

**IDENTIFIKASI KEMATANGAN GONAD INDUK BETINA KEPITING BAKAU
DI KAWASAN MANGROVE KAMPUNG DEAH RAYA KOTA BANDA ACEH.****Widya Sari¹⁾, Tatiana²⁾, Muhammad Ali Sarong³⁾**¹⁾Program Studi Biologi, FMIPA, Universitas Syiah Kuala Banda Aceh.^{2,3)}Program Studi Pendidikan Biologi, FKIP, Universitas Syiah Kuala Banda Aceh.Email: tati48821@gmail.com**ABSTRAK**

Kepiting bakau (*Scylla* spp.) merupakan Crustaceae yang berhabitat di perairan hutan bakau dan bernilai ekonomis. Keberadaan induk yang matang gonad saat ini dalam kondisi yang menguatirkan akibat penangkapan yang besar-besaran. Penelitian ini bertujuan mengetahui tingkat kematangan gonad dan fekunditas kepiting bakau di kawasan mangrove Kampong Deah Raya Kecamatan Syiah Kuala Kota Banda Aceh. Pengambilan data menggunakan metode survey pada bulan Juni dan Juli 2021. Pengambilan sampel kepiting dengan metode *purposive sampling*. Parameter yang diukur dalam penelitian ini adalah tingkat kematangan gonad (TKG), indeks kematangan gonad (IKG), fekunditas kepiting bakau dan parameter lingkungan pendukung meliputi suhu, salinitas dan pH perairan. Data dianalisis secara deskriptif. Induk betina kepiting bakau yang ditemukan berada pada TKG I – IV, jumlah induk kepiting TKG I dan II lebih banyak. IKG kepiting bakau berkisar dari 0 hingga 38,71%. Fekunditas kepiting bakau pada TKG IV menunjukkan jumlah telur yang akan memijah 1.348.666-4.922.500 butir. Sebagian besar induk kepiting betina kepiting berada pada masa belum matang gonad dan berada pada kondisi di luar musim memijah. Kualitas lingkungan (suhu, salinitas dan pH air) habitat berada pada kondisi normal.

Kata Kunci: Kematangan Gonad, Induk Betina, Kepiting Bakau, Mangrove, Banda Aceh.

PENDAHULUAN

Kampung Deah Raya merupakan salah satu desa di pesisir barat Kota Banda Aceh yang mengalami kerusakan parah saat bencana tsunami dan gempa bumi pada tahun 2004. Selanjutnya terdapat upaya rekonstruksi pasca tsunami berupa penanaman pohon bakau pada kawasan pesisir dan tambak-tambak warga yang dilakukan oleh relawan beserta warga kampung. Jenis mangrove yang berkembang baik adalah jenis *Rhizophora apicula*. Kondisi tanaman bakau saat observasi berupa pohon dengan pertumbuhan akar yang baik. Keberadaan kawasan bakau tersebut menyediakan pasokan kepiting bakau, tiram dan ikan bagi masyarakat sekitar.

Populasi kepiting bakau secara khas berasosiasi dengan hutan mangrove yang masih baik (Wijaya dkk., 2017). Kepiting akan menjalani sebagian besar hidupnya di ekosistem mangrove dan memanfaatkan ekosistem mangrove sebagai habitat alami utamanya, yakni sebagai tempat berlindung, mencari makan, dan pembesaran (Iromo dkk., 2013).

Indonesia dikenal sebagai pengeksport kepiting dengan sekali panen mencapai 200 Kg (Irvansyah dkk., 2012). Ketersediaan kepiting bakau di Indonesia diperoleh dari penangkapan stok alam di perairan pesisir, khususnya di area mangrove atau estuaria dan dari hasil budidaya di tambak air payau. Akhir-akhir ini, dengan semakin meningkatnya nilai ekonomi kepiting, penangkapan kepiting bakau juga semakin meningkat. Namun bersamaan dengan itu, rata-rata pertumbuhan produksi kepiting bakau di beberapa provinsi penghasil utama kepiting bakau justru agak lambat dan cenderung menurun. Kepiting bakau yang bernilai sebagai sumber makanan dan pendapatan, juga mengalami deplesi kelimpahan dan ukuran, akibat tekanan penangkapan yang dipengaruhi oleh distribusi penduduk dan lokasi usaha perikanan komersial. Penurunan populasi kepiting bakau di alam diduga disebabkan oleh degradasi ekosistem mangrove dan kelebihan tangkap (Wijaya dkk., 2010). Kondisi tersebut juga berlangsung di kawasan mangrove Kampung Deah Raya.

Keberadaan kepiting di wilayah ekosistem mangrove dalam kaitannya dengan strategi reproduksi adalah pemenuhan unsur nutrisi, pencapaian tingkat kematangan gonad dan fekunditas. Perkembangan tingkat kematangan ovari induk kepiting bakau *S. serrata* bergantung pada sumber-sumber eksogen maupun endogen (Sheen., 2000). Kepiting bakau betina matang gonad lebih banyak terdistribusi di bagian muara yang merupakan pintu keluar dan masuk kepiting yang sedang bermigrasi dari perairan laut ke kawasan mangrove atau sebaliknya (Tahmid dkk., 2015). Penentuan tingkat kematangan gonad kepiting bakau didasarkan pada perkembangan gonad secara morfologi yang ditentukan berdasarkan warna, ukuran dan pemenuhan gonad dalam rongga tubuh kepiting bakau *S. serrate* (Tiurlan dkk, 2019). Ukuran tubuh induk mempengaruhi fekunditas, frekuensi pemijahan, dan derajat fertilisasi. Fekunditas merupakan jumlah telur yang dihasilkan oleh seekor induk. Fekunditas yang dihasilkan akan meningkat sesuai dengan bobot tubuh akhir induk kepiting bakau pada tahap matang ovari (Racotta dkk., 2003).

Mengingat pentingnya manfaat keberadaan komoditas kepiting bakau dan adanya keluhan masyarakat terkait penurunan kuantitas dan kualitas habitat serta hasil tangkapan maka diperlukan upaya konservasi kepiting bakau. Upaya tersebut dapat melalui tindakan *restocking* benih kepiting di habitatnya. Keberhasilan upaya tersebut membutuhkan sejumlah data biologi reproduksinya. Namun sejauh ini masih sangat terbatas informasi terkait kematangan gonad induk betina kepiting bakau di kawasan tersebut. Maka perlu dilakukan suatu langkah awal melaksanakan kajian terkait. Penelitian ini bertujuan mengetahui tingkat kematangan gonad dan fekunditas kepiting bakau (*scylla* spp.) di kawasan mangrove Kampung Deah Raya Kota Banda Aceh.”

METODE PENELITIAN

Lokasi penelitian dilakukan di kawasan mangrove kampung Deah Raya, Kota Banda Aceh pada bulan Juni hingga Juli 2021. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survei. Penentuan lokasi dilakukan dengan metode *purposive sampling* yang pengambilan sampel berfokus pada tujuan tertentu. Kepiting bakau (*Scylla serrata*) yang digunakan merupakan kepiting hasil tangkapan warga sekitar Kampung Deah Raya dengan menggunakan alat tangkap yang biasa warga sebut bubu. Kepiting bakau yang tertangkap disortir unruk mendapatkan induk betina dengan ukuran karapaks 10 – 12 cm. Sebanyak 80 induk kepiting betina diamati dan diukur sesuai parameter penelitian ini.

Pengambilan dan pengamatan sampel kepiting bakau setiap satu minggu sekali dengan melihat karakteristik perkembangan gonad dan warna dari gonad berdasarkan kriteria Kasry (1996) dan Iromo dkk (2013) Indek Kematangan Gonad (IKG) dihitung menggunakan rumus menurut Effendie (2002), Pengukuran jumlah telur untuk penentuan fekunditas dari sampel gonad yang telah matang, dilakukan berdasarkan rumus Juwana dan Romimohtarto (2000). Pengamatan data kualitas air di lingkungan mangrove dilakukan selama satu minggu pada pagi, siang dan petang, yang meliputi suhu, pH dan salinitas. Penetapan kondisi lingkungan perairan terhadap kehidupan kepiting bakau (*Scylla serrati*), berdasarkan pedoman pada kriteria tabel 1.

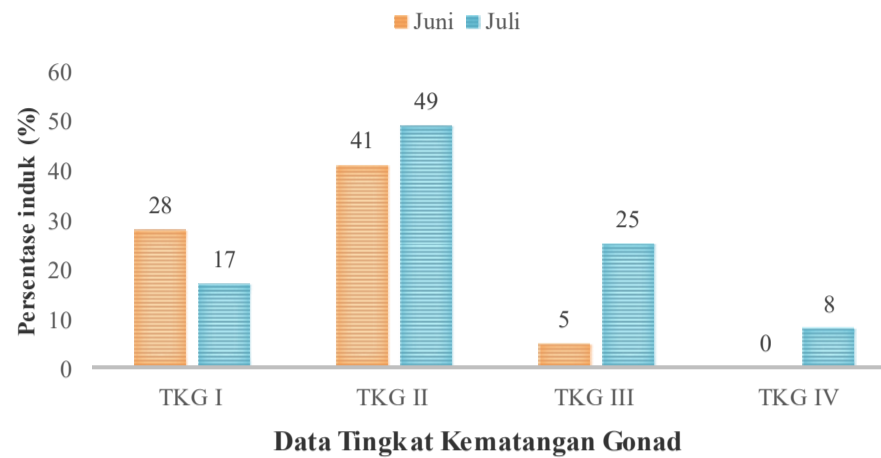
Tabel 1. Kriteria kualitas ekologi habitat kepiting bakau (*Scylla serrata*).

No	Parameter	Kisaran Kualitas Habitat			Referensi
		Baik	Sedang	Buruk	
1	Suhu (°C)	25-35	18-<25	<18 & >35	Shelley and Lovatelli (2011), Cholik (1999)
2	Salinitas (ppt)	15 - 25	15 - 25	<15 & >30	Setiawan dan Triyanto (2012), Shelley and Lovatelli (2011)
3	pH air	7,5 - 9	6 - 7,5	<6,5 & >9	Shelley and Lovatelli (2011), Siahainenia (2008)

HASIL DAN PEMBAHASAN

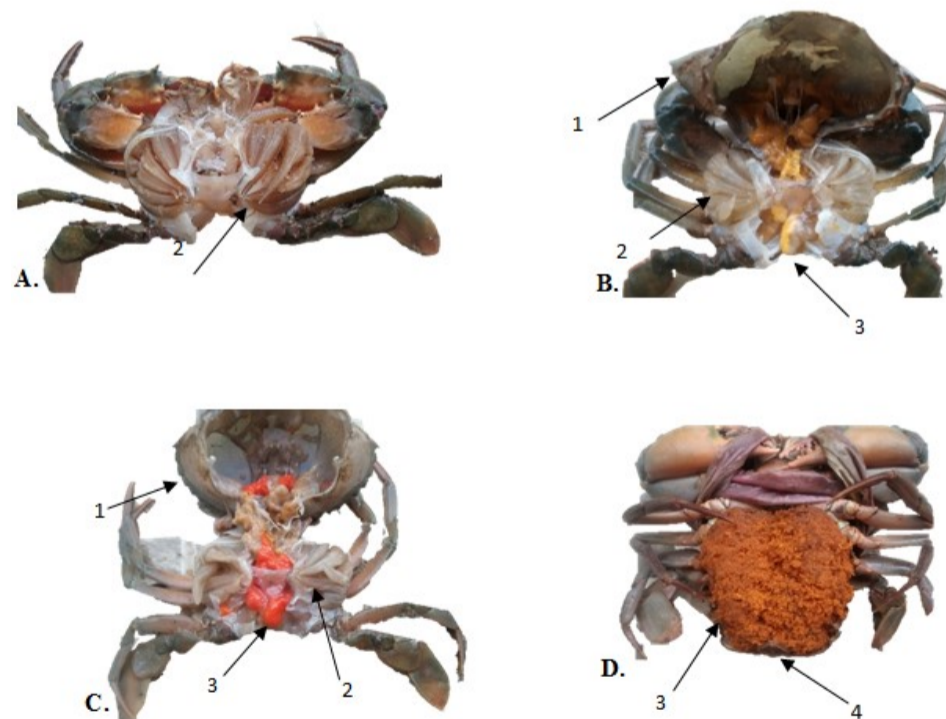
Tingkat Kematangan Gonad (TKG) Kepiting Bakau

Tingkat Kematangan Gonad kepiting bakau (*Scylla serrata*) yang ditemukan di kawasan ekosistem mangrove Kampung Deah Raya Kota Banda Aceh, disajikan pada Gambar 1



Gambar 1 Tingkat Kematangan Gonad Induk betina kepiting bakau di kawasan ekosistem mangrove Kampung Deah Raya Kota Banda Aceh pada bulan Juni dan Juli 2021

Berdasarkan Gambar 1 dapat dilihat bahwa induk betina kepiting bakau pada bulan Juni memiliki proporsi TKG I sebanyak 28 %, TKG II sebanyak 41%, dan TKG III sebanyak 5 % namun tidak ditemukan (0%) induk betina yang mengalami TKG IV. Adapun hasil penilaian dan penghitungan terhadap kematangan gonad induk betina kepiting pada bulan Juli menunjukkan bahwa proporsi induk betina kepiting yang mengalami TKG I sebanyak 17%, TKG II sebanyak 49%, TKG III sebanyak 25% dan TKG IV sebanyak 8%. Gambar 2 menunjukkan berbagai struktur kondisi kematangan gonad kepiting bakau dapat berupa perbedaan warna serta volume dari setiap gonad induk betina kepiting bakau pada berbagai tingkat kematangan gonad.



Gambar 2 Struktur gonad induk betina kepiting bakau (*Scylla serrata*) pada berbagai Tingkat Kematangan Gonad (TKG) di Kawasan Ekosistem Mangrove Desa Deah Raya Kecamatan Syiah Kuala. A. TKG I, B. TKG II, C. TKG III dan D. TKG IV. 1. Karapaks, 2. Insang, 3. Gonad dan 4. Abdomen.

Sebagian besar induk betina kepiting bakau (*Scylla serrata*) yang ditemukan berada pada tingkat kematangan gonad TKG I dan TKG II. Banyaknya persentase kepiting bakau pada TKG I dan II pada bulan Juni dan Juli ini dikarenakan pada saat pengambilan sampel kepiting bakau berada di luar bulan puncak masa perkawinan. Menurut

Wibowo dkk. (2017) puncak masa perkawinan kepiting bakau (*Scylla cerrata*) terjadi pada bulan Januari sampai dengan bulan Februari.

Rendahnya persentase induk betina kepiting bakau (*Scylla cerrata*) yang matang gonad pada bulan Juni dan Juli ini diduga karena kondisi lingkungan yang belum optimal memicu neuroendokrin reproduksi induk kepiting bakau untuk mencapai masa puncak periode berbiak. Salah satu faktor lingkungan biotik yang diduga mempengaruhi hal tersebut di atas adalah ketersediaan pakan alamiahnya. Watanabe (1988), menyatakan kualitas nutrisi pakan sangat mempengaruhi performansi reproduksi induk ikan dan krustase seperti pematangan gonad, fekunditas, daya tetas telur, dan kualitas larva. Oleh karena itu, pakan induk merupakan salah satu faktor yang harus diperhatikan untuk mendapatkan performansi reproduksi induk dan kualitas larva kepiting yang baik, salah satunya kolesterol. Kolesterol dibutuhkan untuk memenuhi beberapa fungsi endokrin, yaitu sebagai prekursor hormon steroid, untuk proses gonadogenesis, pematangan ovarium, dan perkembangan larva (Wouters dkk., 2001).

Ketersediaan jumlah serasah yang banyak, merupakan penyuplai bahan organik sehingga mampu menunjang kehidupan makhluk hidup di kawasan mangrove, salah satunya kepiting bakau (Haris dkk, 2012). Irawan dkk. (2016) menyatakan bahwa produksi serasah tertinggi terjadi ketika musim hujan atau pada saat curah hujan tinggi. Saat dilakukan penelitian, menurut BPBA Aceh 2021 pada bulan Juni dan Juli, curah hujan pada kawasan Banda Aceh cenderung rendah menuju normal dan intensitas cahaya matahari meningkat. Kondisi ini diduga mengakibatkan produksi serasah pada kawasan mangrove berkurang dan kadar oksigen terlarut menurun, sehingga mempengaruhi metabolisme nutrisi dan kondisi hormonal serta fisiologi reproduksi induk kepiting. Hal tersebut akan mempengaruhi proses oogenesis, folikulogenesis, vitelogenesis dan kematangan gonad induk kepiting, oleh karena itu persentase induk kepiting yang matang gonad juga rendah. Hubungan curah hujan dan kondisi lingkungan habitat induk kepiting pada saat penelitian berlangsung dengan kematangan gonad sesuai dengan informasi Endrawati dkk (2004) bahwa sebagai akibat hujan yang turun secara teratur, faktor oksigen terlarut meningkat, sehingga mendorong proses metabolisme dan fisiologis yang sangat mendukung untuk merangsang kematangan gonad.

Terdapat perbedaan persentase TKG I dan TKG II antar bulan Juni dan Juli 2021. Jumlah induk kepiting yang mengalami TKG pada level yang sama antara bulan Juni dan Juli berbeda. Persentase induk betina kepiting bakau (*S. cerrata*) dengan TKG I pada bulan Juli menurun persentasenya (17%) dibandingkan bulan Juni 2021 (28%), namun sebaliknya, persentase kepiting bakau dengan TKG II pada bulan Juli meningkat persentasenya (49%). Meskipun terjadi penurunan jumlah induk yang mengalami TKG I pada bulan Juli 2021 namun terjadi peningkatan jumlah induk yang berada pada TKG II, TKG III maupun TKG IV. Bahkan pada bulan Juli ditemukan 4 individu induk kepiting yang berada pada level TKG IV. Hal ini menunjukkan bahwa terjadi peningkatan persentase induk betina kepiting bakau dengan gonad yang lebih matang pada bulan Juli dibandingkan bulan Juni 2021. Dengan demikian terdapat induk betina kepiting bakau yang memijah di bulan Juli meskipun di luar musim berbiak. Supyan dkk. (2013) menyatakan bahwa kepiting bakau (*Scylla cerrata*) memiliki tipe pemijahan berkelanjutan selama hampir satu tahun, sehingga tingkat kematangan gonad pada induk kepiting bakau (*S. cerrata*) tidak berlangsung bersamaan, walau pun di luar bulan puncak masa kawin, kepiting bakau (*S. cerrata*) matang gonad tetap ada, akan tetapi dalam jumlah yang lebih sedikit dari pada saat musim berbiak.

Iromo dkk.(2013) menyatakan sampel gonad induk betina kepiting bakau yang belum matang (*immature*) atau TKG I menunjukkan struktur ovarium berbentuk sepasang filamen yang mengarah ke punggung, berwarna kuning keputihan, dan keseluruhan jaringannya ditutupi selaput peritoneum tipis. Pada kepiting bakau yang menjelang matang (*maturing*) atau TKG II terdapat perubahan ukuran dan warna gonad dan telur pada sampel gonad induk betina. Ukuran ovarium bertambah dan meluas baik ke arah lateral maupun antero-posterior, butiran telur belum kelihatan dan warnanya menjadi kuning keemasan. Kepiting bakau yang matang (*mature*) atau TKG III mengalami perubahan pada ukuran ovarium induk kepiting bakau semakin membesar pada sampel gonad induk betina. Terjadi perubahan warna gonadnya cenderung menjadi oranye muda. Butiran telurnya juga sudah terlihat, namun masih dilapisi oleh kelenjar minyak. Kepiting bakau yang matang sempurna dan siap dipijahkan atau TKG IV menunjukkan struktur butiran telur semakin membesar dan terlihat jelas berwarna orange serta dapat dipisahkan dengan mudah karena lapisan minyak sudah semakin berkurang. Menurut Tsukimura (2001) ovarium kepiting berbentuk H dihubungkan oleh jaringan stroma ovarium. Ovarium kepiting dewasa memiliki lobus yang sulit untuk dibedakan, karena ovarium telah penuh mengisi bagian dorsal rongga tubuh.

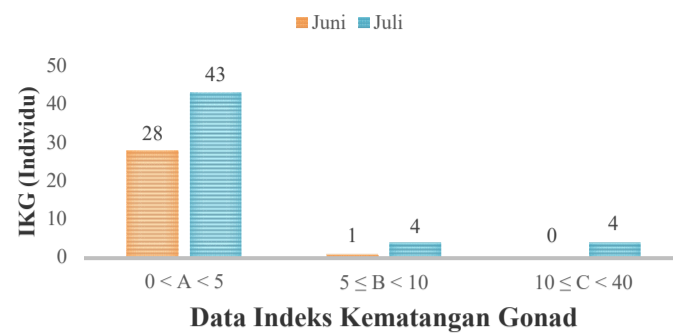
Indeks Kematangan Gonad (IKG) Kepiting Bakau (*Scylla serrata*)

Hasil penelitian yang dilakukan terhadap 80 ekor kepiting bakau yang ditemukan di kawasan ekosistem mangrove Kampung Deah Raya Kota Banda Aceh diketahui bahwa Indeks Kematangan Gonad (IKG) induk betina kepiting pada berbagai TKG sangat beragam. Tabulasi range data IKG berdasarkan TKG dapat dilihat pada Tabel 3. berikut ini.

Tabel 3 Range data Indeks Kematangan Gonad (IKG) induk betina kepiting bakau (*Scylla serrata*) yang ditemukan di kawasan ekosistem mangrove Kampung Deah Raya Kota Banda Aceh pada berbagai Tingkat Kematangan Gonad (TKG)

Tingkat Kematangan Gonad (TKG)	Indeks Kematangan Gonad (IKG)	
	Terendah (%)	Tertinggi (%)
I	0	0
II	0,40	5,00
III	1,30	7,92
IV	12,98	38,71

Berdasarkan Tabel 3 diketahui bahwa Indeks Kematangan Gonad (IKG) kepiting bakau (*Scylla serrata*) yang ditemukan di kawasan ekosistem mangrove Desa Deah Raya Kota Banda Aceh meningkat sejalan dengan peningkatan TKG. Kepiting betina tidak mengalami perkembangan gonad selama TKG I, namun mengalami perkembangan ukuran dan berat sejalan perkembangan kematangannya menjadi TKG II, III dan TKG IV. Perbandingan Indeks Kematangan Gonad (IKG) kepiting bakau (*Scylla serrata*) yang ditemukan di kawasan ekosistem mangrove Kampung Deah Raya pada bulan Juni dan Juli disajikan pada Gambar 3



Gambar 3. Indeks Kematangan Gonad (IKG) induk betina kepiting bakau (*Scylla serrata*) di kawasan ekosistem mangrove Kampung Deah Raya Kota Banda Aceh pada bulan Juni dan Juli 2021

Berdasarkan data pada Gambar 3 diketahui bahwa jumlah individu berdasarkan indeks kematangan gonad. Indeks kematangan gonad berdasarkan jumlah individu tertinggi berada pada $0 < A < 5$ yakni pada bulan Juni (28 individu) maupun bulan Juli (43 individu). Sementara indeks kematangan gonad dengan jumlah individu terendah berada pada kisaran $10 \leq C < 40$ baik pada bulan Juni (0 individu) maupun Juli (4 individu). IKG meningkat pada bulan Juli, kondisi ini sejalan dengan peningkatan TKG bulan Juli. Nilai IKG tertinggi (38,71%) berdasarkan data hasil penelitian yang dilakukan adalah pada TKG IV. Hal ini sesuai dengan pernyataan Supyan dkk. (2013), nilai IKG akan meningkat dengan bertambahnya kematangan gonad, sehingga umumnya nilai IKG mencapai nilai maksimal pada TKG IV kemudian turun secara drastis setelah selesai pemijahan. Umumnya nilai indeks gonad (IG) dan diameter oosit yang dimiliki kepiting pada tahap ovari menjelang matang (TKO II) lebih rendah dari tahap matang (TKO III) (Pattiasina dkk., 2010). Menurut Puspaningdiah (2014) gonad akan semakin bertambah besar dan berat sampai batas maksimum ketika berlangsungnya masa pemijahan.

Aryani dkk (2013), menyatakan bahwa terdapat dua faktor yang mempengaruhi tingkat kematangan gonad yaitu faktor intrinsik yang meliputi umur, hormon, jenis dan faktor ekstrinsik seperti makanan, kualitas perairan, dan intensitas cahaya. Osmolaritas gonad memiliki hubungan linier yang positif terhadap IKG. Osmolaritas gonad berkaitan erat dengan proses vitelogenesis atau pembentukan kuning telur. Semakin tinggi osmolaritas gonad akan menyebabkan cairan dari ekstra sel memasuki sel telur sehingga sel telur mengalami kenaikan volume dan memacu terjadinya penetasan telur.

Perkembangan ovarium dimulai dengan proses vitelogenesis. Vitelogenesis adalah proses pembentukan kuning telur (yolk) yang ditandai oleh deposisi vitelogenin ke dalam sitoplasma sel telur. Vitelogenin yang dihasilkan akan disekresikan ke hemolimfa dan dibawa ke sel telur. Vitelogenin akan disintesis menjadi kuning telur. Vitelogenin yang merupakan bahan baku kuning telur merupakan protein prekursor yang disintesis pada ovarium. Kuning telur akan menjadi sumber nutrisi untuk perkembangan embrio. Bahan baku dari vitelogenin adalah vitelin, yang disintesis oleh jaringan ekstraovarium dan dilepaskan ke hemolimf untuk respon vitelogenin ovarium stimulating hormone (VSOH) (Silversand., 1993).

Diasumsikan bahwa vitelogenin yang ditranspor melalui hemolimfe sebagai sumber vitelin dari luar ovari atau sekresi aktif di dalam ovari sendiri dapat berlangsung secara bergantian selama perkembangan ovari. Vitelogenin kemudian diambil dan dimodifikasi dengan penambahan polisakarida dan lemak menjadi vitelin. Oleh karena itu, vitelogenin merupakan molekul prekursor bagi pembentukan vitelin dan perkembangan oosit (Tsukimura, 2001).

Darwasito dkk (2015), menyatakan proses vitelogenesis dicirikan dengan bertambah banyaknya volume sitoplasma yang berasal dari luar sel sehingga sel telur berwarna lebih pekat. Oleh karena itu kualitas telur ditentukan saat proses vitelogenesis berlangsung. Beberapa faktor kualitas air khususnya salinitas dan aktivitas hormon sangat berperan untuk menunjang keberhasilan proses tersebut.

Fekunditas Kepiting Bakau (*Scylla serrata*) di Kawasan Mangrove Kampung Deah Raya Kota Banda Aceh

Kepiting bakau yang dihitung fekunditasnya adalah induk kepiting betina yang berkategori TKG IV, Selama penelitian yang dilakukan pada bulan Juni dan Juli kepiting bakau yang matang gonad pada TKG IV dan dapat dihitung jumlah telurnya sebanyak 4 individu. Hasil dari fekunditas kepiting bakau pada Individu berkategori TKG IV di kawasan mangrove Kampung Deah Raya Kota Banda Aceh dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Data Fekunditas Kepiting Bakau pada Individu dengan Tingkat Kematangan Gonad (TKG) IV yang ditemukan di kawasan mangrove Kampung Deah Raya Kota Banda Aceh pada bulan Juli 2021

Individu Ke	Berat Kepiting (g)	Berat Total Gonad (g)	Berat Sampel (g)	Jumlah Telur dalam Sampel (butir)	Fekunditas (butir)
1	131	34	0.003	119	1.348.666
2	335	110	0.004	179	4.922.500
3	198	34	0.005	224	1.523.200
4	155	60	0.004	176	2.640.000

Berdasarkan data pada Tabel 4 diketahui bahwa kepiting bakau yang matang gonad pada TKG IV memiliki fekunditas yang berbeda-beda. Fekunditas terbanyak pada individu ke 2 yakni 4.922.500 butir telur sementara jumlah telur yang paling sedikit pada individu 1 yakni 1.348.666 butir telur. Individu 2 merupakan individu yang memiliki berat tubuh dan berat gonad tertinggi dibandingkan 3 individu yang lain. Fekunditas meningkat sejalan dengan peningkatan berat tubuh dan berat gonad kepiting.

Berdasarkan hasil proporsi berat sampel gonad dan jumlah fekunditas dapat dihitung berat sebutir telur. Individu 1 dan 3 memiliki berat gonad lebih kecil namun estimasi berat telur per butir lebih besar ($2,5 \times 10^{-5}$ g). Individu 2 dan 4 memiliki berat gonad lebih besar namun estimasi berat telur per butir lebih kecil ($2,2 \times 10^{-5}$ g). Individu yang memiliki fekunditas yang tinggi memiliki berat sebutir telur yang lebih rendah dibandingkan individu dengan fekunditas yang lebih rendah.

Empat induk kepiting bakau (*Scylla serrata*) yang berkategori TKG IV atau matang gonad memiliki butir telur yang dapat diamati secara makroskopis pada bagian abdomennya. Telur biasanya menempel pada pleopoda yang terdapat di bagian abdomen induk kepiting bakau (Ondes, 2016). Lapisan perifer pada telur kepiting bakau, rentan terhadap kerusakan yang disebabkan oleh agen patogen dan parasit (Shields, 2020) masa inkubasi yang lama meningkatkan kerusakan pada telur, dikarenakan bergesekan dengan substrat saat induk kepiting berpindah tempat (Talbot, 2020).

Penghitungan fekunditas dilakukan pada induk kepiting yang matang gonad pada TKG IV, sesuai dengan Danielsen (2019) embrio dari telur stadium akhir dapat dihitung, sedangkan telur stadium awal tidak dapat dihitung dikarenakan mudah hancur dan tidak dapat dihitung dengan benar. Jumlah butir telur dari ke 4 individu pada penelitian ini berbeda, meskipun berada pada TKG yang sama (TKG IV). Iromo (2019) menyatakan bahwa jumlah telur yang dihasilkan oleh kepiting bakau (*Scylla serrata*) dapat mencapai 1-8 juta butir dan jumlah yang dihasilkan oleh setiap induk berbeda-beda. Kondisi tersebut berkaitan dengan ukuran induk betina, semakin besar ukuran induk betina, maka semakin banyak jumlah telur yang dapat dihasilkan, ini berkaitan dengan peningkatan ukuran lebar karapas, lebar

abdomen dan berat kepiting. Fekunditas kepiting bakau dapat mencapai ratusan ribu sampai jutaan, oleh karena itu kepiting bakau dapat menghasilkan telur dan larva yang cukup banyak. Kepiting bakau memiliki tipe pemijahan total yaitu telur dikeluarkan secara total (Asmara dkk., 2011).

Individu 2 diduga merupakan induk pada periode reproduksi yang produktif dan optimal dibandingkan 3 individu lainnya. 3 individu lainnya memiliki ukuran tubuh yang lebih kecil sehingga diduga berumur lebih muda dibandingkan individu 2. Berdasarkan Tabel 4 diketahui bahwa induk kepiting bakau pada individu 2 memiliki berat tubuh (335 g) dan berat gonad (110 g) terbesar dibandingkan 3 induk kepiting bakau lainnya, kepiting tersebut menghasilkan jumlah telur yang terbanyak pula (4.922.500 butir telur). Individu 2 juga merupakan induk yang memiliki berat tubuh dan lebar karapas lebih besar dibandingkan 3 individu lainnya. Adapun 3 individu lainnya memiliki berat tubuh dan ukuran karapas yang lebih kecil pula sehingga memiliki fekunditas yang lebih sedikit dibandingkan dengan individu 2. Sesuai dengan pernyataan Racotta dkk (2003) ukuran induk mempengaruhi fekunditas, frekuensi pemijahan, dan derajat fertilisasi. Fekunditas meningkat sejalan dengan peningkatan berat tubuh dan berat gonad kepiting. Selain itu, lebar karapas menunjukkan prediksi fekunditas yang baik, dikarenakan, lebar karapas berpengaruh terhadap jumlah telur yang dapat dihasilkan (Mantelatto dan Fransozo, 1997). Juwana dan Romimohtarto (2000) menyatakan bahwa induk kepiting bakau yang dapat memberikan jumlah telur memadai adalah induk yang berukuran diatas 250 gram. Proses kematangan gonad hingga produksi telur juga dipengaruhi oleh dinamika faktor lingkungan. Bobot tubuh induk antara 200-300 g menghasilkan fekunditas berkisar antara 2,7 juta hingga 3,3 juta butir telur (Djunaidah, 2004).

Faktor Lingkungan (air) di Kawasan Mangrove Kampung Deah Raya Kota Banda Aceh

Berdasarkan hasil pengukuran. diketahui bahwa suhu air di lokasi penelitian berkisar antara 30°C hingga 31°C. Tingkat salinitas air di lokasi penelitian adalah 30 ‰. Derajat keasaman (pH) air di lokasi penelitian berkisar antara 7,7 hingga 7,9. Hasil dari pengukuran suhu, pH dan salinitas air di kawasan mangrove Kampung Deah Raya Kota Banda Aceh dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Data Faktor lingkungan di Kawasan Mangrove Kampung Deah Raya Kota Banda Aceh

No	Faktor fisik kimia perairan	Kisaran	Kondisi
1	Suhu (C°)	30-31	Optimal
2	pH	7,7-7,9	Optimal
3	Salinitas (‰)	30	Optimal

Faktor abiotik yang diukur saat pagi hari dan malam hari pada penelitian ini meliputi suhu, pH, dan salinitas. Suhu merupakan suatu parameter fisika perairan yang dapat berpengaruh terhadap parameter fisika dan kimia air lainnya (Hastuti dkk., 2019). Pengukuran faktor abiotik suhu dilakukan terhadap air, suhu air terendah berada pada 30 °C. Irawan (2015) menyatakan perubahan suhu mengalami kenaikan dari pagi menjelang siang hari dan kembali turun pada sore hari. Tinggi rendah suhu perairan sangat dipengaruhi oleh intensitas penyinaran matahari. Tingginya suhu pada siang hari dikarenakan posisi matahari tegak lurus dan tidak condong. Sementara kisaran suhu yang hampir sama dengan siang hari, ini berkaitan dengan sifat air yang akan melepaskan energi panas pada malam hari ke udara.

Derajat keasaman yang tinggi mendukung keberadaan organisme pengurai untuk menguraikan bahan-bahan organik yang jatuh dilingkungan mangrove, sehingga tanah mangrove mempunyai tingkat keasaman yang tinggi (Gita, 2015). pH yang diukur pada lokasi penelitian berkisar antara 7,7–7,9, nilai pH yang didapatkan di lokasi penelitian masih dalam batas toleransi untuk kehidupan kepiting bakau (*Scylla serrata*). Derajat keasaman (pH) mempengaruhi

ketersediaan nutrisi dan akan membatasi kehidupan suatu organisme yang tidak tahan terhadap asam. Semakin tinggi nilai pH maka proses demineralisasi bahan organik yang dihasilkan oleh bahan serasah semakin cepat sehingga menyebabkan melimpahnya bahan organik untuk kebutuhan kepiting bakau (*Scylla serrata*).

Salinitas yang didapatkan pada lokasi penelitian berada pada 30‰, sesuai dengan Kasry (1996) kisaran salinitas yang sesuai bagi kepiting bakau (*Scylla serrata*) berkisar antara 10–30 ‰ atau dapat digolongkan pada kondisi salinitas di air payau.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa jumlah induk betina kepiting bakau yang ditemukan berada pada TKG I – IV, jumlah induk kepiting TKG I dan II lebih banyak. IKG kepiting bakau berkisar dari 0 hingga 38,71%. Fekunditas kepiting bakau pada TKG IV menunjukkan jumlah telur yang akan memijah 1.348.666-4.922.500 butir. Sebagian besar induk kepiting betina kepiting berada pada masa belum matang gonad dan berada pada kondisi di luar musim memijah. Kualitas lingkungan (suhu, salinitas dan pH air) habitat berada pada kondisi normal.

DAFTAR PUSTAKA

- Aryani, N. (2013). Kematangan gonad ikan sepat mutiara (*Trichogaster leerii* Blkr) dengan pemberian pakan yang berbeda. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, 1(2), 127-134.
- Asmara, H., Riani, E., & Susanto, A. (2011). Analisis beberapa aspek reproduksi kepiting bakau (*Scylla serrata*) di perairan Segara Anakan, Kabupaten Cilacap, Jawa Tengah. *Jurnal Matematika Sains dan Teknologi*, 12(1), 30-36.
- Cholik, F. (1999). Review of mud crab culture research in Indonesia. In *Mud Crab Aquaculture and Biology*. ACIAR Proceedings no.78. Canberra. Australia, 14-20.
- Christensen, S. M., Macintosh, D. J., & Phuong, N. T. (2004). Pond production of the mud crabs *Scylla paramamosain* (Estampador) and *S. olivacea* (Herbst) in the Mekong Delta, Vietnam, using two different supplementary diets. *Aquaculture research*, 35(11), 1013-1024.
- Danielsen, H. E., Hjelset, A. M., Bluhm, B. A., Hvingel, C., & Agnalt, A. L. (2019). A first fecundity study of the female snow crab *Chionoecetes opilio* Fabricius, 1788 (Decapoda: Brachyura: Oregoniidae) of the newly established population in the Barents Sea. *Journal of Crustacean Biology*, 39(4), 485-492.
- Darwisito, S., Sinjal, H. J., & Wahyuni, I. (2015). Tingkat perkembangan gonad, kualitas telur dan ketahanan hidup larva ikan nila (*Oreochromis niloticus*) berdasarkan perbedaan salinitas. *Jurnal LPPM bidang sains dan teknologi*, 2(2), 86-94.
- Djunaidah, I. S. (2004). Kajian pola pemijahan kepiting bakau (*Scylla paramamosain* Estampador) dan peningkatan penampilan reproduksinya melalui perbaikan kualitas pakan dalam substrat pemeliharaan teruji. [Disertasi]. Bogor: IPB.
- Effendie, M. I. (2002). *Biologi Perikanan*. Yogyakarta: Yayasan Dwi Sari
- Endrawati, H., Zainuri, M., Suryono, C. A., & Suryono, S. (2004). Pengaruh Kepadatan Terhadap Tingkat Kematangan Gonad dan Fekunditas Kepiting Bakau (*Scylla serrata*) pada Kultivasi di Tambak Garam. *ILMU KELAUTAN: Indonesian Journal of Marine Sciences*, 9(4), 196-201.
- Ghufran, M & Kordik, K. 2009. *Budidaya Perairan*. Bandung: PT. Citra Aditya Bakti.
- Ghufran, M., & Kordi, H. (2009). *Budidaya Perairan Buku Kedua*. Bandung: PT. Citra Aditya Bakti.
- Gita, R. S. D. (2015). Pengaruh Factor Abiotik Terhadap Keanekaragaman dan Kelimpahan Kepiting Bakau (*Scylla* spp.) di Hutan Mangrove Blok Bedul Taman Nasional Alas Purwo. *Jurnal Bonorowo Wetlands*, 5(1):11–20.
- Haris, A., Damar, A., Bengen, D. G., & Yulianda, F. (2012). Produksi Serasah Mangrove dan Kontribusinya terhadap Perairan Pesisir Kabupaten Sinjai. *Octopus: Jurnal Ilmu Perikanan*, 1(1), 13-18.
- Hariyanto, S., Irawan, B., & Soedarti, T. (2008). *Teori dan Praktek Ekologi*. Surabaya: Airlangga University Press

- Hastuti, Y. P., Affandi, R., Millaty, R., & Nurussalam, W. (2019). Suhu Terbaik Untuk Meningkatkan Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Benih Kepiting Bakau *Scylla serrata* di Sistem Resirkulasi. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 11(2):311–322.
- Irawan, A., Sulaeman, R., & Arlita, T. (2016). The Litter Productivity of Meranti (*Shorea Spp.*) Trees in Arboretum Area of Riau University Pekanbaru. *Jom Faperta*, 13 (1): 1-11.
- Irawan, H. (2015). Studi Biologi dan Ekologi Hewan Filum Crustacea di Zona Litoral Pesisir Timur Pulau Bintan. *Jurnal Dinamika Maritim*, 5(2): 37–48.
- Iromo, H. (2019). *Pengembangan Budi Daya Kepiting Bakau di Kattara*. Sleman: Deepublish publisher CV Budi Utama.
- Iromo, H., Fahriza, N., & Amien, M. (2013). Studi Ketersediaan Induk Betina Kepiting Bakau Matang Ovari Di Pulau Tarakan Kalimantan Timur. *Jurnal Harpodon Borneo*, 6(1).
- Irvansyah, M. Y., Abdulgani, N., & Mahasri, G. (2012). Identifikasi dan intensitas ektoparasit pada kepiting bakau (*Scylla serrata*) stadia kepiting muda di pertambakan kepiting, Kecamatan Sedati, Kabupaten Sidoarjo. *Jurnal Sains dan Seni ITS*, 1(1), E5-E9.
- Juwana, S., & Romimohtarto, K. (2000). *Rajungan perikanan, cara budidaya dan menu Masakan*. Jakarta: Djambatan.
- Kanna, I. 2002. *Budi Daya Kepiting Bakau: Pembenihan dan Pembesaran*. Yogyakarta: Kanisius.
- Kasry, A. (1996). *Budidaya kepiting bakau dan biologi ringkas*. Jakarta: Bharata Niaga Medan.
- Kordi, K., & Ghufran, M. (2012). *Ekosistem Mangrove Potensi, Fungsi dan Pengelolaan*. Jakarta: Rineka Cipta
- Kordi, M.G.H. 2009. *Budi Daya Kepiting Bakau*. Semarang: Aneka Ilmu.
- Kordi, M.G.H., A. Tamsil. 2010. *Pembenihan Ikan Laut Ekonomis Secara Buatan*. Lily Publisher: Yogyakarta
- Larosa, R., Hendrarto, B., & Nitisupardjo, M. (2013). Identifikasi sumberdaya kepiting bakau (*scylla Sp.*) yang didaratkan di TPI Kabupaten Tapanuli Tengah. *Management of Aquatic Resources Journal (MAQUARES)*, 2(3), 180-189.
- Mantelatto, F. L. M., & Fransozo, A. (1997). Fecundity of the crab *Callinectes ornatus* Ordway, 1863 (Decapoda, Brachyura, Portunidae) from the Ubatuba region, São Paulo, Brazil. *Crustaceana*, 214-226.
- Millamena, O. M., & Bangcaya, J. P. (2001). Reproductive performance and larval quality of pond-raised *Scylla serrata* females fed various broodstock diets. *Asian Fisheries Science*, 14(2), 153-160.
- Norman, C. P., & Jones, M. B. (1993). Reproductive ecology of the velvet swimming crab, *Necora puber* (Brachyura: Portunidae), at Plymouth. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 73(2), 379-389.
- Öndes, F., Kaiser, M. J., Murray, L. G., & Torres, G. (2016). Reproductive ecology, fecundity, and elemental composition of eggs in Brown crab *Cancer pagurus* in The Isle of Man. *Journal of Shellfish Research*, 35(2), 539-547.
- Palmqvist, K. 2010. Predation Mortality on Juvenile Mud Crab (*Scylla serrata*): Importance of Habitat and Size. Degree Project for Bachelor of Science. University of Gothenburg.
- Pattiasina, B. J., Zairin Jr, M., Mokoginta, I., Affandi, R., & Manalu, W. (2010). Perkembangan ovari induk kepiting bakau *Scylla serrata* yang disuplementasi kolesterol dan disuntik serotonin Ovarian development of female mud crab, *Scylla serrata* supplemented with cholesterol and injected with serotonin. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 9(1), 67-76.
- Pattiasina, B. J., Zairin Jr, M., Mokoginta, I., Affandi, R., & Manalu, W. (2010). Perkembangan ovari induk kepiting bakau *Scylla serrata* yang disuplementasi kolesterol dan disuntik serotonin Ovarian development of female mud crab, *Scylla serrata* supplemented with cholesterol and injected with serotonin. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 9(1), 67-76.
- Pratiwi, R. (2010). Asosiasi Krustasea di Ekosistem Padang Lamun Perairan Teluk Lampung. *ILMU KELAUTAN: Indonesian Journal of Marine Sciences*, 15(2):66–76.
- Purnami, A. T., & Sunarto, S. P. (2010). Study of Benthos Community Based on Diversity and Similarity Index in Cengklik DAM Boyolali. *Jurnal Ekosains*, 2(2):50–65.
- Purwati, P. (2011). Relung dan Area Jelajah Kepiting Bakau. *J. Oseana*, 36(3), 31-37.
- Puspaningdiah, M., Solichin, A., & Ghofar, A. (2014). Aspek biologi ikan gabus (*Ophiocephalus striatus*) di perairan rawa pening, kabupaten semarang. *Management of Aquatic Resources Journal (MAQUARES)*, 3(4), 75-82.
- Putra, D., Sarong, M. A., & Purnawan, S. (2016). Kelimpahan kepiting bakau (*scylla*) di kawasan rehabilitasi mangrove Pulo Sarok Kecamatan Singkil Kabupaten Aceh Singkil. *Jurnal Sorih*. 1:5
- Racotta, I. S., Palacios, E., & Ibarra, A. M. (2003). Shrimp larval quality in relation to broodstock condition. *Aquaculture*, 227(1-4), 107-130.

- Rangka, N. A. (2008). Status usaha kepiting bakau ditinjau dari aspek peluang dan prospeknya. *Neptunus*, 14(1). 90 – 100.
- Romano, N., & Zeng, C. (2007). Acute toxicity of ammonia and its effects on the haemolymph osmolality, ammonia-N, pH and ionic composition of early juvenile mud crabs, *Scylla serrata* (Forskål). *Comparative Biochemistry and Physiology Part A: Molecular & Integrative Physiology*, 148(2), 278-285.
- Romimohtarto, K., & Juwana, S. (2009). *Biologi Laut: Ilmu Pengetahuan Tentang Biota Laut*. Jakarta: Djambatan.
- Rosmaniar. (2008). Kepadatan dan Distribusi Kepiting Bakau serta Hubungannya dengan Faktor Fisik Kimia di Perairan Pantai Labu. [Tesis]. Program Pascasarjana USU. Medan.
- Sagala, L. S. S., Idris, M., & Ibrahim, M. N. (2013). Perbandingan pertumbuhan kepiting bakau (*Scylla serrata*) jantan dan betina pada metode kurungan dasar. *Jurnal Mina Laut Indonesia*, 3(12), 46-54.
- Saputri, M., & Muammar, M. (2019). Karakteristik Habitat Kepiting Bakau (*Scylla* Sp.) Di Ekosistem Mangrove Silang Cadek Kecamatan Baitussalam Kabupaten Aceh Besar, Provinsi Aceh. *Biotik: Jurnal Ilmiah Biologi Teknologi dan Kependidikan*, 6(1), 75-80.
- Serosero, R. (2011). Karakteristik habitat kepiting bakau (*Scylla* spp) di perairan pantai Desa Todowongi Kecamatan Jailolo Selatan Kabupaten Halmahera Barat. *Agrikan: Jurnal Agribisnis Perikanan*, 4(1), 69-73.
- Setiawan, F. & Triyanto. (2012). Studi kesesuaian lahan untuk pengembangan silvofishery kepiting bakau di Kabupaten Berau, Kalimantan Timur. *Limnotek*, 19(2):158-165.
- Sheen, S. S. (2000). Dietary cholesterol requirement of juvenile mud crab *Scylla serrata*. *Aquaculture*, 189(3-4), 277-285.
- Shelley, C., & Lovatelli, A. (2011). Mud crab aquaculture: a practical manual. *FAO Fisheries and aquaculture technical paper*, (567), 1.
- Shields, J. D. (2020). The reproductive ecology and fecundity of Cancer crabs. In *Crustacean egg production* (pp. 193-213). CRC Press.
- Siahainenia, L. (2008). Bioekologi kepiting bakau (*Scylla* spp.) di ekosistem mangrove Kabupaten Subang Jawa Barat. [Disertasi]. Sekolah Pascasarjana IPB. Bogor.
- Silversand, C., Hyllner, S. J., & Haux, C. (1993). Isolation, immunochemical detection, and observations of the instability of vitellogenin from four teleosts. *Journal of Experimental Zoology*, 267(6), 587-597.
- Siringoringo, Y. N., Desrita, D., & Yunasfi, Y. (2017). Kelimpahan dan pola pertumbuhan kepiting bakau (*Scylla serrata*) di hutan mangrove Kelurahan Belawan Sicanang, Kecamatan Medan Belawan, Provinsi Sumatera Utara. *Acta Aquatica: Aquatic Sciences Journal*, 4(1), 26-32.
- Supyan, S., Sulistiono, S., & Riani, E. (2013). Karakteristik Habitat Dan Tingkat Kematangan Gonad Kepiting Kelapa (*Birgus latro*) di Pulau Uta, Propinsi Maluku Utara. *AQUASAINS*, 2(1), 73-82.
- Suryono, C. A., Irwani, I., & Rochaddi, B. (2016). Pertambahan Biomasa Kepiting Bakau *Scylla serrata* pada Daerah Mangrove dan Tidak Bermangrove. *Jurnal Kelautan Tropis*, 19(1), 76-80.
- Syafrudin, S. (2016). Identifikasi Jenis Udang (Crustacea) di Daerah Aliran Sungai (DAS) Kahayan Kota Palangka Raya Provinsi Kalimantan Tengah. *Skripsi*.
- Tahmid, M., Fahrudin, A., & Wardiatno, Y. (2017). Kajian Struktur Ukuran Dan Parametr Populasi Kepiting Bakau (*Scylla serrata*) di Ekosistem Mangrove Teluk Bintan, Kepulauan Riau. *Jurnal Biologi Tropis*, 15(2).
- Talbot, P. (2020). Ovulation, attachment and retention of lobster eggs. In *Crustacean egg production* (pp. 9-18). CRC Press.
- Tiurlan, E., Djunaedi, A., & Supriyantini, E. (2019). Analisis Aspek Reproduksi Kepiting Bakau (*Scylla* sp.) di Perairan Kendal, Jawa Tengah. *Journal of Tropical Marine Science*, 2(1), 29-36.
- Tsukimura, B. (2001). Crustacean vitellogenesis: its role in oocyte development. *American Zoologist*, 41(3), 465-476.
- Tuhuteru, A. (2004). Studi Pertumbuhan dan Beberapa Aspek Reproduksi Kepiting bakau (*Scylla serrata*) dan *Scylla transquabarica* Di Perairan Ujung Pangkah, Gresik, Jawa Timur. *Skripsi*. Institut Pertanian Bogor.
- Watanabe, T. (1988). Fish Nutrition and Mariculture. JICA Texbook The General Aquaculture Course. Kanagawa International Fisheries Training Centre Japan International Cooperation Agency
- Wibowo, E., Suryono, S., Ario, R., Ridlo, A., & Wicaksono, D. S. (2017). Studi Morfometri dan Tingkat Kematangan Telur Kepiting Bakau (*Scylla* sp.) di Kawasan Perairan Demak. *Jurnal Kelautan Tropis*, 20(2), 161-168.
- Widhiastuti, R. (2008). Kepadatan dan Distribusi Kepiting Bakau (*Scylla* spp.) serta Hubungannya dengan Faktor Fisik Kimia di Perairan Pantai Labu Kabupaten Deli Serdang (Tesis), USU. Medan.

- Wijaya, N. I., & Yulianda, F. (2010). Biologi populasi kepiting bakau (*Scylla serrata* F.) di habitat mangrove taman nasional kutai kabupaten kutai timur oleh. *Oseanologi dan Limnologi di Indonesia*, 36:3, 443-461.
- Wijaya, N. I., & Yulianda, F. (2017). Model pengelolaan kepiting bakau untuk kelestarian habitat mangrove di Taman Nasional Kutai Provinsi Kalimantan Timur. *Jurnal Manusia & Lingkungan*, 24(2), 55-65.
- Wouters, R., Piguave, X., Bastidas, L., Calderon, J., & Sorgeloos, P. (2001). Ovarian maturation and haemolympatic vitellogenin concentration of Pacific white shrimp *Litopenaeus vannamei* (Boone) fed increasing levels of total dietary lipids and HUFA. *Aquaculture Research*, 32(7), 573-582.