

# BAB I. PENDAHULUAN

## 1.1. Latar Belakang

Kepiting Bakau (*S. serrata*) merupakan salah satu komoditas perikanan dari golongan krustasea yang mempunyai prospek menjanjikan untuk dikembangkan di Indonesia khususnya di Kepulauan Riau. Kepiting bakau memiliki nilai ekonomis yang tinggi sehingga banyak ditangkap secara intensif. Berdasarkan hasil wawancara dengan nelayan dan pengepul kepiting bakau yang berada di Desa Busung dan Kampung Batu Licin, Kecamatan Gunung Lengkuas, Kabupaten Bintan, Kepulauan Riau, didapatkan data bahwa harga pasaran kepiting bakau hidup mencapai Rp 50.000 – 250.000/kg sesuai ukuran dan kondisi fisik kepiting. Kondisi ini mendorong terjadinya penurunan populasi kepiting bakau di alam karena pada umumnya nelayan melakukan penangkapan secara terus menerus.

Budidaya kepiting bakau menjadi upaya untuk mencegah kepunahan perlu dilakukan melalui kegiatan budidaya. Pembudidaya saat ini umumnya membudidayakan komoditas kepiting bakau (*S. serrata*) dengan metode budidaya yang sifatnya tidak memberikan optimalisasi dan stabilitas dalam aspek pertumbuhan dan sintasan komoditas ini (Sagala *et al.*, 2013). Pertumbuhan kepiting bakau dipengaruhi oleh aktivitas *molting* karena penambahan bobot tubuh, panjang, serta lebar karapas akan terjadi setelah kepiting *molting*. Kepiting bakau (*S. serrata*) akan mengalami pergantian kulit atau *molting* selama masa pertumbuhan dalam siklus pertumbuhan hingga mencapai fase dewasa, proses pergantian kulit pada kepiting bakau dapat terjadi antara 20-25 kali, hal ini tergantung pada kondisi lingkungan dan pakan yang tersedia (Gaude & Anderson, 2011; Khairiah *et al.*, 2012).

Stimulasi *molting* merupakan upaya untuk mempercepat *molting* dengan memberikan rangsangan tertentu pada kepiting bakau salah satunya dengan melakukan ablasi tangkai mata. Terdapat beberapa cara untuk melakukan ablasi yaitu pemencetan, pemotongan, dan pengikatan. Cara lain untuk mempercepat stimulasi *molting* diantaranya seperti manipulasi lingkungan, perangsangan hormon dan penambahan ekstrak tumbuhan. Penerapan metode perangsangan stimulasi *molting* skala massal lebih cocok menggunakan metode mutilasi

(Harianto, 2015). Penelitian terbaru telah menemukan produk stimulan *molting* yang berasal dari ekstrak bayam. Berdasarkan hasil uji yang telah dilakukan, terbukti bahwa ekstrak bayam dapat diberikan melalui injeksi dan pakan buatan. Metode ini dinilai efektif untuk mempercepat *molting* dan meningkatkan pertumbuhan (Aslamsyah *et al.*, 2010).

Penelitian tentang pengaruh perbedaan teknik stimulasi pada kepiting bakau masih sedikit dilakukan sehingga informasi terkait hal ini masih terbatas. Oleh karena itu, penelitian tentang pengaruh perbedaan teknik stimulasi yang berbeda terhadap laju *molting* dan pertumbuhan kepiting bakau (*S. serrata*) perlu dilakukan untuk mengetahui teknik stimulasi mana yang lebih efektif diterapkan untuk merangsang dan mempercepat *molting* pada kepiting.

## 1.2. Rumusan Masalah

Permintaan kepiting bakau untuk konsumsi dalam dan luar negeri semakin meningkat. Peningkatan volume ekspor kepiting setiap tahun memerlukan pasokan bahan baku secara berkesinambungan. Kegiatan budidaya kepiting memungkinkan pemenuhan kebutuhan tersebut. Salah satu kendala yang dihadapi dalam budidaya kepiting adalah lambatnya proses *molting*. Upaya untuk mempercepat proses *molting* dapat dilakukan dengan beberapa cara atau metode seperti ablasi tangkai mata, mutilasi capit dan kaki jalan dan injeksi ekstrak daun bayam. Informasi tentang teknik stimulasi terbaik untuk proses *molting* belum tersedia sehingga rumusan masalah yang akan diteliti dalam penelitian ini adalah:

1. Apakah ada pengaruh perbedaan teknik stimulasi terhadap laju *molting* dan pertumbuhan kepiting bakau?
2. Berapa lama waktu yang diperlukan oleh kepiting bakau untuk mengalami *molting* pasca perlakuan?
3. Teknik stimulasi mana yang tercepat dalam mendorong *molting* kepiting bakau?

## 1.3. Tujuan

Tujuan penelitian ini adalah untuk:

1. Mengetahui pengaruh perbedaan teknik stimulasi terhadap laju *molting* dan pertumbuhan.
2. Mengetahui lama waktu pasca perlakuan untuk terjadinya *molting* kepiting bakau (*S. Serrata*) antara metode ablasi, mutilasi dan injeksi ekstrak daun bayam.
3. Mengetahui metode mana yang lebih efektif diterapkan untuk merangsang *molting* pada kepiting bakau (*S. Serrata*).

#### 1.4. Manfaat

Manfaat dari penelitian untuk memberikan informasi tentang lama waktu pasca perlakuan *molting* terhadap pengaruh teknik stimulasi yang berbeda metode ablasi, mutilasi dan injeksi ekstrak daun bayam terhadap tingkat kelulushidupan, pertumbuhan bobot tubuh dan persentase *molting*, sebagai bahan acuan untuk penelitian selanjutnya.

#### 1.5. Hipotesis

Hipotesis pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

H<sub>0</sub> = Tidak ada pengaruh perlakuan metode ablasi, mutilasi dan injeksi ekstrak bayam terhadap kecepatan *molting* kepiting bakau pasca perlakuan.

H<sub>1</sub> = Ada pengaruh perlakuan metode ablasi, mutilasi dan injeksi ekstrak bayam terhadap kecepatan *molting* kepiting bakau pasca perlakuan.

## BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Bioekologi Kepiting Bakau

Kepiting bakau merupakan komoditas perikanan yang memiliki nilai ekonomis yang tinggi sehingga sangat bagus untuk dibudidayakan. Kepiting bakau memiliki kebiasaan hidup membenamkan diri kedalam lumpur dan cenderung berada di hutan bakau. Kepiting bakau dikelompokkan pada Kelas Krustacea, Filum Arthropoda, Ordo Decapoda, Famili Portunidae dan Genus *Scylla*. (Fujaya *et al.*, 2012).

Morfologi kepiting bakau disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Morfologi kepiting bakau (*S. serrata*)

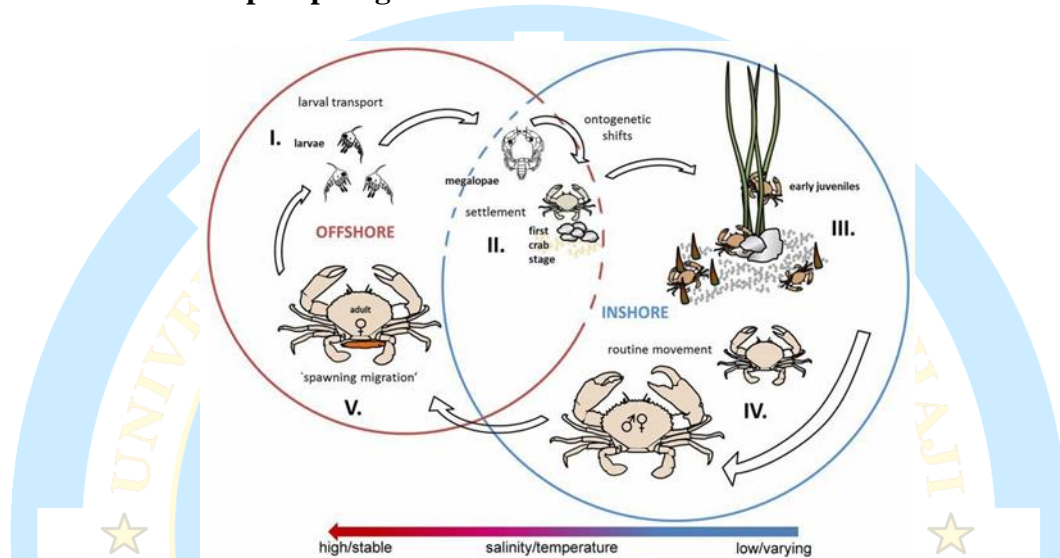
Klasifikasi kepiting bakau (*S. serrata*) Hasnidar (2018) :

- Kingdom : *Animalia*
- Filum : *Arthropoda*
- Kelas : *Crustacea*
- Ordo : *Decapoda*
- Family : *Portunidae*
- Genus : *Scylla*
- Spesies : *Scylla serrata*

Kepiting bakau memiliki warna dasar coklat-hijau yang dapat ditemukan di kawasan mangrove. Kepiting bakau (*S. serrata*) berukuran relatif kecil, dengan satu duri tumpul di bagian luar tulang karpal chelicerae. Kepiting bakau (*S. serrata*) memiliki tubuh yang ditutupi dengan karapas yang berbentuk bulat dan

rata, dengan sembilan duri di sisi kiri dan kanan. Empat duri lainnya ada diantara matanya. Kepiting bakau memiliki Sepasang kaki pertama disebut cheliped (capit) yang berfungsi sebagai alat untuk memegang makanan, menggali, membuka kulit kerang dan sebagai pelindung dari gangguan musuh. Pasangan kelima berbentuk seperti kipas (datar), digunakan sebagai kaki renang dan sisanya kaki digunakan sebagai alat bantu jalan (Rosmaniar, 2008).

### 2.1.1. Siklus Hidup Kepiting



Gambar 2. Siklus Hidup Kepiting Bakau (*S. serrata*)  
(Sumber: Pratiwi, 2011)

Siklus kehidupan kepiting bakau dimulai pada fase telur hingga kepiting dewasa, kepiting bakau akan melewati beberapa fase perkembangan tubuh yang dimulai dari tingkat *zoea*, *megalopa*, kepiting muda dan kepiting dewasa. Pada tingkatan *zoea* terdapat 5 tingkatan dan seluruh tingkat *zoea* membutuhkan waktu sekurang-kurangnya 18 hari, setelah melalui 5 tingkatan *zoea* dengan lima kali pergantian kulit (*molting*) kepiting akan memasuki mencapai stadia *megalopa*, kemudian memasuki stadia kepiting muda dan kepiting dewasa. Sifat yang dimiliki larva kepiting bakau pada stadia *zoea* cenderung *plantonik*, kemudian memasuki stadia *megalopa* hingga dewasa kepiting akan cenderung suka membenamkan diri didalam pasir atau lumpur dan bersifat bentik. (Fujaya *et al.*, 2012).

Kasry (1986) menguraikan bahwa tahapan siklus kehidupan kepiting bakau dimulai pada larva atau (*zoea*), kemudian tahap *megalopa*, pada tahap ini kepiting

sudah memiliki capit, mata dan kaki jalan yang lengkap. Meskipun tubuhnya belum sepenuhnya terbentuk dengan sempurna dan tutup abdomen baru menyerupai ekor yang panjang lagi beruas. Tubuh kepiting akan terbentuk sempurna setelah memasuki stadia kepiting muda (juvenil), lipatan pada bagian tutup abdomen akan mengarah pada bagian (ventral) tubuhnya, disertai dengan memipihnya dan memendek pada area pasangan kaki renang. Secara umum, kepiting bakau yang telah memasuki stadia kepiting dewasa memiliki dua bagian utama yang terbentuk dengan sempurna, yang terdiri dari sepasang capit besar yang difungsikan untuk mengoyak makanan keras, sepasang kaki renang dan 3 pasang kaki jalan (Kasry, 1986).

## 2.2. *Molting* dan Pertumbuhan Kepiting

*Molting* merupakan proses terlepasnya cangkang lama dengan cangkang baru pada hewan krustasea cenderung memiliki ukuran lebih besar pasca pergantian dan memiliki tekstur tubuh yang lunak. *Molting* pada kepiting akan berlangsung hanya dalam beberapa jam saja, proses *molting* pada kepiting akan dimulai pada saat terjadi retakan pada bagian belakang cangkang kepiting yang semakin lama akan membesar sehingga terbuka celah bagi kepiting lama membuka cangkang untuk mengeluarkan kepiting yang hingga terpisah secara sempurna dari tubuh dengan cangkang baru yang masih lunak. Pertumbuhan bobot pada kepiting akan bertambah setelah mengalami *molting* hingga 30% (Fujaya *et al.*, 2012).

Menurut Fujaya (2008) *molting* adalah proses sentral yang akan terus berlangsung secara terus menerus selama masa hidup kepiting. Siklus *molting* terjadi dalam empat fase: intermolt, premolt (persiapan untuk mencapai *molting*), molt (*molting*), dan post molt (*recovery* dari *molting*). Selama intermolt, exoskeleton terbentuk sempurna dan hewan mengakumulasi kalsium dan energi untuk disimpan. Premolt dimulai ketika exoskeleton yang lama mulai memisahkan diri dari epidermis dan mulai terbentuk exoskeleton baru. Kalsium dan beberapa nutrisi lainnya diabsorpsi dari exoskeleton lama dan disimpan di dalam daging kepiting dan selanjutnya dikembalikan pada exoskeleton baru. Fujaya *et al.*, (2012) mengungkapkan bahwa faktor yang mempengaruhi aktivitas

*molting* pada kepiting terdiri dari faktor internal yang sangat berperan berdasarkan ukuran tubuh untuk penyesuaian hidup sehingga membutuhkan tempat yang luas. Kemudian faktor eksternal yang berasal dari lingkungan meliputi Salinitas, Kecerahan, Suhu, pH, Oksigen terlarut dan ketersediaan pakan alami. Umumnya kedua faktor tersebut akan merangsang sistem kerja otak dan menstimulasi organ-Y untuk menghasilkan *hormone molting*.

Kepiting membutuhkan energi serta gerakan yang besar pasca melewati fase *molting*, sumber energi terbesar yang diperoleh kepiting pada saat *molting* berasal dari ketersediaan pakan yang kandungan nutrisi dapat mencukupi kebutuhan selama masa *molting* berlangsung. Hal ini sejalan dengan pendapat Borgstrom (2002) yang menyatakan bahwa organisme perairan memperoleh energi dari pakan yang mereka konsumsi. Apabila kandungan energi berkurang maka protein dalam tubuh akan dipecah dan dipergunakan sebagai sumber energi. Proses *molting* memerlukan energi yang cukup besar, dikarenakan hal tersebut Jika protein yang digunakan sebagai sumber energi tidak mencukupi hal tersebut akan berdampak kematian pada kepiting pasca melakukan *molting*.

Kepiting bakau akan mengalami peningkatan pertumbuhan pasca melakukan *molting* karena, pertambahan bobot, panjang, serta lebar karapas pada kepiting akan berubah setelah mengalami *molting*. Kepiting bakau mengalami pergantian kulit selama hidupnya untuk mencapai pertumbuhan. Kepiting bakau akan menjadi lunak pada saat setelah mengalami proses *molting*. Perubahan cangkang baru setelah *molting* akan menjadi lebih besar, warnanya pucat dan teksturnya lunak. Terlepas cangkang lama akan mengakumulasi air kedalam darah dan kantung-kantung air didalam tubuh kepiting dalam keadaan masih lunak sehingga menjadi bentuk yang lebih besar. Pertumbuhan kepiting jantan lebih cepat dibandingkan kepiting betina karena kepiting jantan lebih sering melakukan *molting* dibanding kepiting jantan. (Wijaya *et al.*,2010).

### **2.2.1. Metode Ablasi**

Ablasi (memotong tangkai mata) perlakuan ini akan menghambat sistem kerja organ-x yang ada pada tangkai mata kepiting. Kepiting memiliki hormon yang terdapat pada organ mata, diantaranya adalah MIH (*Molting Inhibitor Hormone*) yaitu hormon perangsang percepatan *molting* pada kepiting (Hanafi

dan Sulaeman, 1992). Dengan cara membuang organ-x ini maka MIH tidak diproduksi sehingga proses *molting* akan lebih cepat terjadi. Tersisa satu mata kepiting digunakan untuk mencari dan melihat makanan agar kepiting dapat bertahan hidup, perlakuan ablasi tangkai mata dilakukan dengan cara memotong bagian mata pada kepiting bakau sesuai dengan perlakuan. Pemotongan tangkai mata dapat dilakukan dengan menggunakan gunting bedah yang telah dipanaskan terlebih dahulu, hal ini dilakukan agar bekas luka bagian yang dipotong segera kering dan tidak mengeluarkan banyak cairan sehingga dapat menyebabkan infeksi.

Berdasarkan pengamatan waktu *molting* kepiting bakau (*S. serrata*), perlakuan ablasi tangkai mata kanan menjadi perlakuan tercepat dengan kisaran waktu *molting* yaitu rata-rata 20 hari, dan perlakuan tanpa ablasi memakan waktu *molting* yang lama dengan rata-rata 30 hari. Hal ini karena Pada mata kanan kepiting terdapat organ X yang terletak di bagian luar medulla yaitu kelenjar sinus yang merupakan pengontrol hormon *molting*. organ X dan kelenjar sinus adalah organ dari sistem neurosecretory yang menghasilkan hormone MIH bertindak untuk menghambat proses *molting* dengan menghambat sekresi ekdisteroid (Hutabarat et al. 2018).

### **2.2.2. Metode Mutilasi**

Mutilasi merupakan salah satu cara perangsangan stimulasi *molting* dengan cara memisahkan organ tubuh suatu organisme secara sengaja yaitu dengan cara mematahkan satu pasang capit dan tiga pasang kaki jalan pada kepiting. Mutilasi pada kepiting dilakukan tepat pada bagian pangkal kaki dan capit karena hormon yang menghambat aktivitas *molting* pada kepiting terletak pada pangkal kaki jalan dan capit tersebut. Upaya menghindari bahaya atau ancaman capit kepiting dapat dilakukan pematahan capit dan kaki jalan dengan cara menggunakan alat yang keras pada area capitnya, dan sepasang kaki renang tidak patahkan agar kepiting masih dapat bergerak untuk memperoleh makanan sampai *molting* terjadi (Habibi et al.,2013)

Metode mutilasi diupayakan dapat meningkatkan produktifitas kepiting bakau karena dapat merangsang dan mempercepat proses pergantian kulit pada kepiting dengan merangsang *exdecis* untuk keluar dan memicu terjadinya proses



*molting*. Hal ini dilakukan karena hormon yang menghambat sistem kerja *molting* pada kepiting terletak dibagian organ gerak. Proses mutilasi merupakan usaha untuk melanjutkan regenerasi kepiting dalam merangsang fisiologi hormonal sehingga anggota tubuh yang patah segera tumbuh kembali. Proses menumbuhkan anggota tubuh yang telah patah (*body building*) pada kepiting juga terjadi pada cicak, hanya saja cicak tidak mengalami proses *molting* untuk menumbuhkan kembali anggota tubuhnya (Ariani *et al.*, 2018)

### 2.2.3. Metode Injeksi Ekstrak Bayam

Ekstrak bayam mengandung fitoekdisteroid yang merupakan hormon perangsang untuk mempercepat proses *molting* pada kepiting. Ekdisteroid merupakan hormon *molting* bagi kepiting. Hormon ekdisteroid yang diperoleh dari bayam akan larut dalam lemak sehingga dapat dengan mudah menembus membran sel menuju sel lemak. Keberadaan hormon ekdisteroid akan dapat meningkatkan protein dalam sel yang mendorong pertumbuhan. Hal ini memicu terjadinya pelepasan cangkang dan terbentuk cangkang baru. Ekstrak bayam yang mengandung ekdisteroid dimasukkan dengan cara penyuntikan atau injeksi melalui ruas-ruas di pangkal kaki dengan selaput lunak. Dari pangkal kaki itu ekdisteroid dari ekstark bayam kemudian akan beredar ke seluruh jaringan tubuh melalui pembuluh darah sehingga akan merangsang proses *molting* dan pebentukan kulit baru (Raharjo, 2013).

Vitomolt merupakan produk stimulasi *molting* kepiting bakau yang dikenalkan oleh Universitas Hasanuddin. Vitomolt mengandung hormon *molting* (fitoekdisteroid) yang diekstrak dari tanaman bayam (*Amaranthus spp*).

Fujaya *et al.* (2011) menyatakan bahwa penyuntikan vitomolt pada bagian kaki renang kepiting bakau dapat merangsang kecepatan *molting* dan pertumbuhan kepiting. Perbandingan kepiting bakau (*S. serrata*) yang diinduksi vitomolt akan lebih cepat melakukan *molting* daripada tanpa vitomolt. Laju kecepatan *molting* kepiting bakau (*S. serrata*) yang mendapat suplementasi vitomolt dengan cara penyuntikan maupun melalui pencampuran pakan akan mencapai masa *molting* setelah melewati rata-rata hari ke-30 (Fujaya *et al.*, 2011).

Semakin tinggi dosis vitomolt, maka pertumbuhan semakin baik namun tidak dengan *molting*. Dosis vitomolt 15  $\mu\text{g/g}$  kepiting memberikan hasil terbaik

untuk mempercepat proses *molting*. Namun ditinjau dari produksi kepiting caanggang lunak, dosis vitomolt 15 µg/g kepiting menjadi yang terbaik dalam proses *molting* meskipun dosis 21 µg vitomolt/g kepiting memberikan persen pertambahan bobot tubuh tertinggi. Hal ini terjadi karena produksi kepiting lunak adalah interaksi antara jumlah kepiting *molting* dan jumlah pertambahan berat akibat pertumbuhan. Pada kasus ini jumlah kepiting *molting* memberikan kontribusi lebih besar dalam peningkatan produksi kepiting lunak (Fujaya, 2011).

### 2.3. Karakteristik Parameter Perairan

Faktor lingkungan yang sangat berpengaruh terhadap fisiologi organisme perairan ialah kualitas air. Karenanya kualitas air merupakan kunci keberhasilan dalam usaha budidaya organisme perairan. Beberapa parameter kualitas air yang dapat digunakan untuk menilai kualitas suatu perairan yaitu suhu salinitas, DO dan pH (Fauzia *et al.*, 2006)

#### 2.3.1. Suhu

Suhu menjadi faktor abiotik yang perannya sangat penting untuk aktivitas kelulushidupan, pertumbuhan dan *molting* pada kepiting dan hewan krustacea lainnya, suhu pada suatu perairan juga mempengaruhi nafsu makan pada kepiting bakau (*S. serrata*) dikarenakan apabila konsentrasi suhu perairan rendah hingga mencapai dibawah 20°C hal ini menyebabkan penurunan aktifitas dan nafsu makan kepiting bakau (*S. serrata*). Kondisi tersebut akan mempengaruhi pertumbuhan yang secara tidak langsung akan terhambat. Suhu perairan juga berperan penting terhadap efisiensi pemanfaatan makanan dan peningkatan kelulushidupan larva kepiting bakau (*S. serrata*). Tingginya suhu pada perairan cenderung akan meningkatkan pertumbuhan dan memperpendek masa interval *molting* pada kepiting. Pertumbuhan kepiting bakau (*S. serrata*) akan mencapai titik optimum pada kisaran suhu 26 °C -32 °C (Katiandagho, 2014).

#### 2.3.2. Salinitas

Salinitas merupakan salah satu faktor lingkungan yang perlu dipertimbangkan karena memiliki peran penting terhadap pertumbuhan organisme akuatik. Efeknya terutama terkait dengan tekanan osmotik yang dihasilkan. Kepiting sebaiknya diadaptasikan terlebih dahulu dengan kondisi salinitas yang

baru hal ini dilakukan agar kepiting dapat mengatur tubuhnya secara optimal, yang disebut osmoregulasi. Salinitas optimum untuk budidaya kepiting berkisar antara 15-30 g/L, tergantung spesiesnya. Kepiting bakau (*S. serrata*) lebih cocok dibudidayakan pada salinitas tinggi (15-40 g/L) (Herlinah *et al.*, 2015).

Kepiting bakau (*S. serrata*) tergolong hiperosmoregulator pada salinitas di bawah salinitas air laut bahkan memiliki kemampuan hidup yang tinggi hingga salinitas kurang dari 5 ppt. Batas toleransi salinitas untuk kepiting bakau (*S. serrata*) cukup besar yaitu 15–35 ppt. Kantiandagho, (2014), menyatakan bahwa informasi terkait penurunan salinitas sangat diperlukan karena akan memberikan dampak pertumbuhan pada kepiting bakau (*S. serrata*).

### **2.3.3. Derajat keasaman (pH)**

Derajat keasaman atau pH merupakan suatu indeks kadar ion hidrogen ( $H^+$ ) yang terlarut dalam air yang kegunaannya untuk menentukan derajat keasaman dan kebasaan. Fluktuasi kadar oksigen ( $O_2$ ) dan karbon dioksida ( $CO_2$ ) menjadi penyebab tinggi dan rendahnya pH suatu perairan. Perubahan pH secara drastis dapat menimbulkan efek langsung dan tidak langsung pada kehidupan organisme perairan. Efek langsung yang terjadi diantaranya penurunan produktivitas primer bahkan menyebabkan kematian pada organisme, sedangkan efek tidak langsungnya meliputi berubahnya toksisitas bahan kimia tertentu, dikarenakan semakin tinggi pH dan suhu perairan maka amoniaknya juga semakin toksik. Hasnidar, (2018) menyatakan bahwa nilai pH yang baik pada budidaya kepiting harus selalu dijaga pada kisaran 6,8-8,2. Pertumbuhan kepiting bakau akan mencapai titik maksimum apabila kondisi pH juga berada pada kisaran yang optimum, hal tersebut berkaitan dengan tingkat asam dan basa pada perairan tersebut, karena pH air sangat mempengaruhi kelangsungan hidup kepiting bakau (*S. serrata*) (Hastuti *et al.*, 2016).

### **2.3.4. Dissolved Oxygen (DO) / Oksigen Terlarut**

Oksigen terlarut merupakan gas terlarut yang terdapat disuatu perairan yang kadarnya bervariasi tergantung suhu dan salinitas, jika suhu pada perairan naik maka oksigen didalam air akan menurun. Peningkatan salinitas perairan dapat mempengaruhi kelarutan oksigen dan gas-gas lain. Kelarutan oksigen dapat bersumber dari difusi oksigen yang terdapat di atmosfer dan aktifitas fotosintesis

tumbuhan air maupun fitoplankton dengan bantuan energi matahari (Putra *et al.*, 2013).

Kisaran oksigen terlarut (DO) berada pada titik yang rendah pada waktu pagi hari dan berada pada titik tinggi pada waktu sore. Kisaran oksigen yang rendah dapat memicu tingkat kematian pada kepiting bakau (*S. serrata*). Kepiting bakau (*S. serrata*) membutuhkan kadar oksigen terlarut minimum adalah 4.0 mg/L. Kandungan oksigen terlarut (DO) untuk pertumbuhan yang paling baik adalah  $> 5$  mg/L (Katiandagho, 2014).

