

**ANALISIS DAYA SERAP KERANG HIJAU *Perna viridis* DAN
BAKTERI PENGURAI TERHADAP KADAR AMONIAK (NH₃) DAN
HIDROGEN SULFIDA (H₂S) AIR TERCEMAR DARI PERAIRAN
PANTAI LOSARI, KOTA MAKASSAR, SULAWESI SELATAN**

SKRIPSI

EVY RAHMATYA



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



Optimization Software:
www.balesio.com

**ANALISIS DAYA SERAP KERANG HIJAU *Perna viridis* DAN
BAKTERI PENGURAI TERHADAP KADAR AMONIAK (NH₃) DAN
HIDROGEN SULFIDA (H₂S) AIR TERCEMAR DARI PERAIRAN
PANTAI LOSARI, KOTA MAKASSAR, SULAWESI SELATAN**

**EVY RAHMATYA
L211 15 514**

Skripsi

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pada Fakultas Ilmu
Kelautan dan Perikanan



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



Optimization Software:
www.balesio.com

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Skripsi : Analisis Daya Serap Kerang Hijau *Perna viridis* dan Bakteri Pengurai Terhadap Kadar Amoniak (NH_3) dan Hidrogen Sulfida (H_2S) Air Tercemar dari Perairan Pantai Losari, Kota Makassar, Sulawesi Selatan.

Nama : Evy Rahmatya

Nomor Pokok : L211 15 514

Program Studi: Manajemen Sumber Daya Perairan

Skripsi telah diperiksa dan disetujui oleh:

Pembimbing Utama,

Pembimbing Anggota,

Dr. Ir. Khusnul Yagin, M.Sc
NIP. 196807261994031002

Dr. Sri Wahyuni Rahim, S.T, M.Si
NIP. 197509152003122002

Mengetahui,

Dekan
Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan,
Universitas Hasanuddin

Ketua Program Studi
Manajemen Sumber Daya Perairan
Universitas Hasanuddin



Dr. Ir. Nadiarti, M.Sc
NIP. 196801061991032001

Dr. Ir. Nadiarti, M.Sc
NIP. 196801061991032001



Optimization Software:
www.balesio.com

: 10 Agustus 2020

PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Evy Rahmatya
Nim : L211 15 514
Program Studi : Manajemen Sumber Daya Perairan
Fakultas : Ilmu Kelautan dan Perikanan

Menyatakan bahwa Skripsi dengan judul “Analisis Daya Serap Kerang Hijau *Perna viridis* dan Bakteri Pengurai Terhadap Kadar Amoniak (NH₃) dan Hidrogen Sulfida (H₂S) Air Tercemar dari Perairan Pantai Losari, Kota Makassar, Sulawesi Selatan” 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 kemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam karya ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan peraturan perundang-undangan (Permendiknas No.17 Tahun 2001).

Makassar, 14 Agustus 2020



Evy Rahmatya
L211 15 514



PERNYATAAN AUTHORSHIP

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Evy Rahmatya
Nim : L211 15 514
Program Studi : Manajemen Sumber Daya 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 satu seorang dari penulis berhak mempublikasikannya pada jurnal ilmiah yang ditentukan kemudian, sepanjang nama mahasiswa tetap diikutkan.

Makassar, 14 Agustus 2020

Mengetahui,
Ketua Program Studi



D. Ir. Nadiarti, M.Sc
NIP. 196801061991032001

Penulis,



Evy Rahmatya
L211 15 514



UCAPAN TERIMAKASIH

Penelitian ini dapat diselesaikan oleh penulis berkat bantuan, dukungan dan doa dari banyak pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terimakasih yang setinggi-tingginya kepada:

1. Dr. Ir. Khusnul Yaqin, M.Sc sebagai dosen Pembimbing Akademik sekaligus Pembimbing Utama penelitian atas segala arahan dan masukan kepada penulis hingga selesainya penelitian ini.
2. Dr. Sri Wahyuni Rahim, S.T, M.Si selaku dosen Pembimbing Anggota yang telah meluangkan waktu membimbing penulis dari awal perancangan penelitian hingga selesainya penelitian ini.
3. Dr. Tauhid Umar, M.Sc dan Dwi Fajriyati Inaku, S.Kel, M.Si, selaku dosen penguji yang telah memberikan masukan-masukan mengenai penelitian ini.
4. Kepada Ayahanda Irfan Daryanto, Ibunda Ratna, Saudara-saudara saya Faizal Afandy, Denis Setiawan, Rina Sulandari dan Ahmad Syamsuri atas segala doa dan dukungan yang tak henti-hentinya baik secara moril dan materil.
5. Pemerintah Daerah Kabupaten Luwu Timur yang telah memberikan biaya bantuan SPP kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan masa studi di Universitas Hasanuddin.
6. Seluruh staf pengajar Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Departemen Perikanan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin.
7. Seluruh staf Departemen Perikanan dan kemahasiswaan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan yang membantu penyelesaian berkas administrasi.'
8. Teman-teman seperjuangan tahap akhir Farra Atiqha, Ainun Ayu Utami Amris, Sindy Hapisha dan Novianti Utami Rahmat yang sudah membantu dalam proses analisis selama di Laboratorium, asistensi dan mempersiapkan berkas administrasi.
9. Kakanda Mustakim Nur, Adetya Haerunnisah, Gita Natalia Taruk Linggi, dan Hudriah yang turut membantu dalam cek lokasi dan pengambilan sampel.
10. Kakanda Amar Ma'ruf Zarkawi dan Wahyudin S, yang telah memberikan banyak pengetahuan dan saran perihal hasil dan pembahasan penelitian.
11. Terkhusus untuk Andi Sitti Rahmawati Idris dan Herawati, teman seperjuangan teman seperjuangan selama PKL yang tanpa lelah selalu mendampingi dan masa membantu penulis.
teman Pakbal Jumatia, Evi Afrianti dan Ida Laila yang telah menjadi tempat dan tempat berbagi keluh kesah bagi penulis di tanah rantauan.



13. Teman-teman seperjuangan MSP angkatan 2015 dan senior-senior yang telah menyemangati dan senantiasa memberi saran.
14. Teman-teman DIKSAR XXIV sebanyak 22 orang yang telah menjadi keluarga dan selalu ada di saat susah maupun senang.
15. Keluarga Besar KSR PMI UNHAS dan KMP MSP FIKP UNHAS yang selalu memberi semangat dan motivasi.
16. Teman-teman KKN Tematik Bakti Negara Kolaka Timur, Posko Lalosingi Sarina Asri, Musfira, Eunike Cristi Lestin Nurul Adya, Syamsir Budiansyah, Muh. Abdul dan Haerul Andi Affan, yang selalu memberi semangat.

Akhir kata penulis berharap agar penelitian ini bermanfaat, serta memberi nilai untuk kepentingan ilmu pengetahuan selanjutnya dan segala amal baik serta jasa dari pihak yang membantu penulis mendapat berkat dan karunia-Nya. Amin.

Makassar, 14 Agustus 2020.

Penulis,



Evy Rahmatya



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kita panjatkan kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan limpahan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dengan judul "Analisis Daya Serap Kerang Hijau *Perna viridis* dan Bakteri Pengurai Terhadap Kadar Amoniak (NH_3) dan Hidrogen Sulfida (H_2S) Air Tercemar dari Perairan Pantai Losari, Kota Makassar, Sulawesi Selatan". Shalawat dan salam kepada Rasulullah SAW. sebagai panutan dan teladan dalam bersikap yang telah mengangkat derajat manusia dengan ilmu dan islam.

Penelitian ini dilakukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana di Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin. Penelitian ini juga dilakukan sebagai bentuk keresahan penulis terhadap isu pencemaran limbah organik di perairan Pantai Losari sehingga menimbulkan bau busuk. Penelitian ini dilakukan selama empat bulan (September-Desember 2019) dan pengambilan sampel air dilakukan di Anjungan Pantai Losari, Kota Makassar, Sulawesi Selatan. Adapun sumber dana dalam penelitian ini berasal dari dana pribadi penulis.

Penulis menyadari bahwa penelitian ini masih terdapat banyak kekurangan di dalamnya. Oleh karena itu, kritik dan saran yang sifatnya membangun sangat diharapkan oleh penulis untuk kesempurnaan pengerjaan penelitian ini kedepannya.

Evy Rahmatya



BIODATA PENULIS



Penulis dilahirkan di Dusun Pabeta, Desa Manurung, Kecamatan Malili, Kabupaten Luwu Timur, Provinsi Sulawesi Selatan, pada tanggal 18 Juni 1997. Anak pertama dari lima bersaudara yang merupakan putri dari pasangan Ayahanda Irfan Dariyanto dan Ibunda Ratna. Penulis beralamat di Perintis Kemerdekaan 4, Lorong 8, Kecamatan Tamalanrea, Kota Makassar. Tahun 2009 penulis lulus dari SDN 232 Wulasi. Setelah itu penulis lulus dari SMP Negeri 3 Malili pada tahun 2012, kemudian pada tahun 2015 penulis telah menyelesaikan masa SMA nya di SMAN 1 Malili, Jurusan IPA. Pada tahun yang sama penulis melanjutkan kuliah di Universitas Hasanuddin. Penulis diterima pada Program Studi Manajemen Sumber Daya Perairan, Jurusan Perikanan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin. Selama menjadi mahasiswa aktif, penulis mengikuti kegiatan-kegiatan organisasi, penulis pernah menjabat sebagai anggota Divisi Humas KMP MSP FIKP UNHAS Periode 2017, lalu penulis juga pernah menjabat sebagai anggota Bidang PSDA (Pengembangan Sumberdaya Anggota) Periode 2018 dan Koordinator Bidang HAL (Hubungan Antar Lembaga) UKM KSR PMI UNHAS Periode 2019. Penulis menyelesaikan rangkaian tugas akhir yaitu Kuliah Kerja Nyata (KKN) Tematik Bakti Negara di Desa Lalosingi, Kecamatan Kolaka Timur, Kabupaten Kolaka, Provinsi Sulawesi Tenggara gelombang 99 Tahun 2018. Praktik Kerja Lapangan (PKL) dilaksanakan selama tiga bulan di Laboratorium Penangkaran dan Rehabilitasi Ekosistem Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin pada tahun 2019.



DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Tujuan dan Kegunaan	2
II. TINJAUAN PUSTAKA	3
A. Keadaan Umum Perairan Kota Makassar	3
B. Perairan Patai Losari	4
C. Limbah Organik	5
D. Amoniak (NH ₃)	6
E. Hidrogen Sulfida (H ₂ S)	8
F. Bakteri Pengurai (<i>Nitrosomonas</i> dan <i>Nitrobacter</i>)	10
G. Kerang Hijau (<i>Perna viridis</i>)	11
III. METODE PENELITIAN	13
A. Waktu dan Tempat	13
B. Alat dan Bahan	15
C. Prosedur Penelitian	15
1. Pengujian Pendahuluan	15
2. Persiapan Hewan Uji	15
3. Pengambilan Air Sampel Uji	16
4. Desain Percobaan	16
5. Pengukuran Kadar Amoniak (NH ₃), Hidrogen Sulfida (H ₂ S), DO, pH, suhu dan Salinitas pada Air Media	17
D. Pengolahan Variabel	17
E. Analisis Data	18
IV. HASIL	19
A. Perubahan Kadar Amoniak (NH ₃) pada Air Pantai Losari	19
B. Perubahan Kadar Hidrogen Sulfida (H ₂ S) pada Air Pantai Losari	19
C. Kapasitas Absorpsi (Q _e) dan Persentase Absorpsi (A) Kerang Hijau (<i>Perna viridis</i>) dengan Bakteri Terhadap Amoniak (NH ₃) dan Hidrogen Sulfida (H ₂ S) ..	20
Kapasitas Absorpsi (Q _e) Kerang Hijau (<i>Perna viridis</i>) dengan Bakteri Terhadap Kadar Amoniak (NH ₃)	20
Kapasitas Absorpsi (Q _e) Kerang Hijau (<i>Perna viridis</i>) dengan Bakteri Terhadap Kadar Hidrogen Sulfida (H ₂ S)	21



3. Persentase Absorpsi (A) kerang Hijau (<i>Perna viridis</i>) dengan Bakteri Terhadap Kadar Amoniak (NH ₃)	22
4. Persentase Absorpsi (A) kerang Hijau (<i>Perna viridis</i>) dengan Bakteri Pengurai Terhadap Kadar Hidrogen Sulfida (H ₂ S)	23
D. Parameter Kualitas Air	23
V. PEMBAHASAN	25
A. Perubahan Kadar Amoniak (NH ₃) pada Air Pantai Losari.....	25
B. Perubahan Kadar Hidrogen Sulfida (H ₂ S) pada Air Pantai Losari	26
C. Kapasitas Absorpsi (Q _e) dan Persentase Absorpsi (A) Kerang Hijau (<i>Perna viridis</i>) Terhadap Amoniak (NH ₃) dan Hidrogen Sulfida (H ₂ S).....	28
D. Parameter Kualitas Air	29
VI. KESIMPULAN DAN SARAN.....	32
A. Kesimpulan.....	32
B. Saran.....	32
DAFTAR PUSTAKA.....	33
LAMPIRAN	39



DAFTAR TABEL

Nomor	Halaman
1. Data hasil pengukuran kualitas air	24



DAFTAR GAMBAR

Gambar		Halaman
1.	Siklus Nitrogen di Perairan	7
2.	Siklus Sulfurifikasi	9
3.	Kerang Hijau (<i>Perna viridis</i>) (Linnaeus, 1758), yang ditemukan di Perairan Labakkang.....	11
4.	Peta lokasi pengambilan sampel kerang hijau (<i>Perna viridis</i>).....	13
5.	Peta pengambilan sampel air limbah	14
6.	Desain percobaan	17
7.	Perbedaan rata-rata kadar amoniak (NH_3) yang didapatkan pada setiap kepadatan kerang hijau (<i>Perna viridis</i>) dengan bakteri pengurai	19
8.	Perbedaan rata-rata kadar hidrogen sulfida (H_2S) yang didapatkan pada Setiap Kepadatan kerang hijau (<i>Perna viridis</i>) dengan bakteri pengurai ...	20
9.	Perbedaan rata-rata kapasitas absorpsi setiap kepadatan kerang hijau (<i>Perna viridis</i>) dengan bakteri pengurai terhadap kadar amoniak (NH_3)	21
10.	Perbedaan rata-rata kapasitas absorpsi setiap kepadatan kerang hijau (<i>Perna viridis</i>) dengan bakteri pengurai terhadap kadar hidrogen sulfida (H_2S)	21
11.	Perbedaan rata-rata persentase absorpsi setiap kepadatan kerang hijau (<i>Perna viridis</i>) dengan bakteri terhadap kadar amoniak (NH_3)	22
12.	Perbedaan rata-rata persentase absorpsi setiap kepadatan kerang hijau (<i>Perna viridis</i>) dengan bakteri pengurai terhadap kadar hidrogen sulfida (H_2S)	23



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Dokumentasi	40
2. Tabel	42



ABSTRAK

Evy Rahmatya. L21115514. “Analisis Daya Serap Kerang Hijau *Perna viridis* dan Bakteri Pengurai Terhadap Kadar Amoniak (NH_3) dan Hidrogen Sulfida (H_2S) Air Tercemar dari Perairan Pantai Losari, Kota Makassar, Sulawesi Selatan” dibimbing oleh **Khusnul Yaqin** sebagai Pembimbing Utama dan **Sri Wahyuni** sebagai Pembimbing Anggota.

Pencemaran perairan khususnya di perairan Pantai Losari, Kota Makassar, Sulawesi Selatan menimbulkan bau busuk yang sangat mengganggu pernapasan. Adapun yang berperan dalam perairan sebagai penyuplai bau busuk diantaranya adalah kadar amoniak (NH_3) dan hidrogen sulfida (H_2S). Kondisi perairan Pantai Losari sangat membutuhkan paradigma ekologis, yang dimana perairan masih sangat membutuhkan bantuan organisme renik yaitu bakteri pengurai diantaranya adalah *Nitrosomonas* dan *Nitrobakter*. Selain itu kita juga bisa memanfaatkan biota penyaring (*Filter feeder*), salah satu biota *filter feeder* yang bisa dimanfaatkan yaitu Kerang Hijau (*Perna viridis*). Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kemampuan kerang hijau (*Perna viridis*) dan bakteri pengurai dalam menyerap kadar amoniak dan hidrogen sulfida di perairan. Penelitian ini dilakukan dari Bulan September hingga Desember 2019, dengan pengambilan sampel kerang hijau (*Perna viridis*) di perairan Labakkang, Kabupaten Pangkajene Kepulauan (Pangkep). Sedangkan untuk sampel air limbah diperoleh di perairan Pantai Losari. Desain percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL). Percobaan ini dirancang dengan pemberian bakteri sebanyak 1 g/l pada setiap wadah percobaan, kemudian ditambahkan perlakuan terhadap kepadatan kerang yang berbeda, dimana terdapat empat perlakuan yaitu Tanpa Kerang (Kontrol), 5 kerang (A), 10 kerang (B), dan 15 kerang (C) dengan tiga kali pengulangan. Analisis kadar amoniak dan hidrogen sulfida menggunakan metode *spektofotometer*. Untuk kadar amoniak semua perlakuan termasuk kontrol menunjukkan nilai yang tidak signifikan yakni 0,034 - 0,042 ppm, sedangkan untuk kadar hidrogen sulfida menunjukkan nilai yang signifikan antara perlakuan Kontrol dengan perlakuan yang lain, yang dimana nilai pada Kontrol masih sangat tinggi yakni 0,020 ppm sedangkan perlakuan lain hanya 0,004 - 0,009 ppm. Penelitian ini membuktikan bahwa bakteri *nitrosomonas* dan *nitrobakter* hanya dapat mengabsorpsi kadar amoniak, sedangkan kerang hijau (*Perna viridis*) hanya dapat mengabsorpsi kadar hidrogen sulfida. Kemampuan kerang hijau (*Perna viridis*) dalam mengabsorpsi kadar hidrogen sulfida memang dapat mengembalikan keadaan lingkungan pada kondisi optimal, namun hidrogen sulfida lebih memberi pengaruh buruk terhadap tubuh kerang yang dapat merusak insangnya sehingga secara perlahan akan mematikannya.

Kata Kunci : Kerang hijau, Bakteri pengurai, NH_3 dan H_2S , Perairan Losari.



ABSTRACT

Evyy Rahmatya. L21115514. "Absorption Ability Analysis of Green Mussels *Perna viridis* and Decomposer Bacteria against Ammonia (NH₃) and Hydrogen Sulfide (H₂S) Levels of Contaminated Water from Losari Beach Waters, Makassar City, South Sulawesi" supervised by **Khusnul Yaqin** as Main Supervisor and **Sri Wahyuni** as Supervising Member.

Foul odors that disturb the respiratory tract could be detected in polluted water, specifically at Losari Beach Waters, Makassar City, South Sulawesi. These foul odors generally come from industrial and human activities. Ammonia (NH₃) and hydrogen sulfide (H₂S) dissolved in the waters are the main culprits that cause these. Ecological paradigms which utilize *Nitrosomonas* and *Nitrobacter*, microorganisms as decomposers could help these conditions. Filter feeder organisms are another option that can be utilized, such as green mussels *Perna viridis*. This present study analyzes the absorption ability of the microorganisms and green mussels (*Perna viridis*) against ammonia and hydrogen sulfide levels. This present study was conducted in September to December 2019 with green mussels recovered from Labakkang, Pangkajene Kepulauan (Pangkep). Polluted water samples were recovered from Losari Beach waters. Complete randomized design (RAL) was used as the experimental design. The experiment was designed by adding 1 g/l of bacteria in every container within every experimental group. Then, density analysis was carried out by four groups, which were those without mussels as the control group, 5 mussels (A group), 10 mussels (B group), and 15 mussels (C group). Spectrophotometric analysis method was used to measure ammonia and hydrogen sulfide levels. The results showed that ammonia level measurement was not statistically significant in all treatment groups and the control group, which is 0.034-0.042 ppm, whereas hydrogen sulfide level measurement showed statistically significant differences between the control group (0.020 ppm) and the treatment group (0.004-0.009 ppm). Measurement of microorganism results from this study showed that *Nitrobacter* and *Nitrosomonas* could only absorb ammonia, whereas green mussels *Perna viridis* could only absorb hydrogen sulfide. The ability of green mussels to absorb hydrogen sulfide could restore the environment to an optimal level, but hydrogen sulfide could negatively affect the body of the green mussels by destroying the gills that could potentially kill them slowly.

Keywords : Green mussel, Decomposing bacteria, NH₃ and H₂S, Losari waters.



I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Akhir-akhir ini Kota Makassar mendapat perhatian serius terutama dalam hal masalah lingkungan wilayah pesisir. Masalah lingkungan tersebut adalah pencemaran perairan yang menyebabkan bau busuk khususnya di perairan Pantai Losari yang sangat mengganggu pernapasan. Hasil kegiatan industri dan aktivitas manusia pada umumnya yang menjadi asal muasal bau busuk ini. Pertambahan jumlah limbah yang masuk ke perairan akan selalu diikuti oleh peningkatan jumlah industri dan aktivitas manusia. Adapun yang berperan dalam perairan sebagai penyuplai bau busuk diantaranya adalah kadar amoniak (NH_3) dan hidrogen sulfida (H_2S). Menurut Hadiwiyoto (2011), degradasi protein dapat menyebabkan terbentuknya peptida sederhana atau lebih kecil, asam amino bebas dan kemudian berubah menjadi senyawa amino dan amoniak (NH_3) yang mudah menguap. Begitupun dengan senyawa hidrogen sulfida (H_2S) yang merupakan senyawa anorganik bersifat racun yang timbul akibat dari perombakan bahan organik yang tertimbun di sedimen perairan, yang dimana penimbunan bahan organik ini terjadi karena akumulasi sisa hasil metabolisme biota dan limbah lainnya, yang kemudian tertumpuk dan membusuk di dasar perairan (Umar *et al.*, 2001).

Persoalan pencemaran lingkungan perairan merupakan bagian terkecil dari manajemen sumberdaya perairan. Menurut Yaqin (2019), manusia sebagai pengguna utama perairan seharusnya memperbaiki paradigma berpikirnya agar manajemen sumberdaya perairan dapat berjalan dengan baik. Paradigma berpikir manusia selama ini hanya mengarah kepada paradigma antroposentrik yang dimana paradigma ini membuat manusia menganggap bahwa lingkungan hanyalah subordinat atau pelayan bagi manusia. Akibatnya pembangunan hanya diorientasikan untuk kepentingan manusia semata tanpa memerdulikan keberadaan flora-fauna dan habitatnya. Seharusnya manusia merubah paradigma berpikirnya menjadi paradigma ekologis, yang dimana paradigma ini mempertimbangkan pembangunan bukan hanya untuk kepentingan manusianya, tetapi juga untuk flora-fauna dan lingkungan abiotiknya. Dalam hal ini kondisi perairan Pantai Losari sangat membutuhkan paradigma ekologis, yang dimana perairan ini masih sangat membutuhkan bantuan organisme relik yaitu *Perca* yang di antara lain di antaranya adalah *Nitrosomonas sp* dan *Nitrobakter sp*. Selain itu juga bisa memanfaatkan biota penyaring (*Filter feeder*), salah satu biota *filter feeder* bisa dimanfaatkan yaitu Kerang Hijau (*Perna viridis*).

Kerang Hijau (*Perna viridis*) memiliki sifat *filter feeder* yaitu dapat menyerap dan menyaring semua material yang ada di perairan. Mazzola dan Sara (2001),



mengusulkan bahwa penggunaan bivalvia dapat memainkan peran yang efektif dalam mengurangi dampak lingkungan akibat limbah organik di perairan. Oleh karena itu selain pemanfaatan bakteri dalam mengatasi pencemaran perairan di Pantai Losari diharapkan pula dengan pemanfaatan kerang hijau (*Perna viridis*) dapat lebih berperan dalam mengurangi kadar amoniak dan hidrogen sulfida. Oleh karena itu dilakukan penelitian mengenai analisis daya serap kerang hijau (*Perna viridis*) dan bakteri pengurai terhadap kadar amoniak (NH_3) dan hidrogen sulfida (H_2S) air tercemar dari perairan Pantai Losari yang diharapkan dapat menjadi salah satu alternatif dalam penanggulangan pencemaran perairan.

B. Tujuan dan Kegunaan

Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk menganalisis kemampuan kerang hijau (*Perna viridis*) dan bakteri pengurai dalam menyerap kadar amoniak (NH_3) dan hidrogen sulfida (H_2S) air tercemar yang berasal dari perairan Pantai Losari.

Kegunaan dari penelitian ini yaitu untuk mengeksplorasi potensi kerang hijau (*Perna viridis*) dan bakteri pengurai sebagai salah satu agen dalam mengabsorpsi kadar amoniak (NH_3) dan hidrogen sulfida (H_2S) air tercemar dari perairan Pantai Losari.



II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Keadaan Umum Perairan Kota Makassar

Kota Makassar merupakan wilayah yang letaknya berada di kawasan pesisir. Secara geografis Kota Makassar terletak pada 119°24'17,38" BT dan 5°8'6,19" LS yang di sebelah Utara dan Timur berbatasan dengan Kabupaten Maros, sebelah Selatan dengan Kabupaten Gowa dan sebelah Barat dengan Selat Makassar. Kota Makassar memiliki luas wilayah 175,77 km persegi yang memiliki 15 Kecamatan (BPS, 2018). Salah satu kota metropolitan yang dimiliki oleh Indonesia yang memiliki perkembangan pesat seiring dengan pertumbuhan pembangunan nasional adalah Kota Makassar. Hal tersebut ditandai dengan laju pertumbuhan ekonomi Kota Makassar. Pertumbuhan ekonomi di Kota Makassar dalam kurun waktu 5 tahun terakhir masih terus berfluktuasi, yakni dari 8,55 % pada tahun 2013 menjadi 8,23 % pada tahun 2017. Nilai PDRB (Produk Domestik Regional Bruto) Kota Makassar juga mengalami peningkatan, yakni sebesar 76.907,41 miliar Rupiah pada tahun 2013, kemudian menjadi 103.857,04 miliar Rupiah pada tahun 2017 (BPS, 2018).

Di Kota Makassar perkembangan industri berjalan dengan pesat. Pada tahun 2016 terdapat 56 perusahaan industri besar dan sedang di Kota Makassar, dengan tenaga kerja sebanyak 753 orang dan nilai outputnya sebesar Rp. 240.042,740,00. Dalam perkembangan sektor industri dimanapun itu pasti akan memberikan dampak positif yang dibarengi dengan dampak negatif. Dampak positif yang ditimbulkan dapat berupa perluasan atau penambahan lapangan pekerjaan dan peningkatan pendapatan penduduk. Sedangkan dampak negatif yang dapat ditimbulkan adalah tingginya aktivitas penggunaan lahan yang tidak sesuai dengan sistem ekologi, kurang terkendalinya urbanisasi, tingginya pertumbuhan dan tentunya pencemaran perairan yang dapat merusak ekosistem dan biota perairan akibat pembuangan air limbah yang melampaui ambang batas (BPS, 2016).

Salah satu daerah perkotaan yang dipadati oleh penduduk adalah wilayah pesisir Kota Makassar. Dikarenakan keadaan geografis Kota Makassar yang berbatasan langsung dengan Selat Makassar menyebabkan sebagian besar penduduk memilih untuk menetap di wilayah pesisir. Tercemarnya perairan pesisir Kota Makassar disebabkan oleh kompleksnya aktivitas di perairan pesisir Kota Makassar. Berbagai kegiatan industri, perikanan, pelabuhan, perhotelan, perikanan bahari dan rumah tangga menjadi asal muasal atau faktor yang menyebabkan masuknya bahan pencemar masuk dan mencemari perairan pesisir Kota Makassar (Hamzah *et al.*, 2012). Selanjutnya Hamzah (2007), mengemukakan bahwa Sungai



Jenneberang dan Sungai Tallo merupakan dua sungai besar Kota Makassar yang keduanya bermuara di perairan pesisir Kota Makassar, selain itu terdapat juga kanal dan drainase yang juga bermuara di perairan pesisir Kota Makassar. Hal inilah yang diduga menjadi penyebab tingginya pencemaran yang terjadi di perairan pesisir Kota Makassar.

B. Perairan Pantai Losari

Salah satu tempat terindah dan merupakan pantai yang cukup terkenal di Indonesia yang cocok untuk dijadikan tempat menikmati pemandangan matahari terbenam atau sunset di dunia, adalah Pantai Losari. Setidaknya predikat inilah yang menjadi alasan banyak turis asing menjadikan Pantai Losari masuk kedalam tempat yang harus dikunjungi begitu berada di Kota Makassar atau Sulawesi. Masalah yang menyangkut ketertiban, kebersihan dan keindahan tentunya terjadi dan disebabkan oleh banyaknya pengunjung yang memadati kawasan ini, sehingga membuat Anjungan Pantai Losari menghadapi masalah tersebut. Sederhananya, karena pengelolaan yang tidak tertib, maka anjungan jadi kurang bersih dan karena penuh dengan sampah, corat-coretan dan bau busuk yang menyengat, kini tampilan Anjungan Pantai Losari tidak seindah dulu lagi. Banyaknya pengunjung berbanding terbalik dengan penjagaan dan pengelolaannya (Rahayu, 2017).

Perubahan kini telah banyak dialami oleh Pantai Losari seiring dengan perkembangan zaman, mulai dari fasilitas-fasilitas yang dimiliki hingga keadaan ekosistemnya. Seiring dengan meningkatnya pengunjung Pantai Losari dapat dilihat pula semakin meningkatnya pencemaran terhadap ekosistemnya. Banyaknya sampah yang berasal dari tangan wisatawan yang berkunjung dan meningkatnya kepadatan pedagang yang berjualan juga menjadikan faktor penyebab utama pencemaran di Pantai Losari. Keruhnya air laut di perairan Pantai Losari merupakan permasalahan lingkungan lain yang dihadapi oleh masyarakat dan pengunjung, penyebab kondisi ini adalah sampah-sampah organik yang berada di wilayah perairan sekitar Pantai Losari. Selain itu banyaknya aktivitas pelabuhan yang ada di Kota Makassar juga menjadi penyebab keruhnya air laut, dimana polutan atau zat-zat pencemar yang dihasilkan oleh kapal akan dibawa oleh ombak hingga sampai ke perairan Pantai Losari. Terdapatnya padang lamun di area tepi pantai menandakan atau menjadi salah satu ciri pantai yang baik, namun dikarenakan kondisi perairan pantai Losari yang tidak baik atau sudah tercemar sehingga menyebabkan tidak adanya padang lamun yang dapat tumbuh dan bertahan. Hal tersebut menyebabkan kurang tersedianya makanan atau tempat mencari makanan bagi ikan-ikan herbivora, dan akibatnya kadar BOD air laut menjadi rendah karena padang lamun merupakan



salah satu ekosistem yang terdiri dari rumput-rumput laut yang dapat berfotosintesis sehingga menghasilkan oksigen di perairan (Rahayu, 2017).

C. Limbah Organik

Jika ditinjau dari berbagai sudut pandang perencanaan dan pengelolaan, wilayah pesisir merupakan salah satu wilayah yang penting untuk ditinjau. Terbentuknya ekosistem yang beragam dan sangat produktif dapat memberikan nilai ekonomi yang luar biasa terhadap kehidupan manusia terutama masyarakat setempat dikarenakan adanya transisi antara daratan dan lautan di wilayah pesisir. Nilai terhadap wilayah pesisir akan terus bertambah seiring dengan penambahan jumlah penduduk dan kegiatan yang meningkatkan pembangunan sosial-ekonomi. Konflik pemanfaatan sebagai akibat dari banyaknya kepentingan oknum-oknum tertentu di wilayah tersebut menjadi hal yang harus ditanggung dari tekanan yang ditimbulkan terhadap wilayah pesisir yang menjadi masalah di dalam pengelolaan wilayah. Diantaranya banyaknya kegiatan yang berlangsung setiap hari di sepanjang pesisir laut dan paradigma kehidupan masyarakat pesisir yang masih menganggap bahwa laut sebagai tempat untuk membuang sampah. Menurut Damaianto dan Masduqi (2014), terdapat beragam jenis sampah dan bahan pencemar di perairan laut yang sering dijumpai dapat menyebabkan kerusakan lingkungan di wilayah pesisir terutama untuk ekosistem yang ada. Sehingga, zat-zat organik dan anorganik yang masuk ke dalam badan air secara berlebihan akan memberikan dampak buruk pada perairan laut baik secara fisik, kimia maupun biologi.

Manfaat utama bahan organik di perairan adalah sebagai sumber nutrient bagi biota perairan (Effendi, 2003). Bahan organik akan dirombak oleh bakteri pengurai menjadi senyawa amoniak dan ammonium melalui proses nitrifikasi yang kemudian menjadi nitrit dan nitrat (Fardiaz, 1992). Terjadinya eutrofikasi di perairan disebabkan oleh konsentrasi nitrat yang melebihi baku mutu, dimana nitrat merupakan senyawa yang berperan penting dalam sintesis protein biota (Guergueb *et al.*, 2015). Sedangkan yang bersifat toksik bagi biota perairan adalah ketika konsentrasi nitrit dan amoniak bebas yang terionisasi telah melebihi baku mutu (Fardiaz, 1992).

Pertambahan jumlah limbah selalu diikuti oleh peningkatan jumlah industri dan aktivitas manusia, salah satu jenis limbah yang dihasilkan adalah limbah organik. Dekomposisi bahan organik tanpa adanya oksigen dapat menghasilkan gas yang busuk di perairan. Sebagaimana diketahui sirkulasi di perairan Pantai Losari berjalan dengan baik, sehingga terjadi penumpukan bahan organik yang mengalami dekomposisi anaerobik yang menghasilkan gas H₂S (Hidrogen Sulfida) inilah yang dapat menimbulkan bau busuk di



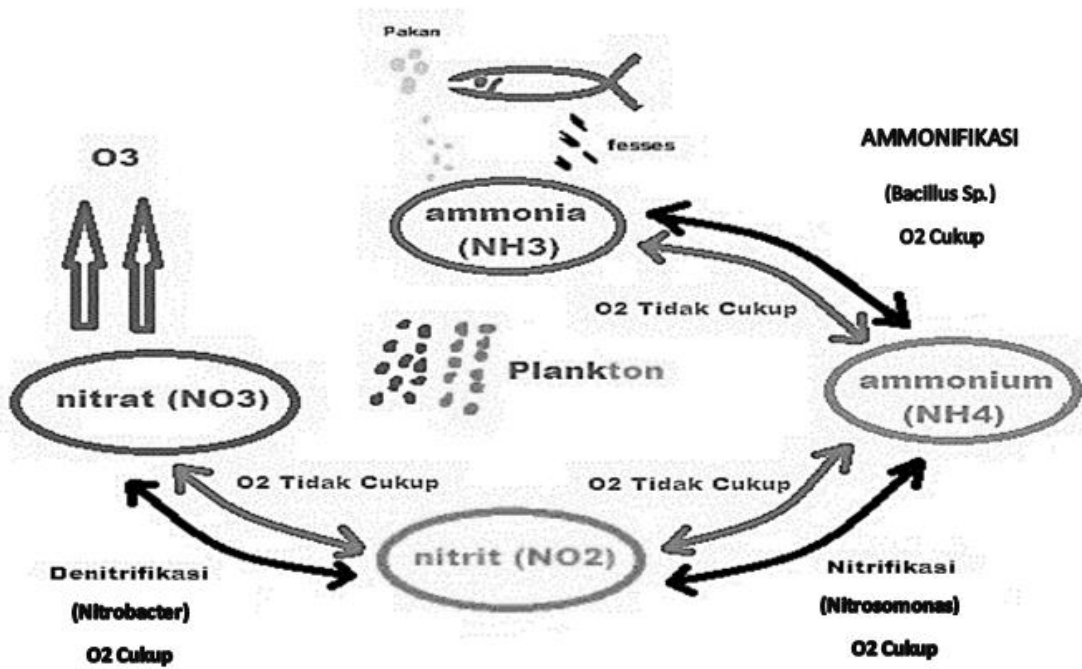
perairan. Dalam hal ini kondisi di perairan Pantai Losari juga sudah mengalami penurunan oksigen, ini disebabkan oleh dekomposisi aerobik dan biota perairan yang membutuhkan oksigen secara terus-menerus. Proses dekomposisi aerobik juga dibantu oleh bakteri pengurai yaitu bakteri *Nitrosomonas sp* dan *Nitrobakter sp*, akan tetapi karena tidak ada lagi input oksigen bakteri ini mati (Yaqin, 2019).

D. Amoniak (NH₃)

Amoniak merupakan produk akhir metabolisme nitrogen dan metabolisme biota yang bersifat toksik (racun) di suatu perairan dan tentunya sangat berbahaya bagi biota perairan. Menurut Sutomo (1989), diantara substansi-substansi berbahaya yang dihasilkan dari metabolisme nitrogen, amoniak perlu diperhatikan sebagai hal yang mampu memberikan dampak yang cukup berbahaya di perairan. Selain sebagai bahan yang cukup berbahaya karena mengandung racun, amoniak juga merupakan senyawa nitrogen yang terbentuk yang paling banyak dibentuk dari proses metabolisme nitrogen. Selain berasal dari hasil metabolisme makhluk hidup yang hidup, amoniak juga berasal dari proses mineralisasi makhluk hidup yang telah mati. Ketika nilai pH menunjukkan angka lebih dari 8, maka konsentrasi kadar amoniak yang masuk ke dalam darah akan menyebabkan rusaknya sistem organ biota akuatik, selain itu amoniak juga dapat menyebabkan kerusakan pada jaringan insang ikan (Zonnerved *et al.*, 1991). Kadar amoniak yang berkisar 1 – 5 mg/L ditetapkan sebagai baku mutu sesuai dengan Kep-51/MENLH/10/1995 yang ditetapkan oleh pemerintah. Namun Forteach, *et al.* (1993), menyatakan bahwa 0,5 mg/L merupakan dosis tertinggi kadar amoniak yang bisa ditoleransi oleh biota perairan.

Nitrat merupakan hasil perombakan dari amoniak dan nitrit yang diubah oleh bakteri *Nitrosomonas* dan *Nitrobacter*. Proses perombakan elektron terhadap gugus nitrogen di perairan akan menghasilkan senyawa nitrat. Nitrifikasi merupakan proses perombakan elektron amoniak yang kemudian diubah menjadi senyawa nitrit, kemudian nitrit diubah menjadi nitrat yang hanya akan berlangsung pada saat ada oksigen atau disebut kondisi aerob di perairan. Sumber utama nitrogen di perairan adalah nitrat dan ammonium, nitrat memiliki sifat yang tidak toksik terhadap organisme akuatik dan kadar nitrat di perairan yang tidak tercemar biasanya lebih tinggi dari pada kadar ammonium (Effendi, 2003). Penggambaran siklus Nitrogen di perairan dapat dilihat pada Gambar 1.





Gambar 1. Siklus Nitrogen di Perairan (Aquaculture Engineering, 2019)

Bentuk lain dari nitrogen anorganik adalah senyawa amonium dan nitrit. Effendi (2003), mengemukakan bahwa nitrit (NO_2^-), amonium (NH_4), amoniak (NH_3) dan nitrogen (N_2) merupakan bagian dari nitrogen anorganik. Kegiatan manusia mempengaruhi peningkatan jumlah nitrogen sebagai salah satu nutrient pembatas utama dalam tingkat produsen primer di perairan selain fosfat dan silikat (Kennish, 1990). Amonifikasi, nitrifikasi, asimilasi nitrogen, denitrifikasi, dan fiksasi nitrogen merupakan lima siklus biogeokimia nitrogen. Amonifikasi merupakan proses pembentukan amoniak dari perombakan bahan organik. Kelompok diatom, alga selular, dan tanaman tingkat tinggi dapat secara langsung mengasimilasi amoniak menjadi asam amino. Asam amino terbentuk dari aktivitas fitoplankton, bakteri, dan alga melalui pemanfaatan nitrogen yang disebut dengan proses asimilasi nitrogen. Menurut Hutagalung dan Rozak (1997), bahwa susunan nitrogen anorganik dalam air sangat dipengaruhi oleh konsentrasi oksigen bebas. Senyawa amoniak akan terbentuk oleh nitrogen jika di perairan terdapat konsentrasi oksigen yang rendah. Sedangkan nitrat akan terbentuk jika di perairan terdapat konsentrasi oksigen yang tinggi.

Bakteri autotrofik diantaranya *Nitrosomonas*, *Nitrosococcus*, *Nitrospira*, *Nitrosolobus*, dan *Nitrosovibrio* merupakan bakteri yang mengubah oksidasi amoniak menjadi nitrit. Selain itu oksidasi nitrifikasi juga dapat dilakukan oleh beberapa organisme yang bersifat heterotrofik dengan mengubah amoniak atau nitrogen menjadi nitrat atau nitrit (Agustiyani *et al*, 2004 dan Sylvia *et al*, 1990). Fungi dan bakteri (*Alcaligenes*, *Arthrobacter spp* dan *Actino-mycetes*) merupakan organisme yang termasuk dalam golongan bakteri heterotrofik. Menurut



Alexander (1977), fungi (jamur) dan bakteri mampu menghasilkan nitrat di dalam perairan yang mengandung amoniak sebagai sumber nitrogen. Sumber karbon yang digunakan bakteri autotrof berbeda dengan bakteri heterotrofik. Asetat, piruvat dan oksaloasetat merupakan sumber karbon dari senyawa organik, yang digunakan oleh bakteri heterotrofik, sedangkan CO₂ sebagai sumber karbon yang digunakan oleh bakteri autotrofik. Bakteri yang bersifat autotrofik memiliki laju pertumbuhan yang lebih lambat dibandingkan dengan bakteri heterotrofik. Dalam nitrifikasi, amoniak akan berinteraksi dengan oksigen dalam keadaan aerob dan menghasilkan nitrit oleh bakteri *Nitrosomonas* dan *Nitrosococcus*, kemudian berinteraksi dengan bakteri *Nitrobacter* dan berubah menjadi nitrat yang merupakan senyawa lebih aman bagi biota akuatik (Cheremisinof, 1996).

E. Hidrogen Sulfida (H₂S)

Perombakan bahan organik yang tertimbun di sedimen perairan mengakibatkan timbulnya bahan organik beracun seperti H₂S. Karena terjadi akumulasi sisa hasil metabolisme dan limbah lain, yang kemudian membusuk dan tertumpuk di dasar perairan maka terjadi penimbunan bahan organik (Umar *et al.*, 2001). Sifat yang sangat mudah menguap, mudah larut dalam air dan terserap dalam fase cair dimiliki oleh hidrogen sulfida (Maharani, 2003). Rangkaian reaksi yang terjadi secara meluas dapat dilihat pada siklus unsur-unsur kimia yaitu siklus Karbon (C), siklus Nitrogen (N), siklus Sulfur (S) dan siklus Fosfor (F), sehingga zat hara yang terkandung dalam perairan terutama pada rantai makanan untuk kehidupan organisme air (*aquatic life*) akan selalu tersedia. Dalam siklus sulfur kadar H₂S dilingkungan akan diurai menjadi sulfat (SO₄). Proses perombakan H₂S secara oksidasi menjadi SO₄ disebut sulfurifikasi. Sumber energi untuk mikroorganisme, tumbuhan dan hewan laut pada umumnya juga merupakan salah satu peranan senyawa sulfat di ekosistem perairan. H₂S yang bersifat toksik muncul sebagai dampak aktivitas bakteri heterotrof (tanpa oksigen) yang memanfaatkan SO₄ dari proses perombakan bahan organik di dasar perairan sebagai sumber energinya. Bakteri *Thiobacillus* dan *Desulfovibrio* merupakan bakteri heterotroph yang digunakan dalam proses sulfurifikasi (Lynch & Poole, 1979). Penggambaran Siklus Sulfur di perairan dapat dilihat pada Gambar 2.



1. $\text{H}_2\text{S} \rightarrow \text{S} \rightarrow \text{SO}_4^{-2}$; bakteri fotoautotrof tak berwarna, hijau dan ungu.
2. $\text{SO}_4^{-2} \rightarrow \text{H}_2\text{S}$ (reduksi sulfat anaerobik); bakteri *Desulfovibrio* dan *Desulfomaculum*.
3. $\text{H}_2\text{S} \rightarrow \text{SO}_4^{-2}$ (Pengoksidasi sulfida aerobik); bakteri kemolitotrof: bakteri *Thiobacilli*.
4. Senyawa Organik $\rightarrow \text{SO}_4^{-2} + \text{H}_2\text{S}$; masing-masing mikroorganisme heterotrof aerobik dan anaerobik

Gambar 2. Siklus Sulfurifikasi (Glory Shine, 2013)

Siklus sulfur merupakan proses perombakan senyawa SO_4 dari H_2S menjadi sulfur oksida, kemudian menjadi sulfat dan pada akhirnya kembali lagi menjadi hidrogen sulfida. Sulfida yang terkadang berada dalam bentuk sulphur oksida atau hidrogen sulfida merupakan hasil sulphur organik yang direduksi oleh bakteri. Tumbuhan akan menyerap senyawa sulfur dalam bentuk sulfat (SO_4) yang mengendap pada tanah, air sungai, dan lautan. Salah satu bahan penyusun protein di dalam tubuh tumbuhan adalah senyawa sulfur. Proses rantai makanan akan menyebabkan perpindahan sulfat, kemudian bakteri akan mengurai komponen organik dari makhluk hidup yang sudah mati. Dalam daur sulfur ada dua proses yang terjadi untuk merubah sulphur menjadi senyawa belerang lainnya, yaitu melalui reaksi antar sulfur, oksigen, dan air serta aktivitas mikroorganisme salah satunya adalah bakteri. *Desulfomaculum* dan *Desulfibrio* merupakan beberapa jenis bakteri yang terlibat dalam daur sulfur, bakteri ini berperan dalam mereduksi sulfat menjadi sulfida dalam bentuk hidrogen sulfida, selanjutnya *Chromatium* yang merupakan bakteri fotoautotrof menggunakan H_2S kemudian melepaskan sulfur dan oksigen. Bakteri kemolitotrof seperti *Thiobacillus* mengubah sulfur dioksida menjadi sulfat. Sulfur diperoleh oleh tumbuhan dari dalam tanah dalam bentuk sulfat (SO_4). Kemudian tumbuhan tersebut dimakan oleh hewan sehingga sulfur berpindah lagi ke hewan. Ketika flora dan fauna perairan mati selanjutnya akan diurai menjadi gas H_2S atau bahkan menjadi sulfat lagi. Belerang yang terkandung di dalam tanah secara alami berupa mineral tanah, selain itu ada juga yang berasal dari gunung berapi, sisa pembakaran minyak bumi dan batu bara (Glory Shine, 2013). Ariens *et al* (1976), menjelaskan bahwa terdapat ikatan kovalen H_2S dengan gugus besi (Fe) di dalam *cytochrome c oxidase* (protein pengangkut elektron) yang dimiliki oleh seluruh makhluk hidup yang memanfaatkan oksigen, pada *cytochrome c oxidase* terdapat pada insangnya.



Kematian biota perairan yang disebabkan oleh terhentinya pernapasan sebagian besar dikarenakan sifat iritan H_2S terhadap paru-paru, gas ini juga mempunyai efek melumpuhkan pusat pernapasan. Hidrogen sulfida juga memiliki sifat merusak terhadap metal dan dapat memberi warna hitam terhadap berbagai material, selain itu H_2S juga dikenal sebagai gas yang tidak memiliki warna. Pada konsentrasi 6 - 12 ppm, H_2S akan memiliki sifat sensitisasi atau menyebabkan peradangan yang kuat bagi kulit dan selaput lendir. H_2S yang konsentrasinya lebih rendah namun pemaparan yang terjadi berulang kali akan menyebabkan hiperplasia dan metaplasia sel *epithel* yang lama-kelamaan metaplasia ini berkembang menjadi kanker. Pengaruh H_2S pada hewan menyerupai pengaruh H_2S pada manusia, dampaknya akan semakin tinggi dalam bentuk asam sulfat (Brim *et al.*, 2000). Kadar H_2S di perairan memiliki sifat yang sangat beracun bagi biota perairan meskipun dalam konsentrasi yang sangat rendah 0,1 mg/L, konsentrasi optimum H_2S adalah 0 ppm dan batas maksimumnya adalah 0,025 ppm (Umar *et al.*, 2001). Menurut Effendi (2003), kadar sulfida total (H_2S , HS^- , dan HS^{2-}) yang kurang dari 0,002 mg/l dianggap tidak membahayakan bagi kelangsungan hidup organisme akuatik.

F. Bakteri Pengurai (*Nitrosomonas* dan *Nitrobacter*)

Dalam penguraian sampah yang berasal dari aktivitas manusia dan industri yang dibuang ke dalam perairan dan tanah, beberapa mikroorganisme khususnya bakteri memegang peranan penting di dalamnya. Mereka mampu melakukan daur ulang terhadap banyak macam bahan, termasuk mendaur ulang nutrisi sisa produk dari organisme lain. Kandungan mikroorganisme yang sedikit berada pada kualitas udara bersih serta bebas debu, dengan demikian flora mikroba yang ada di suatu lingkungan memiliki kaitan yang sangat erat dengan penilaian terhadap kualitas lingkungan. Kualitas dan produktivitas perairan alamiah saling berkaitan dengan populasi mikroba. Dalam pengelolaan lingkungan beberapa mikroorganisme khususnya bakteri sangat berperan di dalamnya, hubungan simbiotik sering terjadi dengan organisme lainnya dan hubungan ini memberi pengaruh terhadap ekosistem (Bamum, 2005).

Agen biodegradasi dan bioremediasi yang dapat digunakan salah satunya adalah bakteri. Biodegradasi merupakan proses penguraian senyawa berbahaya menjadi tidak berbahaya bagi lingkungan dan biota, sedangkan bioremediasi

proses pemanfaatan mikroorganisme, bakteri, jamur, tanaman hijau dan kembalikan kondisi lingkungan yang sebelumnya diubah oleh sehingga kembali ke kondisi alaminya. Untuk menguraikan dan merubah komponen berbahaya, proses biologi memainkan peran dalam merombak



kontaminan dengan memanfaatkan mikroba. Bakteri memainkan peranan yang penting dalam siklus biogeokemikal, diantaranya adalah siklus nitrogen, siklus fosfor dan siklus karbon semuanya tergantung pada satu jalan atau yang lain (Bamum, 2005).

Perairan yang aman dari bahan pencemar dapat dibentuk oleh bakteri nitrifikasi pada kondisi aerobik. Pada proses tersebut akan terbentuk nitrat yang merupakan hasil perombakan dari nitrit, sedangkan ferri terbentuk dari hasil perombakan ferro, sementara itu, sulfat akan terbentuk dari hasil perombakan H_2S . Saat terjadi nitrifikasi, bakteri autotrofik pengoksidasi yaitu *Nitrosobacter* dan *Nitrosomonas* akan berfungsi pada proses oksidasi dalam siklus nitrogen dengan berubah menjadi nitrit (Agustiyan et al., 2004).

G. Kerang Hijau (*Perna viridis*)

Kerang hijau (*Perna viridis*) telah dikenal sebagai spesies invasif sejak diperkenalkan di luar daerah asalnya di seluruh dunia melalui pemberat dan lambung kapal, terutama ke Karibia dan Atlantik barat. Spesies ini dapat dengan cepat membentuk koloni padat di berbagai kondisi lingkungan. Ia memiliki kemampuan untuk membentuk populasi yang padat, hingga 35.000 individu / m^2 , pada berbagai struktur termasuk kapal, dermaga, peralatan budidaya laut, pelampung dan substrat keras lainnya (Benson et al., 2001). Karena sifat pemijahannya yang tersebar, kurangnya pemangsa lokal, pertumbuhan yang cepat, dan toleransi yang tinggi terhadap kondisi lingkungan, populasi kerang ini diperkirakan akan berkembang di habitat Atlantik sampai mencapai batas termalnya (ISSG, 2005).



Gambar 3. Kerang Hijau (*Perna viridis*) (Linnaeus, 1758), yang ditemukan di Perairan Labakkang.

Kerang hijau (*Perna viridis*) memulai hidupnya ditandai dengan adanya beberapa ciri khas, diantaranya cangkang yang berwarna hijau dan biru kehijauan, dan ketika dia sudah menunjukkan bercak coklat pada cangkangnya itu menandakan kerang hijau telah memasuki umur dewasa. Kerang hijau (*Perna viridis*) ini juga dapat dibedakan dari spesies *Perna* lainnya (*P. perna* dan *P. canaliculus*) jika dilihat dari otot adduktor posterior, garis pallial berbentuk S dan margin ventrikel (Simpis, 2002). Secara internal, *siphon exhalant* dan permukaan bagian dalam



aperture inhalan ditandai dengan garis yang lebih gelap dibandingkan dengan mantelnya yang hanya berwarna coklat gelap dengan pola yang cukup bervariasi (Morton, 1987). Sedangkan bagian luar cangkang kerang memiliki warna yang agak keputihan, di bagian bawah periostracum memiliki warna yang lebih cerah, dan di bagian posterior memiliki warna yang agak gelap yaitu hijau kecoklatan dan hijau zaitun hampir mendekati warna hijau. Cangkang interiornya memiliki warna yang hijau kebiruan agak pucat, dengan garis hijau cerah pada bagian periostracumnya (Carpenter dan Niem, 1998).

Menurut Vakily (1989), Kerang Hijau (*Perna viridis*) diklasifikasikan sebagai berikut:

Filum : *Mollusca*
Kelas : *Bivalvia*
Sub Kelas : *Lamelibranchiata*
Ordo : *Anisomaria*
Family : *Mytilidae*
Genus : *Perna*
Species : *Perna viridis*

Kerang hijau (*Perna viridis*) dapat tumbuh dengan panjang cangkang 12,73 cm (Yonvitner & Sukimin, 2009). Sagita et al (2017), menjelaskan bahwa kepadatan populasi, faktor fisik, kimia, biologis dan habitat mempengaruhi pertumbuhan ukuran cangkang kerang dan jaringan. Selain itu menurut Yonvitner & Sukimin (2009), tingkat kekuatan penepelan bisus dan pertumbuhan bagi kerang dipengaruhi oleh perbedaan substrat, kedalaman perairan, dan pengaruh oseanografi. Umbo berbentuk meruncing tajam, garis anterior berkurang, sedangkan garis ventral panjang dan cekung. Permukaan luar hampir halus terlepas dari tanda pertumbuhan konsentris dan garis radial yang samar periostracum agak tebal dan halus. Ada perbedaan laju filtrasi yang terjadi antara kerang hijau ukuran kecil dan besar. Laju filtrasi kerang hijau yang berukuran 2.8 - 3.0 cm (kecil) lebih cepat dibandingkan dengan kerang hijau yang berukuran 6.8 - 7.0 cm (lebih besar) (Tantanasarit et al., 2013). Data ini menunjukkan pula bahwa kemampuan kerang dalam menyerap bahan pencemar lebih besar pada kerang yang berukuran kecil dibandingkan dengan yang berukuran besar. Mazzola dan Sara (2001), mengusulkan bahwa penggunaan bivalvia dapat memainkan peran yang

menurunkan dan mengurangi dampak lingkungan akibat limbah organik di perairan. Bahan organik yang diproduksi oleh bivalvia berupa feses di bawah kondisi kecepatan arus dapat didaur ulang melalui kegiatan penyaringan bivalvia.

