

Teknologi Budidaya

KEPITING BAKAU

(Scylla Serrata Forsskal)

Melalui Optimalisasi Lingkungan Dan Pakan



Yuniarti Koniyo

ISBN : 978-623-7726-36-4



Teknologi Budidaya KEPITING BAKAU (*Scylla Serrata* Forsskal) Melalui Optimalisasi Lingkungan Dan Pakan

Buku ini berisi informasi tentang sistem budidaya kepiting bakau (*Scylla Serrata*) melalui optimalisasi lingkungan dan pakan, sehingga dapat meningkatkan produktivitas kepiting bakau yang berkualitas dan berkelanjutan. Diharapkan buku ini dapat memberikan manfaat kepada siapapun yang membacanya.

Kepiting bakau (*Scylla serrata*) merupakan salah satu sumber daya perikanan yang potensial untuk dikembangkan di kawasan mangrove, bernilai ekonomis tinggi dan rasa dagingnya enak sehingga sangat digemari oleh konsumen lokal maupun luar negeri.



Yuniarti Koniyo, dilahirkan di Gorontalo, 15 Juni 1970, Pendidikan SDN Tingkohubu Tahun 1982, tahun 1985, SMPN Suwawa tahun 1988, SMAN 1 Gorontalo Tahun 1988, Pendidikan S1 di Fakultas Perikanan Universitas Sam Ratulangi Program Studi Budidaya Perairan Tahun 1992.

Penulis melanjutkan studi ke jenjang Magister (S2) tahun 1998 Jurusan Sistem-sistem Pertanian Kekhususan Budidaya Perikanan UNHAS tahun 2001 dan pada tahun 2017 melanjutkan studi ke jenjang Doktor (S3) di Program Studi Ilmu Kelautan Universitas Sam Ratulangi dan menyelesaikan program Doktor tahun 2020.

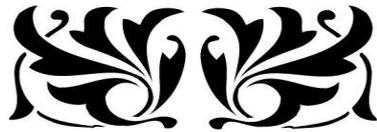


Penerbit : CV. AA. RIZKY
Alamat : Jl. Raya Ciruas Petir,
Puri Citra Blo B2 No. 34 Pipitan
Kec. Walantaka - Serang Banten
E-mail : aa.rizkypress@gmail.com
Website : www.aarizky.com

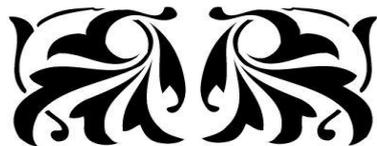
ISBN 978-623-7726-36-4



9 786237 726364



**TEKNOLOGI BUDIDAYA KEPITING
BAKAU (*Scylla Serrata* Forsskal)
MELALUI OPTIMALISASI
LINGKUNGAN DAN PAKAN**



**TEKNOLOGI BUDIDAYA KEPITING
BAKAU (*Scylla Serrata* Forsskal) MELALUI
OPTIMALISASI LINGKUNGAN DAN
PAKAN**

Yuniarti Koniyo



**PENERBIT:
CV. AA. RIZKY
2020**

**TEKNOLOGI BUDIDAYA KEPITING BAKAU
(*Scylla Serrata* Forsskal) MELALUI OPTIMALISASI
LINGKUNGAN DAN PAKAN**

© Penerbit CV. AA RIZKY

Penulis:
Yuniarti Koniyo

Editor :
Ramadhan

Desain Sampul dan Tata Letak:
Tim Kreasi CV. AA. RIZKY

Cetakan Pertama, Maret 2020

Penerbit:
CV. AA. RIZKY
Jl. Raya Ciruas Petir, Puri Citra Blok B2 No. 34
Kecamatan Walantaka, Kota Serang - Banten, 42183
Hp. 0819-06050622, Website : www.aarizky.com
E-mail: aa.rizkypress@gmail.com

Anggota IKAPI
No. 035/BANTEN/2019

ISBN : 978-623-7726-36-4
xii + 70 hlm, 23 cm x 15,5 cm

Copyright © 2020 CV. AA. RIZKY

Hak cipta dilindungi undang-undang
Dilarang memperbanyak buku ini dalam bentuk dan dengan
cara apapun tanpa ijin tertulis dari penulis dan penerbit.

Isi diluar tanggungjawab Penerbit.

Undang-undang No.19 Tahun 2002 Tentang Hak Cipta
Pasal 72

1. Barang siapa dengan sengaja melanggar dan tanpa hak melakukan perbuatan sebagaimana dimaksud dalam pasal ayat (1) atau pasal 49 ayat (1) dan ayat (2) dipidana dengan pidana penjara masing-masing paling sedikit 1 (satu) bulan dan/atau denda paling sedikit Rp.1.000.000,00 (satu juta rupiah), atau pidana penjara paling lama 7 (tujuh) tahun dan/atau denda paling banyak Rp.5.000.000.000,00 (lima miliar rupiah).

2. Barang siapa dengan sengaja menyiarkan, memamerkan, mengedarkan, atau menjual kepada umum suatu ciptaan atau barang hasil pelanggaran hak cipta terkait sebagai dimaksud pada ayat (1) dipidana dengan pidana penjara paling lama 5 (lima) tahun dan/atau denda paling banyak Rp.500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah)

PRAKATA

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya, sehingga buku dengan judul “Teknologi Budidaya Kepiting Bakau (*Scylla Serrata*) Melalui Optimalisasi Lingkungan dan Pakan” dapat diselesaikan.

Buku ini berisi informasi tentang sistem budidaya kepiting bakau (*Scylla Serrata*) melalui optimalisasi lingkungan dan pakan, sehingga dapat meningkatkan produktivitas kepiting bakau yang berkualitas dan berkelanjutan. Diharapkan buku ini dapat memberikan manfaat kepada siapapun yang membacanya.

Penulis menyadari adanya keterbatasan pengetahuan maupun pengalaman sehingga buku ini masih banyak kekurangan baik dari segi susunan kalimat maupun tata bahasanya sehingga masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu kritik dan saran semua pihak yang bersifat membangun selalu diharapkan, agar penulis dapat memperbaiki buku ini. Akhir kata disampaikan terima kasih kepada

semua pihak yang telah berperan serta dalam penyusunan buku ini.

Demikian buku ini dibuat, semoga bermanfaat.

Gorontalo, Maret 2020

Penulis,

Yuniarti Koniyo

DAFTAR ISI

| | |
|---|------|
| PRAKATA..... | vi |
| DAFTAR ISI | viii |
| DAFTAR TABEL | x |
| DAFTAR GAMBAR..... | xi |
| BAB I PENDAHULUAN..... | 1 |
| 1.1 Latar Belakang..... | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah | 5 |
| 1.3 Tujuan..... | 5 |
| BAB II BIOEKOLOGI KEPITING BAKAU | 7 |
| 2.1 Klasifikasi dan Morfologi Kepiting Bakau (<i>Scylla Serrata</i>)..... | 7 |
| 2.2 Habitat Kepiting Bakau (<i>Scylla Serrata</i>) | 14 |
| 2.3 Siklus Hidup Kepiting Bakau (<i>Scylla Serrata</i>) | 16 |
| 2.4 Kebiasaan Makan Kepiting Bakau (<i>Scylla Serrata</i>)..... | 18 |
| 2.5 Tingkah Laku Kepiting Bakau (<i>Scylla Serrata</i>)..... | 22 |

| | | |
|---------|--|----|
| BAB III | BUDIDAYA KEPITING BAKAU (<i>Scylla Serrata</i>) MELALUI OPTIMALISASI LINGKUNGAN DAN PAKAN..... | 25 |
| 3.1 | Budidaya Kepiting Bakau Melalui Optimalisasi Lingkungan | 25 |
| 3.1.1 | Budidaya Kepiting Bakau Sistem <i>Silvofishery</i> | 26 |
| 3.2.1 | Penggunaan Probiotik Pada Budidaya Kepiting Bakau | 38 |
| 3.2 | Budidaya Kepiting Bakau Melalui Optimalisasi Pakan | 41 |
| 3.3 | Pengendalian Penyakit Pada Budidaya Kepiting Bakau | 49 |
| BAB IV | PENUTUP | 55 |
| | DAFTAR PUSTAKA | 58 |
| | TENTANG PENULIS..... | 68 |

DAFTAR TABEL

| | | |
|---------|---|----|
| Tabel 1 | Perbedaan Morfologi Kepiting Bakau Jantan dan Betina | 13 |
| Tabel 2 | Parameter Kualitas Air Kepiting Bakau .. | 35 |

DAFTAR GAMBAR

| | | |
|----------|--|----|
| Gambar 1 | Morfologi Kepiting Bakau..... | 10 |
| Gambar 2 | Perbedaan Secara Morfologis Kepiting Bakau Jantan (kiri) dan Betina (kanan) | 12 |
| Gambar 3 | Siklus Hidup Kepiting Bakau | 19 |
| Gambar 4 | Tahapan Perkembangan Hidup Kepiting Bakau | 20 |

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kepiting bakau (*Scylla serrata*) merupakan salah satu sumber daya perikanan yang potensial untuk dikembangkan di kawasan mangrove, bernilai ekonomis tinggi dan rasa dagingnya enak sehingga sangat digemari oleh konsumen lokal maupun luar negeri. Sejak awal tahun 1980-an kepiting bakau menjadi komoditas perikanan penting di Indonesia untuk memenuhi kebutuhan protein hewani karena mengandung nutrisi penting bagi kehidupan dan kesehatan. Daging kepiting mengandung asam amino esensial, asam lemak tak jenuh, vitamin B12, fosfor, zat besi, dan selenium yang berperan dalam mencegah kanker dan pengrusakan kromosom, juga meningkatkan daya tahan terhadap infeksi virus dan bakteri (Paul *et al*, 2015). Herliany dan Zamdial (2015) menyatakan setiap 100 gram daging kepiting bakau segar mengandung nilai gizi tinggi yakni 18,06 g

protein, 1,08 g lemak, 89 mg kalsium, dan 68,1 g air . Bukan hanya dagingnya yang mempunyai nilai komersil, kulitnyapun dapat dijual. Kulit kepiting diekspor dalam bentuk kering sebagai sumber chitin, chitosan dan karotenoid yang dimanfaatkan oleh berbagai industri sebagai bahan baku obat, kosmetik, pangan, dan lain-lain.

Kepiting bakau hidup di daerah yang banyak ditumbuhi vegetasi mangrove dengan substrat berlumpur atau lumpur berpasir. Diperkirakan 2500 spesies kepiting dapat dijumpai di perairan Indonesia, dari total 4500 spesies yang terdapat di seluruh dunia. Menurut Risamasu *et al* (2014), Ada empat jenis kepiting yang umumnya dikonsumsi yakni *S. serrata*, *S. tranquebarica*, *S. paramamosain*, *S. olivacea*. Jenis *S. serrata* merupakan jenis kepiting yang paling populer sebagai bahan makanan dan mempunyai harga yang cukup mahal.

Peluang pasar kepiting bakau terbuka luas dan prospektif, baik domestik maupun pasar mancanegara. Permintaan konsumen dalam negeri terhadap komoditas ini dari tahun ke tahun cenderung meningkat, demikian pula dengan permintaan ekspor. Suprpto, dkk (2014) menyatakan bahwa ekspor perikanan menunjukkan perkembangan sebagai

berikut tahun 2013 sebesar 1.258.179 ton sementara ekspor tahun 2014 sampai bulan November sebesar 1.268.983 ton. Khusus eksport kepiting di tahun 2013 sebesar 8,59% sedangkan tahun 2014 sebanyak 8,93% dari total ekspor perikanan, berarti dapat dinyatakan bahwa ekspor kepiting dari tahun 2013 ke 2014 naik sebesar 3,97%. Permintaan kepiting bakau dari berbagai negara sangat tinggi yakni : Cina, Jepang, Hongkong, Korea Selatan, Thailand, Taiwan, Malaysia, dan sejumlah negara di kawasan Eropa bahkan pengusaha restoran sea food Amerika Serikat meminta kepiting bakau sampai 450 ton setiap bulan (Putri *et al*, 2014). Jumlah tersebut belum dapat dipenuhi karena keterbatasan hasil tangkapan di alam dan produksi budidaya yang masih sangat minim. Mardiana *et al* (2015) menyatakan bahwa pemenuhan permintaan kepiting bakau sebagian besar (\pm 61,6%) masih dari penangkapan alam sehingga kesinambungan produksinya tidak dapat dipertahankan, sedangkan hanya sebagian kecil (\pm 38,4%) dari budidaya. Rata-rata harga kepiting bakau di pasaran berkisar Rp 40.000 – Rp 200.000 per kg (Saidah dan Sofia 2016).

Bertambahnya jumlah populasi manusia, kebutuhan ekonomi dan tingginya permintaan konsumen akan mengakibatkan tekanan pada kepiting bakau

serta habitatnya sehingga akan terjadi penurunan populasi kepiting bakau di alam yang diakibatkan oleh degradasi ekosistem mangrove dan kelebihan tangkap (*over exploitation*). Selanjutnya dijelaskan bahwa pengambilan kepiting secara terus menerus dari alam akan mengurangi ketersediaan, mempercepat kepunahan bahkan dapat mengganggu ekosistem mangrove sebagai habitatnya.

Untuk memenuhi permintaan konsumen kepiting bakau dan menjaga kelestarian habitatnya perlu upaya memproduksi kepiting bakau melalui budidaya ramah lingkungan. Beberapa kegiatan untuk mengelola budidaya dengan metode ramah lingkungan dapat dilakukan melalui: pengelolaan kualitas lingkungan yang bertujuan untuk menyediakan habitat yang layak bagi kehidupan kepiting bakau, manajemen kualitas air, manajemen pakan serta pengontrolan hama dan penyakit. Teknologi yang mendukung kegiatan budidaya tersebut, yakni: pembenihan, pembesaran, penggemukan, produksi kepiting bertelur, dan produksi kepiting lunak/soca (Rahman *et al*, 2017).

Berdasarkan pertimbangan di atas, maka perlu adanya suatu teknologi budidaya kepiting bakau yang ramah lingkungan untuk peningkatan produksinya.

Aspek penting dalam budidaya kepiting bakau ramah lingkungan adalah pengetahuan tentang bioekologi, metoda budidaya yang tepat melalui optimalisasi lingkungan, optimalisasi pakan dan pengendalian penyakit pada proses budidaya.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tentang teknologi budidaya kepiting bakau yang ramah lingkungan dapat dirumuskan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana bioekologi kepiting bakau sebagai landasan pengetahuan (*basic science*) dalam usaha budidaya
2. Bagaimana teknologi budidaya kepiting bakau (*Scylla serrata*) melalui optimalisasi lingkungan,
3. Bagaimana teknologi budidaya kepiting bakau (*Scylla serrata*) melalui optimalisasi pakan
4. Bagaimana teknologi budidaya kepiting bakau (*Scylla serrata*) melalui pengendalian penyakit.

1.3 Tujuan

Tujuan penyusunan makalah ini :

1. Mengetahui bioekologi kepiting bakau sebagai dasar pengetahuan (*basic science*) dalam usaha budidaya

2. Mengetahui teknologi budidaya kepiting bakau (*Scylla serrata*) melalui optimalisasi lingkungan
3. Mengetahui teknologi budidaya kepiting bakau (*Scylla serrata*) melalui optimalisasi pakan
4. Mengetahui teknologi budidaya kepiting bakau (*Scylla serrata*) melalui pengendalian penyakit.

BAB II

BIOEKOLOGI KEPITING BAKAU (*Scylla serrata*)

Kebutuhan konsumen akan kepiting bakau sebagian besar masih diperoleh dari hasil tangkapan di alam yang sifatnya fluktuatif. Berdasarkan pertimbangan kontinuitas produksi, perlu dilakukan budidaya kepiting bakau secara terkontrol. Untuk menunjang usaha budidaya yang optimal perlu adanya pengetahuan tentang sifat-sifat bilologi, ekologi, tingkah laku dan kebiasaan kepiting bakau.

2.1 Klasifikasi dan Morfologi Kepiting Bakau (*Scylla serrata*)

Menurut Shelley, C & Lovatelli, A. (2011), berdasarkan taksonominya kepiting bakau (*S.serrata*) dapat diklasifikasikan sebagai berikut :

Kingdom: Animalia

Phyllum: Arthropoda

Class: Crustaceae

Sub class: Malacostraca

Ordo: Decapoda

Sub ordo: Brachyuran

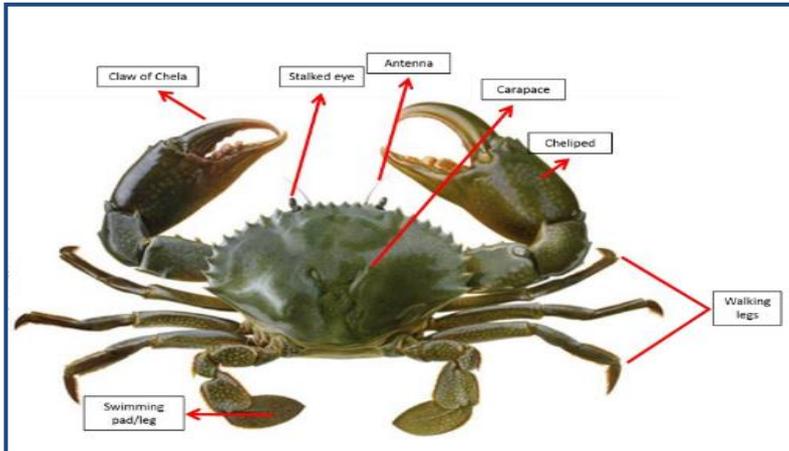
Family : Portunidae

Genus: *Scylla*

Spesies : *Scylla serrata*

Kepiting bakau tergolong dalam klas *Crustacea* dan ordo Decapoda. *Crustacea* merupakan hewan berkulit keras sehingga pertumbuhannya dicirikan oleh proses pergantian kulit (*moulting*). Decapoda ditandai oleh adanya 10 buah (lima pasang) kaki, yang terletak pada bagian kiri dan kanan tubuh, yaitu: sepasang cheliped, tiga pasang kaki jalan (*walking leg*) dan sepasang kaki renang (*swimming leg*). Pasangan kaki pertama pada tubuh kepiting bakau, disebut cheliped yang berperan sebagai alat pemegang/penangkap makanan, pasangan kaki kelima berbentuk seperti kipas (pipih) berfungsi sebagai kaki renang dan pasangan kaki lainnya sebagai kaki jalan (Siahainenia, 2009). Kepiting menggunakan capit dan kaki jalan untuk berlari cepat di darat dan berbekal kaki renang dapat berenang dengan cepat di air, sehingga tergolong pula dalam kepiting perenang (*swimming crab*). Genus *Scylla* ditandai oleh bentuk

karapaks (*carapace*) yang oval dengan bagian depan memiliki sembilan duri pada sisi kiri dan kanan, serta enam duri di antara kedua matanya. Karapaks merupakan kulit keras atau exoskeleton (kulit luar) dan berfungsi untuk melindungi organ bagian dalam kepiting. Kulit yang keras tersebut berkaitan dengan fase hidupnya (pertumbuhan) yang selalu terjadi proses pergantian kulit (*moulting*). Pada bagian tepi anterolateral kiri dan kanan karapaks, atau pada branchial region, terdapat sembilan buah duri dengan bentuk dan ketajaman yang bervariasi. Sedangkan pada bagian depan karapaks, atau pada gastric region, tepat diantara kedua tangkai mata, terdapat enam buah duri kokoh di bagian atas, dan dua duri kokoh di bagian bawah kiri dan kanan. Sepasang duri pertama pada bagian anterolateral kiri dan kanan karapaks, serta dua pasang duri pada bagian atas dan bawah karapaks, berada dalam posisi mengelilingi rongga mata, dan berfungsi melindungi mata (Keenan *et al.* 1998). Morfologi kepiting bakau dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1 : Morfologi Kepiting Bakau

Sumber : Sulistiono, dkk (2016)

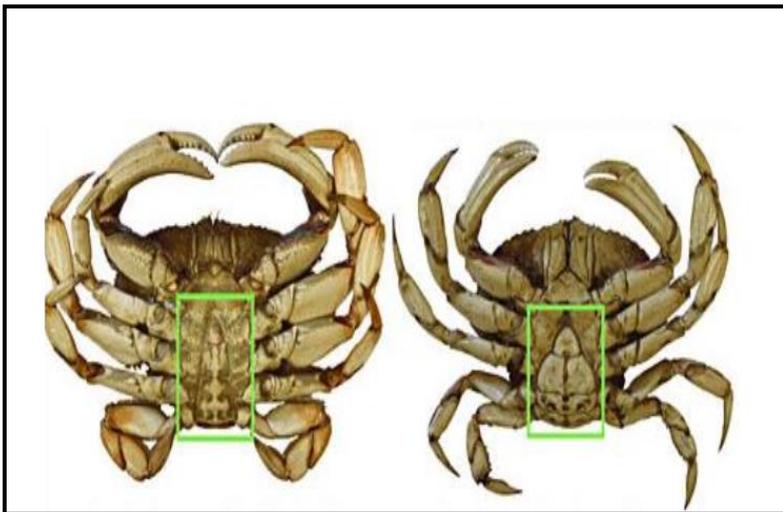
Penelitian tentang morfologi dan taksonomi kepiting bakau telah dilakukan oleh Siahainenia (2009); Lemaitre *et al* (2013); Herliany dan Zamdial (2015); Gayathre *et al* (2016); Sulistiono dkk (2016), secara umum dinyatakan bahwa ciri morfologi kepiting bakau sebagai berikut :

- 1) Seluruh tubuhnya tertutup oleh cangkang atau karapaks.
- 2) Terdapat 6 buah duri diantara sepasang mata, dan 9 duri disamping kiri dan kanan mata.
- 3) Mempunyai sepasang capit, pada kepiting jantan dewasa Cheliped (kaki yang bercapit) dapat mencapai ukuran 2 kali panjang karapas.

- 4) Mempunyai 3 pasang kaki jalan.
- 5) Mempunyai sepasang kaki renang dengan bentuk pipih.
- 6) Panjang karapas $\pm 2/3$ dari lebarnya, permukaan karapas sedikit licin.
- 7) Pada dahi terdapat 4 buah gigi tumpul tidak termasuk duri ruang mata sebelah dalam yang berukuran hampir sama.
- 8) Merus dilengkapi dengan tiga buah duri pada anterior dan 2 buah duri pada tepi posterior.

Abdomen kepiting bakau terletak pada bagian ventral tubuh, yakni pada bagian tengah tulang rongga dada (*thoracic sternum*). Tutup abdomen (*abdominal flap*), merupakan organ yang menyerupai lempengan dan merupakan pelindung pleopod (*gonopod*). Kepiting jantan dan kepiting betina dapat dibedakan dari bentuk abdomennya (Siahainenina, 2009). Pleopod kepiting bakau jantan, berfungsi sebagai organ kopulasi, sehingga disebut *copulatory pleopod*. Sedangkan pleopod kepiting bakau betina, berfungsi sebagai tempat menempelnya massa telur yang telah terbuahi (*zigote*) selama proses inkubasi berlangsung, sehingga disebut juga organ pelengkap kelamin. Selama stadia megalopa, tutup abdomen kepiting bakau nampak terlihat jelas melalui bagian dorsal

tubuh, dan menyerupai ekor. Akan tetapi ketika memasuki stadia juvenil, tutup abdomen telah melipat ke arah dada (*ventral*). Ukuran dan bentuk dari abdomen serta ruas-ruas pada tutup abdomen, merupakan salah satu faktor pembeda jenis kelamin kepiting bakau. Bentuk tutup kepiting bakau jantan memiliki abdomen yang berbentuk agak lancip menyerupai segitiga sama kaki, sedangkan kepiting bakau betina dewasa memiliki abdomen yang agak membundar dan melebar (Sulistiono dkk, 2016). Bentuk abdomen pada kepiting bakau jantan dan betina dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2 : Perbedaan Secara Morfologis Kepiting Bakau Jantan (kiri) dan Betina (kanan)

Sumber : Sulistiono dkk, 2016

Jenis kelamin kepiting bakau dapat dilakukan dengan membandingkan pertumbuhan berat capit terhadap berat tubuh. Kepiting jantan dan betina yang lebar karapasnya 3-10 cm berat capitnya sekitar 22% dari berat tubuh, setelah ukuran karapasnya mencapai 10-15 cm, capit kepiting jantan menjadi lebih berat yakni 30-35% dari berat tubuh, sementara capit betina tetap sama 22% (Siahainenia, 2009). Perbedaan morfologi kepiting jantan dan betina dapat dilihat pada Tabel 1 dan Gambar 2.

Tabel 1 Perbedaan Morfologi Kepiting Bakau Jantan dan Betina

| Bagian tubuh | Jantan | Betina |
|------------------|--|---|
| Cheliped (Capit) | Lebih besar dan panjang | Lebih kecil dan relatif lebih pendek |
| Abdomen | berbentuk segitiga, ruas abdomen sempit dan agak meruncing di bagian ujungnya dengan sudut | berbentuk membulat, ruas abdomen lebih melebar pada bagian ujungnya atau menyerupai bentuk huruf "U", |

| | | |
|-----------------------|--|---|
| | menyerupai huruf "V", berbentuk seperti tugu | berbentuk seperti stupa di bawahnya terdapat bulu-bulu atau umbai-umbai sebagai tempat pengeraman telur |
| Pleopod (Kaki Renang) | berfungsi sebagai alat kopulasi | berfungsi sebagai tempat meletakkan telur |
| Ukuran Tubuh | Memiliki ukuran tubuh yang Besar | Memiliki ukuran tubuh cenderung lebih kecil |

Sumber : Keenan et al (1998); Siahainenia (2009); Sulistiono, dkk (2016)

2.2 Habitat Kepiting Bakau (*Scylla Serrate*)

Habitat alami kepiting bakau adalah daerah perairan payau yang dasarnya berlumpur dan berada di sepanjang garis pantai yang banyak ditumbuhi pohon bakau (*mangrove*). Ekosistem mangrove mempunyai fungsi ekologis antara lain : pelindung pantai dari serangan angin, arus dan ombak, habitat, tempat mencari makan (*feeding ground*), tempat asuhan

dan pembesaran (*nursery ground*) dan tempat pemijahan (*spawning ground*) berbagai organisme termasuk kepiting bakau (Tahmid *et al*, 2015; Suryono dkk. 2016). Indonesia dengan potensi hutan bakau yang sangat besar (4,25 juta ha) tersebar di beberapa pulau seperti Jawa, Sumatera, Kalimantan, Sulawesi, Maluku dan Papua, diduga merupakan habitat dan fishing ground kepiting bakau. Ekosistem mangrove juga berfungsi menghasilkan berbagai makanan yang dibutuhkan oleh kepiting bakau dalam bentuk material organik maupun jenis pakan alami lainnya. Ketersediaan pakan alami, produktivitas maupun kualitas habitat ekosistem mangrove sangat mempengaruhi keberlangsungan kehidupan kepiting bakau di dalam meningkatkan kualitas hidupnya.

Kepiting bakau terdapat di wilayah perairan pantai estuari dengan kadar garam 0 sampai 35 ppt. Hewan ini menyukai perairan yang berdasar lumpur dan lapisan air yang tidak terlalu dalam (sekitar 10-80 cm) dan terlindung, seperti di wilayah mangrove. Di habitat seperti itu kepiting bakau hidup dan berkembang biak (Irwani dan Suryono, 2012). Kepiting bakau yang sudah dewasa dan mengandung telur terdapat di daerah laut dekat pantai yang merupakan tempat melakukan perkawinan (*spawning ground*).

2.3 Siklus Hidup Kepiting Bakau *Scylla Serrata*

Siklus hidup kepiting bakau (*Scylla Serrata*) diawali dengan beruaya dari perairan pantai menuju ke laut untuk memijah, lalu induk berusaha kembali ke perairan pantai, muara sungai atau perairan di sekitar hutan bakau untuk berlindung, mencari makanan dan membesarkan diri. Sulistiono dkk (2016) menyatakan bahwa kepiting bakau menjalani kehidupannya beruaya dari perairan pantai ke laut, kemudian induk berusaha kembali ke perairan pantai, muara sungai, atau hutan bakau untuk berlindung, mencari makanan, serta tumbuh berkembang.

Kepiting bakau yang telah siap melakukan perkawinan akan memasuki hutan bakau dan tambak. Proses perkawinan kepiting tidak seperti pada udang yang hanya terjadi pada malam hari (kondisi gelap) tetapi kepiting bakau juga melakukan perkawinan pada siang hari (Masiyah, 2014). Kepiting betina matang pada ukuran lebar karapas antara 80-120 mm sedangkan kepiting jantan matang secara fisiologis ketika lebar karapas berukuran 90-110 mm, namun tidak cukup berhasil bersaing untuk pemijahan sebelum dewasa secara morfologis (yaitu dari ukuran capit) dengan lebar karapas 140-160 mm. Spermatofor kepiting jantan akan disimpan di dalam spermateka

kepiting betina sampai telur siap dibuahi. Jumlah telur yang dihasilkan dalam sekali perkawinan berkisar 2-8 juta butir telur, bergantung dari ukuran dan umur kepiting (Supadminingsih *et al*, 2016). Siklus hidup kepiting bakau dapat dilihat pada Gambar 3 dan 4.

Menurut Siahainenia (2009); Kumalah dan Wardiatno (2017), beberapa tahapan dalam perkembangan hidup kepiting bakau yaitu :

1. *Stadia Zoea*

Merupakan stadia yang paling awal, waktu sekitar 18-20 hari. *Stadia zoea* yang terdiri dari 5 tahapan :

- a) Sub *stadia zoea* 1 : mempunyai warna transparan, panjang tubuh berukuran 1,15 mm.
- b) Sub *stadia zoea* 2 : lebih aktif menangkap makanan, karena organ tubuhnya makin berkembang, baik dalam hal ukuran maupun fungsinya, panjang tubuh larva mencapai 1,51 mm.
- c) Sub *stadia zoea* 3 : memiliki organ tubuh yang semakin lengkap, panjang tubuh 1,93 mm.
- d) Sub *stadia zoea* 4 : larva sudah semakin aktif, panjang tubuh 2,4 mm dan terbentuk *maxilleped* 3 serta *chelipeda* bergerak.

e) Sub *stadia zoea* 5 : telah mampu secara efektif memangsa makanan yang diberikan dan aktif berenang, karena telah memiliki *pleopod* yang sudah cukup panjang dan perioropoda, panjang tubuh 3,43 mm.

2. *Stadia Megalopa*

Pada *stadia megalopa*, tubuh kepiting bakau belum terbentuk secara sempurna. Meskipun telah terbentuk mata, capit (*chela*), serta kaki yang lengkap, namun tutup abdomen (*abdomen flap*) masih menyerupai ekor yang panjang dan beruas . Selain itu, pasangan kaki renang belum terbentuk sempurna, karena masih menyerupai kaki jalan dengan ukuran yang panjang. Kepiting bakau telah mampu menggigit yang dicirikan dengan tumbuhnya gigi tajam pada bagian pinggir *mandibula* dan *maxilliped* 3 semakin sempurna. Ciri morfologi lainnya adalah panjang karapaks 1,52 mm, panjang abdomen 1,87 mm, panjang tubuh total 4,1 mm.

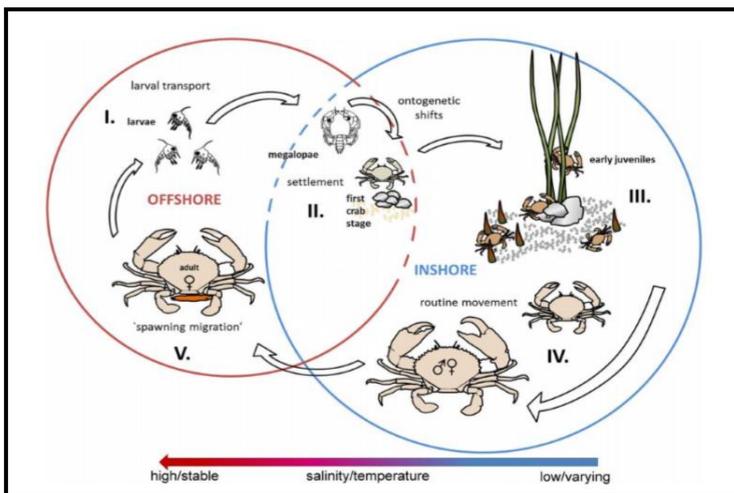
3. *Stadia Crab* (Kepiting Muda)

Memasuki *stadia* kepiting muda (*juvenil*), tubuh kepiting bakau mulai terbentuk sempurna, memiliki organ tubuh yang lengkap seperti halnya kepiting dewasa, namun ukurannya masih kecil.

Tutup abdomen telah melipat ke arah belakang (*ventral*) tubuh, sedangkan ruas terakhir pasangan kaki renang mulai pendek dan memipih. Tubuh masih berbentuk bulat dengan bagian-bagian tubuh yang tidak proporsional. Hal ini terlihat pada bentuk mata yang membesar dengan tangkai yang pendek, sehingga memberikan kesan melekat pada tubuh.

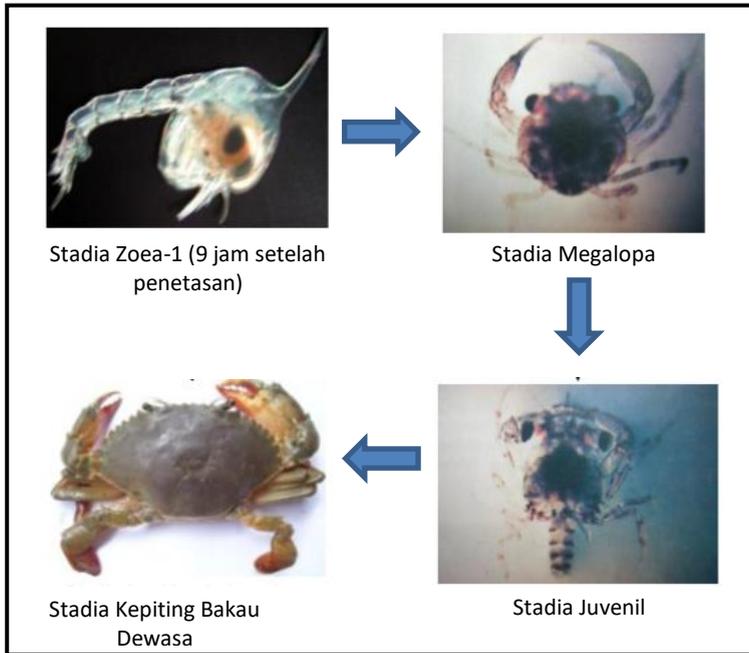
4. Stadia Kepiting Dewasa

Tubuh kepiting bakau dewasa terbagi atas dua bagian utama, yaitu bagian badan dan bagian kaki, yang terdiri atas sepasang cheliped, tiga pasang kaki jalan, dan sepasang kaki renang.



Gambar 3 : Siklus Hidup Kepiting Bakau

Sumber: Hubatsch et al, 2016



Gambar 4 Tahapan Perkembangan Hidup Kepiting Bakau

Sumber :Siahainenia, (2009)

2.4 Kebiasaan Makan Kepiting Bakau (*Scylla serrata*)

Pada habitat alaminya kepiting bakau mengkonsumsi berbagai jenis pakan antara lain alga, daun-daun yang telah membusuk, akar serta jenis kacang-kacangan, jenis siput, kodok, katak, daging kerang, udang, ikan, bangkai hewan sehingga kepiting bakau bersifat pemakan segala (*Omnivorous-scavenger*) dan pemakan sesama jenis (*cannibal*). Waktu makan kepiting bakau tidak tertentu, tetapi malam hari lebih aktif mencari makan dari pada siang hari karena

kepiting tergolong hewan nokturnal yang aktif di malam hari. Berdasarkan hasil penelitian Suryono dkk (2016), pada saat stadia larva kepiting bakau lebih cenderung mengkonsumsi pakan dari jenis planktonik seperti *Diatom sp.*, *Tetraselmis sp.*, *Chlorella sp.*, Rotifer (*Brachionus sp.*), serta larva Echinodermata, Moluska, cacing dan lain-lain. Jenis pakan alami yang disukai kepiting antara lain: *Chlorella*, ikan-ikan kecil, anak udang, jenis-jenis kutu air yang berukuran kecil, jenis-jenis krustasea berukuran kecil, partikel-partikel halus di dalam air atau di dasar perairan juga tanaman air yang hancur. Kepiting juga memakan partikel detritus yang ditemukan dalam lumpur. Terdapat dua pola gerakan tingkah laku kepiting bakau dalam merespon makanan yaitu kepiting dewasa memberikan respon langsung sedangkan kepiting muda memberikan respon tidak langsung. Kepiting bakau pada stadia umur yang berbeda maka jenis makanannya berbeda. Kepiting juvenile cenderung memakan plankton sementara kepiting yang sudah berbentuk *crab* tinggal dan berkembang di wilayah hutan mangrove, makannya ikan-ikan kecil, anak udang, siput dan jenis kerang tertentu.

2.5 Tingkah Laku Kepiting Bakau (*Scylla Serrate*)

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Siahainenia (2009); Supadminingsih *et al* (2016); Kumalah dan Wardiatno (2017), secara umum tingkah laku dan kebiasaan kepiting bakau adalah sebagai berikut:

- a. Suka berendam dalam lumpur dan membuat lubang pada dinding atau pematang tambak pemeliharaan. Dengan mengetahui kebiasaan ini, maka kita dapat merencanakan atau mendesain tempat pemeliharaan sedemikian rupa agar kemungkinan lolosnya kepiting yang dipelihara sekecil mungkin.
- b. *Kanibalisme* dan sifat menyerang, sifat inilah yang paling menyolok pada kepiting sehingga dapat merugikan usaha penanganan hidup dan budidayanya. Karena sifat yang saling menyerang ini akan menyebabkan kelulusan hidup rendah dan menurun produktivitas tambak. Sifat kanibalisme ini yang paling dominan ada pada kepiting jantan, oleh karena itu budidaya monoseks pada produksi kepiting akan memberikan kelangsungan hidup lebih baik.
- c. Terdapat dua pola gerakan tingkah laku kepiting bakau dalam merespon makanan yaitu kepiting dewasa memberikan respon langsung sedangkan

kepiting muda memberikan respon tidak langsung. Hal ini dapat membantu proses manajemen pemberian pakan pada saat kegiatan budidaya sesuai dengan ukuran kepiting.

- d. *Moulting* atau ganti kulit. Sebagaimana hewan jenis krustasea, maka kepiting juga mempunyai sifat seperti krustasea lainnya, yaitu molting atau ganti kulit. Setiap terjadi ganti kulit, kepiting akan mengalami pertumbuhan yang ditandai dengan penambahan ukuran karapaks maupun beratnya. Umumnya pergantian kulit akan terjadi sekitar 18 kali mulai dari stadium instar sampai dewasa. Selama proses ganti kulit, maka bagi kepiting dewasa yang mengalami pergantian kulit perlu nutrisi tinggi dari pakannya dan wadah yang sesuai.
- e. Kepekaan terhadap polutan. Kualitas air sangat berpengaruh terhadap ketahanan hidup kepiting. Penurunan mutu air dapat terjadi karena kelebihan sisa pakan yang membusuk. Bila kondisi kepiting lemah, misalnya tidak cepat memberikan reaksi bila dipegang atau perutnya kosong bila dibelah, kemungkinan ini akibat dari menurunnya kualitas air.

BAB III

BUDIDAYA KEPITING BAKAU (*Scylla serrata*) MELALUI OPTIMALISASI LINGKUNGAN DAN PAKAN

3.1 Budidaya Kepiting Bakau Melalui Optimalisasi Lingkungan

Budidaya kepiting bakau dilakukan pada lahan mangrove sebagai habitatnya tanpa merusak ekosistem mangrove tersebut. Ekosistem mangrove memiliki peran utama secara ekologis sebagai daerah pemijahan (*spawning ground*), daerah asuhan (*nursery ground*) dan tempat mencari makan (*feeding ground*) sebagian besar jenis biota laut (ikan, udang dan kepiting) yang bernilai ekonomi penting. Keberadaan mangrove juga memiliki peranan penting terhadap kualitas air. Hal ini dikarenakan, mangrove dapat menyerap bahan organik dan dapat menyaring air sehingga air yang

melalui mangrove relatif bersih dan mangrove juga merupakan mata rantai penting dalam pemeliharaan keseimbangan siklus biologi di suatu perairan (Suryono dkk. 2016). Pemanfaatan kepiting bakau melalui optimalisasi lingkungan dapat dilakukan dengan budidaya sistem silvofishery dan penggunaan probiotik.

3.1.1 Budidaya Kepiting Bakau Sistem *Silvofishery*

Optimalisasi lingkungan mangrove sebagai lahan budidaya kepiting bakau dapat dilakukan melalui sistem *silvofishery* (mina hutan). Penelitian tentang budidaya kepiting bakau ramah lingkungan dengan sistem silvofishery telah dilakukan oleh Triyanto *et al* (2012); Irwani dan Suryono (2012); Sunarto *et al* (2015); Saidah dan Sofia (2016) dan Suryono dkk (2016).

Silvofishery adalah suatu pola agroforestri yang digunakan dalam pelaksanaan program perhutanan sosial di kawasan hutan mangrove. Pembudidaya dapat memelihara komoditas perairan untuk menambah penghasilan, di samping itu ada kewajiban untuk memelihara hutan Mangrove. Jadi prinsip *silvofishery* adalah perlindungan tanaman mangrove dengan memberikan hasil dari sektor perikanan.

Sistem ini mampu menambah pendapatan masyarakat dengan tetap memperhatikan kelestarian hutan mangrove.

Pembesaran kepiting bakau dalam keramba melalui sistem *silvofishery* dapat membatasi pembukaan hutan mangrove. Selain itu usaha ini memberikan peluang usaha bagi masyarakat, tidak hanya menangkap kepiting dari alam, tetapi juga usaha pembesaran kepiting yang mampu meningkatkan kualitas kepiting menjadi layak jual dengan harga tinggi (Saidah dan Sofia, 2016).

Menurut Triyanto *et al* (2012) *Silvofishery* dengan bentuk tambak sistem tumpangsari merupakan kombinasi antara tambak/empang dengan tanaman bakau. Pemanfaatan mangrove untuk *silvofishery* saat ini mengalami perkembangan yang pesat, karena sistem ini telah terbukti mendatangkan keuntungan bagi pembudidaya secara ekonomis.

Secara umum ada tiga model dasar *silvofishery* yaitu model empang parit, model empang parit yang disempurnakan dan model komplangan (mangrove yang berselang-seling dengan tambak). Model empang parit selanjutnya ada yang disempurnakan dalam pembuatan paritnya. Model empang parit menyajikan tingkatan yang lebih besar dalam penanaman

mangrove atau mempertahankan keberadaan mangrove dalam area tambak, dengan penutupan mangrove atau mempertahankan keberadaan mangrove dalam tambak dengan penutupan mangrove antara 60-80% dalam parit di tambak. Sedangkan komplangan (berselang-seling) merekomendasikan untuk mempertahankan mangrove dengan rasio maksimum yang sama.

Irwani dan Suryono (2012) melaporkan kepiting yang dipelihara di daerah bermangrove (*Silvofishery*) memiliki pertumbuhan yang lebih besar bila dibandingkan dengan yang dipelihara di lokasi perairan tanpa mangrove, hal ini membuktikan bahwa mangrove memberi sesuatu yang positif terhadap kehidupan kepiting bakau baik itu makanan ataupun kenyamanan hidup. Selanjutnya hasil penelitian Suryono, dkk. (2016) diperoleh hasil bahwa kepiting bakau yang dipelihara didaerah mangrove memiliki penambahan biomasa yang lebih besar bila dibandingkan dengan yang dipelihara pada daerah tidak bermangrove. Kepiting bakau yang dipelihara didaerah mangrove dengan kepadatan 4 ekor/m² pertambahan biomasanya rata rata 81,7 gr/bulan; dan kepadatan 6 ekor/m² bertambah rata rata 77,8 gr/bulan, sedang kepadatan 8 ekor/m² 73,9 gr/bulan.

Hal tersebut sangat berbeda dengan kepiting yang dipelihara pada daerah yang tidak bermangrove dimana untuk kepadatan 4 ekor/m² rata rata hanya bertambah 68,75 gr/bulan dan yang berkepadatan kepadatan 6 ekor/m² bertambah rata rata 39,1 gr/bulan sedangkan yang berkepadatan 8 ekor/m² 32,2 gr/bulan. Informasi ini membuktikan bahwa daerah mangrove daerah yang cocok untuk habitat kepiting bakau karena mampu memberi perlindungan, mempunyai fungsi sebagai daerah mencari makan dan perlindungan sampai hewan tersebut dewasa, sebelum kembali kepantai untuk kawin dan bertelur. Keberadaan kepiting di wilayah hutan bakau dalam kaitan dengan strategi reproduksi adalah pemenuhan unsur nutrisi, pencapaian tingkat kematangan gonad dan fekunditas.

Berdasarkan hasil penelitian Wijaya (2010) dan Triyanto *et al* (2012), model *silvofishery* yang dapat dikembangkan adalah budidaya sistem karamba tancap yang dimodifikasi dengan adanya parit keliling sebagai wilayah yang terus tergenangi air. Menurut Triyanto *et al* (2012) budidaya *silvofishery* kepiting bakau dalam karamba tancap dalam mangrove memiliki beberapa kelebihan dibandingkan teknik

budidaya kepiting bakau dalam tambak. Kelebihan tersebut antara lain adalah :

1. Kepiting bakau adalah biota yang secara alami hidup dalam hutan mangrove, sehingga untuk memelihara kepiting bakau tidak perlu mengeluarkan biaya untuk membuka mangrove, cukup dengan membuat pagar yang mengurung biota yang dipelihara. Dengan demikian biaya investasi dapat ditekan.
2. Kepiting bakau dipelihara dalam habitat alaminya, dan hutan mangrove menyediakan kondisi fisik kimia lingkungan yang sesuai dengan kebutuhan kepiting bakau, sehingga kemampuan bertahan hidup (*Survival Rate*) kepiting bakau lebih besar dibandingkan bila dipelihara dalam empang/tambak.
3. Hutan mangrove menyediakan pakan alami bagi kepiting bakau, sehingga biaya untuk pakan kepiting bakau dapat ditekan.
4. Sistem kurungan ini dapat digunakan untuk pemeliharaan sementara bagi kepiting yang rendah mutunya menjadi kepiting yang berkualitas ekspor.
5. Lahan kritis di kawasan mangrove, seperti tambak-tambak yang sudah tidak produktif, bisa

digunakan lagi untuk budidaya *silvofishery* setelah dilakukan rehabilitasi.

6. Fungsi ekologis mangrove masih tetap terjaga, karena hutan mangrove tidak ditebang.

Selain kelebihan-kelebihan yang dapat diperoleh dari budidaya dengan model *silvofishery*, teknik ini juga memiliki kelemahan, antara lain:

1. Budidaya tidak dapat dilakukan secara intensif, kepadatan biota yang akan dipelihara harus sesuai dengan daya dukung lingkungan yang ada.
2. Kondisi lingkungan yang relatif lebih alami membuat predator, seperti biawak, masih banyak ditemukan, sehingga ancaman dari predator alami cukup besar.
3. Dimensi karamba tancap tidak bisa dibuat terlalu luas, karena jaring untuk karamba panjangnya terbatas, selain itu untuk mempermudah pemantauan selama pemeliharaan dan pemanenan.

Ukuran kurungan tancap disesuaikan dengan kapasitas produksi yang diinginkan dan ketersediaan lahan serta dana investasi. Kurungan tancap yang dapat di kembangkan adalah berukuran 20 x 20 m dengan lebar parit 1 m dan dalam 1 m. Kurungan tancap di buat dari jaring polyethilen mata jaring 1,5'' yang dilingkarkan ke area mangrove yang secara

teknis memenuhi syarat. Pada keliling kurungan tancap dibuat pagar kayu yang agak rapat untuk memperkuat konstruksi jaring serta mencegah hama/predator yang dapat merusak jaring.

Kepiting bakau yang ditebarkan umumnya berukuran < 100 gram dengan padat tebar 2,5 ekor/m² atau disesuaikan dengan kondisi pemeliharaan. Pada saat penebaran benih, kesehatan benih merupakan satu diantara faktor yang menunjang keberhasilan dalam usaha budidaya kepiting. Oleh sebab itu pemilihan dan pengelolaan benih harus benar dan tepat. Benih yang digunakan berukuran berat 30 – 50 gr/ekor atau lebar cangkang (karapas) 3-4 cm. Ciri-ciri benih yang baik adalah : anggota tubuh yang lengkap, menunjukkan tingkah laku untuk menghindar atau melawan bila akan dipegang warna cerah hijau kecoklatan atau coklat kemerahan. Pakan tambahan dapat diberikan berupa ikan rucah atau kerang kerangan yang berasal dari sekitar kawasan mangrove. Pemberian pakan dilakukan dua kali pada pagi dan sore hari sebanyak 1-5% dari bobot tubuh kepiting yang dipelihara. Masa pemeliharaan disesuaikan dengan ukuran panen sekitar 3-5 bulan.

Produksi kepiting bakau dari kegiatan *silvofishery* ini dapat bervariasi tergantung dari ukuran

benih yang dipelihara, pakan alami dan pakan tambahan yang diberikan, naungan mangrove yang ada, ada dan tidaknya pemangsa dan konstruksi kurungan tancap yang baik yang dapat mencegah keluarnya kepiting yang dipelihara di dalam kurungan tancap tersebut. Pada beberapa kegiatan yang dilakukan produksi yang dihasilkan seperti di Vietnam mencapai 270 kg/ha – 1,5 ton/ha. Peningkatan Produksi kepiting bakau yang dihasilkan tergantung juga pada mutu kualitas air, sehingga manajemen kualitas air sangat diperlukan pada kegiatan budidaya.

Selain kurungan tancap, budidaya sistem *crab boxes* baik dilakukan. Budidaya kepiting dengan keranjang tunggal dari bahan plastik juga telah terbukti lebih efektif bila dibandingkan dengan budidaya kepiting soka dalam keranjang yang berisi lebih dari satu ekor. Uji coba yang dilakukan pada petak pengamatan yang lain menunjukkan bahwa; pemakaian keranjang tunggal menghasilkan kepiting yang utuh karena dalam keranjang (*crab boxes*) tidak ada pemangsa. Sebaliknya, dalam keranjang pemeliharaan yang lebih besar dan berisi lebih dari satu ekor kepiting (uji coba dilakukan pada keranjang plastik ukuran 20 x 60 x 45 cm) dengan kepadatan 10 ekor kepiting membuktikan bahwa pada saat

pengamatan umur 30 hari hanya tersisa 4 ekor saja. Hal ini diduga akibat sifat kanibalisme yang terjadi dalam keranjang dimana kepiting yang mengalami fase moulting akan menjadi mangsa (makanan) bagi kepiting yang sehat.

Kualitas air merupakan suatu ukuran kondisi air dilihat dari karakteristik fisik, kimia dan biologinya. Kualitas air juga menunjukkan ukuran kondisi air relatif terhadap kebutuhan biota air. Kualitas air seringkali menjadi ukuran standar terhadap kondisi kesehatan ekosistem air. Manajemen kualitas air adalah upaya pengelolaan air sehingga tercapai kualitas yang diinginkan sesuai fungsi peruntukannya untuk menjamin agar kualitas air tetap dalam kondisinya alamiahnya. Pengelolaan kualitas air yang kontinyu merupakan salah satu faktor eksternal yang menentukan keberhasilan usaha budidaya. Kualitas air mencakup sifat fisika, kimia dan sifat biologi air. Beberapa parameter kualitas air, yang merupakan parameter kunci yang sangat berpengaruh terhadap kehidupan komoditas yang dibudidayakan diantaranya: oksigen terlarut, BOD, CO₂ pH, alkalinitas, kesadahan, fosfat terlarut, nitrat, nitrit, kecerahan, suhu, dan kelimpahan plankton (Gupta & Bharty, 2014).

Tabel 2 Parameter Kualitas Air Kepiting Bakau

| No | Parameter | Nilai | Satuan |
|----|----------------|--|--------|
| 1 | Suhu | 25-35 | °C |
| 2 | Salinitas | 15-25 | Ppt |
| 3 | pH | 7,5-9 | - |
| 4 | Oxygen | 4-6 | Ppm |
| 5 | Tekstur | Lumpur, liat | |
| 6 | Jenis vegetasi | <i>Rhizophora</i> spp <i>Xylocarpus</i> spp | |
| 7 | Kerapatan | Padat | |

Sumber : Tahmid, et al. 2015;

Menurut Shelley, C & Lovatelli, A. (2011), standar kualitas air untuk memelihara kepiting bakau, dengan kisaran salinitas 10–25 ppt, DO optimum > 5 ppm, suhu 25–35 °C, pH 7,0–9,0, alkalinitas > 80 ppm, dan kekeruhan > 30 mg/L.

Penggunaan sistem sirkulasi pada budidaya kepiting bakau sangat baik dilakukan untuk menjaga kualitas air. Sistem sirkulasi bertujuan untuk menjaga kestabilan kualitas air dan mengurangi pergantian air media karena air akan terus menerus mengalir sehingga kekeruhan dapat diminimalisir (Hastuti et al, 2016). Budidaya Kepiting dengan pola percepatan sirkulasi air terbukti dapat menghasilkan angka kehidupan kepiting soka selama pemeliharaan yang

lebih tinggi dibandingkan dengan petakan budidaya yang tidak menggunakan percepatan sirkulasi air. Dari 300 ekor kepiting dalam crab boxes pada petak tanpa percepatan sirkulasi air diperoleh angka kehidupan selama kurun pengamatan 30 hari sejumlah 264 ekor atau hidup sebanyak 88 %. Sedangkan kepiting yang dibudidayakan dalam petakan yang menggunakan pola percepatan sirkulasi air dengan penambahan pemakaian pompa air (luas petakan 2000 meter persegi untuk budidaya 300 ekor kepiting) diperoleh angka kehidupan selama kurun pengamatan 30 hari sejumlah 292 ekor. Berarti kepiting yang mati sejumlah 8 ekor saja dan yang hidup serta dapat melakukan proses moulting dengan sempurna mencapai 97,3 %.

Sirkulasi dengan pasang surut air sungai mengikuti pola pasang purnama dan pasang perbani. Model sirkulasi ini memiliki kelemahan dan berbagai kelebihan yang mana dalam penelitian ini nampak bahwa: dalam usaha budidaya kepiting soka, maka sirkulasi air dalam petakan harus selalu dijaga untuk kepentingan meningkatkan kadar oksigen terlarut dan menjaga kualitas air.

Kelemahan dari sirkulasi dengan pasang surut adalah keterbatasan waktu dalam memasukkan dan mengeluarkan air (sirkulasi) karena harus mengikuti

pola pasang surut. Disamping itu juga apabila kualitas air untuk sirkulasi pada saat dikehendaki ternyata memburuk, maka petambak kepiting tidak mempunyai banyak pilihan kecuali memasukkan atau tidak air dari sungai/laut. Kelebihan dari sirkulasi air dengan pasang surut adalah upaya menghemat biaya tenaga kerja, menghemat investasi karena cukup hanya mengandalkan teknis pekerjaan memasukkan-mengeluarkan air melalui pintu air saja (tumpang) serta dalam sirkulasi ini dapat diperoleh debit dan volume air dalam jumlah yang relatif besar dalam waktu yang lebih singkat.

Sirkulasi rutin dengan menggunakan pompa air nampaknya memberikan hasil yang lebih baik dalam budidaya kepiting soka. Untuk mendukung siklus kimia maupun biologis dalam air tambak maka pemakaian pompa air akan sangat membantu keberlanjutan siklus tersebut karena air dari sungai atau laut yang dibutuhkan dapat diperoleh setiap saat.

Hasil penelitian secara teknis terhadap hasil perolehan kepiting soka selama budidaya 30 hari menunjukkan bahwa petakan yang sirkulasi airnya diberikan secara rutin dengan menggunakan pompa air menghasilkan kepiting soka yang lebih cepat mengalami fase ganti kulit (*moulting*), menekan angka

kematian hingga 5 % saja serta stabilitas kimia maupun biologis air relatif stabil yang dibuktikan dengan parameter kecerahan, warna air dan kepadatan serta pertumbuhan jenis plankton yang ada di air.

3.1.2 Penggunaan Probiotik Pada Budidaya Kepiting Bakau

Penerapan budidaya perairan sistem intensif sangat berkembang dan seringkali menggunakan bahan-bahan kimia baik untuk tujuan pemupukan, pengelolaan kualitas air, asupan gizi dan pakan sehingga menimbulkan masalah berupa penurunan daya dukung lingkungan bagi kehidupan ikan, udang dan hewan air lainnya termasuk kepiting bakau. Dampak yang ditimbulkan adalah menurunnya kualitas air dan terjadinya serangan penyakit yang menimbulkan kerugian. Untuk mengatasi masalah ini perlu adanya penerapan teknologi budidaya dengan berpedoman pada kaidah keseimbangan ekosistem untuk mencegah kerusakan yang lebih serius. Salah satu kegiatan yang harus dilakukan adalah aplikasi probiotik yang mempunyai kemampuan dalam mempertahankan kualitas air dan menghambat pertumbuhan mikroorganisme patogen guna terciptanya sistem budidaya yang berkelanjutan

(*sustainable aquaculture*). Penggunaan probiotik merupakan salah satu upaya penting untuk menjaga agar pemodelan dalam budidaya memenuhi persyaratan ramah lingkungan.

Probiotik adalah semua sel mikroba yang menguntungkan hewan inang melalui cara menyeimbangkan kondisi mikrobiologis inang, memodifikasi bentuk asosiasi dengan inang atau komunitas mikroba lingkungan hidupnya, meningkatkan pemanfaatan nutrisi pakan, meningkatkan respon kekebalan inang terhadap patogen atau memperbaiki kualitas lingkungan (Saputra *et al*, 2013). Selanjutnya dijelaskan probiotik dapat mengatur lingkungan mikrobial pada usus, menghalangi mikroorganisme patogen dalam usus dengan melepas enzim-enzim yang membantu proses pencernaan makanan. Tujuan utama penggunaan probiotik dan pakan alami yang ditumbuhkan dari zoo plankton dalam siklus makanan dalam air adalah untuk meminimalisir terjadi pencemaran air dan dasar perairan dalam tambak, sehingga racun alami yang dapat menyebabkan kematian kepiting dapat dihindari secara alami pula. Beberapa jenis bakteri-bakteri probiotik yang telah banyak diaplikasikan pada budidaya air tawar, air payau dan air laut diantaranya:

Basillus sp. Basillus subtilis, Basillus licheniformis, Enterococcus faecium, Lactococcus lactis dan Saccharomyces cerevisiae, Rhodopseudomonas palustris, Lactobasillus acidophilus (Setiawati, dkk. 2013)

Penelitian tentang penggunaan probiotik pada budidaya perairan telah banyak dilaporkan antara lain: Suwoyo dan Mangampa (2010) menyatakan bahwa penambahan probiotik hasil fermentasi pada media pemeliharaan berpengaruh nyata pada sintasan dan produksi udang vanamae namun tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan udang vaname.

Setiawati, dkk. (2013) melaporkan bahwa penambahan probiotik dalam pakan tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan patin dan kelulushidupan pada semua perlakuan, namun dapat meningkatkan efisiensi pakan dan retensi protein. Penelitian juga menunjukkan bahwa pemberian probiotik 10 ml/kg pakan cukup untuk mendukung efisiensi pakan dan meningkatkan retensi protein patin.

Saputra *et al* (2013) menyatakan bahwa pemberian probiotik yang berbeda berpengaruh nyata terhadap sintasan dan pertumbuhan larva kepiting bakau. Persentase sintasan larva kepiting bakau terbaik adalah pada perlakuan pemberian probiotik *Bacillus*

lichenhormis dengan nilai sintasan sebesar 7,84 %; kemudian pada perlakuan pemberian probiotik *Nitrobacter* 4,31 %; probiotik *Nitrosomonas eutorpha* 0,78 %. Pertumbuhan panjang karapaks larva kepiting bakau terbaik adalah pada probiotik *Nitrosomonas eutorpha* dengan nilai sebesar 43,33 μm ; kemudian pada perlakuan perlakuan probiotik *Bacillus lichenhormis* 33,33 μm ; probiotik *Nitrobacter* 20 μm . Pertumbuhan lebar karapaks larva kepiting bakau terbaik adalah pada probiotik EM) dengan nilai sebesar 37,67 μm ; kemudian pada perlakuan Probiotik *Nitrobacter* 29,33 μm ; probiotik *Bacillus lichenhormis* 14,67 μm .

3.2 Budidaya Kepiting Bakau Melalui Optimalisasi Pakan

Aspek penting dalam pembesaran kepiting adalah mengantisipasi kanibalisme, menyediakan perlindungan, menentukan metode pemeliharaan yang tepat, memilih pakan yang tepat dalam jenis dan jumlah. Pakan merupakan salah satu faktor yang harus dipenuhi untuk mencapai produksi yang maksimal dalam budidaya kepiting bakau. Pakan tersebut harus memenuhi persyaratan antara lain, penyediaannya, pengolahannya, kandungan gizinya, maupun

pertimbangan sesuai tidaknya dengan pola kebiasaan makan kepiting bakau (Djunaedi, dkk. 2015). Pemberian pakan dengan persentase jumlah yang cukup, berkualitas, tidak berlebihan dan tidak beresiko terhadap pencemaran atau penurunan kualitas lingkungan merupakan salah satu teknologi yang dapat digunakan dalam usaha budidaya kepiting bakau, untuk mencapai efisiensi produksi sehingga kepiting bakau (*S. Serrata*) dapat tumbuh secara maksimal. Pertumbuhan dipengaruhi oleh faktor dalam dan luar, faktor dalam diantaranya keturunan, jenis kelamin, umur, dan moulting sedangkan faktor luar yaitu kondisi lingkungan dan pakan (Suprpto *et al.*, 2014).

Pada usaha budidaya kepiting bakau, pakan yang digunakan dapat berupa pakan alami dan pakan buatan. Menurut Aslamyah dan Fujaya (2015), pakan kepiting yang selama ini dipakai oleh para pembudidaya adalah pakan alami ikan rucah karena dianggap dapat menghasilkan pertumbuhan lebih baik dan lebih menguntungkan karena harganya relative lebih murah. Penelitian pakan ikan rucah untuk budidaya kepiting bakau telah dilaporkan antara lain : Suprpto dkk (2014) menjelaskan bahwa pertumbuhan kepiting dengan pakan ikan rucah lebih tinggi

dibandingkan kepiting dengan pakan kerang dan campuran dari ikan dan kerang. Kepiting jantan yang dipelihara secara individu diberi pakan ikan rucah tumbuh lebih baik dibandingkan kepiting betina. Pertumbuhan Kepiting betina yang dipelihara secara massal dan diberi pakan ikan rucah memiliki pertumbuhan paling tinggi. Rabia dan Danesa (2016) melaporkan persentase kelangsungan hidup kepiting bakau jantan diberi pakan ikan rucah mendapat nilai persentase SR (*Survival Rate*) tertinggi 83,33% . Namun pada pelaksanaannya penggunaan pakan ikan rucah mengalami beberapa permasalahan dalam penyediaan yaitu adanya kompetisi dengan kebutuhan manusia, pengaruh musim dan masa simpan yang pendek cepat mengalami pembusukan sehingga nutrisi dalam pakan menjadi rusak, kualitasnya yang bervariasi. Salah satu upaya yang dilakukan untuk mengatasi permasalahan tersebut yaitu penyediaan pakan alternatif berupa pellet atau pakan buatan dengan kandungan gizi dan ukuran yang sesuai.

Pakan buatan (*artificial feed*) adalah campuran dari berbagai sumber bahan baku yang disusun secara khusus berdasarkan komposisi yang dibutuhkan untuk digunakan sebagai pakan. Keunggulan pakan buatan dibandingkan dengan ikan rucah atau pakan alami

diantaranya adalah: mutu pakan yang stabil, kandungan gizi yang lengkap dan seimbang, serta kemudahan dalam penyimpanan dan distribusi. Pakan buatan yang berkualitas baik perlu digunakan agar dapat meningkatkan produksi kepiting secara optimal. Pakan harus mengandung zat gizi seperti protein, lemak, mineral dan vitamin yang sesuai dengan kebutuhan kepiting.

Penelitian penggunaan pakan buatan telah banyak dilakukan dan dilaporkan diantaranya menurut Aslamyiah & Fujaya (2009), formulasi pakan dengan substitusi bahan baku nabati, yaitu tepung kedelai, tepung jagung, dan ubi kayu sebagai binder. Pakan yang dihasilkan dengan kadar protein 47% dan karbohidrat 34% efektif menstimulasi molting kepiting bakau lebih tinggi dibandingkan pakan dengan bahan dasar ikan dan kontrol ikan rucah.

Putri *et al* (2014) menjelaskan bahwa kepiting bakau dengan bobot rata-rata 100gr dipelihara dengan pemberian pakan pellet (protein 35%) dengan persentase berbeda, ditambah vitamin C sebesar 24 mg/100g memberikan pengaruh terhadap performa pertumbuhan dan kelulushidupan kepiting bakau. Persentase jumlah pakan buatan optimum untuk laju pertumbuhan relatif yaitu 5.93% dari bobot

biomassa/hari sedangkan untuk efisiensi pemanfaatan pakan 5.4% dari bobot biomassa/hari. Pemberian pakan buatan dengan persentase jumlah 5.4-5.93% sangat dianjurkan dalam budidaya kepiting bakau untuk meningkatkan pertumbuhan dan kelulushidupan.

Djunaedi dkk (2015) menginformasikan bahwa pemberian pelet dengan ukuran berbeda memberikan pengaruh sangat nyata terhadap laju pertumbuhan spesifik (SGR) kepiting bakau (*S. serrata*). Laju pertumbuhan spesifik tertinggi dicapai oleh kepiting bakau yang diberi pakan pelet berdiameter pelet + 10 mm (5,42% per hari), dan terendah dicapai pada pakan berdiameter pelet + 1 mm (4,02% per hari). Penelitian lain yang telah dilakukan adalah pembuatan pakan dengan tingkat water stability tinggi, tekstur pakan yang kompak dan tidak mudah terdispersi, tahan terendam 24 jam dalam air, serta disukai kepiting melalui berbagai macam formulasi pakan. Walaupun demikian, pakan buatan tersebut berbahan dasar ikan dengan kandungan protein yang tinggi, yaitu 51% tetapi belum efisien dalam proses pembuatannya.

Penggunaan pakan buatan masih menghadapi berbagai kendala diantaranya harga pakan mahal karena berbahan dasar ikan dengan kandungan

protein yang tinggi, sehingga perlu diformulasi pakan buatan yang berkualitas, yaitu memenuhi kualitas fisik, organoliptik dan nutrisi, tapi murah dan ramah lingkungan serta disukai oleh kepiting. Berkaitan dengan hal tersebut, dituntut adanya inovasi teknologi secara terus menerus yang sifatnya aplikatif yang dapat mendukung produksi kepiting bakau, sehingga dapat mengatasi berbagai kendala yang muncul dalam usaha pembudidayaan.

Penelitian teknologi pakan yang aplikatif dan ramah lingkungan telah dilakukan oleh Aslamyah dan Fujaya (2010) yaitu penggunaan pakan buatan berbahan dasar limbah pangan yang diperkaya dengan ekstrak herbal (ekstrak bayam) untuk meningkatkan stimulasi molting dan pertumbuhan kepiting bakau serta Herlina *et al* (2015) tentang penggunaan ekstrak daun murbei untuk mempercepat respon molting dan sintasan kepiting bakau.

Aslamyah dan Fujaya (2010) menyatakan bahwa, ekstrak bayam mengandung fitoekdisteroid yang dikenal sebagai stimulan molting pada kepiting. Selain melalui injeksi, aplikasi ekstrak bayam melalui pakan buatan juga terbukti mampu mempercepat molting dan pertumbuhan kepiting bakau. Selanjutnya dijelaskan bahwa pakan buatan berbahan dasar limbah

pangan (silase limbah ikan, tepung cangkang, bungkil kedelai, tepung jagung, bungkil kelapa) dan diperkaya ekstrak bayam yang dapat memberikan respon molting serta pertumbuhan terbaik pada kepiting, serta efisien di produksi dalam skala besar. Empat pakan buatan dengan berbagai kadar protein (P) dan karbohidrat (K) digunakan pada penelitian ini, yaitu pakan A (46,84% P; 33,33% K), B (41,57% P; 38,29% K), C (35,62% P; 44,32% K), dan D (30,62% P; 49,13% K), sebagai kontrol pakan berbahan dasar non limbah, menunjukkan bahwa pakan D dengan kadar protein 30,62% dan karbohidrat 49,13% serta diperkaya dengan ekstrak bayam (700 ng/g kepiting) memberikan hasil terbaik dalam menginduksi molting kepiting bakau. Dapat disimpulkan, komposisi pakan dengan bahan baku limbah pangan yang tepat dan memperhatikan keseimbangan komposisi nutrien dapat menghasilkan persentase molting dan pertumbuhan kepiting bakau yang lebih baik dibandingkan bahan pakan non limbah. Pakan buatan dengan campuran berbagai bahan baku limbah pangan, diperkaya ekstrak bayam dapat memberikan respon molting dan pertumbuhan yang terbaik, serta efisien kalau diproduksi dalam skala besar.

Herlina *et al* (2015) menjelaskan bahwa salah satu cara yang telah dikembangkan dalam mempercepat pergantian kulit dan pertumbuhan kepiting bakau adalah melalui penyuntikan hormon molting dari bahan herbal yakni ekstrak bayam dan murbei. Untuk tujuan diversifikasi produk penggunaan tanaman maka perlu dicari dan dikembangkan sumber hormon pemicu pergantian kulit lainnya yakni daun murbei.

Berdasarkan berbagai penelitian, diperoleh gambaran bahwa melalui isolasi dan identifikasi, tanaman ini memiliki kandungan ecdysterone yang tinggi dan mampu mempercepat pergantian kulit kepiting bakau. Meskipun ekstrak bayam memiliki kandungan hormon ecdysteroid yang lebih tinggi dibanding daun murbei, namun tanaman bayam akan bersaing dengan manusia. Tanaman murbei juga mudah tumbuh dimana -mana dan dapat tumbuh sepanjang tahun. Untuk itu, pengembangan dan pemanfaatan ekstrak murbei dianggap lebih potensial.

Ekstrak daun murbei (*Morus spp.*) terbukti memiliki efektivitas menstimulasi molting pada kepiting bakau (*Scylla olivecea*). Hasil penelitian Herlina *et al* (2015) dilaporkan bahwa dosis yang memiliki kinerja terbaik dalam merespon pertumbuhan dan

persentase molting diperoleh pada perlakuan 100 ppm, sementara dosis 125 ppm menunjukkan kinerja terbaik dalam merespon masa laten atau kecepatan molting pada kepiting bakau. Sintasan kepiting bakau yang mendapat perlakuan suntik memiliki persentase yang lebih baik yakni masing-masing sebesar 91,7% dibandingkan dengan perlakuan kontrol yang memiliki persentase sebesar 83,3%.

3.3 Pengendalian Penyakit Pada Budidaya Kepiting Bakau

Salah satu masalah yang dihadapi pada usaha budidaya kepiting bakau adalah penyakit. Kematian yang timbul akibat serangan penyakit menyebabkan kerugian yang sangat besar. Serangan penyakit pada kepiting bakau yang dibudidayakan selain menurunkan produksi akibat kematian yang ditimbulkannya, penyakit juga dapat merusak penampilan fisik sehingga nilainya berkurang. Pada tahap tertentu, penyakit tidak hanya menyebabkan menurunnya hasil panen atau produksi, tetapi pada tahap yang lebih jauh dapat menyebabkan kegagalan panen.

Agensia penyebab penyakit pada kepiting bakau telah dilaporkan oleh Ashofa *et al* (2014) yaitu hasil karakterisasi morfologi dan biokimia menunjukkan

bahwa *Vibrio alginolyticus*, *Vibrio parahaemolyticus*, *Vibrio ichthyonteri*, *Vibrio harveyi* dan *Vibrio salmonicida* merupakan pathogen yang mengakibatkan kematian kepiting bakau pada lingkungan yang baik. Gejala klinis kepiting bakau yang terinfeksi bakteri *Vibrio* yaitu terdapat warna karapas yang gelap, bercak merah (*rust spot*) pada kerapas, bercak hitam pada bagian ventral bintik putih pada karapas, serta luka pada bagian ventral, karapas, dan *cheliped*. Penyakit yang disebabkan oleh infeksi bakteri *Vibrio* atau disebut vibriosis merupakan salah satu penyakit yang sering terjadi pada budidaya kepiting bakau. Menurut Susanti *et al* (2016) penyakit bakterial menyerang semua stadia kepiting, baik juvenile hingga kepiting dewasa. Penyakit bakterial ini dapat mengakibatkan kematian yang tinggi, sehingga dapat menyebabkan kerugian secara ekonomis.

Feriandika *et al* (2014) melaporkan bahwa gejala klinis kepiting bakau yang terserang vibriosis adalah terdapat bercak merah pada karapas, luka pada capit dan abdomen serta kondisi kepiting yang lemah. Hasil isolasi menunjukkan 5 isolat bakteri bersifat pathogen, mengakibatkan kematian 100% dalam waktu kurang dari 12 jam terhadap kepiting bakau di Pemalang adalah *Vibrio harveyi*, *Vibrio cholerae*, *Vibrio*

parahaemolyticus, *Vibrio alginolyticus* dan *Vibrio fischeri*. Bakteri patogen penyebab penyakit bakterial pada kepiting bakau, antara lain: *Pseudomonas sp.*, *Aeromonas sp.*, *Vibrio sp.*, dan *Mycobacterium sp.*

Penggunaan bahan-bahan kimia seperti antibiotik umumnya digunakan sebagai salah satu pencegahan penyakit sebelum kegiatan budidaya berlangsung. Namun penggunaan antibiotik dapat menimbulkan resistensi patogen, mencemari lingkungan, dan dapat membahayakan kesehatan konsumen (Putri *et al*, 2015). Untuk menghindari dampak negatif dari penggunaan kimia sintetis anorganik dalam pengendalian penyakit, perlu dicari alternatif pencegahan dan pengobatan yang efektif mengendalikan penyakit, murah, aman terhadap manusia dan ramah lingkungan.

Teknik pengendalian penyakit ramah lingkungan adalah teknologi pengendalian penyakit yang membatasi atau meniadakan penggunaan insektisida kimia sintetis dan menerapkan penggunaan bahan alami yang tidak menimbulkan resistensi, aman terhadap manusia, lingkungan dan komoditas yang dibudidayakan. Penggunaan Ekstrak Herbal sebagai antioksidan dan antibakteri pada pengendalian

penyakit merupakan inovasi teknologi yang ramah lingkungan.

Penggunaan bahan alami untuk pengobatan infeksi bakteri pada budidaya kepiting bakau sedang digalakkan, antara lain adalah ekstrak daun bakau (Putri *et al*, 2015; Susanti *et al* 2016) dan Nipah (*Nypa fruticans*) potensial sebagai sumber senyawa aktif antioksidan dan antibakteri (Imra *et al*, 2016).

Putri *et al* (2015) menginformasikan bahwa perendaman ekstrak daun bakau (*Rhizophora apiculata*) berpengaruh sangat nyata terhadap kelulushidupan kepiting yang diinfeksi bakteri *V. harveyi*. Hasil pengamatan histopatologi diperoleh adanya kerusakan berupa nekrosis dan vakuolisasi pada organ hepatopankreas. Pada penelitian ini, dosis 900 ppm merupakan dosis terbaik dalam mengobati kepiting bakau yang diinfeksi *V. harveyi* yang mampu memberikan efek penyembuhan dan kelulushidupan 100% terhadap kepiting bakau. Daun bakau (*R. apiculata*) adalah salah satu bahan obat yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri karena senyawa bioaktif seperti alkaloid, tanin, steroid, saponin, fenol, glikosida, flavonoid, dan terpenoid yang terbukti mampu menekan pertumbuhan bakteri karena bersifat sebagai antiseptik, anti virus, anti peradangan, dan anti

bakteri. Selanjutnya Susanti *et al* (2016) menyatakan bahwa *R. apiculata* merupakan sumber senyawa metabolit sekunder yang digunakan sebagai obat tradisional dan berfungsi sebagai anti bakteri. Simpulan hasil penelitian yang telah dilakukan yakni perendaman ekstrak daun bakau (*R. Apiculata*) yang diekstraksi dengan pelarut air memberikan pengaruh sangat nyata terhadap kelulushidupan. Perendaman ekstrak daun bakau (*R. Apiculata*) pada dosis 20.000 ppm merupakan dosis terbaik untuk pengobatan kepiting bakau (*S. Serrata*) yang diinfeksi *V. harveyi* dengan kelulushidupan 91,67%.

Selain ekstrak daun bakau, Imra *et al* (2016) juga telah mendapatkan ekstrak herbal lainnya yang berfungsi sebagai sumber senyawa aktif antioksidan dan antibakteri yakni Nipah (*Nypa Fruticans*). Menurut Imra *et al* (2016) Nipah (*Nypa Fruticans*) potensial sebagai sumber senyawa aktif antioksidan dan antibakteri. Tanaman ini banyak tersebar di pesisir pulau Sumatera, Kalimantan, Sulawesi, Maluku dan Papua. Ekstrak daun nipah memiliki aktivitas antibakteri lebih tinggi dengan zona penghambatan bakteri *Vibrio* sp. (8,75 mm) dibandingkan dengan buah (5,25 mm) pada ekstrak 2 mg. Ekstrak kasar terpilih daun nipah memiliki toksisitas yaitu 663,598

$\mu\text{g/mL}$ dan termasuk kategori toksik. Ekstrak kasar terpilih daun nipah mengandung senyawa *flavonoid*, *steroid*, *tanin*, *saponin*, dan *fenol hidroquinon*.

BAB IV

PENUTUP

Salah satu sumber daya perikanan bernilai ekonomis tinggi dan potensial untuk dibudidayakan adalah Kepiting bakau (*Scylla Serrata*). Potensi pasar kepiting bakau tidak hanya di dalam negeri, tetapi di luar negeri juga cukup besar. Hal ini memberikan peluang pengembangan komoditas kepiting bakau secara lebih maju. Pemenuhan kebutuhan kepiting bakau melalui intensifikasi penangkapan secara besar-besaran akan mengakibatkan penurunan populasi bahkan kelangkaan kepiting bakau di alam. Melihat kondisi tersebut perlu dilakukan usaha budidaya kepiting bakau secara intensif, sehingga dapat menghasilkan kepiting bakau yang berkesinambungan.

Permasalahan yang dihadapi dalam budidaya kepiting bakau antara lain : laju pertumbuhan yang relatif lambat, kanibalisme, pakan, penyakit, dan buruknya kualitas air. Untuk mengatasi berbagai

permasalahan pada usaha budidaya kepiting bakau sehingga dapat memenuhi permintaan pasar dengan tetap menjaga kelestarian lingkungan perlu dilakukan upaya produksi kepiting bakau melalui teknologi budidaya ramah lingkungan.

Pemahaman tentang biologi, ekologi, tingkah laku dan kebiasaan kepiting bakau sangat penting sebelum melakukan suatu kegiatan budidaya. Hal ini penting, sehingga dapat diketahui desain/rancangan wadah budidaya yang tepat untuk masing-masing kegiatan budidaya kepiting, pemilihan lokasi yang sesuai kemampuan kepiting bakau untuk bertoleransi terhadap kualitas air, manajemen pakan serta pengendalian penyakit untuk pertumbuhan dan kelangsungan hidupnya.

Pengembangan teknologi budidaya kepiting bakau ramah lingkungan dapat dilakukan melalui kegiatan budidaya kepiting bakau sistem *silvofihery* dengan penggunaan bakteri probiotik (optimalisasi lingkungan), Pemberian pakan berbahan dasar limbah pangan dengan penambahan ekstrak herbal untuk meningkatkan kualitas pakan (optimalisasi pakan) dan penggunaan antioksidan, antibakteri dengan ekstrak herbal (pengendalian penyakit). Penerapan teknologi budidaya ramah lingkungan diharapkan pada

akhirnya dapat meningkatkan produksi kepiting bakau yang berkualitas dan berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ashofa, Eni Ashfa., Sarjito, & Prayitno, S. B., 2014. The Identification of Bacterial Vibrios Associated in Mud Crab (*Scylla serrata*) Disease Isolated from Rembang. *Journal Of Aquaculture Management And Technology*. 3. p. 118-125.
- Aslamsyah, S., & Fujaya, Y., 2010. Stimulasi Molting Dan Pertumbuhan Kepiting Bakau (*Scylla Sp.*) Melalui Aplikasi Pakan Buatan Berbahan Dasar Limbah Pangan Yang Diperkaya Dengan Ekstrak Bayam. *Ilmu Kelautan*. (0853-7291). p. 170-178.
- Chadidjah A., Wadritno Y. & Sulistiono. 2013. Keterkaitan Mangrove, Kepiting Bakau Dan Beberapa Parameter Kualitas Air Di Perairan Pesisir Sinjai Timur. *Octopus Jurnal Ilmu Perikanan* Volume 1 Nomor 2 Juni 2013. 116 – 122.
- Djunaedi A, Sunaryo & Aditya BP. 2015. Pertumbuhan kepiting bakau (*Scylla serrata* Forsskål, 1775) dengan ukuran pakan berbeda pada budidaya dengan sistem baterai. *Jurnal Kelautan Tropis*. 18(1):40-51.

Feriandika, Bagus Ferdian, Sarjito, & Prayitno S., B., 2014. Identification Vibriosis Agent in Fattening Mud Crabs Farming From Pemalang. *Journal Of Aquaculture Management And Technology*. 3. p. 126-134.

Gita RSD & Waluyo J. 2015. Pengaruh faktor abiotik terhadap keanekaragaman dan kelimpahan kepiting bakau (*Scylla spp.*) di hutan mangrove blok bedul taman nasional alas purwo. *Jurnal Ilmu Dasar*. 16(2):63-68.

Gayathre, Felix & Durairaja. 2016. Carapace Width - Weight Relationship Of Mud Crab *Scylla Serrata* (Forsk., 1775) Collected From Pulicat Lake. *IRA-International Journal of Applied Sciences*; Vol.05, Issue 01 (2016) Institute of Research Advances Pg. no. 29-33.

Ghupta & Bharty. 2014. *Aquaculture And Fisheries Environment*. Discovery Publishing House Pvt. Ltd. P 186.

<https://www.researchgate.net/publication/262098324>.

Hastuti, Nadeak, Affand, R., Faturrohman, D., 2016. Optimum pH determination for mangrove crab *Scylla serrata* growth in controlled containers. *Jurnal Akuakultur Indonesia* 15 (2), 171-179.

- Herliany, N. E., Zamdial. 2015. Hubungan Lebar Karapas Dan Berat Kepiting Bakau (*Scylla* Spp.) Hasil Tangkapan Di Desa Kahyapu Pulau Enggano Provinsi Bengkulu. *Jurnal Kelautan*. Volume 8 (2), 83-87. journal.trunojoyo.ac.id/jurnalkelautan
- Herlinah, Tenriulo A., Septiningsih, E. & Suwoyo, H.S. 2015. Survival And Response Molting Of Mud Crab (*Scylla Olivacea*) Injected With Murbey (*Morus* Spp.) Leave Extract. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*. 7 (1) :247-258
- Hubatsch H.A., Lee S.Y., Meynecke J.O., Diele K., Nordhaus I. & Wolff M. 2016. Life-history, movement, and Habitat use of *Scylla serrata* (Decapoda, Portunidae): Current Knowledge and Future Challenges. *Journal of Hydrobiologia* (2016) 763:5-21.
- Imra, Kustiariyah, & Desniar. 2016. Antioxidant and Atibacterial Activities of Nipah (*Nypa fruticans*) against *Vibrio* sp. Isolated From Mud Crab (*Scylla* sp.). *JPHPI*. 19. p. 241-250
- Irwani & Suryono, A. 2012. Pertumbuhan Kepiting Bakau *Scylla serrata* di Kawasan Mangrove. *Buletin Oseanografi Marina* Oktober 2012. vol. 1 15- 19

- Keenan, C.P., P.J.F. Davie, & D.L. Mann. 1998. A Revision of The Genus *Scylla* De Haan, 1983 (Crustacea: Decapoda: Brachyura: Portunidae). *The Raffles Bulletin of Zoology*. 46 (1): 217-245. Phelan
- Kumalah AA & Wardiatno Y. 2017. Biologi populasi kepiting bakau *Scylla serrata* - forsskal, 1775 di ekosistem mangrove kabupaten subang, jawa barat. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*. 9(1):173-184.
- Lemaitre, R., Campos, N.H. & Maestre,E., 2013. Discovery of an alien crab, *Scylla serrata* (Forsskål, 1775) (Crustacea: Decapoda: Portunidae), from the Caribbean coast of Colombia. *BioInvasions Records* (2013) Volume 2, Issue 4: 311–315 <http://dx.doi.org/10.3391/bir.2013.2.4.08>
- Mardiana, W. Mingkid dan H. Sinjai. 2015. Kajian kelayakan dan pengembangan lahan budidaya kepiting bakau (*Scylla* spp.) di Desa Likupang II Kabupaten Minahasa Utara. *Jurnal Budidaya Perairan*. 3 (1): 154 – 164.
- Masiyah S. 2014. Aspek dinamika populasi kepiting bakau *Scylla serrata* (Forsskal, 1775) di perairan distrik merauke kabupaten merauke provinsi papua. *Jurnal Ilmiah Agribisnis dan Perikanan*. 6(3):39-46.

- Paul B., Faruque, Mandal R. &Ahsan D. 2015. Nutritional susceptibility to morphological, chemical and microbial variability: An investigation on mud crab, *Scylla serrata* in Bangladesh. *International Journal of Fisheries and Aquatic Studies* 2015; 2(6): 313-319
- Putri, R.A., I. Samidjan & Rachmawati, D. 2014. Growth and Survival Rate Performances of Mud crab (*Scylla paramamosain*) Fed on Varian Percentages of Diets. *Journal of Aquaculture Management and Technology*. 3 (4): 84 – 89.
- Putri A. M., Prayitno S. &Sarjito. 2015.The Dipping of Kinds Dose Mangrove (*Rhizophora apiculata*) Leaf Extract for Mud Crab (*Scylla serrata*) Treatment Infected by *Vibrio harveyi*. *Journal of Aquaculture Management and Technology*. Vol 4 (4) 141 – 149
- Rabia & Danesa M., 2016. Length and Weight Characteristics of Mud Crab (*Scylla serrata*) Fed with Indigenous Feeds in Plastic Container. *Enviromental Science*. 4. p. 53-61.
- Rahman, M., Islam A., Haque S.M. & Wahab A., 2017. Mud Crab Aquaculture and Fisheries in Coastal Bangladesh Md. Wwww.Was.Org • *World Aquaculture*. P. 48-52

- Rahman, Athirah A. & Sahrijanna A. 2014. *Efektivitas Periode Moulting Kepiting Bakau (Scylla serrata). Pengembangan Teknologi Terapan Untuk Meningkatkan Produksi Perikanan Seminar Nasional Perikanan Indonesia 20 - 21 November 2014, STP Jakarta. Hal. 361 - 366*
- Risamasu, F. J. L. Yahyah, Tallo, I. & Sine K. 2014. Analysis of Mangrove Crab (*Scylla* sp) Catch Caught by Trap in Different Construction as Operated in Oebelo Village Waters, Central Kupang Sub-district, Kupang Regency. *Journal of Environment and Ecology* ISSN 2157-6092 2014, Vol. 5, No. 1: 81 – 90
- Saputra, S., Ibrahim, Moh., Nuh, & Yusnaini, 2013. Survival Rate and Growth of Mud Crab Larvae (*Scylla Paramamosain*) Zoea 2 to 5 through Different Probiotic Addition. *Mina Laut Indonesia*, 03 (2303-3959), p. 81-93.
- Saidah S.dan Sofia L. 2016. Pengembangan Usaha Pembesaran Kepiting Bakau (*Scylla* Spp) Melalui Sistem Silvofishery. *Jurnal Hutan Tropis*. 4 (2337-7771).
- Setiawati, Jariyah Endang, Tarsim, Adiputra, Y., T., 2013. Pengaruh Penambahan Probiotik Pada Pakan Dengan Dosis Berbeda Terhadap Pertumbuhan, Kelulushidupan, Efisiensi Pakan Dan Retensi Protein Ikan Patin (*Pangasius*

Hypophthalmus). *Rekayasa Dan Teknologi Budidaya Perairan*. 1 (2302-3600).

Shelley, C.; Lovatelli, A. 2011. Mud crab aquaculture – A practical manual. FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper. No. 567. Rome, FAO. 2011. 78 pp.

Siahainenia L. 2009. Morphological Structure of The Mud Crab. *Jurnal Triton*. Vol. 5, Nomor 1, April 2009, hal. 11 – 21

Sofia, L.A. 2011. Kelayakan finansial usaha budidaya kepiting soca di lahan tambak (Studi kasus di Desa Pagatan Besar Kabupaten Tanah Laut. Kalimantan Selatan). *Jurnal Al'Ulum*. 47 (1) : 29-35.

Sunarto, Sulistiono, Setyobudiandi, T. 2015. Relationship of Mudcrab (*Scylla* Spp.) with Mangrove and Substrate in Silvofishery Ponds, Eretan, Indramayu. *Marine Fisheries* ISSN 2087-4235 Vol. 6, No. 1, Mey 2015 p: 59-68

Sulaeman. 2005. Status perikanan kepiting bakau genus *Scylla*. *Makalah*. Lokakarya Pemberdayaan Masyarakat Pesisir di NTT Melalui Kegiatan Budidaya Perairan tanggal 20-21 Oktober 2005. Kupang Nusa Tenggara Timur.

- Sulistiono, dkk., 2016. *Pedoman Pemeriksaan /Identifikasi Jenis Ikan Dilarang Terbatas (Kepiting Bakau /Scylla Spp.)* Pusat Karantina Dan Keamanan Hayati Ikan Badan Karantina Ikan, Pengendalian Mutu Dan Keamanan Hasil Perikanan Kementerian Kelautan Dan Perikanan. 34 Hal.
- Supadminingsih F.N, Fitri A.D.P & Asriyanto. 2016. The Model Movement of Mud Crab's Life Stage (*Scylla serrata*) in Responds to Different Food (Laboratory Scale) . *Journal of Fisheries Science and Technology (IJFST)*.12(1):1-6.
- Suprpto D, Widowati I, Yudiati E, Subandiyono. 2014. Pertumbuhan kepiting bakau *scylla serrata* yang diberi berbagai jenis pakan. *Jurnal Ilmu Kelautan*. 19(4):202-210.
- 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.
- Susanto, G.N. & Murwani. S. 2006. Analisis secara ekologis tambak alih lahan pada kawasan potensial untuk habitat kepiting bakau (*Scylla sp*). *Makalah Seminar Nasional Limnologi*, Widya Graha LIPI Jakarta tanggal 5 September 2006. 10 pp.

- Susanti, Slamet Budi Prayitno, S.B., Sarjito. 2016. The Use of the Mangrove Leaf (*Rhizophora apiculata*) Extract for the Treatment Mud Crab (*Scylla serrata*) Infected *Vibrio harveyi* toward Survival Rate. *Journal of Aquaculture Management and Technology* Vol. 5,(2)18-25
- Suryono C., Irwani, Rochaddi B., 2016. Pertambahan Biomasa Kepiting Bakau *Scylla serrata* pada Daerah Mangrove dan Tidak Bermangrove . *Jurnal Kelautan Tropis* Maret 2016. ISSN 0853-7291 Vol. 19(1):76-80
- Suwoyo, H., Mangampa, M. 2010. *Aplikasi Probiotik Dengan Konsentrasi Berbeda Pada Pemeliharaan Udang Vename (*Litopenaeus Vannamei*)*. Prosiding Forum Inovasi Teknologi Akuakultur. p. 239-247
- Tahmid, M., Fahrudin,A., Wardiatno, Y., 2015. Habitat Quality Mud Crab (*Scylla Serrata*) In Mangrove Ecosystem Of Bintan Bay, Bintan Distric, Riau Islands *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*. 7(2):535-551
- Triyanto, N.I. Wijaya, T. Widiyanto, I. Yuniarti, Setiawan, dan F.S. Lestari. 2012. Pengembangan silvofishery kepiting bakau (*Scylla serrata*) dalam pemanfaatan kawasan mangrove di Kabupaten Berau, Kalimantan Timur. *Prosiding Seminar Nasional Limnologi VI*. p. 739 – 751.

U.S. Department of Agriculture, Composition of Foods, *Agriculture Handbook no. 8-11 dalam Encyclopedia Brittanica Online*. Diakses tanggal 20 Agustus 2018.

Wahyuningsih Y. , Pinandoyo &Widowati L., 2015. Effect of Different Types of Fresh Feed on Growth Rate and Survival Rate of Soft Shell Mud Crab (*Scylla serrata*) Using Popeye Method. *Journal of Aquaculture Management and Technology* Volume 4 (2) : 109-116

Wibowo, K dan T. Handayani. 2006. Pelestarian hutan mangrove melalui pendekatan mina hutan (silvofishery). *Jurnal Teknik Lingkungan*. 7 (3): 227 – 233.

TENTANG PENULIS



Yuniarti Koniyo, dilahirkan di Gorontalo pada tanggal 15 Juni 1970 dari Ayah Alex Koniyo, BA (Almarhum) dan Ibu Hadidjah Wartabone (Almarhumah). Penulis anak ketiga dari lima bersaudara. Berturut turut Revinda Fatmawati Koniyo, Wirdaningsih Koniyo, Yanuarto Koniyo, Meriyana L. Koniyo.

Penulis menikah dengan Ir. Jufri Gobel dan dikaruniai dua orang anak Muhammad Rizq Gobel, SP dan Muhammad Rafliansyah Gobel.

Penulis menempuh Pendidikan sekolah dasar (SD) Negeri Tingkohubu tamat pada Tahun 1982, tahun 1985 tamat pada Sekolah menengah pertama (SMP) Negeri Suwawa dan tahun 1988 tamat pada Sekolah Mengah Atas (SMA) Negeri 1 Gorontalo. Tahun 1988 diterima sebagai mahasiswa di Fakultas Perikanan Universitas Sam Ratulangi Program Studi Budidaya Perairan dan menyelesaikan jenjang Sarjana (S1) Tahun 1992 dengan judul Skripsi Laju

Pertumbuhan Populasi Rotifera (*Brachionus plicatilis*, sp) yang diberi Pakan Berbeda. Tahun 1994 penulis diangkat menjadi CPNS Dosen pada Sekolah Tinggi Keguruan dan Ilmu Pendidikan (STKIP) Negeri Gorontalo, Fakultas MIPA Jurusan Biologi.

Penulis melanjutkan studi ke jenjang Magister (S2) tahun 1998 jurusan Sistem- Sistem Pertanian Kekhususan Budidaya Perikanan UNHAS dan menyelesaikan studi pada tahun 2001 dengan judul Tesis Pengaruh Penggunaan Obat Bius Minak Cengkeh Terhadap Aktivitas dan Sintasan Bandeng (*Chanos chanos*) Umpan.

Tahun 2017 melanjutkan studi ke jenjang Doktor (S3) di Program Studi Ilmu Kelautan Universitas Sam Ratulangi dan menyelesaikan program Doktor tahun 2020. Judul disertasi penggunaan ekstrak pakis sayur (*Diplazium esculentum* swartz) sebagai bahan pakan buatan untuk kepiting bakau (*Scylla serrata* Forsskäl, 1775) dengan sistem *crab ball*.
