

**SINTASAN, PERTUMBUHAN, DAN PRODUKSI KEPITING BAKAU
(*Scylla olivacea*) YANG DIPELIHARA SISTEM SILVOFISHERY
DENGAN BERBAGAI MODEL PEN CULTURE**

SKRIPSI

NUR SYARI'AH HIDAYANTI AKIL
L22116526



**PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN
DEPARTEMEN PERIKANAN
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2020**

**SINTASAN, PERTUMBUHAN, DAN PRODUKSI KEPITING BAKAU
(*Scylla olivacea*) YANG DIPELIHARA SISTEM SILVOFISHERY
DENGAN BERBAGAI MODEL *PEN CULTURE***

OLEH :

NUR SYARI'AH HIDAYANTI AKIL

L221 16 526

SKRIPSI

Sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Program Studi Budidaya
Perairan, Departemen Perikanan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan
Universitas Hasanuddin



**PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN
DEPARTEMEN PERIKANAN
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2020**

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Sintasan, Pertumbuhan, dan Produksi Kepiting Bakau (*Scylla olivacea*) yang Dipelihara Sistem *Silvofishery* dengan Berbagai Model *Pen Culture*

Nama Mahasiswa : Nur Syariah Hidayanti Akil

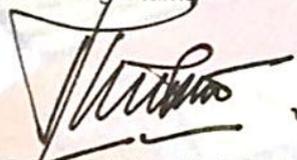
Nomor Pokok : L221 16 526

Program Studi : Budidaya Perairan

Skripsi

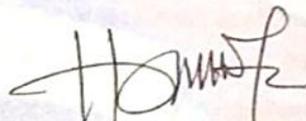
Telah diperiksa dan disetujui oleh:

Pembimbing Utama



Prof. Dr. Ir. Muh. Yusri Karim, M. Si
NIP. 19650108 199103 1 002

Pembimbing Anggota



Dr. Ir. Hasni Yulianti Azis, MP
NIP. 19640727 199103 2 001

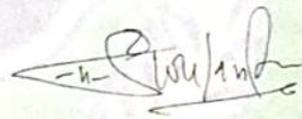
Mengetahui :

Dekan Fakultas Ilmu Kelautan Dan perikanan
Universitas Hasanuddin



Dr. Ir. Sri Ahsan Farhum, M. Si
NIP. 19690605 199303 2 002

Ketua Program Studi
Budidaya Perairan



Dr. Ir. Sriwulan, MP.
NIP. 19660630 199103 2 002

Tanggal Pengesahan:

2020

PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nur Syari'ah Hidayanti Akil
NIM : L221 16 526
Program Studi : Budidaya Perairan
Fakultas : Ilmu Kelautan dan Perikanan

Menyatakan bahwa Skripsi dengan Judul: "Sintasan, Pertumbuhan, dan Produksi Kepiting Bakau yang Dipelihara Sistem *Silvofishery* dengan Berbagai Model *Pen Culture* " ini adalah karya penelitian saya sendiri dan bebas plagiat, serta tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik serta tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali secara tertulis digunakan sebagai acuan dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber acuan serta daftar pustaka. Apabila di kemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam karya ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan peraturan perundang-undangan (Permendiknas No. 17, tahun 2007).

Makassar, 07 September 2020



Nur Syari'ah Hidayanti Akil
NIM. L221 16 526

PERNYATAAN AUTHORSHIP

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

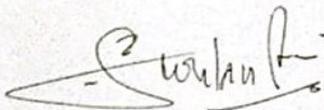
Nama : Nur Syari'ah Hidayanti Akil
NIM : L221 16 526
Program Studi : Budidaya Perairan
Fakultas : Ilmu Kelautan dan Perikanan

Menyatakan bahwa publikasi sebagian atau keseluruhan isi Skripsi pada jurnal atau forum ilmiah lain harus seizin dan menyertakan tim pembimbing sebagai author dan Universitas Hasanuddin sebagai institusinya. Apabila dalam waktu sekurang-kurangnya dua semester (satu tahun sejak pengesahan Skripsi) saya tidak melakukan publikasi dari sebagian atau keseluruhan Skripsi ini, maka pembimbing sebagai salah seorang dari penulis berhak mempublikasikannya pada jurnal ilmiah yang ditentukan kemudian, sepanjang nama mahasiswa tetap diikutkan.

Makassar , 07 September 2020

Mengetahui
Ketua Program Studi
Budidaya Perairan

Penulis



Dr. Ir. Sriwulan, MP
NIP. 19660630 199103 2 002



Nur Syari'ah Hidayanti Akil
NIM. L221 16 526

ABSTRAK

Nur Syari'ah Hidayanti Akil. L221 16 526. Sintasan, Pertumbuhan, dan Produksi Kepiting Bakau (*Scylla olivacea*) yang Dipelihara Sistem *Silvofishery* dengan Berbagai Model *Pen Culture*" dibimbing oleh **Muh. Yusri Karim** sebagai Pembimbing Utama dan **Hasni Yulianti Azis** sebagai Pembimbing Anggota.

Kepiting bakau (*Scylla olivacea*) merupakan salah satu spesies yang bernilai ekonomi tinggi yang hidup pada ekosistem mangrove. Penelitian ini bertujuan untuk menemukan model *pen culture* yang tepat pada pemeliharaan kepiting bakau (*S. olivacea*) sistem *silvofishery*. Wadah yang digunakan adalah wadah terpisah yang berasal dari bambu dengan 4 model yang berbeda. Hewan uji yang digunakan adalah kepiting bakau (*S. olivacea*) jantan berukuran 150 ± 20 g. Penelitian dirancang menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri dari 4 perlakuan dan masing-masing 3 kali ulangan yaitu segitiga, segi empat, segi lima, dan lingkaran. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa model *pen culture* berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap sintasan dan pertumbuhan dan tidak berpengaruh nyata terhadap produksi kepiting. Sintasan tertinggi didapatkan pada model *pen culture* lingkaran dan segi lima yaitu 96,67% dan terendah pada model *pen culture* segitiga yaitu 76,67%; pertumbuhan mutlak tertinggi terjadi pada model *pen culture* lingkaran yaitu 88,88 gram dan laju pertumbuhan harian 1,14 %/hari, sedangkan terendah pada model *pen culture* segitiga yaitu pertumbuhan mutlak 73,23 gram dan laju pertumbuhan harian 1,01 %/hari; dan produksi tertinggi yaitu model *pen culture* lingkaran 2.470,66 g/m² dan terendah model *pen culture* segitiga 1.821,17 g/m².

Kata Kunci : kepiting bakau, *pen culture*, pertumbuhan, produksi, sintasan, *silvofishery*

ABSTRACT

Nur Syari'ah Hidayanti Akil. L221 16 526. Survival, Production, and Production of Mangrove Crabs (*Scylla olivacea*) Maintained by Silvofishery Systems with Various Pen Models of Culture "guided by **Muh. Yusri Karim** as the Main Advisor and **Hasni Yulianti Azis** as the Member Advisor.

Mangrove crab (*Scylla olivacea*) is a species with high economic value that lives in mangrove ecosystems. This study aims to find an appropriate pen culture model for the maintenance of silvofishery mud crab (*S. olivacea*) systems. The container used is a separate container made of bamboo with 4 different models. The test animals used were male mangrove crabs (*S. olivacea*) measuring 150 ± 20 g. The study was designed using a randomized block design (RBD) which consisted of 4 treatments and 3 replications each, namely triangles, rectangles, pentagons, and circles. The results of the analysis of variance showed that the pen culture model had a significant effect ($p < 0.05$) on survival and growth and had no significant effect on crab production. The highest survival rate was obtained in the circular and pentagon pen culture models, namely 96.67% and the lowest in the triangular pen culture models, namely 76.67%; The highest absolute growth occurred in the circular pen culture model, namely 88.88 grams and daily growth rate of 1.14% / day, while the lowest was in the triangular pen culture model, namely absolute growth of 73.23 grams and daily growth rate of 1.01% / day; and the highest production was the circular pen culture model 2.470,66 g/m² and the lowest was the triangular pen culture model 1.821,17 g/m².

Keywords: *growth, mangrove crab, penculture, production, silvofishery, survival rate.*

KATA PENGANTAR



Puji syukur khadirat Tuhan yang Maha Esa karena atas limpahan rahmat, karunia, dan hidayah-Nya lah sehingga kegiatan penelitian dan penyusunan laporan dapat terselesaikan. Taklupa pula kita kirimkan shalawat serta salam atas junjungan Nabi besar Muhammad SAW yang telah membawa kita dari zaman jahiliyah hingga ke zaman yang jauh lebih baik seperti apa yang telah kita rasakan sekarang ini.

Kegiatan penelitian dan penyusunan skripsi yang berjudul “Sintasan, Pertumbuhan, dan Produksi Kepiting Bakau (*Scylla olivacea*) yang Dipelihara Sistem *Silvofishery* dengan Berbagai Model *Pen Culture*” ini merupakan salah satu syarat wajib untuk menyelesaikan studi pada Program Studi Budidaya Perairan Departemen Perikanan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin Makassar.

Pelaksanaan kegiatan penelitian hingga dalam penyusunan skripsi ini, penulis menyadari bahwa berbagai tantangan dan kesulitan telah dilalui. Hal tersebut dimulai sejak perencanaan awal, persiapan, pelaksanaan, hingga akhir penyusunan. Selesaiannya skripsi ini tidak luput dari dukungan dan dorongan dari beberapa pihak yang telah membantu kegiatan penelitian dan penyusunan skripsi ini. Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Kedua orang tua yang saya sangat sayangi dan sangat saya banggakan. Ayahanda **Muh Akil Mahmud, S. Pd., M. Si**. Dan ibunda tercinta **Halijah, S. Pd.** yang telah membuat penulis berada didunia ini dan membesarkan dengan penuh kasih kasih sayang. Orangtua yang tak henti-hentinya memberikan bimbingan, motivasi, kepercayaan, serta banyak perhatian sehingga penulis bisa lebih semangat dalam melaksanakan kegiatan dan mengerjakan laporan.
2. Ibu **Dr. Ir. St. Aisjah Farhum, M.Si** selaku Dekan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin.
3. Bapak **Dr. Ir. Gunarto Latama, M. Sc.** Selaku Ketua Departemen Perikanan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin.
4. Ibu **Dr. Ir. Sriwulan, MP.** selaku Ketua Prodi Budidaya Perairan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin.
5. Bapak **Prof. Dr. Ir. Muh. Yusri Karim, M.Si** selaku pembimbing utama yang telah memberikan bimbingan dan arahan hingga proses akhir penyusunan laporan ini

6. Ibu **Dr. Ir. Hasni Yulianti Azis, MP.** selaku pembimbing anggota yang senantiasa meluangkan waktu dan pikirannya untuk memberikan bimbingan serta arahnya hingga proses akhir penyusunan skripsi ini.
7. Bapak **Ir. Abustang, MP.** selaku pembimbing akademik sekaligus dosen penguji yang telah bersedia meluangkan waktu saat melaksanakan ujian.
8. Ibu **Prof. Dr. Ir. Haryati Tandipayuk, MS.** Bapak **Dr. Ir. Rustam, M. Si.** selaku dosen penguji yang telah bersedia serta meluangkan waktunya untuk menguji penulis saat melaksanakan ujian.
9. Terima kasih kepada teman-teman sekampus, se fakultas, seprodi yang telah banyak membantu saya demi kelancaran kegiatan dan penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan dan kerja sama dari banyak pihak yang terkait tidak mungkin penulis dapat melaksanakan penelitian dan menyusun skripsi ini. Selain itu, penulis juga menyadari bahwa masih banyak yang perlu diperbaiki dalam skripsi ini. demi kesempurnaan skripsi ini, penulis sangat mengharapkan kritikan dan saran yang bersifat membangun untuk meminimalisir kesalahan-kesalahan yang ada.

Akhir kata dari penulis semoga Allah SWT selalu memberikan kita rahmat, hidayah serta nikmat berupa kesehatan disetiap detik dalam kehidupan kita semua. AMIN Ya Rabbal Alamin....

Makassar, 07 September 2020

Penulis

BIODATA DIRI



Penulis bernama Nur Syari'ah Hidayanti Akil yang lahir di Bulukumba tanggal 21 Oktober 1997, terlahir sebagai anak tunggal dari pasangan suami istri yaitu Muh Akil Mahmud, S. Pd., M. Si. dan Halijah, S. Pd.

Mengawali pendidikan yang awalnya ikut bersama ayah disetiap kegiatan mengajarnya dan akhirnya disekolahkan di TK Pertiwi Bulukumpa hingga selesai pada tahun 2004, kemudian melanjutkan di SD Negeri 73 Kaseseng dan selesai pada tahun 2010. Setelah lulus di jenjang pendidikan SD, penulis kembali melanjutkan pendidikannya di SMP Negeri 14 Bulukumba dan lulus pada tahun 2013. Setelah itu, penulis melanjutkan kembali pendidikannya di SUPM Negeri Bone dan mulai menggeluti dunia perikanan dengan suasana asrama selama 3 tahun dan lulus tahun 2016.

Setelah lulus, penulis melanjutkan pendidikan di Program Studi Budidaya Perairan, Departemen Perikanan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin jalur non subsidi. Selama kuliah di Universitas Hasanuddin, penulis masuk dalam lembaga eksternal yaitu UKM Seni Tari Universitas Hasanuddin sebagai koordinator pelatihan dan kaderisasidan masih aktif dalam Lembaga Kemahasiswaan Senat Mahasiswa FIKP UNHAS sebagai senator. Dalam rangka menyelesaikan studi serta memenuhi syarat wajib untuk memperoleh gelar sarjana Perikanan, penulis melakukan penelitian dengan Judul "Sintasan Pertumbuhan, dan Produksi Kepiting Bakau (*Scylla olivacea*) yang di Pelihara Sistem *Silvofishery* dengan berbagai Model *Pen Culture*" yang dibimbing langsung oleh Bapak Prof. Dr. Ir. Muh. Yusri Karim, M.Si dan Ibu Dr. Ir. Hasni Yulianti Azis, MP.

DAFTAR ISI

No.	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN BEBES PLAGIASI	iv
PERNYATAAN AUTHORSHIP	v
ABSTRAK.....	vi
KATA PENGANTAR.....	viii
BIODATA DIRI.....	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
I. PENDAHULUAN.....	
A. Latar Belakang.....	1
B. Tujuan dan Kegunaan.....	2
II. TINJAUAN PUSTAKA	
A. Kepiting Bakau.....	3
B. <i>Silvofishery</i>	8
C. <i>Pen Culture</i>	10
D. Sintasan.....	11
E. Pertumbuhan.....	12
F. Produksi.....	13
G. Kualitas Air.....	15
III. METODE PENELITIAN	
A. Waktu dan Tempat.....	18
B. Materi Penelitian.....	18
1. Hewan Uji.....	18
2. Wadah Penelitian.....	18
3. Pakan Uji.....	18
C. Prosedur Penelitian.....	18
1. Persiapan.....	18
2. pemeliharaan.....	19
D. Perlakuan dan Rancangan Percobaan.....	19
E. Parameter yang diamati.....	20
1. Sintasan.....	20

2. Pertumbuhan.....	21
3. Produksi.....	21
4. Kualitas Air.....	21
F. Analisis Data.....	22
IV. HASIL	
A. Sintasan Kepiting Bakau.....	23
B. Pertumbuhan Kepiting Bakau.....	23
C. Produksi Kepiting Bakau.....	24
D. Kualitas Air.....	25
V. PEMBAHASAN	
A. Sintasan Kepiting Bakau.....	26
B. Pertumbuhan Kepiting Bakau.....	28
C. Produksi Kepiting Bakau.....	30
D. Kualitas Air.....	31
KESIMPULAN DAN SARAN	
A. Kesimpulan.....	33
B. Saran.....	33
DAFTAR PUSTAKA	34
LAMPIRAN	39

DAFTAR TABEL

No.	Teks	Halaman
1.	Rata-rata tingkat sintasan kepiting bakau yang dipelihara sistem <i>silvofishery</i> dengan berbagai model <i>pen culture</i>	23
2.	Rata-rata tingkat pertumbuhan kepiting bakau yang dipelihara sistem <i>silvofishery</i> dengan berbagai model <i>pen culture</i>	23
3.	Rata-rata hasil produksi kepiting bakau yang dipelihara sistem <i>silvofishery</i> dengan berbagai model <i>pen culture</i>	24
4.	Kisaran nilai fisika kimia perairan kepiting bakau yang dipelihara sistem <i>silvofishery</i> dengan berbagai model <i>pen culture</i>	25

DAFTAR GAMBAR

No.	Teks	Halaman
1.	Perbandingan karakter Genus <i>Scylla</i>	4
2.	Morfologi Kepiting Bakau species <i>Scylla olivacea</i>	5
3.	Tata letak wadah-wadah perlakuan setelah pengacakan.....	20

DAFTAR LAMPIRAN

No.	Teks	Halaman
1.	Data Sintasan Kepiting Bakau	40
2.	Data Pertumbuhan Kepiting Bakau	40
3.	Data Produksi Kepiting Bakau	41
4.	Hasil ANOVA Sintasan	42
5.	Hasil Uji Lanjut <i>W-Tuckey</i> Sintasan	42
6.	Hasil ANOVA Pertumbuhan Mutlak	43
7.	Hasil Uji Lanjut <i>W-Tuckey</i> Pertumbuhan Mutlak	43
8.	Hasil ANOVA Laju Pertumbuhan Harian	44
9.	Hasil Uji Lanjut <i>W-Tuckey</i> Laju Pertumbuhan Harian	44
10.	Hasil ANOVA Produksi	45
11.	Hasil Uji Lanjut <i>W-Tuckey</i> Produksi	45
12.	Foto Kegiatan	46

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Hutan mangrove merupakan sumberdaya perairan yang memiliki karakteristik yang khas dan juga memiliki fungsi ekologis serta ekonomis. Secara ekologis, hutan mangrove merupakan ekosistem hutan yang tumbuh di lingkungan pantai dan sebagai sumber produktivitas primer, sehingga berfungsi sebagai daerah untuk mencari makan (*feeding ground*), tempat berlindung/daerah pembesaran (*nursery ground*) dan tempat pemijahan (*spawning ground*) berbagai biota perairan seperti kepiting bakau. Pengelolaan kawasan mangrove yang tepat merupakan salah satu langkah dalam menjaga habitat pesisir dan juga menghasilkan produk perikanan yang bernilai ekonomis penting (Santoso, 2000). Oleh sebab itu, pengelolaan secara rasional dan berwawasan lingkungan perlu dilakukan untuk menjaga kelestarian mangrove. Salah satu upaya untuk mencapai tujuan tersebut adalah dengan melakukan penggabungan antara pengelolaan hutan mangrove dengan budidaya perairan yang dikenal dengan istilah *silvofishery* atau minapadi (Syarifuddin, 2013).

Silvofishery merupakan suatu sistem budidaya perairan dengan teknologi tradisional yang menggabungkan antara usaha perikanan dengan penanaman mangrove, serta diikuti konsep pengenalan sistem pengelolaan dengan meminimalkan input dan juga mengurangi dampak yang kurang baik terhadap lingkungan (Paruntu *et al.*, 2016). Menurut Karim *et al.* (2016) *silvofishery* merupakan salah satu sistem budidaya ramah lingkungan dengan pemanfaatan kawasan mangrove sebagai budidaya yang menyediakan banyak nutrisi serta adanya akar mangrove yang berperan menyaring air, sehingga kualitas air untuk kegiatan budidaya tersebut tetap terjaga. Pembesaran kepiting bakau melalui sistem *silvofishery* dipandang dapat membatasi pembukaan lahan hutan mangrove (Saidah dan Sofia, 2016). Menurut Karim *et al.* (2018) *Silvofishery* juga dilakukan agar mangrove tetap memiliki fungsi biologi, ekologi, serta ekonomis yang dapat dipertahankan. Selain itu, akan diperoleh hasil perikanan yang bernilai ekonomis.

Salah satu komoditas yang baik untuk dipelihara dengan sistem adalah kepiting bakau, dimana kepiting bakau merupakan komoditas air payau yang memiliki karakteristik yang sedikit berbeda dibanding komoditas payau lainnya karena dapat beradaptasi dengan kondisi lingkungan yang ekstrim. Kepiting bakau (*Scylla spp*) merupakan salah satu sumber daya yang terdapat dalam ekosistem mangrove yang dapat digunakan sebagai bahan untuk budidaya *silvofishery* (Wijaya & Fredinan, 2017). Kepiting bakau (*Scylla sp*) yang dikenal dengan nama *mud crab* atau *mangrove crab* merupakan salah satu komoditas perikanan dari marga krustase yang bernilai

ekonomis penting yang potensial untuk dibudidayakan. Budidaya kepiting bakau tidak memerlukan tambak yang luas karena kepiting bakau dapat hidup dalam kondisi kurang air tetapi kondisi lingkungannya masih dalam standar kelayakan untuk kehidupan kepiting bakau. Menurunnya mutu lingkungan dan kelayakan habitat akibat terjadinya kerusakan ekosistem mangrove serta meningkatnya intensitas penangkapan yang berdampak terhadap produksi kepiting. Produksi kepiting bakau hingga saat ini belum memberikan hasil yang maksimal melalui kegiatan budidaya *silvofishery* (Setiawan & Triyanti, 2012; Sunarto *et al.*, 2015; Karim *et al.*, 2018; Karim *et al.*, 2019). Masih banyak masalah yang dihadapi seperti penerapan metode budidaya yang saat ini sifatnya masih belum memberikan optimalisasi dan stabilitas sintasan dan pertumbuhan kepiting bakau (Sagala *et al.*, 2013).

Perbedaan model pemeliharaan *pen culture* diduga mempengaruhi kebebasan gerak atau tingkah laku kepiting, serta aktivitas makan yang berbeda-beda sehingga berpengaruh pada sintasan dan pertumbuhan kepiting. *Pen culture* merupakan bentuk kurungan yang bagian bawahnya adalah dasar perairan (Irawan, 2017). Umumnya, model *pen culture* yang digunakan untuk budidaya berbentuk persegi (Tim Karya Tani Mandiri, 2010; Karim, 2013; Natan, 2014; Idarta *et al.*, 2018). Sedangkan untuk model lainnya masih jarang digunakan. Dengan demikian, maka perbedaan model pemeliharaan *pen culture* yang digunakan untuk pemeliharaan kepiting, berpengaruh terhadap tingkah laku dan pergerakan kepiting yang diduga berpengaruh pada sintasan dan pertumbuhan kepiting bakau (*Scylla olivacea*). Penerapan metode budidaya kepiting bakau yang sifatnya kurang memperhatikan *behavior* dari kepiting bakau, sehingga tidak ada sinkronisasi antara wadah dan kebiasaan hidup yang memberikan pengaruh terhadap presentase Sintasan dan pertumbuhan kepiting bakau yang dipelihara dalam suatu wadah.

Berdasarkan permasalahan tersebut, maka dalam menemukan kualitas sintasan, pertumbuhan, dan produksi yang baik pada budidaya kepiting bakau (*S. olivacea*) yang dipelihara dengan sistem *silvofishery* maka penelitian ini dipandang perlu untuk dilakukan.

B. Tujuan dan kegunaan

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan model *pen culture* yang tepat pada pemeliharaan kepiting bakau (*Scylla olivacea*) sistem *silvofishery*.

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi salah satu bahan informasi tentang model *pen culture* pada pemeliharaan kepiting bakau sistem *silvofishery*, selain itu sebagai bahan acuan untuk penelitian-penelitian selanjutnya.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Kepiting Bakau

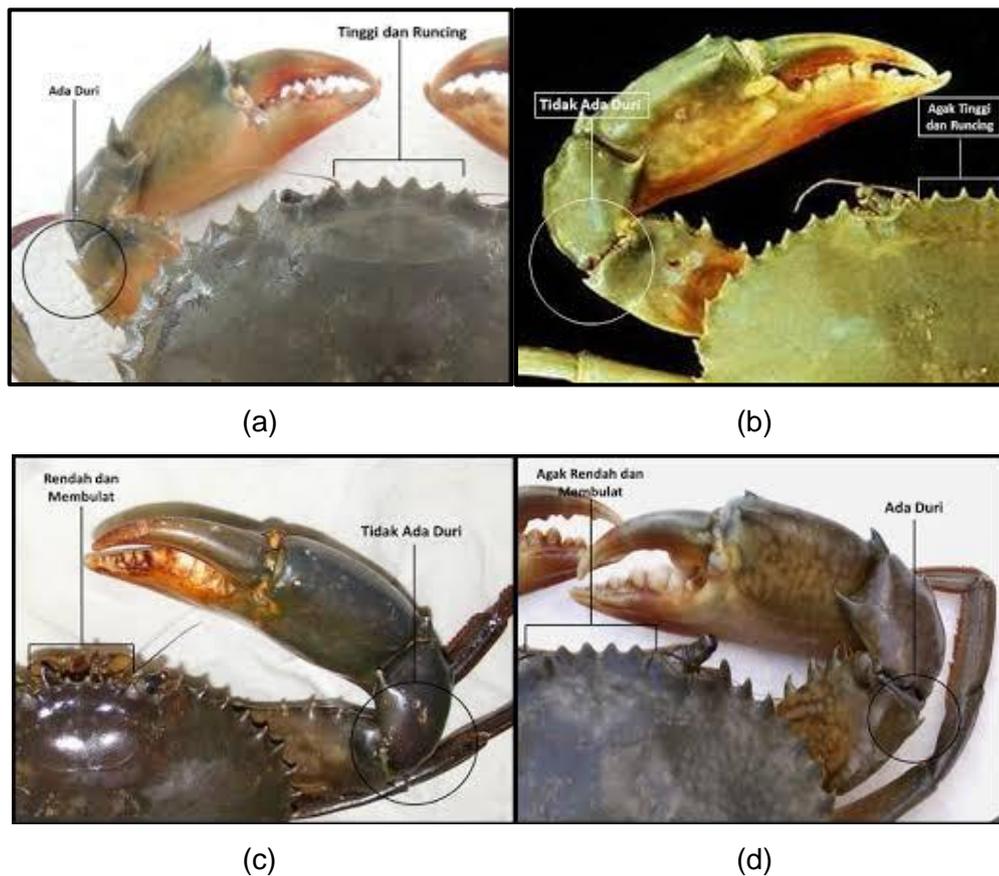
Kepiting bakau merupakan kepiting yang biasa dikenal dengan nama *mud crab* atau *mangrove crab*. Penamaan tersebut diberikan dengan alasan kepiting ini ditemukan pada hutan bakau atau mangrove yang dijadikan sebagai habitatnya (Karim, 2013). Menurut Keenan *et al.* (1999) secara taksonomi, kepiting bakau dapat diklasifikasikan sebagai berikut :

Kingdom	: Animalia
Filum	: Arthropoda
Subfilum	: Mandibulata
Kelas	: Crustacea
Subkelas	: Malacostraca
Superordo	: Eucarida
Ordo	: Decapoda
Subordo	: Raptantia
Seksi	: Brachyura
Subseksi	: Brachyrhyncha
Famili	: Portunidae
Genus	: <i>Scylla</i>
Spesies	: <i>Scylla serrata</i> <i>Scylla paramamosain</i> <i>Scylla olivacea</i> <i>Scylla traqueberica</i> (Herbst, 1976).

Kepiting bakau merupakan salah satu spesies yang bernilai ekonomi tinggi yang hidup pada ekosistem mangrove. Pada beberapa tahun terakhir penangkapan serta pembudidayaan kepiting bakau berkembang di Indonesia karena tingginya nilai ekonomi dan merupakan salah satu komoditi ekspor. Kepiting banyak terdapat di area pesisir dimana terdapat mangrove dan air payau yang merupakan habitat asli kepiting bakau (La Sara *et al.* 2002 dalam Chadidjah 2011). Menurut Estampador (1949) dalam Klinbunga *et al.* (2000) membagi kepiting bakau dalam 4 golongan (tiga spesies dan satu subspecies) yaitu *S. serrata*, *S. oceanica*, *S. tranqueberica* dan *S. serrata var. paramamosain*. Seiring dengan perkembangan ilmu pengetahuan, Keenan (1998) dalam Klinbunga *et al.* (2000) merevisi taksonomi kepiting bakau berdasarkan morfometrik dan genetik dengan menggunakan analisis *Allozyme electrophoresis* dan *mitochondria* DNA yang menemukan empat spesies kepiting bakau yakni *S. serrata*, *S.*

paramamosain, *S. olivacea* dan *S. traqueberica*. Masing-masing memiliki karakteristik tersendiri sebagai pembeda dari berbagai jenis kepiting bakau.

Kepiting bakau jenis *Scylla serrata* memiliki duri yang tinggi dengan warna kemerahan hingga orange terutama pada capit dan kakinya. Pada duri bagian depan kepala umumnya lancip, dan memiliki duri tajam pada bagian corpus. Kepiting bakau jenis *Scylla paramamosain* memiliki duri yang relatif agak tinggi/średang, memiliki warna karapas cokelat kehijauan, sumber pigmen polygonal terdapat pigmen putih pada bagian terakhir dari kaki-kaki. Kepiting bakau jenis *Scylla transquebarica* memiliki warna karapas kehijauan sampai kehitaman dengan sedikit garis-garis berwarna kecoklatan pada kaki renangnya. Duri bagian depan kepala umumnya tumpul, dan memiliki duri tajam bagian bagian corpus. Kepiting bakau jenis *Scylla olivacea* memiliki warna karapas hijau keabuabuan, rambut atau setae melimpah pada bagian karapas, duri bagian kepala umumnya tumpul, dan memiliki duri tajam bagian bagian corpus (Pusat Karantina Ikan dan Keamanan Hayati Ikan, 2016). Perbedaan secara fisik dapat dilihat langsung pada kepiting bakau dengan ciri-ciri tersebut disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Perbandingan karakter Genus *Scylla*; (a) *S. serrata*, (b) *S. paramamosain*, (c) *S. olivacea* dan (d) *S. traqueberica* (Keenan et al., 1999)

Morfologi kepiting bakau jenis *S. olivacea* yang disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Kepiting bakau Spesies *Scylla olivacea* (Keenan *et al.*,1999)

Kepiting bakau merupakan hewan yang berkulit keras sehingga pertumbuhannya dicirikan oleh proses pergantian kulit (*moulting*). Decapoda ditandai dengan adanya 10 buah kaki yang terdiri dari lima pasang kaki. Pasangan kaki pertama disebut dengan capit yang berperan sebagai alat pemegang atau alat untuk menangkap makanan, pasangan kaki kelima berbentuk seperti kipas (pipih) yang berfungsi sebagai kaki renang dan pasangan kaki lainnya berfungsi sebagai kaki jalan. Kepiting menggunakan kaki jalan dan capit untuk berjalan cepat didarat dan juga berbekal kaki renang yang dapat digunakan untuk berenang cepat di perairan, sehingga kepiting bakau juga dapat digolongkan sebagai kepiting perenang (*swimming crab*) (Karim, 2013).

Kepiting bakau (*S. olivacea*) memiliki bentuk tubuh yang pipih dan ditutupi oleh karapas diseluruh tubuhnya. Kepiting bakau jenis *S. olivacea* memiliki warna karapas berwarna hijau keabu-abuan, rambut atau setae melimpah pada bagian karapas, duri bagian kepala tumpul, dan memiliki duri yang tajam pada bagian *corpus*, serta bagian capit terlihat lebih kecil dibandingkan dengan kepiting bakau lainnya seperti *S. paramamosain*, *S. serrata*, dan *S. transquebarica* (Pusat Karantina Ikan dan Keamanan Hayati Ikan, 2016). Kepiting bakau memiliki duri yang agak tinggi dengan ujung yang sedikit runcing dan berada diantara kedua mata sebagai pelindung, berasosiasi dengan hutan bakau yang digenangi oleh air laut, induk betina biasanya akan membawa telur untuk bermigrasi ke laut lepas. Kepiting bakau jantan memiliki ruas abdomen yang lebih sempit jika dibandingkan dengan betina yang ruas abdomennya lebih lebar dan membulat. Umumnya pada semua *crustacean* memiliki sepasang pleopod yang digunakan untuk melindungi dan membawa telur selama musim reproduksi, sedangkan jantan hanya memiliki sepasang pleopod yang digunakan sebagai organ kopulasi. Kepiting bakau akan mencari substrat untuk melindungi diri dan mendapatkan makanan seperti pada mangrove.

Hutan mangrove merupakan sumberdaya perairan yang memiliki karakteristik yang khas dan memiliki fungsi ekologis dan ekonomis. Secara ekologis, hutan mangrove dapat difungsikan sebagai salah satu daerah pembesaran (*nursery ground*) dan tempat pemijahan (*spawning ground*) berbagai spesies komersial baik jenis ikan, crustacean, dan juga berbagai jenis fauna seperti burung, ular, dan sebagainya (Serosero, 2011). Kepiting bakau berada pada hutan bakau atau rawa-rawa yang biasanya terkait dengan muara tropis, muara subtropis, serta tanggul. Populasi kepiting bakau secara khas berasosiasi dengan hutan mangrove yang masih baik, sehingga kehilangan habitat akan memberikan dampak yang serius pada populasi kepiting (Wijaya & Fredinan, 2017). Umumnya kepiting bakau akan menggali lubang di daerah mangrove pada substrat yang lunak untuk bersembunyi dari musuh maupun menghindari terik matahari. Pemanfaatan habitat secara efektif bahkan pada saat air surut dan tingkat oksigen yang rendah dihabitatnya dimanfaatkan untuk bernafas. Kepadatan kepiting bakau diketahui bervariasi dari yang terendah 4 hingga 80 per hektar luas hutan bakau. Melimpahnya nutrient di daerah mangrove selain memberikan tingkat pertumbuhan yang baik bagi mangrove, juga memberikan kesempatan bagi kepiting bakau untuk berkembangbiak (Carpenter dan Niem, 1998; Keenan, 1999; Karim, 2013). Vegetasi mangrove tersebutlah yang mampu menyediakan pasokan makanan serta habitat yang dibutuhkan oleh kepiting bakau.

Karakteristik habitat yang mempengaruhi distribusi kepiting bakau pada wilayah tersebut (Avianto *et al.*, 2013). Kerusakan di daerah mangrove menyebabkan penurunan kualitas habitat serta fungsinya sebagai tempat mencari makan, pemijahan, dan tempat hidup beberapa organisme. Penurunan kualitas habitat mangrove dapat mengancam regenerasi sumber daya fauna perairan pesisir utamanya kepiting (Saputri & Muammar, 2018). Rusak dan hilangnya habitat dasar serta fungsi utama ekosistem mangrove akan menghilangkan habitat alami dari kepiting bakau yang pada akhirnya akan mengakibatkan jumlah populasi salah satu jenis crustacean, karena populasi dari kepiting bakau sangat erat hubungannya dengan hutan mangrove (Wijaya *et al.*, 2010; Setiawan & Triyanto, 2012; Tahmid *et al.*, 2015).

Kepiting bakau memiliki kebiasaan untuk bersembunyi ataupun membenamkan diri didalam lumpur. Tempat tersebut merupakan (*permanent home site*) dari kepiting bakau selama tempat tersebut masih menyediakan makanan dan tidak mengancam kehidupannya (Saputri & Muammar, 2018). Substrat yang disukai dan berpotensi sebagai tempat hidup kepiting bakau adalah substrat yang memiliki tekstur lunak, karena habitat tersebut memudahkannya menggali lubang yang dijadikan sebagai tempat melindungi diri serta sebagai tempatnya untuk melakukan pergantian kulit atau *moulting* (Sara, 2000; Sunarto *et al.*, 2015).

Kepiting bakau merupakan salah satu organisme pemakan segala (*omnivore*) pemakan bangkai, dan pemakan sejenisnya (*cannibal*) (Irwani & Suryono, 2012). Jika ada kepiting lain yang masuk di wilayahnya, maka kepiting tersebut akan segera menyerang dan bahkan memangsanya. Selain itu, pada kondisi kepiting yang lapar dan kurangnya ketersediaan makanan akan menyebabkan kepiting tersebut menunjukkan sifat kanibalnya. Kepiting akan memangsa sejenisnya yang berukuran lebih kecil dengan cara merusak karapasnya menggunakan capit yang ada pada tubuhnya dan mengambil bagian lunak dari kepiting tersebut. Selain itu, pada saat kepiting sedang berganti kulit (*moulting*) disitulah kepiting yang lain berkesempatan untuk memangsanya karena pada saat itu kepiting berada pada kondisi yang lemah.

Pola makan yang dimiliki kepiting bakau adalah dengan memegang pakannya menggunakan capit yang dimilikinya sebelum pakan tersebut dimasukkan kedalam mulut (Rangka, 2017; Suryani *et al.*, 2018). Pada dasarnya, kepiting bakau sangat penting untuk melengkapi jaring makanan pada perairan bakau, karena dapat menghasilkan jutaan larva meroplanktonik yang berfungsi sebagai sumber makanan yang potensial untuk berbagai organisme *planktophagous*, serta memenuhi jaring makanan yang kompleks bagi organisme (Saputri & Muammar, 2018). Sumber makanan seperti *benthos* dan serasah cukup tersedia pada perairan sekitar mangrove, sehingga dengan begitu hutan bakau sangat cocok dijadikan sebagai habitat alami kepiting bakau (Avianto *at al.*, 2013).

Kepiting bakau dewasa merupakan jenis hewan pemakan segala dan juga pemakan bangkai (*Omnivorus scavenger*). Pada stadia larva, kepiting bakau memakan plankton, kemudian berkembang menjadi fase *juvenile* yang menyukai *detritus*, dan selanjutnya ketika bertumbuh menjadi kepiting dewasa akan lebih menyukai memakan ikan, crustacean, dan *Mollusca* yang merupakan pakan segar dengan berbagai nutrisi yang dibutuhkan. Pakan segar memiliki kandungan nutrisi yang lebih baik jika dibandingkan dengan pakan beku karena memiliki tekstur yang masih bagus, selain itu pakan segar memiliki kecenderungan tenggelam, sehingga memudahkan kepiting bakau lebih mudah memakannya (Suryani *et al.*, 2018). Kepiting juga menyukai potongan daun, terutama daun mangrove yang didapatkan langsung dari habitatnya. Kepiting bakau merupakan hewan yang aktif mencari makan pada malam hari (*nocturnal*). Pada siang hari, kepiting biasanya akan bersembunyi pada lubang-lubang, dibawah batu ataupun disela-sela akar pohon bakau (Fujaya *et al.*, 2012).

Kepiting bakau jantan lebih agresif dalam hal pergerakan termasuk pengambilan makanan dibandingkan dengan kepiting bakau betina. Apabila diamati secara fisiologis, kepiting betina lebih banyak membutuhkan energi baik untuk persiapan *molthing* (pertumbuhan maupun untuk pertumbuhan sel telur (gonad), sehingga energi

yang dibutuhkan akan semakin tinggi. Terlebih lagi jika diperlihara pada kurungan yang akan membatasi aktivitas gerak dari kepiting bakau tersebut (Karim *et al.*, 2016). Kualitas media pemeliharaan dapat mempengaruhi nafsu makan kepiting, seperti dengan adanya pembusukan yang diakibatkan oleh penumpukan sisa pakan dan akhirnya menyebabkan kualitas air menurun dan kepiting bakau mengalami stress karena perubahan kondisi kualitas air tersebut yang tidak bisa ditoleransi oleh kepiting bakau yang dipelihara (Septian *et al.*, 2013).

B. *Silvofishery*

Silvofishery merupakan salah satu sistem budidaya yang ramah lingkungan dengan memanfaatkan kawasan bakau disamping sebagai lahan konservasi juga dapat digunakan sebagai lahan budidaya yang memberikan banyak keuntungan. *Silvofishery* dikenal juga dengan sebutan wanamina, yang terdiri dari dua suku kata yaitu “sylvo” yang berarti hutan pepohonan dengan kata lain “wana”, dan “fishery” yang berarti perikanan dengan kata lain “mina” (Sulia *et al.*, 2010). Pembesaran kepiting bakau melalui sistem *silvofishery* dipandang dapat membatasi pembukaan lahan hutan mangrove (Saidah dan Sofia, 2016). Upaya rehabilitasi yang dilakukan dalam rangka pengembalian fungsi kawasan sebagai hutan lindung dengan penanaman hutan mangrove dan penerapan sistem tumpang sari atau *silvofishery* (Amrial *et al.*, 2015). Pada prinsipnya, hal yang dilakukan dalam sistem *silvofishery* adalah dengan pemanfaatan ganda ekosistem mangrove yakni dengan memanfaatkan tanaman bakau sebagai fungsi ekosistem dan juga sebagai penghasil komoditas perikanan (Karim *et al.*, 2018). Ekosistem mangrove yang memberikan banyak nutrisi salah satunya berasal dari potongan daunnya. Oleh sebab itu, daerah mangrove cocok dijadikan sebagai lokasi budidaya seperti ikan dan kepiting. Tanaman bakau memiliki akar yang dapat berfungsi baik sebagai penyaring air, sehingga kualitas air pada daerah tersebut dapat dipertahankan untuk kegiatan budidaya.

Takashima (2000) mengemukakan bahwa *Silvofishery* yaitu sistem pemeliharaan organisme akuatik dalam wadah pemeliharaan yang berupa pohon bakau dan biasa juga disebut “tumpang sari”. Beberapa jenis pohon bakau seperti *Rhizophora* sp., *Avicennia*, *Sonneratia* sp., dan jenis pohon mangrove lainnya telah banyak diaplikasikan dengan menggunakan sistem *silvofishery* (Karim *et al.*, 2018; Asriani *et al.*, 2019). Wilayah mangrove merupakan habitat asli dari kepiting bakau, dengan begitu sangat cocok dijadikan sebagai daerah konservasi. Oleh karena hubungan tersebut, maka diharapkan mampu menjaga kelestarian mangrove dan dapat menghasilkan komoditas perikanan yang bernilai ekonomis tinggi. Berdasarkan hasil penelitian Karim *et al.* (2018), vegetasi mangrove yang terbaik untuk memperoleh kualitas kepiting bakau

yang terbaik adalah jenis *Rhizophora* sp. Hal tersebut dapat dilihat dari tingginya pertumbuhan mutlak kepiting bakau terhadap vegetasi *Rhizophora* sp. yang memiliki produktivitas serasah yang lebih tinggi dibandingkan dengan vegetasi mangrove lain. Serasah merupakan salah satu indikator terpenting dari kualitas ekosistem mangrove dengan tingginya produktivitas serasah yang terdapat pada vegetasi mangrove jenis *Rhizophora* menunjukkan bahwa dengan begitu, maka akan dapat mendukung kehidupan dan pertumbuhan organisme yang hidup didalamnya (Karim *et al.*, 2018)

Rasio mangrove dalam tambak *silvofishery* berkolerasi positif dengan kandungan unsur hara yang terdapat dalam serasah mangrove. Semakin besar rasio mangrove dalam tambak, maka semakin tinggi pula unsur hara yang terdapat pada tambak *silvofishery* sehingga pertumbuhan populasi plankton pada daerah tersebut sebagai makanan alami organisme budidaya akan semakin meningkat (Sudipto *et al.*, 2012; Amrial *et al.*, 2015). Fungsi ekosistem hutan mangrove yang dijadikan sebagai pengolah limbah organik dibuktikan dengan kesuburan tanah, kandungan unsur hara, serasah, serta pertumbuhan tegakan mangrove. Hutan mangrove yang banyak menerima input hara anorganik terutama nitrogen dan fosfor jauh lebih baik dibandingkan dengan mangrove yang tidak mendapatkan input energi yang berasal dari luar (Chadijah *et al.*, 2013).

Makanan alami yang terdapat pada perairan mangrove serta pakan yang diberikan adalah upaya agar kepiting tersebut memanfaatkannya sebagai sumber energi untuk pertumbuhan. Disamping itu ada juga beberapa hal yang dapat mengakibatkan kepiting bakau tidak dapat memanfaatkan energi tersebut secara optimal untuk pertumbuhan kondisi stress. Stres mengakibatkan pemanfaatan energi pakan untuk pertumbuhan, termasuk sintesis materi metabolisme dan kekebalan tubuh kepiting terganggu (Aslamyah & Fujaya, 2010). Oleh karena itu, perlu adanya beberapa perlakuan untuk mencegah hal tersebut terjadi terhadap organisme yang dibudiyakan, salah satu upaya yang dilakukan yaitu memberikan kondisi yang nyaman dan layak bagi organisme yang dibudidayakan.

Adapun upaya budidaya melalui sistem *silvofishery* agar mendapatkan tingkat kelangsungan hidup serta pertumbuhan dan produksi yang seimbang perlu adanya pembuatan wadah berupa kurungan bambu sehingga kepiting bakau yang dipelihara dengan sistem budidaya tersebut tidak mudah lolos dan keluar dari lingkungan budidaya. Oleh karena itu, penggunaan model kurungan *pen culture* selain melindungi kepiting bakau agar tidak mudah lolos dari wadah pemeliharaan juga dapat berguna agar serasah yang dihasilkan oleh mangrove langsung masuk kedalam wadah pemeliharaan dan dimanfaatkan langsung sebagai pakan alami. Pada serasah daun mangrove banyak terdapat unsur hara untuk organisme budidaya (Amrial *et al.*, 2015).

C. *Pen culture*

Budidaya dengan sistem *pen culture* merupakan sistem budidaya kepiting dengan prinsip pelekakkan kurungan dasar, bentuk wadahnya berupa sekat pembatas yang ditancapkan mengelilingi lokasi budidaya menggunakan patok kayu atau bambu, serta jaring yang berfungsi sebagai penahan agar kepiting yang dibudidayakan tidak memiliki celah untuk lolos keluar dari lokasi budidaya. Sistem budidaya dengan metode kurungan memiliki beberapa kekurangan salah satunya adalah menurunnya kualitas air pada media budidaya relatif cepat yang diakibatkan oleh proses akumulasi dari sisa metabolisme organisme yang dibudidayakan (Idatra *et al.*, 2018).

Teknik budidaya kepiting telah banyak dilakukan dengan upaya meningkatkan kualitas serta kuantitas dari hasil budidaya kepiting (Sagala *et al.*, 2013; Natan, 2014; Idarta *et al.*, 2018). Salah satu faktor yang mempengaruhi sintasan serta pertumbuhan kepiting adalah tingkah laku (Idatra *et al.* 2018). Stres akibat pengaruh perubahan kondisi lingkungan yang tidak sesuai dengan kebutuhan hidup kepiting mengakibatkan pemanfaatan energi yang seharusnya digunakan sebagai pertumbuhan dan kekebalan tubuh menjadi terganggu (Aslamyah & Fujaya, 2010). Aktivitas gerak dari kepiting mampu mempengaruhi pemakaian energi yang tersimpan dalam tubuh kepiting. Energi yang seharusnya digunakan oleh kepiting untuk pertumbuhan harus digunakan juga dalam hal menyesuaikan diri dengan habitat atau lokasi dimana kepiting tersebut dibudidayakan (Sagala *et al.*, 2013).

Pen culture adalah bentuk kurungan yang ditancapkan ke dasar tanah dan memanfaatkan bambu sebagai bahan dasar untuk pembuatan kurungan tersebut yang kemudian dapat dijadikan sebagai pembatas ataupun sebagai pagar dari wadah pemeliharaan hal tersebut bertujuan agar kepiting budidaya tidak mudah lolos atau keluar dari lokasi pemeliharaan (Tim Karya Mandiri, 2010). Pada umumnya, kurungan dibuat untuk wadah pemeliharaan kepiting dibuat dengan bentuk persegi dan sampai saat ini belum ada penelitian pemeliharaan kepiting dengan bentuk kurungan yang lain. Bentuk wadah pemeliharaan yang biasa digunakan adalah segi empat dengan sudut 90° , diduga memiliki pengaruh terhadap pergerakan serta sirkulasi air yang disebabkan oleh sudut pada wadah. Hal tersebut dapat menimbulkan peningkatan bahan organik serta mudahnya penimbunan lumpur. Untuk wadah dengan bentuk segitiga dan segi lima, memiliki besar sudut $\leq 45^\circ$, hal tersebut diduga dapat mempengaruhi pergerakan dan sirkulasi air yang masuk karena bagian sudutnya yang memiliki area yang lebih sempit. Apabila hal tersebut dibandingkan dengan wadah yang berbentuk lingkaran yang diduga akan memberikan sirkulasi air masuk secara optimal karena dapat terdistribusi langsung dan mudah dikeluarkan tanpa adanya sudut yang menjadi

penghalang. Oleh karena itu, maka penimbunan lumpur serta bahan organik dapat diminimalisir (Afrianto dan Liviawaty, 1998; Kusantati, 2006; Ramadhani *et al.*, 2018).

D. Sintasan

Sintasan atau kelulushidupan merupakan istilah ilmiah yang menunjukkan tingkat Sintasan (survival rate). Dalam ilmu perikanan, sintasan atau Sintasan adalah presentase populasi organisme yang hidup pada tiap priode waktu pemeliharaan. Sintasan sangat erat kaitannya dengan mortalitas, yakni kematian yang terjadi pada populasi organisme sehingga dapat menyebabkan jumlah dari organisme tersebut akan semakin berkurang (Sagala *et al.*, 2013). Sintasan kepiting bakau salah satunya dipengaruhi oleh pakan, sehingga pakan yang diberikan untuk budidaya kepiting bakau adalah pakan yang dapat memberikan pertumbuhan yang maksimal (Winestri *et al.*, 2014). Salah satu faktor yang mempengaruhi tingginya kematian pada kepiting bakau yaitu kanibalisme. Adanya sifat kanibalisme menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi sintasan. Sifat kanibalisme yang dimiliki oleh kepiting dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor salah satunya persaingan tempat tinggal persaingan makan, dan perlindungan bagi kepiting yang lebih kecil dan juga kepiting yang sedang melakukan pergantian kulit (*moulting*).

Berdasarkan hasil penelitian Akbar *et al.* (2016) sintasan kepiting bakau tidak mengalami kematian (*mortalitas*) sehingga sintasannya mencapai 100% hal tersebut dikarenakan jumlah pakan terpenuhi oleh sebab itu sifat kanibalisme dari kepiting bakau rendah. Sifat kanibalisme akan menyebabkan sifat soliter individu yang berukuran kecil semakin tinggi ketika dipelihara dengan kepiting yang memiliki ukuran tubuh lebih besar. Dalam wadah yang sama jika kepiting kecil dipelihara bersamaan dengan kepiting yang lebih besar, maka kepiting besar akan memiliki sifat kanibalisme dengan memakan sejenisnya yang berukuran lebih kecil. Adanya keragaman ukuran yang cukup signifikan merupakan salah satu pemicu munculnya sifat kanibalisme pada kepiting tersebut (Kamaruddin dan Asda, 2016).

Menurut hasil penelitian Karim *et al.* (2018) budidaya kepiting bakau dengan sistem *silvofishery* dianggap mampu mendukung kehidupan *S.olivacea* disebabkan oleh vegetasi mangrove merupakan habitat asli dari kepiting bakau, tempat dimana kepiting bakau hidup, berkembang biak, serta mencari makan. Hasil penelitian Kumalah *et al.* (2017) vegetasi mangrove memiliki sistem perakaran yang mampu menahan substrat lumpur lebih banyak serta membentuk tutupan perakaran yang padat pada bagian atas, sedangkan pada bagian bawah membentuk seperti gua-gua kecil dibawah perakaran pohon mangrove yang difungsikan sebagai tempat mencari makan dan juga sebagai persembunyian didalamnya.

E. Pertumbuhan

Pertumbuhan adalah penambahan ukuran bobot maupun panjang pada setiap organisme. Secara fisiologis, pakan yang dikonsumsi oleh kepiting akan digunakan sebagai sumber energi untuk perawatan tubuh (*maintenance*), aktivitas fisik, serta sebagai komponen penyusun sel-sel tubuh. Dengan tersedianya energi dengan jumlah yang cukup dari pakan yang akan dikonsumsi oleh kepiting bakau, maka kebutuhan energi untuk memenuhi kebutuhan dasar dan bahan penyusun membran sel tubuhnya dapat terpenuhi, sehingga kepiting dapat mempertahankan sintasannya dan terjadi transformasi energi yang lebih banyak untuk pembentukan daging dan pertumbuhannya (Karim, 2005). Pertumbuhan karapas atau cangkang pada kepiting merupakan proses diskontinu, dimana konsekuensi dari cangkang kepiting yang keras dan tidak elastis. Pada saat molting, pertumbuhan cangkang hanya terjadi secara periodik ketika cangkang yang keras dilepaskan. Sebaliknya, pertumbuhan jaringan tubuh terjadi secara kontinu. Pertumbuhan kepiting bersifat allometrik negative yang artinya penambahan panjang karapas lebih cepat dibandingkan dengan bobot kepiting (Fitriyani *et al.*, 2020). Ketika jaringan tubuh kepiting bertumbuh dan membesar maka kepiting membutuhkan cangkang yang lebih besar untuk melindunginya, maka beberapa proses akan terjadi, seperti: pelepasan hormone molting, terjadi pertumbuhan calon cangkang baru di bawah cangkang lama yang keras, hypodermis memproduksi enzim untuk melarutkan komponen-komponen cangkang sehingga cangkang lama menjadi lebih tipis (Fujaya *et al.*, 2011).

Umumnya, pola pertumbuhan kepiting dari beberapa penelitian bersifat allometrik negative (pertambahan bobot lebih kecil dari pertambahan panjang). Dari hasil penelitian Natan (2014) menyatakan bahwa kondisi habitat yang baik serta pakan yang bernilai gizi yang baik dapat memberikan perubahan yang nyata terhadap ukuran panjang dan berat dari kepiting bakau. Kondisi lingkungan, serta letak geografis yang sesuai sangat cocok untuk pertumbuhan kepiting bakau yang hidup di areal habitat bakau. Pola pertumbuhan kepiting diindikasikan sebagai hubungan panjang karapas dan juga berat tubuh kepiting. Menurut Fadnan (2010) salah satu faktor yang perlu dipahami dalam budidaya adalah pemberian pakan agar kepiting yang dipelihara dapat tumbuh dengan baik, maka pakan yang diberikan harus memenuhi kualitas serta jumlah yang cukup. Pemberian pakan dalam jumlah yang tepat akan memberikan pertumbuhan yang optimum bagi kepiting bakau (Masitah *et al.*, 2019). Penelitian Muchlisin *et al.* (2016) menunjukkan bahwa pakan ikan rucah memberikan hasil yang terbaik untuk pembesaran kepiting bakau. Pemanfaatan pakan bagi organisme budidaya yaitu untuk menunjang proses metabolisme serta pertumbuhannya dalam

periode tertentu (Putri *et al.*, 2014). Protein merupakan salah satu sumber energi selain lemak dan karbohidrat. Proses metabolisme membutuhkan energi yang cukup sehingga energi yang dihasilkan pertama-tama digunakan untuk kebutuhan pokok sedangkan selebihnya untuk pertumbuhan (Winestri *et al.*, 2014).

Penambahan bobot tubuh pada kepiting terjadi karena pengembangan bagian integumen yang tidak mengeras atau terjadi proses penyerapan kadar air, mineral dan ion-ion penting sebagai akibat dari perbedaan tekanan osmotik. Selain itu, pakan yang dimakan dapat dikonversi menjadi energi untuk molting dan tumbuh secara sempurna (Harianto, 2015). Terdapat dua faktor yang mempengaruhi kecepatan pertumbuhan kepiting bakau, yaitu faktor eksternal dan faktor internal. Faktor internal meliputi ukuran jenis kelamin, dan juga kelengkapan anggota tubuh, sedangkan faktor eksternal adalah ketersediaan pakan, suhu, dan salinitas. Proses metabolisme membutuhkan energi yang cukup sehingga energi yang dihasilkan digunakan untuk kebutuhan pokok, sedangkan selebihnya digunakan untuk pertumbuhan (Winestri *et al.*, 2014). Pada umumnya, pertumbuhan kepiting bakau bergantung pada energi yang tersedia. Pertumbuhan mutlak setelah molting dihitung berdasarkan selisih berat setelah molting dengan berat awal kepiting (Karim, 2013). Hasil penelitian Siahainenia (2000) menyatakan bahwa perlakuan ablasi terhadap kepiting akan merangsang peningkatan laju pertumbuhan serta tingkat kematangan gonad. Pertumbuhan kepiting dengan menggunakan metode ablasi akan lebih tinggi karena pada saat tersebut kepiting akan mengalami pergantian kulit (moulting), dan pada saat itu terjadi peningkatan pertumbuhan yang cukup besar baik pertumbuhan panjang, lebar, maupun beratnya (Djunaedi, 2016). Proses pergantian kulit merupakan suatu kejadian yang mutlak terjadi terhadap krustacea khususnya kepiting bakau baik pada proses pertumbuhan atau pergantian stadia maupun pada saat stres (Herlinah *et al.*, 2015).

Hasil penelitian Irwani dan Suryono (2012) menunjukkan bahwa kepiting yang dipelihara pada daerah hutan mangrove memiliki pertumbuhan yang lebih besar jika dibandingkan dengan kepiting yang dipelihara pada lokasi perairan lain. Hal tersebut disebabkan oleh mangrove yang menyediakan makanan serta tempat bagi kepiting untuk bersembunyi. Menurut hasil penelitian Karim *et al.*, (2018) tingginya pertumbuhan mutlak (*S.olivacea*) pada vegetasi *Rhizophora* disebabkan oleh produktivitas serasah yang lebih tinggi dibandingkan pada vegetasi yang lain.

F. Produksi

Produksi merupakan hasil yang diperoleh pada satu siklus pemeliharaan yang dilihat dari jumlah kepiting yang hidup pada akhir pemeliharaan serta rata-rata bobot tubuh kepiting pada akhir pemeliharaan. Panen pada setiap produksi dapat dilakukan

setelah kepiting yang dipelihara tersebut telah mencapai ukuran konsumsi atau pangsa pasar, yakni berukuran minimal 200 gram per ekor (3-5 ekor per kilogram). Proses panen dapat dilakukan secara selektif maupun secara total. Pada panen selektif, kepiting yang dipanen adalah kepiting yang telah memenuhi syarat untuk mencapai ukuran konsumsi dan jumlahnya sesuai dengan permintaan konsumen. Sedangkan untuk panen total, semua kepiting yang dipelihara dalam satu siklus dipanen secara keseluruhan. Kepiting yang telah memenuhi syarat ukuran pemasaran dijual, sedangkan yang masih belum mencapai ukuran biasanya dipelihara kembali pada wadah pemeliharaan lain. Kepiting yang baru saja dipanen dari tambak, juga dapat dibudidayakan lebih lanjut agar kualitasnya lebih baik. Perbaikan kualitas kepiting melalui produksi kepiting bertelur diharapkan mampu meningkatkan nilai jualnya dipasaran. Harga kepiting betina yang bertelur dapat mencapai 2 sampai 3 kali lipat dari harga kepiting yang tidak bertelur, diharapkan mampu mendapatkan hasil yang lebih tinggi (Karim, 2013).

Hal yang menjadi penunjang untuk menjalkan usaha budidaya kepiting bakau adalah ketersediaan bibit atau benih kepiting. pada kondisi penelitian yang dipelihara adalah kepiting dengan jenis kelamin jantang yang sudah dewasa maka yang dilihat adalah bagaimana kepiting tersebut dapat menyesuaikan diri dengan lingkungannya yang baru. Faktor yang mempengaruhi tingkat produksi kepiting dalam suatu usaha budidaya adalah prosentase moulting, laju pertumbuhan, serta sintasan dan faktor tersebut dipengaruhi oleh faktor eksternal dan internal. Faktor internal meliputi keturunan, umur, kecepatan pertumbuhan relatif, jenis kelamin, reproduksi, ketahanan terhadap penyakit dan kemampuan untuk memanfaatkan pakan. Sedangkan faktor eksternal meliputi kualitas air, kepadatan dan jumlah serta komposisi asam amino/protein yang terkandung dalam pakan (Djunaedi, 2016). Salah satu faktor utama yang perlu dipahami dalam memproduksi kepiting bakau adalah luas lahan yang menjadi tempat berlangsungnya proses kehidupan, produksi, serta panen kepiting.

Dari hasil penelitian Masitah *et al.* (2019) menunjukkan bahwa luas tambak berpengaruh secara signifikan terhadap produksi kepiting bakau dengan setiap penambahan 1% luas lahan akan meningkatkan produksi kepiting bakau sebesar 0,231%. Selain itu, derajat sintasan (SR) juga merupakan parameter utama dalam produksi biota akuakultur yang dapat menunjukkan keberhasilan produksi. Apabila diperoleh nilai SR yang tinggi pada suatu kegiatan budidaya, maka dapat dikatakan bahwa kegiatan budidaya yang dilakukan telah berhasil (Harianto, 2015).

G. Kualitas air

Suhu merupakan salah satu faktor abiotik penting yang mempengaruhi aktivitas, nafsu makan, sintasan, pertumbuhan, dan moulting kepiting bakau. Beberapa peneliti telah melaporkan bahwa hubungan antara laju pertumbuhan kepiting dengan suhu media sangat proporsional. Boeuf dan Payan (2001) mengemukakan bahwa suhu dan salinitas adalah faktor yang secara langsung menentukan peningkatan atau penurunan pertumbuhan. Diantara berbagai faktor lingkungan, suhu merupakan salah satu faktor yang sangat berpengaruh terhadap moulting dan pertumbuhan kepiting. Berdasarkan daur hidupnya, diperkirakan kepiting bakau hidup pada berbagai kondisi perairan.

Menurut Karim *et al.* (2016) suhu yang optimum untuk pertumbuhan kepiting bakau adalah berkisar antara 26-32°C. Suhu yang kurang atau lebih dari kisaran optimum akan mempengaruhi pertumbuhan kepiting bakau, hal tersebut disebabkan karena adanya penurunan reaksi metabolisme. Perubahan suhu yang terjadi secara mendadak juga akan menyebabkan stress hingga kematian pada kepiting (Karim, 2013). Karim *et al.* (2015) menyimpulkan bahwa sintasan tertinggi dan kecepatan laju metamorfosis tersingkat pada kepiting bakau jenis *Scylla olivacea* adalah pada pemeliharaan yang dilakukan pada suhu media 30°C, sedangkan sintasan terendah dan laju metamorfosis terlama adalah pemeliharaan pada suhu 26°C. Pada suhu yang optimum, sintasan akan menjadi lebih tinggi dan kemungkinan larva juga akan berkembang lebih cepat.

Salinitas merupakan konsentrasi total dari semua yang ion yang larut dalam air, dan dinyatakan dalam bagian perseribu (ppt) yang setara dengan gram perliter. Salinitas merupakan salah satu faktor abiotik yang mempengaruhi tingkat sintasan organisme akuatik (Karim, 2008). Salinitas dapat mempengaruhi aktivitas fisiologi kepiting bakau. Dalam hubungannya dengan salinitas, kepiting bakau termasuk organism akuatik yang bersifat *euryhaline* yakni mampu menyesuaikan diri terhadap rentang salinitas yang lebih luas. Menurut Chen dan China (1997) dalam Karim (2013) salinitas yang masih dapat ditolerir oleh kepiting bakau adalah berkisar anatara 1 sampai 42 ppt.

Salinitas juga merupakan salah satu faktor lingkungan yang memiliki pengaruh penting terhadap konsumsi pakan, laju metabolisme, sintasan, serta laju pertumbuhan organisme akuatik (Karim, 2005). Kepiting membutuhkan daya adaptasi lingkungan terhadap salinitas untuk mengatur keadaan optimal dalam tubuhnya yang disebut kapasitas osmoregulasi (Herlinah *et al.*, 2015). Dalam penelitian Chadijah (2011) kisaran salinitas yang didapatkan berkisar anatara 26-27 ppt dan diduga bahwa pada kisaran tersebut masih dapat ditolerir oleh kepiting bakau. pernyataan tersebut

didukung pula oleh hasil penelitian Wijaya (2011) yang menyatakan bahwa kisaran salinitas yang dapat ditolerir oleh kepiting bakau adalah 5-27 ppt.

pH didefinisikan sebagai logaritma negatif dari konsentrasi ion hydrogen (H^+), merupakan indikator keasaman serta kebasaaan air. Nilai pH ini penting untuk dipertimbangkan, karena dapat mempengaruhi proses dan kecepatan reaksi kimia di dalam air serta reaksi biokimia di dalam tubuh kepiting bakau. Salah satu faktor yang mempengaruhi pertumbuhan dan sintasan kepiting bakau adalah pH. Pada pH rendah dan tinggi terjadi peningkatan penggunaan energi atau penurunan produksi energi serta penahanan atau penekanan metabolisme energi aerobik. Agar pertumbuhan maksimal, maka ada baiknya jika kepiting bakau dibudidayakan pada media dengan kisaran pH antara 7,5 dan 8,5. Nilai pH optimum bagi kepiting bakau adalah pH 7 dengan alasan bahwa hal tersebut berkaitan dengan tingkat stress dan nafsu makan kepiting (Hastuti *et al.* 2016). Fluktuasi pH dapat mengakibatkan metabolisme dalam tubuh kepiting terganggu serta dapat menghambat proses perolehan energi dan menyebabkan kondisi organisme yang dibudidayakan melemah, selain itu patogen juga akan dengan mudah menyerang (Herlinah *et al.*, 2015).

Oksigen terlarut merupakan salah satu faktor lingkungan yang sangat esensial yang mempengaruhi proses fisiologis kepiting bakau. Secara umum, kandungan oksigen terlarut rendah (<3 ppm) akan menyebabkan nafsu makan organisme dan tingkat pemanfaatannya rendah, berpengaruh pada tingkah laku dan proses fisiologis seperti tingkat sintasan, pernafasan, sirkulasi, makan, metabolisme, molting, dan pertumbuhan krustacea. Apabila kondisi tersebut berlanjut dalam waktu yang lama, maka konsumsi pakan akan berhenti dan mengakibatkan pertumbuhan juga ikut terhenti (Karim, 2013). Pada umumnya, semua organisme yang dibudidayakan (kepiting, udang, dan ikan) tidak mampu mentolerir perubahan fluktuasi oksigen yang ekstrim. Oleh sebab itu, untuk menghasilkan pertumbuhan maksimal pada kepiting bakau yang dibudidayakan maka dipandang perlu untuk mempertahankan kondisi oksigen terlarut yang optimum. Oksigen terlarut pada pemeliharaan kepiting bakau yang baik untuk pertumbuhan adalah 3 ppm (Karim, 2013). Oksigen sangat diperlukan untuk mengkonversi nitrogen menjadi bentuk yang tidak *toksik* sehingga mengurangi daya racun amoniak (Herlinah *et al.*, 2015).

Amoniak merupakan senyawa produk utama dan limbah nitrogen dalam perairan yang berasal dari organisme akuatik. Amoniak bersifat toksik, sehingga pada konsentrasi yang tinggi dapat meracuni organisme yang dipelihara. Apabila kadar amoniak tinggi dalam media pemeliharaan, maka kepiting tidak dapat melepaskan amoniak ke dalam air sehingga akan terakumulasi dalam tubuhnya (Herlinah *et al.*, 2015). Akumulasi amoniak yang tinggi dalam *hemolymph* menyebabkan peningkatan

aminogenesis sehingga terjadi peningkatan konsumsi oksigen, penurunan peningkatan pertumbuhan, serta dapat menyebabkan kematian (Fujaya *et al.*, 2012). Menurut Katiandagho (2014), apabila kadar konsentrasi amoniak dalam perairan meningkat, maka akan mempengaruhi kemampuan organisme dalam proses pertumbuhan dan konsumsi oksigen, serta dapat menurunkan konsentrasi ion netralnya. Daya racun amoniak dipengaruhi oleh kondisi pH, karbondioksida, dan oksigen terlarut. Daya racun dari amoniak akan meningkat sejalan dengan adanya peningkatan pH, karbondioksida, bebas suhu, dan penurunan Oksigen (Karim, 2013). Pada hasil penelitian Karim *et al.*, (2016) menyimpulkan bahwa kisaran amoniak yang layak untuk mendukung sintasan kepiting bakau adalah 0,03-0,09 ppm.

Tingkat stress pada kepiting bakau yang dipelihara dapat dipengaruhi oleh aktivitas pembudidaya. Tingkat stress yang tinggi pada kepiting bakau akan mempengaruhi respon fisiologis dan pertumbuhannya. Respon fisiologis pada kepiting bakau yang mempengaruhi pertumbuhan yaitu total protein, retensi protein, dan ekskresi amoniak (Syarifah, 2017).