

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### A. Kerang Hijau

Kerang Hijau (*P. viridis*) atau dikenal sebagai green mussels adalah binatang lunak (mollusca) yang hidup di laut, bercangkang dua dan berwarna hijau. Kerang hijau termasuk kelas Pelecypoda. Golongan biota yang bertubuh lunak (mollusca). Mempunyai cangkang katup sepasang maka disebut sebagai Bivalvia. Hewan ini disebut juga pelecys yang artinya kapak kecil dan podos yang artinya kaki. Jadi Pelecypoda berarti hewan berkaki pipih seperti mata kapak. Hewan kelas ini mempunyai insang berlapis – lapis sering disebut Lamelli branchiate (Sa'adah, 2010)



Gambar 1. Kerang Hijau (Siddall, 2006)

Kerang hijau (*P. viridis*) di klasifikasikan kedalam :

Kingdom : Animalia  
Phylum : Mollusca  
Celas : Pelecypoda  
Ordo : Filibranchia  
Famili : Mytilidae  
Genus : Perna  
Spesies : *Perna viridis* (Augustine, 2008).

Ciri khas kerang hijau terletak pada warna cangkangnya yang menimbulkan gradasi warna gelap ke gradasi warna cerah kehijauan. Kerang ini tidak memiliki kepala (termasuk otak), organ yang terdapat dalam kerang adalah ginjal, jantung, mulut, dan anus (Martin, 2005). Jika dibuat sayatan memanjang dan melintang, tubuh kerang akan tampak bagian-bagiannya. Paling luar adalah cangkang yang berjumlah sepasang, fungsinya untuk melindungi seluruh tubuh kerang. Mantel jaringan khusus, tipis dan kuat sebagai pembungkus seluruh tubuh yang lunak. Pada bagian belakang mantel terdapat dua lubang yang disebut sifon. Sifon atas berfungsi untuk keluarnya air, sedangkan sifon bawah sebagai tempat masuknya air. Insang, berlapis-lapis dan berjumlah dua pasang. Dalam insang ini banyak mengandung pembuluh darah. Kaki pipih, bila akan berjalan kaki dijulurkan ke anterior. Di dalam rongga tubuhnya terdapat berbagai alat dalam seperti saluran pencernaan yang menembus jantung, alat peredaran, dan ginjal (Kastawi, 2008).

### **1. Kandungan Gizi Kerang Hijau**

Kerang Hijau (*P. viridis*) merupakan salah satu jenis kerang yang dikenal memiliki nilai ekonomis dan kandungan gizi yang sangat baik untuk dikonsumsi, yaitu terdiri dari 40,8 % air, 21,9 % protein, 14,5 % lemak, 18,5 % karbohidrat dan 4,3 % abu, sehingga menjadikan kerang hijau sebanding dengan daging sapi, telur maupun daging ayam, dari 100 gram daging kerang hijau mengandung 100 kalori (Eshmat et al, 2014).

## **2. Habitat dan Kebiasaan**

Kerang hijau hidup pada perairan estuari, teluk dan daerah mangrove dengan substrat pasir lumpur serta salinitas yang tidak terlalu tinggi. Umumnya hidup menempel dan bergerombol pada dasar substrat yang keras, yaitu batu karang, kayu, bambu atau lumpur keras dengan bantuan bysus (Kencono, 2006). Kerang hijau tergolong dalam organisme / hewan sesil yang hidup bergantung pada ketersediaan zooplankton, fitoplankton dan material yang kaya akan kandungan organik. Dilihat dari cara makan, maka kerang hijau termasuk dalam kelompok suspension feeder, artinya untuk mendapatkan makanan, yaitu fitoplankton, detritus, diatom dan bahan organik lainnya yang tersuspensi dalam air adalah dengan cara menyaring air tersebut (Setyobudiandi, 2004).

## **3. Mikroorganisme yang ada di Laut**

Mikroorganisme tidak dapat dipisahkan dengan lingkungan abiotik dan biotik dari suatu ekosistem karena perannya sebagai pengurai. Salah satunya adalah peran mikroorganisme yang hidup pada daerah akuatik. Air alami tersedia sebagai habitat untuk sejumlah mikroorganisme. Mikroorganisme tersebut dapat menempati habitat air tawar seperti danau, sungai, kolam, habitat lautan, atau habitat estuari (Waluyo, 2009). Air laut memiliki konsentrasi garam rata-rata 3,5% yang merupakan konsentrasi optimal bagi kebanyakan bakteri di laut. Kebanyakan bakteri laut bersifat anaerob fakultatif, tetapi dapat tumbuh lebih baik dengan adanya oksigen. Beberapa bakteri laut dapat tumbuh pada temperatur rendah antara 0 - 4<sup>0</sup>C dan temperatur optimalnya 18 - 22<sup>0</sup>C. Sebagian besar bakteri laut bersifat gram negatif, berflagella, tidak berspora. Pada umumnya

bakteri yang berhabitat di laut antara lain *Pseudomonas*, *Vibrio*, *Spirillum*, *Achromobacter* dan *Flavobacterium* (Devi, 2012).

#### **4. Kontaminasi *Salmonella* sp. Pada Kerang Hijau**

Tambak Lorok selain sebagai sumber mata pencaharian, juga digunakan sebagai tempat pembuangan limbah manusia dan juga limbah rumah tangga. Limbah yang masuk ke perairan akan menyebabkan terjadinya pencemaran dan mempengaruhi spesies hewan air tawar khususnya Kerang Hijau (*P. viridis*). Kontaminasi terjadi pada saat daging kerang yang terkena air kotor masuk melalui cangkang kerang yang terbuka, karena kemungkinan besar limbah yang ada di perairan sekitar mengandung mikroorganisme yang bersifat patogen seperti *Salmonella* sp. (Bahtiar, 2005). Penanganan pasca panen tidak menutup kemungkinan sebagai salah satu sumber kontaminasi Kerang Hijau.

#### **5. Kualitas Kerang hijau**

Kerang hijau umumnya diperjual belikan dalam bentuk utuh dengan cangkang ataupun kerang kupas yaitu hanya daging kerangnya saja. Ciri-ciri kerang hijau yang mengalami penurunan mutu yaitu diantaranya :

##### **a. Kerusakan Fisik**

Secara fisik, daging kerang hijau kupas yang bermutu baik adalah yang berdaging tebal dan berwarna krem setelah direbus. Namun seringkali dijumpai dipasaran daging kerang yang berwarna kuning mencolok. Bagian daging kerang hijau yang berwarna orange hanya dibagian pinggirnya. Daging kerang yang warnanya orange mencolok itu berarti direbus dengan bahan pewarna yang bukan alami dan aroma anyir kerangnya menjadi berkurang karena tertutup aroma

pewarna yang tajam. Selain dari warna dan bau daging, Indikator lain yang dapat membedakan kerang hijau yang aman dikonsumsi dengan yang tidak dilihat dari bagian cangkangnya. Cangkang yang berwarna hijau cerah berarti aman dikonsumsi, sedangkan yang berwarna hijau gelap berarti tidak layak dikonsumsi. Kerang yang segar cangkangnya sedikit terbuka, dan beberapa kerang tampak menjulurkan bagian tubuhnya ke luar. Kerang yang tertutup itu berarti ditangkap dalam keadaan sudah mati dan jika sampai ketangan konsumen masih dalam keadaan tertutup berarti didalamnya sudah terjadi pembusukan oleh bakteri. Bakteri *Salmonella* sangat berbahaya bagi kesehatan manusia, oleh karena itu berdasarkan peraturan yang dikeluarkan oleh Badan Pengawas Obat dan Makanan (2009) bahan pangan dan produk perikanan tidak boleh mengandung bakteri *Salmonella*, dan berdasarkan SNI 3461.1-2013 persyaratan mutu dan keamanan pangan untuk Kerang Hijau (*Perna viridis*.) cemaran mikroba jenis *Salmonella* harus negatif.

b. Standar Mikrobiologi

Tabel 2. Persyaratan Mutu dan Keamanan Pangan Hasil Perikanan (SNI 01-2729.1-2006)

Jenis Uji	Satuan	Persyaratan
a. Organoleptik	Angka (1-9)	7
b. Cemaran mikroba		
- ALT	Koloni/gram	Maksimal $5 \times 10^5$
- <i>Escheresia coli</i>	APM/gram	Maksimal < 2
- <i>Salmonella</i>	APM/25gram	Negatif
- <i>Vibrio cholerae</i>	APM/25gram	Negatif

Sumber : BSN (2009)

Keterangan : ALT : Angka Lempeng Total

APM : Angka Paling Memungkinkan

## B. *Salmonella*

*Salmonella* sp. merupakan bakteri Gram negatif berbentuk batang berukuran  $2 \mu$  sampai  $4 \mu \times 0,6 \mu$ m. Tidak berspora, bergerak dengan flagel peritrik, aerob atau anaerob fakultatif, memfermentasi glukosa, manitol menghasilkan asam atau asam dan gas serta menghasilkan H<sub>2</sub>S atau tidak, tidak memfermentasi laktosa dan sukrosa, tidak membentuk indol (Jawetz et al., 2006). Isolat *Salmonella* pada media SSA pada suhu 37°C maka koloni akan tampak cembung, transparan, bercak hitam dibagian pusat (Nugraha, 2012). Bakteri *Salmonella* akan mati pada suhu 60°C selama 15 – 20 menit melalui pasteurisasi, pendidihan dan khlorinasi. *Salmonella* sp. yang patogen terhadap manusia adalah *Salmonella typhi*, *Salmonella paratyphi A*, dan *Salmonella paratyphi B* (Keputusan Menteri Kesehatan RI, 2006). *Salmonella* sp. termasuk non laktosa fermenter (NLF) karena, bakteri tidak mempunyai enzim  $\beta$  galaktosidase dan enzim permease, bakteri menggunakan laktosa sebagai sumber karbon, tidak terjadi fermentasi laktosa menjadi asam organik, sehingga warna media/ koloni berwarna transparan (WHO, 2003).

*Salmonella* sp. tumbuh secara aerob dan fakultatif anaerob serta tumbuh pada hampir semua media padat dengan pH 7,2 dan suhu optimum 37°C (Radji, 2011). Pada media Mac Conkey dan Endo agar membentuk koloni berwarna transparan atau putih jernih, karena laktosa tidak difermentasikan. Pada media selektif, misalnya *Salmonella*, *Shigella* (SSA) bakteri *Salmonella* sp. tumbuh dengan koloni putih jernih dan pada media – media ini hanya kuman – kuman tertentu saja yang tumbuh. Organisme ini umumnya bersifat patogen untuk manusia dan hewan bila termakan (Jawetz dkk, 2008).

### 1. Klasifikasi *Salmonella*



Gambar 2. Bakteri *Salmonella* (Aguskrisno, 2012)

Berikut klasifikasi dari bakteri *Salmonella* (Pratiwi, 2011) :

Kerajaan	: Bacteria
Filum	: Proteobacteria
Kelas	: Gamma proteobacteria
Ordo	: Enterobacteriales
Family	: Enterobacteriaceae
Genus	: <i>Salmonella</i>
Spesies	: <i>Salmonella enterica</i> <i>Salmonella arizona</i> <i>Salmonella typhi</i> <i>Salmonella choleraesuis</i> <i>Salmonella enteritidis</i>

Secara praktis *Salmonella* dapat dibagi menjadi (Pratiwi, 2011) :

1. *Salmonella* tipoid yaitu *Salmonella typhi*, *Salmonella paratyphi* A, B, dan C penyebab demam enterik (tipoid) pada manusia. Kelompok ini telah beradaptasi pada manusia.

2. *Salmonella* non - tipoid yaitu *Salmonella dublin* (sapi), *Salmonella cholerae* suis (babi), *Salmonella gallinarum* dan *Salmonella pullorum* (unggas), *Salmonella abortus equi* (kuda) dan *Salmonella abortus ovis* (domba). *Salmonella* sp. yang beradaptasi pada jenis hewan tertentu jarang menimbulkan penyakit pada manusia.

## 2. Patogenitas *Salmonella*

Berdasarkan serotipenya *Salmonella* sp. di klasifikasikan menjadi empat yaitu *S. paratyphi* A (Serotipe group A), *S. paratyphi* B (Serotipe group B), *S. paratyphi* C (Serotipe group ), dan *S. typhi* dari Serotipe group D (Jawet'z, 2005).

Genus *Salmonella* mempunyai tiga macam antigen, yaitu :

### a. Antigen O (somatik)

Antigen “O” (berasal dari kata Jerman “ Ohne Hauch” = tidak menyebar). Antigen ini bersifat termolabil dan terdapat di dalam badan sel serta terdiri atas polisakarida. Susunan antigen O menentukan penggolongan selanjutnya dari *Salmonella*, *Citobacter*, *Escherichia*, dan *Serratia*.

### b. Antigen H (flagel)

Antigen H (berasal dari kata Jerman “Hauch”= menyebar). Antigen H adalah antigen flagel terdiri atas protein dan bersifat termolabil. Serotip dari

golongan –

golongan somatik pada Genus *Salmonella* dan beberapa genus lain ditentukan dengan antigen H.

c. Antigen K (kapsul)

Antigen K (berasal dari kata Jerman “Kapsel”= simpai). Antigen ini mengelilingi badan sel kuman. Umumnya bersifat termolabil. Pada Genus *Klebsiella*, penggolongan selanjutnya berdasarkan sifat antigen K. Antigen K dapat menutupi antigen O yang termostabil, terutama pada sel – sel hidup, sehingga sel – sel tersebut tidak dapat beraglutinasi dengan serum anti O. Contoh lain antigen K ialah antigen Vi dari *Salmonella typhi*.

Terinfeksi manusia oleh *Salmonella* sp. hampir selalu disebabkan mengkonsumsi makanan atau minuman yang terkontaminasi kuman tersebut. Infeksi oleh *Salmonella* sp. disebut dengan infeksi gastroenteritis, ada 2 macam toksin yang dihasilkan oleh *Salmonella* sp. yaitu :

1. Endotoksin

Kemampuan *Salmonella* yang hidup intra seluler diduga karena memiliki antigen permukaan (antigen Vi). Simpai sel *Salmonella* mengandung kompleks lipopolisakarida (LPS) yang berfungsi sebagai endotoksin dan merupakan faktor virulensi. Endotoksin dapat merangsang pelepasan zat pirogen dari sel-sel makrofag dan sel-sel polimorfonuklear (PMN) sehingga mengakibatkan demam. Selain itu, endotoksin dapat merangsang aktivasi sistem komplemen, pelepasan kinin, dan mempengaruhi limfosit. Sirkulasi endotoksin dalam

peredaran darah dapat menyebabkan kejang akibat infeksi.

## 2. Eksotoksin

Merupakan komponen protein yang disekresikan oleh bakteri *Salmonella* pada fase pertumbuhan ekponensial. Eksotoksin dapat menyebabkan penyakit, walaupun bakteri yang menghasilkan eksotoksin tersebut telah mati. Gejala keracunan timbul 1- 6 jam setelah mengkonsumsi makanan yang terinfeksi (Budiyanto, A K. 2004). Berikut ini penyakit yang disebabkan oleh *Salmonella* sp. adalah :

### 1. Demam Tipoid

Demam *tifoid* adalah infeksi akut pada saluran pencernaan disebabkan oleh *S. typhi*. Demam paratifoid adalah penyakit sejenis yang disebabkan oleh *S. paratyphi* A, B dan C keduanya termasuk demam enterik. Gejala keduanya sama namun demam paratifoid lebih ringan (Widoyono, 2008). Demam *tifoid* adalah penyakit menular yang akut dan disebabkan oleh bakteri *Salmonella thypi*. Masa inkubasi pada umumnya 10 - 14 hari gejala ini mencakup demam, perut kembung, sukar buang air besar, pusing, lesu, ruam, tidak ada nafsu makan, mual dan muntah, diare biasanya terjadi selama infeksi minggu kedua dan mungkin terdapat darah dalam tinja, bakteri ini dapat dijumpai dalam tinja, baik selama menderita sakit maupun selama periode penyembuhan (Jawetz *et al.*, 2006).

### 2. Gastroenteritis

Merupakan gejala yang paling sering dari infeksi *Salmonella* 4 - 48 jam setelah makan makanan yang tercemar dengan *Salmonella*, timbul rasa sakit perut yang mendadak dengan diare encer / berair, kadang-kadang dengan lendir atau

darah, sakit kepala, mual, muntah, dengan suhu 280 – 39°C sering terjadi gejala-gejala ini ada hubungannya dengan endotoksin tahan panas yang dihasilkan oleh *Salmonella* gejala-gejala tersebut biasanya hilang dalam waktu 2 - 5 hari.

### 3. Diagnosa Pemeriksaan

#### a. Metode isolasi *Salmonella*

Kultur merupakan metode pembiakan bakteri dalam suatu media. *Salmonella* pada umumnya tumbuh dalam media pepton tanpa tambahan natrium klorida atau suplemen yang lain. Media kultur yang sering digunakan dan sangat baik adalah Mac Conkey (Brooks, 2005). Media seperti, Mac Conkey atau medium deoksikholat dapat mendeteksi adanya lactose non fermenter dengan cepat. Namun lactose non fermenter tidak hanya dihasilkan oleh *Salmonella*, tetapi juga *Shigella*, *Proteus*, *Serratia*, *Pseudomonas*, dan beberapa bakteri gram negative lainnya. Untuk lebih spesifik, isolasi dapat dilakukan pada media selektif, seperti (SSA) *Salmonella Shigella Agar* (Dzen, 2003).

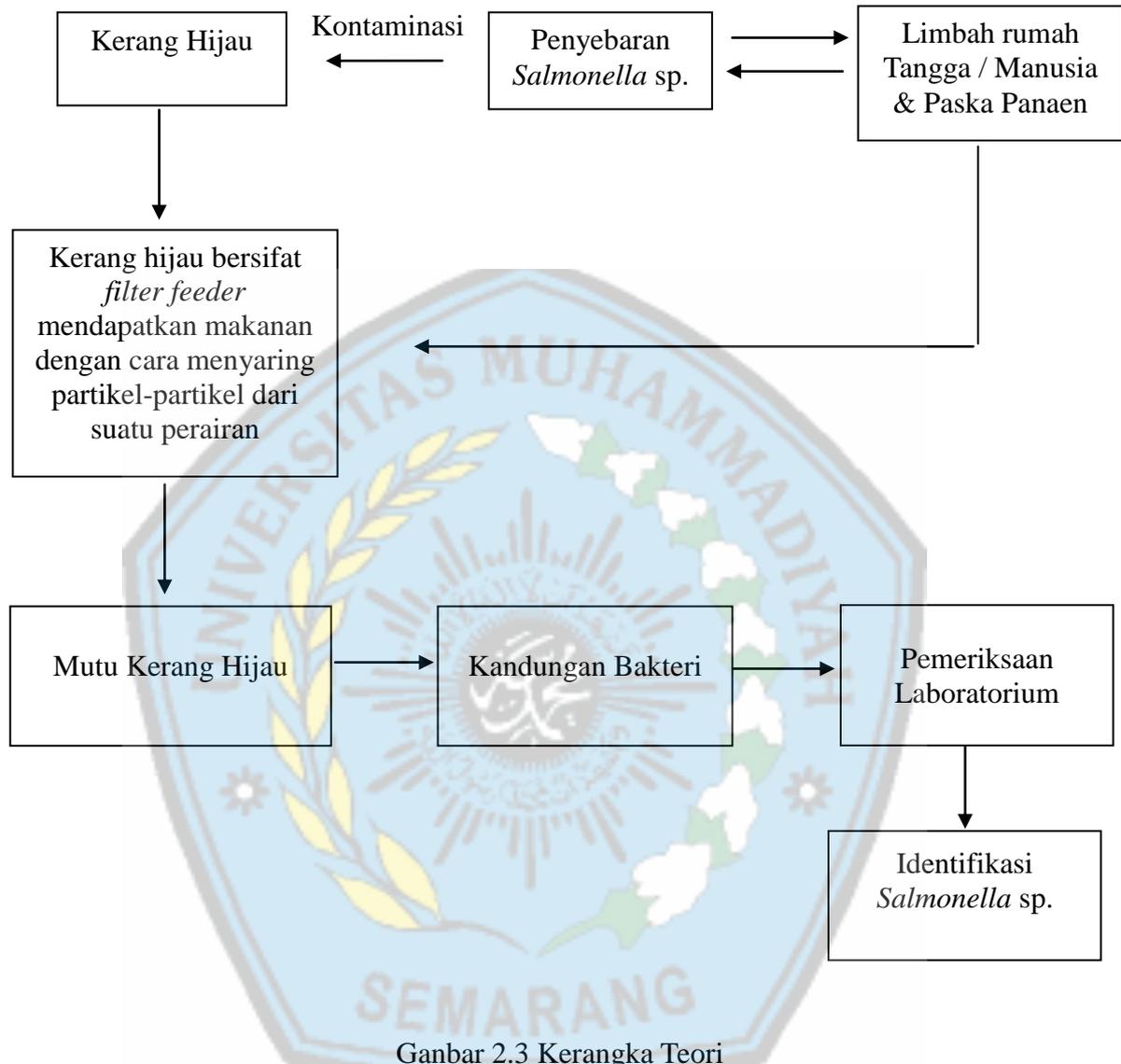
#### b. Metode serologi

Metode ini digunakan untuk mendeteksi adanya *Salmonella* dengan tes aglutinasi, yakni reaksi dengan antibodi atau mendeteksi titer antibodi penderita yang terinfeksi *Salmonella*. Tes aglutinasi dapat dilakukan dengan cara diambil 1 ose biakan dari TSA/NA miring suspensikan dengan 1 tetes NaCl 0,85 % dan 1 tetes air, dan campurkan pada kaca objek. Apabila diamati dengan latar belakang gelap dan menggunakan kaca pembesar telah terjadi aglutinasi, sebaiknya tidak dilakukan uji serologi dengan antisera polivalen O, H, Vi, karena telah terjadi aglutinasi sendiri (*self agglutination*).

Apabila tidak terjadi aglutinasi sendiri, lakukan uji serologi seperti diatas dengan antisera polivalen O, H, dan Vi, terjadinya aglutinasi maka *Salmonella* positif. Uji ini dapat dilakukan pada kaca objek atau tabung kecil. Untuk antisera polivalen H, biakan *Salmonella* diinokulasikan pada media NA semi padat yang diinkubasi pada  $37\pm 1^{\circ}\text{C}$  selama  $24\pm 3$  jam (Dzen, 2003).



### C. Kerangka Teori



Gambar 2.3 Kerangka Teori

### D. Kerangka Konsep



Gambar 2.4 Kerangka Konsep