TKG dilakukan setiap hari pada pukul 18.00 sampai 19.00 dan dilakukan sesudah pemberian pakan. Hal ini dimaksudkan agar udang tidak mengeluarkan kotoran (feses dan urin) yang dapat mengganggu kualitas air di bak peneluran. Jika perkembangan ovari mencapai TKG III sampai TKG IV maka induk akan memijah dengan melepaskan sel telur dari ovarium (Alfriadi, 2018). Bersamaan dengan itu maka spermatofor yang melekat pada telikum akan pecah, lalu sel-sel sperma akan membuahi sel telur di luar tubuh induk betina. Pada kondisi ini maka induk segera ditangkap menggunakan seser induk, lalu dipindahkan ke bak peneluran.

Penetasan Telur

Bak peneluran berisi air laut yang telah dicampur dengan EDTA 2 ppm berfungsi untuk mengikat logam berat di dalam air laut dan dapat mengurangi toksisitasnya (Mulyana *et al.*, 2024). Bak juga dilengkapi dengan aerasi dan penutup bak. Setiap bak diisi 2 (dua) ekor induk yang matang gonad. Induk melepaskan telur pada malam hingga pagi hari antara pukul 22.00 sampai pukul 06.00. Ciri-ciri induk yang telah melepaskan telurnya

adalah terlihat adanya kotoran yang mengambang di permukaan air dan ketika disinari cahaya senter ke dalam bak maka akan terlihat butiran-butiran telur di kolom air. Satu induk udang windu dapat menghasilkan telur sekitar 200.000–600.000 butir.

Pada pukul 06.00 dilakukan pengamatan telur. Beberapa butir telur diambil dan diletakkan di dalam plat widal lalu diamati di bawah mikroskop. Hal ini bertujuan untuk mengetahui kondisi embrio yang berkembang di dalam telur. Kemudian jumlah telur dihitung untuk memperoleh data fekunditas, baik fekunditas telur dari induk yang diberi pakan hati sapi maupun yang diberi pakan cacing laut. Penghitungan jumlah telur dilakukan secara sampling dengan cara telur diambil bersama airnya sebanyak 10 mL menggunakan gelas ukur 60 mL, lalu jumlah telur yang terambil dihitung dan dicatat. Kegiatan ini dilakukan sebanyak 3 (tiga) kali ulangan pada tiga titik berbeda yaitu pada tengah, sisi kanan dan sisi kiri bak. Jumlah telur hasil sampling tersebut kemudian dirata-ratakan, lalu dikonversi dengan total volume air di dalam bak peneluran (Pujianti *et. al.*, 2014). Induk yang sudah bertelur diangkat dan dipindahkan kembali ke bak pemeliharaan. Telur tetap dibiarkan di dalam bak peneluran dan ditunggu selama 24 jam sampai semua telur telah menetas menjadi naupli.

Pemanenan Naupli

Pemanenan naupli dilakukan dengan cara terlebih dahulu mengeluarkan selang aerasi dari bak peneluran, kemudian ditunggu sampai naupli naik ke permukaan bak, selanjutnya naupli dikumpulkan menggunakan seser yang dilakukan secara perlahan, supaya kotoran tidak ikut terangkat oleh seser, kemudian naupli dipindahkan ke dalam ember yang telah terisi 10 liter air. Jumlah naupli dihitung dengan metode sampling, yaitu naupli

diambil dengan gelas sloki, lalu dimasukkan ke dalam cawan petri. Cawan petri berisi naupli diletakkan di atas papan kotak berwarna hitam dan dihitung dengan bantuan *hand tally counter*. Setelah jumlah total naupli yang dipanen dicatat (Pujianti *et. al.*, 2014), maka naupli diangkat dan ditebar di dalam bak pemeliharaan larva untuk selanjutnya dipelihara sampai menjadi post larva.

Pengelolaan Kualitas Air

Kualitas air pada bak pemeliharaan induk udang dikelola dengan metode sirkulasi (Akmal *et. al.*, 2019). Metode ini dilakukan dengan secara reguler saluran pemasukan dan pengeluaran air dibuka bersamaan, yang bertujuan untuk membersihkan bak pemeliharaan induk dari kotoran dan sisa-sisa pakan udang yang berada di dasar bak pemeliharaan selama 12 jam. Pengontrolan kualitas air selama kegiatan pemeliharaan induk dilakukan secara intensif. Parameter suhu, salinitas, pH, dan oksigen terlarut diukur setiap pagi dan sore hari, sebanyak 3 (tiga) kali dalam seminggu. Pengontrolan kualitas air ditujukan untuk menjaga kestabilan parameter kualitas air agar induk memiliki nafsu makan yang baik dan proses pematangan gonad berlangsung secara optimal (Mulyana *et. al.*, 2024).

Analisis Data

Data yang diperoleh selama kegiatan dianalisis secara deskriptif kualitatif dan kuantitatif, serta disajikan dalam bentuk histogram dan tabulasi. Tingkat fekunditas dan produksi naupli udang windu diukur dengan menggunakan beberapa parameter dan dihitung menurut rumus sebagai berikut:

- (1) Jumlah pakan yang diberikan pada induk udang windu dihitung dengan rumus yang direkomendasikan oleh Instalasi Pembenihan Barru, yaitu:

$$\text{Jumlah Pakan} = \text{Populasi} \times \text{ABW} \times \% \text{ Dosis Pakan}$$

Keterangan:

Populasi : Jumlah induk dalam bak
 ABW (*Average Body Weight*) : Berat rata-rata induk
 % dosis pakan : Persentase pakan yang diberikan

- (2) Jumlah telur dihitung dengan rumus yang direkomendasikan oleh Instalasi Pembenihan Barru, yaitu:

$$\text{Jumlah Telur} = \frac{\text{Rata - rata Pengambilan Sampel}}{\text{Volume Sampel (10 ml)}} \times \text{Volume bak telur (250 liter)}$$

- (3) Fekunditas adalah jumlah telur yang dilepaskan oleh induk betina, dihitung dengan menggunakan rumus (Maulana *et. al.*, 2017):

$$\text{Fekunditas} \left(\frac{\text{butir}}{\text{ekor}} \text{ induk} \right) = \frac{\text{Jumlah Telur yang Dilepaskan (butir)}}{\text{Jumlah Induk yang Melepaskan Telur (ekor)}}$$

- (4) Produksi naupli dihitung berdasarkan jumlah naupli yang dihasilkan dari jumlah induk betina yang memijah, dihitung menggunakan rumus yang direkomendasikan oleh Instalasi Pembenihan Barru, yaitu:

$$\text{Produksi naupli} \left(\frac{\text{naupli}}{\text{ekor}} \text{ induk} \right) = \frac{\text{Jumlah Total Naupli (ekor)}}{\text{Jumlah Induk Betina Memijah (ekor)}}$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Fekunditas Telur Udang Windu

Fekunditas adalah banyaknya telur yang dihasilkan oleh setiap ekor induk udang windu betina. Induk yang berukuran besar biasanya memiliki fekunditas yang lebih tinggi (Hasbullah *et al.*, 2020). Pada Gambar 1 menunjukkan jumlah fekunditas induk udang windu yang mengkonsumsi cacing laut dan hati sapi pada hari ke-1 sampai ke-14 masa produksi. Induk udang windu yang mengkonsumsi hati sapi menghasilkan fekunditas rata-rata lebih tinggi dibandingkan induk yang mengkonsumsi cacing laut. Selama 14 hari pemberian pakan dengan hati sapi terlihat bahwa fekunditas bervariasi mulai dari 158.333 butir/ekor induk sampai 675.000 butir/ekor induk, sedangkan induk yang diberi pakan cacing laut menghasilkan fekunditas dari 159.273 butir/ekor induk sampai 560.667 butir/ekor induk.

Induk udang windu yang diberi pakan hati sapi menghasilkan fekunditas rata-rata

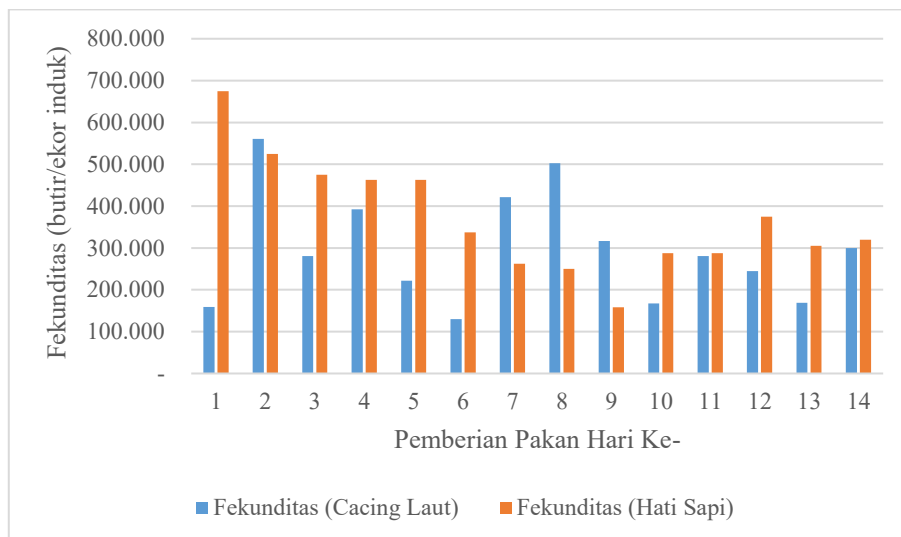
370.238 butir/ekor induk, lebih tinggi dibandingkan fekunditas induk yang diberi pakan cacing laut yaitu rata-rata 296.253 butir/ekor induk. Hasil yang diperoleh dalam kegiatan ini juga lebih tinggi daripada hasil yang diperoleh Lante dan Usman (2019) dimana induk udang windu diberi pakan kerang, cumi-cumi, cacing laut, dan *moist pellet* komersial yang menghasilkan fekunditas antara 179.257 butir/ekor induk sampai 215.489 butir/ekor induk. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian hati sapi sebagai pakan substitusi cacing laut pada induk udang windu dapat meningkatkan jumlah telur yang dihasilkan oleh induk betina.

Hati sapi memiliki kandungan vitamin A yang tinggi, yaitu sebanyak 17.997 IU per 100gr (Abdillah *et. al.*, 2016) berperan penting dalam proses reproduksi induk betina. Vitamin A sangat penting bukan hanya untuk pertumbuhan dan perkembangan udang, tetapi juga untuk menjaga kesehatan sistem reproduksi. Ketersediaan vitamin A harus

dipastikan berada dalam jumlah yang cukup untuk mendukung reproduksi udang secara optimal. Penambahan Vitamin A pada pakan induk meningkatkan kinerja reproduksi. Kinerja reproduksi dapat diukur dari tingkat fekunditas, tingkat pembuahan telur, dan tingkat penetasan telur (Auri, 2021; Hernandez dan Hardy, 2020; Wiguna, 2014). Suplementasi vitamin A pada pakan induk udang windu juga dilakukan melalui pakan buatan yang diperkaya dengan vitamin A. Hal ini telah dilakukan pada induk udang windu asal tambak, yang hasilnya menunjukkan bahwa meningkatnya kandungan vitamin A

dalam pakan seiring dengan meningkatnya kandungan vitamin A dalam gonad (Giri *et. al.*, 1999).

Cacing laut merupakan pakan induk yang umum diberikan untuk merangsang proses pematangan gonad induk udang, baik udang windu maupun udang vaname (Fatimah *et. al.*, 2022). Akan tetapi, dengan semakin meningkatnya harga cacing laut, maka diperlukan pakan alternatif lain sebagai pengganti cacing laut. Hati sapi dapat menjadi pakan alternatif untuk mensubstitusi cacing laut karena mudah diperoleh dan harganya lebih murah.



Gambar 1 Fekunditas induk udang windu yang diberi pakan cacing laut dan hati sapi selama 14 hari masa produksi

Gambar 1 juga memperlihatkan bahwa seiring dengan lama masa produksi maka fekunditas induk perlahan-lahan menurun. Hal ini diduga karena frekuensi dan jumlah induk yang kawin semakin berkurang, sehingga induk perlu dimatangkan kembali gonadnya. Pada fekunditas induk yang rendah biasanya dipengaruhi oleh ukuran induk, tingkat kematangan gonad belum sempurna, proses perkawinan gagal, frekuensi perkawinan, dan jumlah induk yang melakukan perkawinan. Menurut Inayatsyah dan Nasution (2016), fekunditas setiap induk udang berbeda-beda, bukan hanya dipengaruhi oleh umur dan ukuran induk, tetapi juga sangat bergantung pada

kandungan gizi dari pakan yang diberikan selama masa pemeliharaan induk.

Produksi Naupli Udang Windu

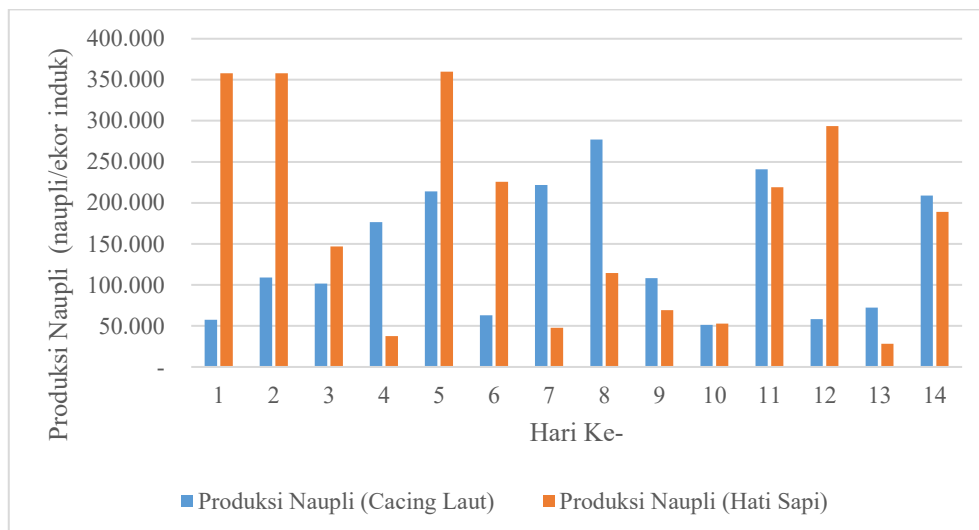
Produksi naupli merupakan jumlah naupli yang dihasilkan per ekor induk udang windu betina. Pada Gambar 2 menunjukkan jumlah produksi naupli induk yang diberi pakan cacing laut dan hati sapi pada hari ke-1 sampai ke-14 masa produksi. Selama 14 hari pemberian pakan dengan hati sapi terlihat bahwa produksi naupli bervariasi mulai dari 28.200 naupli/ekor induk sampai 360.000 naupli/ekor induk, sedangkan induk yang diberi pakan cacing laut menghasilkan produksi naupli dari 51.403 naupli/ekor induk sampai 277.250 naupli/ekor induk. Induk

udang windu yang diberi pakan hati sapi memproduksi naupli rata-rata 178.550 naupli/ekor induk, lebih tinggi dibandingkan produksi naupli induk yang diberi pakan cacing laut yaitu rata-rata 140.039 naupli/ekor induk. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian hati sapi sebagai pakan substitusi cacing laut pada induk udang windu dapat meningkatkan produksi naupli dari induk betina yang melepaskan telur.

Pada Gambar 2 terlihat bahwa produksi naupli antara induk yang diberi pakan berbeda tersebut menunjukkan jumlah naupli yang secara signifikan juga berbeda. Telur-telur

dari induk yang diberi pakan hati sapi dapat menetas dengan baik dan menghasilkan naupli, sedangkan telur-telur dari induk yang diberi pakan cacing laut tidak semuanya menetas menjadi naupli.

Kualitas induk dan kualitas pakan yang baik mendukung keberhasilan produksi naupli (Prasetyo, 2022), akan tetapi kondisi parameter kualitas air media pemeliharaan, seperti suhu dan salinitas, juga menjadi faktor penentu keberhasilan produksi naupli. Salinitas media pemeliharaan induk yang diberi pakan cacing laut pada kegiatan ini berada pada kisaran salinitas 28–33 ppt.



Gambar 2. Produksi naupli yang berasal dari induk udang windu yang diberi pakan cacing laut dan hati sapi

Pada saat salinitas berada pada titik terendah yaitu 28 ppt maka hal ini diduga menjadi penyebab beberapa telur tidak menetas menjadi naupli. Fadli (2022) melakukan studi salinitas terhadap daya tetas telur udang vaname dan memperoleh hasil bahwa salinitas mempengaruhi daya tetas telur, dimana daya tetas telur pada salinitas 30 ppt relatif lebih tinggi, sedangkan telur yang ditetaskan pada salinitas 28 ppt menunjukkan daya tetas yang rendah.

Kondisi Kualitas Air Media Pemeliharaan

Instalasi Pembenihan Udang Barru memiliki standar SOP parameter kualitas air media pemeliharaan induk dan penetasan telur udang windu yang dikategorikan optimal. Meskipun standar SOP telah ada, tetapi kondisi di lapangan seringkali berbeda dengan standar yang diinginkan. Pada kegiatan yang dilakukan, suhu dan oksigen terlarut berada pada kisaran optimal sesuai standar SOP, kecuali parameter pH yang sedikit di bawah standar, yaitu 7,0 dimana pH optimal adalah 7,5–8,2 dan salinitas, yakni 28 ppt (cacing laut) dan 29 ppt (hati sapi), berada di bawah standar SOP yaitu 30–35 ppt.

Tabel 1. Kondisi Parameter Kualitas Air Media Pemeliharaan

No.	Parameter	Nilai kualitas air media		Standar SOP
		yang diberi pakan cacing laut	yang diberi pakan hati sapi	
1.	Suhu (°C)	27–29	27–29	27–31
2.	pH	7,0–8,0	7,0–8,0	7,5–8,2
3.	Salinitas (ppt)	28–33	29–33	30–35
4.	Oksigen Terlarut (ppm)	4–5	4–5	>4

Kondisi parameter kualitas air yang berada 1–2 tingkat di bawah standar ini yang diduga menyebabkan beberapa telur tidak menetas menjadi naupli (Tabel 1). Djunaedi *et al.* (2016) melakukan penelitian media pemeliharaan benih udang windu, menemukan bahwa kisaran pH optimal untuk benih udang windu adalah 7,75–8,0. Jika dibandingkan dengan nilai pH pada kegiatan yang dilakukan, ada perbedaan 0,75 atau kisaran nilai pH lebih rendah. Hal ini diduga berpengaruh terhadap daya tetas telur sehingga beberapa telur tidak menetas menjadi naupli. Daya tetas telur udang menurun pada salinitas rendah yaitu salinitas 28 ppt berpengaruh secara signifikan terhadap daya tetas telur udang vaname (Fadhli, 2022). Pengaruh salinitas tidak hanya pada daya tetas telur, tetapi juga pada tingkat kelangsungan hidup dan pertumbuhan larva udang windu (Syukri dan Ilham, 2016).

Efisiensi Biaya

Pemberian hati sapi sebagai substitusi cacing laut pada pakan induk udang windu memberikan efisiensi biaya yang cukup signifikan. Hal ini disebabkan karena harga hati sapi berkisar Rp. 25.000 - Rp. 40.000 per kg, sedangkan harga cacing laut berkisar Rp. 55.000 - Rp. 65.000 per kg (Auri, 2021), yang berarti bahwa harga hati sapi dua kali lipat lebih murah dibandingkan harga cacing laut. Oleh karena itu penggunaan hati sapi sebagai pakan induk udang windu lebih efisien. Pakan adalah komponen terbesar dalam biaya budidaya udang, yaitu sekitar 50 - 70% dari total keseluruhan biaya di setiap siklus (Hasbullah *et al.*, 2020). Dengan demikian strategi meningkatkan efisiensi pemberian pakan dapat diterapkan diantaranya dengan menggunakan pakan yang berkualitas, yaitu pakan yang memberikan nutrisi yang

dibutuhkan udang untuk tumbuh dan berkembang secara optimal. Dalam hal pakan induk udang windu maka kualitas pakan dapat dibuktikan dengan tinggi rendahnya fekunditas telur dan produksi naupli dari seekor induk udang windu.

KESIMPULAN

Fekunditas induk udang windu dan produksi naupli dari hasil kegiatan di Instalasi Pembenihan Udang Barru menunjukkan hasil yang lebih tinggi pada induk yang diberi pakan hati sapi, yaitu fekunditas rata-rata 370.238 butir/ekor induk dan produksi naupli rata-rata 178.550 naupli/ekor induk, dibandingkan dengan induk yang diberi pakan cacing laut, yaitu fekunditas rata-rata 296.253 butir/ekor induk dan produksi naupli rata-rata 140.039 naupli/ekor induk.

Selain pakan induk maka kondisi kualitas air media pemeliharaan juga perlu dijaga agar berada pada kisaran nilai optimal sesuai standar SOP untuk mendukung berlangsungnya proses penetasan telur. Hati sapi telah terbukti dapat meningkatkan kinerja reproduksi induk udang windu, yang diukur dari fekunditas dan produksi naupli. Hasil kajian ini dapat menjadi informasi bagi unit-unit pembenihan udang dalam rangka penggunaan hati sapi yang tinggi nutrisi dan harga relatif murah sebagai substitusi cacing laut pada pakan induk dalam rangka meningkatkan produksi benih udang windu.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada seluruh staf di Instalasi Pembenihan Udang Barru, Kabupaten Barru, Provinsi Sulawesi Selatan yang memberi fasilitas bagi penulis untuk melaksanakan Studi tentang

perbandingan fekunditas dan produksi naupli induk udang windu (*penaeus monodon*) yang diberi pakan hati sapi dengan yang diberi pakan cacing laut melalui Program Merdeka Belajar Kampus Merdeka di ruang instalasi pembenihan udang windu. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Direktorat Akademik Pendidikan Tinggi Vokasi yang telah memberikan insentif sebagai pemenang Program Kreativitas Mahasiswa Artikel Ilmiah (PKM-AI) Tahun 2023. Penulis juga menyampaikan terima kasih kepada Ketua Jurusan dan Ketua Program Studi Teknologi Budi Daya Perikanan yang telah memberikan ijin untuk melakukan Program MBKM, dan memberikan dorongan serta motivasi dalam penyusunan artikel ilmiah ini. Terima kasih pula kepada PLP, teknisi dan rekan-rekan mahasiswa di Laboratorium Reproduksi dan Genetika Ikan yang telah memberikan saran perbaikan dalam penyusunan artikel ilmiah ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdillah, F. (2016). Pengaruh Pemberian Hati Sapi dan Egg Custard terhadap Kelulushidupan dan Larva Stage Index (LSI) Larva Udang Galah (*Macrobrachium rosenbergii*) GI Macro II. *Skripsi*. Universitas Brawijaya.
- Alfriadi, R.P. (2018). Aspek biologi dan ablasi mata pada udang windu *Penaeus monodon* Suku Penaeidae (Deapoda: Malcostraca). *Oseana*. 43 (2): 34-47.
- Akmal, Hasbullah, D., Hartanto, N., Thamrin, A., Sari, B., R.R. Novianti M. (2019). Peningkatan kualitas air baku melalui sistem resirkulasi dan filterisasi pada pembenihan udang windu. 5: 1-13.
- Auri, K. (2021). Efektivitas Penambahan Vitamin E dan Vitamin A pada Pakan terhadap Performa Reproduksi Awal Induk Nila *Oreochromis niloticus* (Linnaeus, 1758) Gift Betina. *Skripsi*. Universitas Lampung.
- Badan Pusat Statistik Indonesia. (2021). Kabupaten Subang dalam Angka 2021. Subang Regency In Figures. Kabupaten Subang.
- Djunaedi, A., Susilo, H. dan Sunaryo. (2016). Kualitas air media pemeliharaan benih udang windu (*Penaeus monodon* Fabricus) dengan sistem budidaya yang berbeda. *Jurnal Kelautan Tropis*. 19 (2): 171-178.
- Fadli, M. (2022). Pengaruh perbedaan kadar garam (salinitas) terhadap daya tetas telur udang vaname (*Litopeneus vannamei*). *Jurnal Ilmiah Program Studi Perairan*. 4 (2): 89-93.
- Fatimah, Jalil, W. dan Emu, S. (2022). Studi reproduksi induk udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) pada kolam pemeliharaan unit induk di PT. Esaputlii Prakarsa Utama. *Aquamarine (Jurnal FPIK UNIDAYAN)*. 9 (11): 13-23.
- Giri, N.A., Marzuqi, M., Lante, S., Suwirya, K. dan Tsumura, S. (1999). Pengaruh vitamin A dalam pakan terhadap perkembangan gonad induk udang windu (*Penaeus monodon*) asal tambak. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*. 5 (1): 78-84.
- Hasbullah, D., Haruna, H. dan Syarifuddin, L. (2020). Uji perlakuan komposisi pakan yang berbeda terhadap produktivitas induk udang windu strain Aceh di BPBAP Takalar. Seminar Ilmiah Nasional Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Muslim Indonsesia. 30 Desember 2021, Makassar, Indonesia. pp. 1-16.
- Hernandez, L.H. dan Hardy, R.W. (2020). Vitamin A functions and requirements in fish. *Aquaculture Research*. 51 (8): 3061-3071.
- Hidayat, W. dan Yasin, M. (2023). Pengaruh tingkat pendidikan, lama usaha dan luas lahan terhadap pendapatan petani tambak udang windu di Desa Medokan Ayu Kecamatan Rungkut Kota Surabaya. *Jurnal Manajemen Kreatif dan Inovasi*. 1 (4): 16-27.
- Inayatsyah, I. dan Nasution, R. (2016). Efektivitas induksi reproduksi *Macrobrachium rosenbergii* betina dengan kombinasi ablasi unilateral dan suplementasi vitamin E. *Jurnal Perikanan Tropis*. 3 (1): 64-76.
- Kementerian Kelautan dan Perikanan. (2022). Produksi budi daya udang di Indonesia. URL: <https://kkp.go.id/brsdm/sosek/artikel/39265-produksi-budi-daya-udang-di->

- Indonesia. Diakses tanggal 21 Februari 2024.
- Lante, S. dan Usman, U. (2019). Pengaruh sumber spermatozoa pada inseminasi buatan induk betina udang windu turunan pertama (F-1) terhadap pemijahan, kualitas telur, dan larva turunannya (F-2). *Media Akuakultur*. 14 (2): 63-71.
- Maulana, F., Arfah, H., Istifarini, M. dan Setiawati, M. (2017). Supplementation of astaxanthin and vitamin E in feed on the development of gonads white shrimp broodstock *Litopenaeus vannamei* Boone 1931. *Jurnal Akuakultur Indonesia*. 16 (2): 124-135.
- McCance, R. A., dan Widdowson, E. M. (2021). McCance and Widdowson's the Composition of Foods Integrated Dataset 2021. Public Health England Wellington House. London.
- Mulyana, A.H., Najran, Al-Imran, Arma, N.R. (2024) Performa maturasi dan pemijahan induk udang vaname (*Litopenaeus vannamei* Boone) yang diberi pakan suplementasi natur-E sebagai sumber α -tokoferol. 24 (2): 205-214.
- Prasetyo, E.S. (2022). Perbaikan Performa Reproduksi Induk Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei* Boone) dengan Penambahan Vitamin E pada Pakan. Tugas Akhir. Politeknik Pertanian Negeri Pangkajene Kepulauan.
- Pujianti, P., Suminto, Rachmawati, D. (2014). Performa kematangan gonad, fekunditas dan derajat penetasan udang windu (*Penaeus monodon* Fab.) melalui substitusi cacing laut dengan cacing tanah. *Journal of Aquaculture Management and Technology*. 3 (4): 158-165.
- Syukri, M. dan Ilham, M. (2016). Pengaruh salinitas terhadap salinitas dan pertumbuhan larva udang windu (*Penaeus monodon*). *Jurnal Galung Tropika*. 5 (2): 86-96.
- Tobing, S.S.W., Lubis, S.N. dan Wibowo, R.P. (2021). Analisis pendapatan dan risiko usahatani udang windu di Kelurahan Belawan Sicanang Kecamatan Medan Belawan. *Jurnal Agrica*. 14 (1): 1-8.
- United States Department of Agriculture. (2018). Food and nutrient database for dietary studies 2017-2018. URL: <https://www.ars.usda.gov/northeast-area/beltsville-md-bhnrc/beltsville-human-nutrition-research-center/food-surveys-research-group/docs/fndds-download-databases/>. Diakses tanggal 17 Februari 2024.
- Wiguna, L.C. (2014). Peningkatan Keamanan Pangan pada Hati Segar dengan Menggunakan Iradiasi Gamma dan Penyimpanan Beku (Kajian Dosis Iradiasi dan Lama Penyimpanan). Skripsi. Universitas Brawijaya.