

**KANDUNGAN LOGAM BERAT (Pb DAN Cd) PADA
KERANG HIJAU (*Perna viridis*) DAN KERANG DARA
(*Anandara granosa*) DI SEKITAR PERAIRAN
CILINCING JAKARTA UTARA**

SKRIPSI

Untuk memenuhi sebagian persyaratan
memperoleh derajat Sarjana S-1 Program Studi Biologi



Disusun oleh :
Adelia Pebriyanti
16640018

**PROGRAM STUDI BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UIN SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA
2023**

HALAMAN PENGESAHAN



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jl. Marsda Adisucipto Telp. (0274) 540971 Fax. (0274) 519739 Yogyakarta 55281

PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-1963/Un.02/DST/PP.00.9/08/2023

Tugas Akhir dengan judul : ANALISIS KANDUNGAN LOGAM BERAT (PB dan CD) PADA KERANG HIJAU (Perna viridis) dan KERANG DARA (Anandara granosa) DI SEKITAR PERAIRAN CILINCING JAKARTA UTARA

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : ADELIA PEBRIYANTI
Nomor Induk Mahasiswa : 16640018
Telah diujikan pada : Selasa, 27 Juni 2023
Nilai ujian Tugas Akhir : B

dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

TIM UJIAN TUGAS AKHIR



Ketua Sidang
Ardyan Pramudya Kurniawan, S.Si., M.Si.
SIGNED

Valid ID: 64d31b6f72798



Penguji I
Siti Aisah, S.Si., M.Si.
SIGNED

Valid ID: 64d38f2e7e010



Penguji II
Najda Rifqiyati, S.Si., M.Si.
SIGNED

Valid ID: 64c9e94bee71



Yogyakarta, 27 Juni 2023
UIN Sunan Kalijaga
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
Prof. Dr. Dra. Hj. Khurul Wardati, M.Si.
SIGNED

Valid ID: 64d44b595c397

PERNYATAAN KEASLIAN/BEBAS PLAGIARISME

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : Adelia Pebriyanti

NIM : 16640018

Program Studi : Biologi

Menyatakan dengan sesungguhnya skripsi saya ini adalah asli hasil karya atau penelitian penulis sendiri dan bukan plagiasi dari hasil karya orang lain kecuali pada bagian yang dirujuk sumbernya.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya agar dapat diketahui oleh anggota dewan penguji.

Yogyakarta, 12 Juni 2023

Yang menyatakan,



Adelia Pebriyanti
NIM. 16640018

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Persetujuan Skripsi/Tugas Akhir

Lamp : -

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

di Yogyakarta

Assalamu'alaikum wr. wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Adelia Pebriyanti

NIM : 16640018

Judul Skripsi : Analisis Kandungan Logam Berat (Pb dan Cd) Pada Kerang Hijau (*Perna viridis*) dan Kerang Dara (*Anandara granosa*) Di Sekitar Perairan Cilincing Jakarta Utara

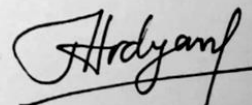
sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Program Studi Biologi.

Dengan ini kami berharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqsyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 9 Juni 2023

Pembimbing,



Ardyan Pramudya Kurniawan, S.Si., M.Si
NIP. 19841203 201503 1 003

**Kandungan Logam Berat (Pb Dan Cd) Pada Kerang Hijau (*Perna viridis*)
Dan Kerang Dara (*Anandara granosa*) Di Sekitar Perairan Cilincing Jakarta
Utara**

Adelia Pebriyanti
16640018

ABSTRAK

Logam berat yang mencemari laut dapat terakumulasi dalam tubuh biota laut khususnya kerang dan dapat menimbulkan bahaya bagi manusia yang mengkonsumsinya dalam waktu jangka panjang. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mempelajari dan mengetahui kadar konsentrasi serta logam berat (Pb dan Cd) yang terkandung pada kerang hijau dan kerang dara di perairan Cilincing. Serapan logam dalam sampel kerang hijau dan kerang dara diukur dengan spektrofotometer serapan atom (SSA) pada panjang gelombang yang spesifik, yaitu 283,3 nm untuk timbal dan 228,8 nm untuk kadmium. Asetilen-udara digunakan sebagai gas pembakar dan oksidannya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kerang hijau yang terdapat di stasiun 1 mengandung timbal sebesar 0,46 mg/g dan kadmium 0,16 mg/g sedangkan di stasiun 2 mengandung timbal 0,77 mg/g dan kadmium 0,18 mg/g lalu untuk kerang dara yang terdapat di stasiun 1 mengandung timbal 0,86 mg/g dan kadmium 1,80 mg/g sedangkan di stasiun 2 mengandung timbal 1,19 mg/g dan kadmium 3,72 mg/g. Berdasarkan hasil dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa kandungan timbal (Pb) dan kadmium (Cd) terdeteksi pada kedua sampel kerang hijau dan kerang dara di perairan Cilincing dengan hasil di kedua lokasi dengan nilai di atas batas aman yang diizinkan tergolong sudah tidak layak untuk dikonsumsi.

Kata kunci : Kadmium; Kerang dara; Kerang hijau; SSA; Timbal

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

HALAMAN MOTTO

“Sesungguhnya Allah tidak akan mengubah keadaan suatu kaum, kecuali mereka mengubahnya sendiri”

(QS. Ar Ra’d : 11)

“Angin tidak berhembus untuk menggoyangkan pepohonan, melainkan menguji kekuatan akarnya”

(Ali Bin Abi Thalib)

“Jangan terlalu ambil hati dengan ucapan seseorang, kadang manusia punya mulut tapi belum tentu punya pikiran”

(Albert Einstein)



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

HALAMAN PERSEMBAHAN

Tugas akhir ini penulis persembahkan kepada :

Program Studi Biologi

Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga

yang telah mengantarkan untuk meraih ilmu serta kemanfaatnya.



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah segala puji bagi Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, taufik, serta hidayah-Nya sehingga laporan Tugas Akhir yang berjudul “Kandungan Logam Berat (Pb dan Cd) Pada Kerang Hijau (*Perna viridis*) Dan Kerang Darah (*Anandara granosa*) Di Sekitar Perairan Cilincing Jakarta Utara” ini dapat diselesaikan. Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi sebagai persyaratan memperoleh derajat Sarjana Sains pada Jurusan Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga.

Proses penelitian dan penulisan naskah ini tak lepas dari dukungan berbagai pihak. Oleh karena itu ucapan terimakasih disampaikan kepada :

1. Dr. Dra. Hj. Khurul Wardati, M.Si., selaku dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga.
2. Ibu Najda Rifqiyati, S.Si, M.Si., selaku Ketua program Studi Biologi UIN Sunan Kalijaga yang selalu mengingatkan mahasiswa untuk terus berproses dan berprogres.
3. Bapak Ardyan Pramudya Kurniawan, S.Si, M.Si., selaku dosen pembimbing skripsi penulis yang telah bersedia menyediakan waktu dan pikirannya untuk memberikan bimbingan serta saran yang bermanfaat selama proses skripsi.
4. Ibu Dr. Arifah Khusnuryani, S.Si, M.Si., selaku dosen penasihat akademik yang selalu membantu dan memberi dukungan dalam mengatasi berbagai kendala serta masalah selama masa Pendidikan.
5. Ibu Siti Aisah, S.Si, M. Si dan Ibu Najda Rifqiyati, S. Si, M. Si., selaku dosen penguji sidang munaqosah (skripsi).

6. Seluruh dosen Program Studi Biologi dan staff yang membantu dalam kelancaran proses skripsi mahasiswa.
7. Keluarga tercinta, Bapak dan mama yang selalu memberikan doa dan dukungan tanpa putus dalam setiap sujudnya meskipun jauh dirumah, serta kakak-kakak tersayang yang tidak pernah berhenti menanyakan sampai mana penulis berprogres.
8. Hamba Allah yang selalu baik, selalu ada menjadi penyelamat serta memotivasi untuk selalu semangat menyelesaikan skripsi.
9. Teman-teman akhir peradaban yaitu Ismayanti, Febriani, Dimas, Faidatun, Karina dan Monika yang selalu saling memotivasi dan mempererat jalinan pertemanan.
10. Seluruh pihak baik sahabat, teman, keluarga, maupun orang-orang yang baru penulis temui yang dengan sengaja atau tanpa sengaja memberikan dorongan dan motivasi untuk menyelesaikan apa yang sudah penulis mulai dan melanjutkan langkah kearah yang dituju.

Penulis menyadari masih banyak terdapat kekurangan dalam penulisan naskah skripsi ini. Namun demikian semoga skripsi ini mampu memberikan manfaat bagi para pembaca, baik untuk menambah wawasan maupun pengetahuan dan referensi penelitian selanjutnya.

Yogyakarta , 9 Juni 2023

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN KEASLIAN/BEBAS PLAGIARISME.....	iii
SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR	iv
ABSTRAK.....	v
HALAMAN MOTTO	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah	3
C. Tujuan	3
D. Manfaat.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
A. Kerang Hijau (<i>Perna viridis</i>).....	4
B. Kerang Dara (<i>Anadara granosa</i>).....	6
C. Perairan Cilincing.....	8
D. Logam Berat.....	8
E. Spektrometri Serapan Atom (SSA)	10
F. Efek Logam Berat Pada Manusia Dan Ekosistem.....	12
BAB III METODE PENELITIAN.....	15
A. Waktu dan Tempat	15
B. Bahan dan Alat	15
C. Prosedur Kerja.....	16
D. Analisis Data	21
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	22

A. Kandungan Logam Berat Timbal (Pb) dan Kadmium (Cd) pada Kerang Hijau Dan Kerang Dara.....	22
B. Kandungan Logam Berat Timbal (Pb) Dan Kadmium (Cd) Dalam Air Laut.....	24
C. Parameter Lingkungan.....	27
BAB V PENUTUP.....	32
A. Kesimpulan.....	32
B. Saran.....	32
DAFTAR PUSTAKA.....	33
LAMPIRAN.....	38



DAFTAR TABEL

Tabel 1. Kandungan Logam Berat Timbal (Pb) Pada Kerang Hijau dan Kerang Dara diperairan Cilincing Pada Lokasi Pantai Marunda dan Kampung Nelayan	23
Tabel 2. Kandungan Logam Berat Kadmium (Cd) Pada Kerang Hijau dan Kerang Dara diperairan Cilincing Pada Lokasi Pantai Marunda dan Kampung Nelayan	24
Tabel 3. Kandungan Logam Berat Timbal (Pb) dan Kadmium (Cd) diperairan Cilincing Pada Lokasi Pantai Marunda dan Kampung Nelayan	25

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Ciri Fisik dan Bentuk Kerang Hijau (<i>Perna viridis</i>)	6
Gambar 2. Ciri Fisik dan Bentuk Kerang Dara (<i>Anandara granosa</i>)	7
Gambar 3. Titik Lokasi Pengambilan Sampel	15
Gambar 4. Sampel Kerang hijau dan kerang dara setelah dikeringkan	17
Gambar 5. Sampel Air Laut	18
Gambar 6. Hasil Kurva Kalibrasi Logam Berat. A). Timbal B). Kadmium	19
Gambar 7. Hasil Destruksi Kerang Hijau dan Kerang Dara	20
Gambar 8. Parameter Lingkungan di Perairan Cilincing. A). Suhu ; B). Salinitas ; dan C). pH	31

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kesadaran masyarakat yang rendah menyebabkan perairan dijadikan tempat sebagai pembuangan limbah. Limbah yang mencemari ini akan terbawa ke laut dan dapat membawa dampak negatif terhadap lingkungan laut. Jenis bahan pencemar yang banyak mencemari lingkungan laut yaitu logam berat, yang sumber utamanya yaitu dari limbah industri. Hal ini disebabkan karena hanya sebagian kecil industri yang memiliki instalasi pengolahan air limbah yang layak. Industri yang hasil limbahnya banyak mengandung logam berat diantaranya industri pengolahan dan pelapisan logam, pertambangan, percetakan, plastik, tekstil, peralatan listrik, cat, pestisida, dan lainnya (Arisandi, 2001; BPLHD, 2009; Putri, 2009).

Logam berat yang ada di perairan akan mengalami proses pengendapan dan terakumulasi menjadi sedimen, kemudian masuk ke dalam tubuh biota laut yang berada di perairan lalu sampai pada manusia melalui rantai makanan. Akumulasi logam berat dalam tubuh yang terjadi secara terus-menerus dapat menimbulkan keracunan (Dahuri *et al*, 1996; Umar *et al*, 2001). Melalui berbagai perantara seperti makanan, air maupun udara yang terkontaminasi oleh logam berat dapat terdistribusi ke bagian tubuh manusia lalu terakumulasi. Apabila berlangsung secara terus-menerus dalam jangka waktu yang lama, maka akan terakumulasi dan mencapai jumlah yang dapat membahayakan kesehatan (Direktorat Jenderal Perikanan, 1982; Rominoharto, 2007).

Beberapa penelitian terhadap pencemaran logam berat di Teluk Jakarta telah dilakukan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kandungan logam berat timbal di perairan Teluk Jakarta telah melebihi baku mutu lingkungan (Yurnaldi, 2008). Logam berat dapat terakumulasi dalam tubuh biota air terutama kerang, sehingga dapat berbahaya apabila kerang tersebut dikonsumsi manusia. Misalnya, timbal dapat merusak jaringan saraf dan kadmium dapat menyebabkan batu ginjal serta gangguan lambung (Djarismawati, 1991).

Kerang hijau (*Perna viridis*) merupakan salah satu komoditi perikanan yang banyak dibudidaya oleh masyarakat pesisir Teluk Jakarta dengan jumlah pembudidaya kerang hijau hingga tahun 2015 mencapai 349 orang dan telah menyerap tenaga kerja sebanyak 1.130 orang dan produksinya mencapai 28.160 ton pertahun (BPS, 2015). Kerang menjadi indikator yang sangat baik untuk memonitor suatu pencemaran logam dalam lingkungan perairan (Darmono, 2001). Kerang hijau juga dijadikan sebagai biota *filter feeder* yang dapat mengakumulasi cemaran logam berat lebih besar dibandingkan dengan hewan air lainnya, sehingga sangat berisiko terhadap kesehatan manusia yang mengkonsumsinya (Permanawati *et all*, 2013; Purba *et all*, 2014; Sijabat *et all*, 2014; Suryono, 2013).

Kerang dara (*Anandara granosa*) adalah jenis kerang yang umum bagi masyarakat, pemanfaatannya secara umum adalah sebagai bahan konsumsi. Kerang dara memiliki banyak kandungan yang dibutuhkan oleh tubuh sebagai sumber vitamin. Menurut Badan Pusat Statistik RI tahun 2015 nilai produksi perikanan laut yang dijual di TPI, mencapai 9.937 juta ton. Data tersebut termasuk produksi kerang dara yaitu 5.337.537 ton. Adanya resiko pencemaran pada kerang hijau dan kerang dara oleh logam berat terutama timbal dan kadmium, serta bahaya bagi kesehatan manusia yang mengkonsumsi kerang tersebut maka perlu dilakukan penelitian terhadap kandungan timbal dan kadmium pada kerang dara secara spektrofotometri serapan atom.

Cilincing merupakan kawasan dengan aktivitas industri yang padat. Sebagai kawasan pelabuhan, daerah ini merupakan kawasan industri dengan adanya kawasan nasional berikat industri terpadu Marunda, sehingga kapal-kapal perdagangan yang berasal dari luar maupun dalam negeri berlabuh dikawasan ini. Tingginya aktivitas industri dan masyarakat di wilayah pesisir maupun di sepanjang wilayah DKI Jakarta telah memungkinkan terjadinya pencemaran di daerah tersebut yang umumnya mengandung logam berat. Penelitian Lestari dan Edward (2004) menyebutkan kandungan logam berat di sungai Cilincing yang sering ditemukan dan memiliki kecenderungan kandungan yang tinggi adalah timbal (Pb), merkuri (Hg), tembaga (Cu), dan Cadmium (Cd) masih dibawah baku mutu dan masih dapat digunakan untuk budidaya biota air. Salah satu penyebab

terjadinya pencemaran perairan adalah aktivitas manusia, baik yang berasal dari aktivitas rumah tangga maupun aktivitas industri yang menghasilkan limbah buangan yang masuk ke aliran laut dan terakumulasi di wilayah pesisir. Limbah buangan umumnya mengandung senyawa berbahaya yang merugikan ekosistem perairan, salah satu senyawa yang berbahaya tersebut adalah logam berat (Sikaily, 2003).

B. Rumusan Masalah

1. Apakah logam berat (Pb dan Cd) terkandung pada kerang hijau dan kerang dara diperairan Cilincing ?
2. Berapa konsentrasi kadar logam berat (Pb dan Cd) yang terkandung pada kerang hijau dan kerang dara diperairan Cilincing ?

C. Tujuan

1. Mempelajari logam berat (Pb dan Cd) yang terkandung pada kerang hijau dan kerang dara di Perairan Cilincing Jakarta Utara.
2. Mempelajari konsentrasi kadar logam berat (Pb dan Cd) yang terkandung pada kerang hijau dan kerang darah di Perairan Cilincing Jakarta Utara.

D. Manfaat

Hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat sebagai sumber informasi mengenai tingkat pencemaran logam berat pada kerang di Perairan Cilincing dan sekitarnya sehingga dapat di jadikan masukan bagi pemerintah daerah, pihak industri dan masyarakat dalam mengelola kegiatan industri yang berwawasan lingkungan serta dapat dijadikan sebagai baku mutu pengendalian keamanan pangan (*food safety*) terhadap konsumen makanan laut (*seafood*).

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Kerang Hijau (*Perna viridis*)

Kerang Hijau (*Perna viridis*) dikenal sebagai *green mussels* adalah binatang lunak (moluska) yang hidup di laut, bercangkang dua dan berwarna hijau (Gambar 1). Kerang hijau merupakan organisme yang termasuk kelas Pelecypoda, kelas ini selalu mempunyai cangkang katup sepasang maka disebut sebagai Bivalvia. Hewan ini disebut juga pelecys yang artinya kapak kecil dan podos yang artinya kaki. Pelecypoda berarti hewan berkaki pipih seperti mata kapak. Hewan kelas ini pun berinsang berlapis-lapis sering disebut *Lamelli branchiata* (Fitriah, 2018).

Kerang hijau (*Perna viridis*) juga dikenal salah satu jenis kerang yang memiliki nilai ekonomis tinggi. Tersebar luas di perairan Indonesia dan ditemukan pada perairan pesisir, daerah mangrove dan muara sungai. Kerang hijau banyak ditemukan pada bulan Maret hingga Juli pada areal pasang surut dan subtidal. Cara hidup hewan ini bergerombol dan menempel kuat pada benda-benda keras seperti kayu, bambu, batu ataupun substrat yang keras. Kerang hijau memiliki sebaran yang luas yaitu mulai dari laut India bagian barat hingga Pasifik Barat, dan dari Teluk Persia hingga Filipina, bagian utara dan timur Laut China, Taiwan hingga Indonesia (Carpenter *et al.*, 1998).

Kerang hijau juga memiliki nama-nama lokal antara lain kijing (Jakarta), Ijoan (Cirebon). Kerang hijau memiliki morfologi dengan Panjang tubuh antara 6,5 – 8,5 cm dan diameter sekitar 1,5 cm. Ciri khas kerang hijau terletak pada warna cangkangnya yang menimbulkan gradasi warna gelap ke gradasi warna cerah kehijauan. Klasifikasi kerang hijau adalah sebagai berikut:

Kingdom	: Animalia
Filum	: Moluska
Kelas	: Bivalvia
Ordo	: Anisomyria
Family	: Mytilidae
Genus	: <i>Perna</i>
Spesies	: <i>Perna viridis</i> Linnaeus, 1758.

Kerang hijau merupakan salah biota laut yang mampu bertahan hidup dan berkembang biak pada tekanan ekologis yang tinggi, dengan sifat dan kemampuan adaptasi tersebut. Maka kerang hijau telah banyak digunakan dalam usaha budidaya perikanan. Kerang merupakan biota air yang potensial terkontaminasi logam berat karena sifatnya yang *filter feeder*. Sistem rantai makanan menunjukkan bahwa manusia merupakan penumpuk logam berat paling tinggi dalam tubuhnya karena berperan sebagai kosumen tingkat tinggi (Hutabarat dan Evans, 2008).

Masyarakat pesisir memanfaatkan kerang sebagai sumber makanan, bahan hiasan dekorasi dan obat tradisional (Soeharmoko, 2010). Salah satu biota kerang yang dominan ditemukan di wilayah Pesisir DKI Jakarta adalah kerang hijau (*Perna viridis*). Kerang hijau merupakan jenis kerang yang paling sering dijual dan dikonsumsi oleh penduduk sekitar. Selain karena harga kerang yang relatif murah, kandungan gizi yang cukup tinggi sehingga masyarakat umumnya memilih kerang sebagai bahan pangan selain ikan. Secara ekonomis kerang hijau sangat mudah untuk dijadikan usaha budidaya, karena tidak perlu penanganan khusus. Dagingnya menjadi sumber pangan yang memiliki kandungan protein yang cukup tinggi, dibandingkan dengan sumber protein hewan lainnya yaitu daging sapi, domba, ayam, ikan tembang dan ikan selar (Suwignyo *et al.* 1984).

Kerang hijau (*Perna viridis*) termasuk dalam kelas Bivalvia atau Pelecypoda. Barnes (1974) mengatakan bahwa bentuk kaki Pelecypoda merupakan pelebaran dari bagian tubuh yang berbentuk pipih lateral seperti kapak kecil, disebut Pelecypoda. Memiliki dua cangkang yang tipis dan simetris yang dapat dibuka tutup. Memiliki persendian yang halus dengan beberapa gigi yang sangat kecil. Otot aduktor pada bagian anterior berukuran kecil, bahkan hampir tidak ada (Abbot, 1974).

Menurut Barnes (1974), cangkang *Perna viridis* berbentuk segitiga lonjong dengan garis-garis pertumbuhan pada cangkang bagian luar yang jelas, dimana pada *Perna viridis* dewasa memiliki *bysus* yang kuat untuk menempel. Kerang hijau dapat mencapai panjang maksimum 16,5 cm, tetapi umumnya ditemukan berukuran 8 cm (Gosling, 2004). Pada bagian tepi luar cangkang berwarna hijau,

bagian tengahnya berwarna coklat, dan bagian dalam berwarna putih keperakan seperti mutiara.



Gambar 1. Ciri khas dan bentuk Kerang Hijau (*Perna viridis*)

B. Kerang Dara (*Anadara granosa*)

Kerang dara (*Anadara granosa*) merupakan salah satu jenis kerang yang berpotensi dan bernilai ekonomis tinggi untuk dikembangkan sebagai sumber protein dan mineral untuk memenuhi kebutuhan pangan masyarakat Indonesia. Dalam upaya mempertahankan kelangsungan hidupnya, makhluk hidup berinteraksi dengan lingkungan dan cenderung untuk memilih kondisi lingkungan serta tipe habitat yang terbaik untuk tetap tumbuh dan berkembangbiak. Faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan kerang yaitu musim, suhu, salinitas, substrat, makanan, dan faktor kimia air lainnya yang berbeda-beda pada masing-masing daerah.

Kerang darah banyak ditemukan pada substrat yang berlumpur. Kerang darah bersifat *infauna* yaitu hidup dengan cara membenamkan diri di bawah permukaan lumpur, ciri-ciri dari kerang darah adalah mempunyai dua keping cangkang yang tebal, ellips, dan kedua sisi sama, kurang lebih 20 rib. Cangkang berwarna putih ditutupi periostrakum yang berwarna kuning kecoklatan sampai coklat kehitaman. Ukuran kerang dewasa 6-9 cm (Latifah, 2011). Kelas Bivalvia meliputi kerang, tiram, remis dan sebangsanya. Kerang darah termasuk dalam filum molluska dan kelas pelecypoda/ bivalvia.

Berikut ini klasifikasi ilmiah dari kerang dara :

Kingdom : Animalia
Filum : Moluska
Kelas : Bivalvia
Ordo : Taxodonta
Family : Arcidae
Genus : *Anadara*
Spesies : *Anadara granosa* Linnaeus, 1758.

Famili Arcidae memiliki bentuk cangkang segitiga, persegi panjang atau oval, memiliki rib-rib (penebalan pada permukaan cangkang) dari pusat umbo sampai ke bagian tepi cangkang. *Anadara granosa* mempunyai ciri-ciri diantaranya tubuh kerang tebal dan menggelembung, alur berjumlah antara 18-20 buah dengan rusuk yang kokoh, kedua cangkang equilateral dengan umbo berada ditengah antara bagian posterior dan anterior. Panjang cangkang kerang darah berkisar 4-9 cm (Ekawati, 2010).

Kerang darah atau dikenal sebagai *cockle* ini merupakan kelompok yang mempunyai belahan cangkang melekat satu sama lain pada batas cangkang (Anggraini, 2016). Kerang darah memiliki pigmen darah merah atau hemoglobin yang disebut *bloody cockles*, sehingga kerang ini dapat hidup pada kondisi kadar oksigen yang relatif rendah (Anggraini, 2016). Kerang dara biasanya lebih banyak dijumpai pada daerah yang lebih jauh dari muara sungai karena muara sungai merupakan daerah yang paling banyak terkena dampak bahan pencemar dan kegiatan perikanan yang mengeksploitasi kerang secara berlebihan (Dahuri *et al*, 1996).



Gambar 2. Ciri khas dan Bentuk Kerang Dara (*Anadara granosa*)

C. Perairan Cilincing

Perairan Cilincing merupakan salah satu kawasan pesisir DKI Jakarta. Perairan ini termasuk kawasan muara dari aliran Sungai Cakung dan Sungai Kali Baru yang masuk ke wilayah Kecamatan Cilincing. Kawasan perairan ini dipadati dengan aktivitas perikanan seperti berlabuhnya kapal nelayan, budidaya kerang, pengupasan kulit kerang dan pelelangan ikan. Selain dengan aktivitas perikanan, kawasan Cilincing juga merupakan kawasan dengan aktivitas industri yang padat. Sebagai kawasan pelabuhan, daerah ini merupakan kawasan industri dengan adanya kawasan berikat nasional industri terpadu Marunda. Sehingga kapal-kapal perdagangan baik yang berasal dari luar maupun dalam negeri berlabuh dikawasan ini.

Perairan Cilincing menjadi perairan yang berisiko terjadi pencemaran. Sebagai salah satu daerah muara sungai dan pesisir yang berbatasan dengan Laut Jawa, Perairan Cilincing dijadikan sebagai salah satu tempat pelelangan ikan (TPI) di DKI Jakarta. Tingginya aktivitas industri dan masyarakat baik di wilayah pesisir dan di sepanjang wilayah DKI Jakarta telah memungkinkan terjadinya pencemaran di daerah tersebut. Secara ekologis, wilayah DKI Jakarta dialiri oleh 13 sungai antara lain Sungai Mookervaart, Sungai Angke, Sungai Grogol, Sungai Pesanggrahan, Sungai Krukut, Sungai Baru Barat, Sungai Ciliwung, Sungai Baru Timur, Sungai Cipinang, Sungai Sunter, Sungai Buaran, Sungai Jatikramat, dan Sungai Cakung (PTPIN, 2014). Aliran Sungai Cakung bermuara langsung ke Perairan Cilincing, Pesisir DKI Jakarta. Cilincing merupakan salah satu kawasan dengan aktivitas industri yang cukup tinggi dimana terdapat kawasan industri terpadu yang dinamakan Kawasan Berikat Nusantara.

D. Logam Berat

Logam berat adalah Golongan logam yang mempunyai densitas 5 (Hutagalung, 2001). Golongan logam yang mempunyai daya hantar panas dan listrik yang tinggi, memiliki spesifikasi gravitasi yang sangat besar >4 , mempunyai nomor atom 22-34 dan 40-50 serta unsur lantanida dan aktanida dan

mempunyai respon biokimia yang spesifik pada organisme hidup (Darmono, 2001).

1. Timbal (Pb)

Timbal (Pb) atau sering disebut juga timah hitam dalam bahasa latin dikenal dengan nama plumbum, disingkat dengan Pb. Timbal pada tabel periodik terdapat pada golongan XIV P, periode VI, memiliki nomor atom 82 dengan berat atom 207,20 g/mol (Cotton & Wilkinson, 1989). Sifat-sifat timbal berdasarkan Darmono (1995) antara lain, Memiliki titik cair rendah, logam yang lunak sehingga mudah diubah menjadi berbagai bentuk dan memiliki densitas yang tinggi dibanding logam lain, kecuali emas dan merkuri, yaitu 11,34 g/cm³. Pengaruh toksisitas kronis ini sering dijumpai pada pekerja dipertambangan dan pabrik pemurnian logam, pabrik mobil (proses pengecatan), penyimpanan baterai, percetakan, pelapisan logam dan pengecatan sistem semprot (Darmono, 2001).

Menurut Sudarwin (2008) timbal merupakan mineral yang tergolong mikroelemen dan berpotensi menjadi bahan toksik jika terakumulasi dalam tubuh, serta berpotensi menjadi bahan toksik pada makhluk hidup. Masuknya unsur Pb ke dalam tubuh makhluk hidup dapat melalui saluran pencernaan (gastrointestinal), saluran pernafasan (inhalasi) dan penetrasi melalui kulit (topikal). Timbal merupakan zat xenobiotik yang asing bagi tubuh yang dapat menyebabkan berbagai masalah kesehatan (Wallach MD, 2007).

2. Kadmium (Cd)

Kadmium (Cd) merupakan logam berwarna putih perak, lunak, mengkilap, tidak larut dalam basa, mudah bereaksi, serta menghasilkan Kadmium Oksida bila dipanaskan. Kadmium membentuk Cd²⁺ yang bersifat tidak stabil. Cd memiliki nomor atom 48, berat atom 112,4 dengan titik leleh 321°C dan titik didih 767 °C serta memiliki masa jenis 8,65 g/cm³ (Widowati *et al*, 2008). Berdasarkan dari sifat kimianya, logam kadmium didalam persenyawaan yang dibentuk umumnya mempunyai bilangan valensi 2⁺, sangat sedikit yang mempunyai bilangan valensi 1⁺. Bila dimasukkan ke dalam larutan yang mengandung ion OH, ion-ion Cd²⁺ akan mengalami proses pengendapan. Endapan yang terbentuk dari ion-ion Cd²⁺

dalam larutan OH biasanya dalam bentuk senyawa terhidrasi yang berwarna putih (Palar, 2004).

Menurut Darmono (2001) keberadaan kadmium di alam berhubungan erat dengan hadirnya logam timbal dan seng. Kadmium masuk ke dalam tubuh manusia terjadi melalui makanan dan minuman yang terkontaminasi. Mengukur masuknya kadmium ke dalam tubuh manusia perlu dilakukan pengukuran kadar Cd dalam makanan yang dimakan atau kandungan Cd dalam faeses. Sumber pencemaran kadmium berasal dari polusi udara, keramik berglazur, rokok, air sumur, fungisida, pupuk, dan cat. Kadmium di badan perairan dapat berasal dari endapan atmosfer, debu, dan limbah cair industri. Kadmium bersifat kumulatif dan sangat toksik bagi manusia karena dapat mengakibatkan gangguan fungsi ginjal dan paru-paru, meningkatkan tekanan darah, dan mengakibatkan kemandulan pada pria dewasa (Nasution, 2017).

E. Spektrometri Serapan Atom (SSA)

Metode analisis untuk penentuan unsur-unsur logam dan metaloid yang berdasarkan pada penyerapan (absorpsi) radiasi oleh atom-atom bebas unsur tersebut. Sekitar 67 unsur telah dapat ditentukan dengan cara SSA. Banyak penentuan unsur-unsur logam yang sebelumnya dilakukan dengan metoda polarografi, kemudian dengan metoda spektrofotometri UV-VIS, sekarang banyak diganti dengan metoda SSA. Spektrometri Serapan Atom (SSA) digunakan untuk analisis kuantitatif unsur-unsur logam dalam jumlah renik karena mempunyai kepekaan tinggi. Cara analisis dengan alat ini akan didapatkan kadar total unsur dalam cuplikan. Untuk analisis suatu logam tentu dapat dilakukan dengan campuran unsur-unsur lain tanpa dilakukan pemisahan terlebih dahulu (Alfian, 2002).

Teknik Spektrofotometri Serapan Atom (SSA) didasarkan pada penyerapan energi oleh elektron valensi dari atom keadaan dasar, yang akibatnya menaikkan elektron ke tingkat energi yang lebih tinggi atau keadaan tereksitasi. Energi yang diserap disebut energi eksitasi. Dalam proses absorpsi, atom berubah dari tingkat energi rendah ke tingkat energi yang lebih tinggi, ini yang dikenal dengan istilah

transisi elektronik. Atom yang berbeda membutuhkan energi eksitasi berbeda pula dan dalam Spektrofotometri Serapan Atom (SSA) tingkat energi yang diperlukan adalah daerah UV-Vis yang panjang gelombangnya antara 200-600 nm. Energi yang dibutuhkan ini dapat diberikan dalam berbagai bentuk, misalnya nyala atau pemanasan dengan arus listrik. Pada Spektrofotometri Serapan Atom (SSA), energi yang dibutuhkan adalah radiasi yang berasal dari sumber cahaya buatan, memancarkan radiasi panjang gelombang atom yang dianalisis sehingga dapat diserap. Jumlah total radiasi yang diserap oleh atom tergantung pada berapa banyak atom yang menyerap radiasi tersebut (Alfian, 2002).

Bahan bakar yang digunakan pada SSA adalah propana, butana, hidrogen dan asetilen, sedangkan oksidatornya adalah udara, oksigen, N_2O dan asetilen. Logam-logam yang mudah diuapkan seperti Cu, Pb, Zn, Cd umumnya ditentukan pada suhu rendah sedangkan untuk logam-logam yang tak mudah diatomisasi diperlukan suhu tinggi. Suhu tinggi dapat dicapai dengan menggunakan suatu oksidator dengan gas pembakar, sedangkan untuk atomisasi unsur alkali yang membentuk refraktori harus menggunakan campuran asetilen udara (Khopkar, 2007).

Komponen dasar suatu alat Spektrofotometri Serapan Atom adalah :

a. Sumber sinar (lampu katoda berongga)

Berguna memancarkan sinar dengan panjang gelombang yang tepat sama dengan panjang gelombang logam yang dianalisis.

b. Nyala api (flame)

Mengubah unsur logam yang di analisis menjadi atom-atom netral yang masih berada dalam tingkat encer dasar. Proses ini disebut pengatoman atau atomisasi.

c. Monokromator

Meneruskan panjang gelombang emisi dari lampu katoda berongga yang diadsorpsi paling kuat oleh atom di dalam nyala api (panjang gelombang maksimum) dan menahan garis-garis emisi lain dari lampu katoda berongga yang tidak digunakan dalam analisis.

d. Detektor

Mengamati atau mendeteksi datangnya berkas sinar dari sistem monokromator dan mengubah energi sinar yang masuk menjadi energi listrik yang sebanding.

e. Amplifier

Menggerakkan sistem elektronik digital atau menggerakkan pada recorder.

f. Recorder

Sebagai alat pencatat

g. Spray chamber (ruang penyemprot/pengabut)

Membuat campuran yang homogen dari gas oksigen plus bahan bakar plus aerosol yang mengandung larutan contoh, yaitu sebelum campuran ini menjadi burnernya.

h. Nebulizer (ruang pengabut)

Mengubah larutan yang diisap melalui pipa kapiler menjadi aerosol (kabut atau butiran-butiran cairan halus) (Khopkar, 2007).

F. Efek Logam Berat Pada Manusia Dan Ekosistem

Logam-logam berat seperti Timbal (Pb), Kadmium (Cd), Besi (Fe), dan logam lainnya memiliki pengaruh atau efek yang besar apabila masuk ke dalam tubuh, terutama mempengaruhi sel-sel dan organ-organ, sehingga perlu dihindari terjadinya pemaparan terhadap logam-logam tersebut. Logam berat, selain memberikan manfaat bagi kehidupan manusia dapat juga bersifat toksik bagi kesehatan manusia dan dapat mengganggu keseimbangan ekosistem (Rosihan dan Husaini, 2017).

Logam berat dapat menimbulkan efek kesehatan bagi manusia, tergantung pada bagian mana logam berat tersebut terikat dalam tubuh. Daya racun yang dimiliki akan bekerja sebagai penghalang kerja enzim sehingga proses metabolisme tubuh terputus, logam berat akan bertindak sebagai penyebab mutagen, teratogen keracunan, iritasi mata bahkan kebutaan, tumor, kanker, bahkan kematian. (Fatmawati, 2019).

Menurut Sutamihardja (2006), sifat logam berat yang dapat membahayakan lingkungan dan manusia adalah :

- a. Logam berat dapat terakumulasi dalam tubuh organisme dan konsentrasi dapat semakin tinggi, atau dapat mengalami bioakumulasi dan biomagnifikasi.
- b. Logam berat mudah terakumulasi pada sedimen, sehingga konsentrasi selalu lebih tinggi daripada konsentrasi logam dalam air.
- c. Logam berat sulit didegradasi, sehingga cenderung akan terakumulasi pada lingkungan.

Mekanisme kerja logam berat pada manusia adalah pada lokasi-lokasi berikut, kerja logam berat dapat menghambat enzim. Kerja enzim dapat pula dihambat melalui mekanisme pengusuran kofaktor logam yang penting pada enzim. Misalnya, timbal dapat menggantikan seng di dalam enzim sebagai kofaktor, mekanisme lain yang dapat mengganggu kerja enzim adalah melalui penghambatan sintesis enzim (Sutamihardja, 2006).

Munculnya efek toksik logam berat dapat juga terjadi akibat adanya reaksi antara logam berat dengan komponen intraseluler. Logam berat masuk ke dalam sel melalui membran sel dan dapat mempengaruhi berbagai organel seperti Retikulum Endoplasma (RE) yang mengandung berbagai enzim. Enzim mikrosom pada RE dapat dihambat oleh kadmium dan mengacaukan struktur RE (Sutamihardja, 2006).

Faktor yang dapat mempengaruhi toksisitas logam berat di dalam manusia yaitu seperti umur, jenis kelamin, ras, kondisi fisiologi dan anatomi tubuh. Anak kecil cenderung lebih rentan terhadap efek logam berat dibandingkan orang dewasa karena anak kecil lebih peka dan tingkat penyerapan di dalam saluran pencernaannya juga lebih besar. Kondisi fisiologi seperti kehamilan juga mempengaruhi toksisitas logam berat. Logam berat tertentu seperti timbal dan merkuri, dapat masuk ke dalam plasenta dan mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan janin (Sutamihardja, 2006).

Toksisitas atau efek logam berat dapat menurunkan tingkat energi dan merusak fungsi otak, paru-paru, ginjal, liver, komposisi darah dan organ penting lainnya. Paparan jangka Panjang dapat menyebabkan secara bertahap maju proses degenerative fisik, otot, dan saraf yang meniru penyakit. Paparan jangka Panjang dari beberapa logam dan senyawa bahkan dapat menyebabkan kanker (Jarup, 2003).



BAB III

METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilakukan dari bulan Maret sampai April 2021. Lokasi pengambilan sampel dilakukan di sekitar perairan Cilincing Jakarta Utara. Penelitian dilakukan di laboratorium analitik kimia Jakarta. Stasiun penelitian terdiri dari 2 stasiun, Stasiun 1: Pantai Marunda, Stasiun 2: Kampung Nelayan Cilincing. Daerah ini merupakan tempat dengan tingkat kontaminasi logam berat diperairan yang sudah semakin meningkat (Arisandi, 2001; BPLHD, 2009).



Gambar 3. Titik Lokasi Pengambilan Sampel

B. Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan pada penelitian ini, yaitu sampel kerang hijau (*Perna viridis*) dan kerang dara (*Anandara granosa*), sampel air perairan Cilincing, serbuk timbal (II) nitrat ($Pb(NO_3)_2$) (Merck), kadmium sulfat hidrat ($CdSO_4 \cdot \frac{8}{3} H_2O$) (Merck), asam nitrat pekat (HNO_3 65%) (Merck), dan *aqua demineralisata* (Brataco). Alat yang digunakan adalah spektrofotometer serapan atom (Shimadzu AA-6300), asetilen, lampu katoda berongga timbal dan kadmium, *Microwave Digestion System* (Milestone Start D), oven, timbangan analitik, penyaring Buchner, *ice box*, blender, mikropipet (Socorex), karet penghisap, label, botol semprot, pH meter, kertas saring Whatman No. 41, pipet, dan alat-alat gelas kimia lainnya.

C. Prosedur Kerja

1. Pengambilan sampel kerang

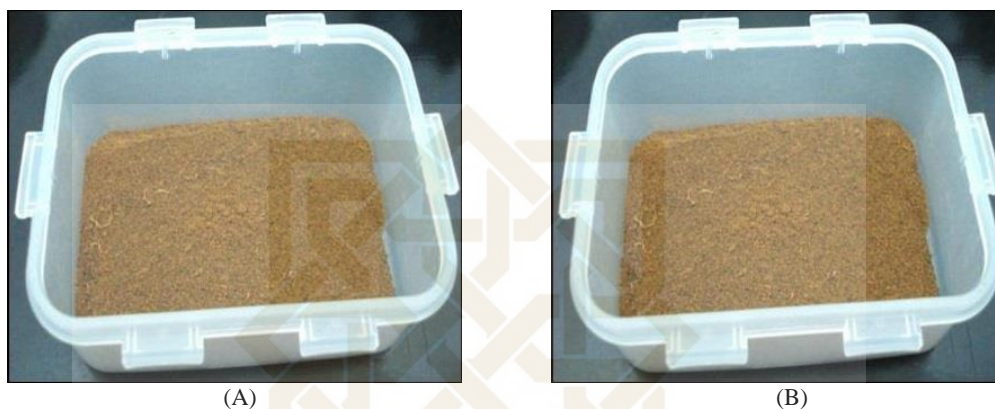
Pengambilan sampel kerang hijau dan kerang darah di perairan Cilincing. Jumlah kerang yang digunakan masing-masing jenis adalah 40 kerang. Kerang dicuci terlebih dahulu dengan air untuk membersihkan lumpur yang menempel pada cangkangnya. Alat-alat bantu yang digunakan untuk penyiapan sampel, seperti pisau dan sendok, dipilih yang berbahan stainless steel atau plastik agar tidak menyebabkan kontaminasi pada sampel. Sampel dimasukkan ke dalam kantong plastik untuk mencegah kontaminasi logam selama pengangkutan ke laboratorium dan dimasukkan ke dalam *ice box*. Pengambilan sampel biota air ini dilakukan untuk melihat kandungan logam berat. Daging kerang yang telah dipisahkan dari cangkangnya kemudian dibungkus dengan aluminium foil, kemudian dimasukkan ke dalam *freezer* pada suhu -29°C sampai siap untuk dianalisis. Pengeringan pada suhu rendah bertujuan untuk menghindari penguapan logam berat dan menjaga daging kerang hijau dari kerusakan. Analisis kandungan logam Pb dan Cd dilakukan di laboratorium dengan menggunakan AAS (Hutagalung, 1989).

2. Pengeringan sampel

Cawan penguap kosong yang hendak digunakan untuk menimbang sampel dimasukkan ke dalam oven suhu 105°C selama 2 jam. Cawan kosong dipindahkan dengan menggunakan alat penjepit ke dalam desikator selama 30 menit sampai mencapai suhu ruang. Cawan penguap diletakkan di atas timbangan analitik lalu timbangan dinolkan. Sampel daging kerang masing-masing ditimbang didalam cawan penguap lalu dicatat bobot basahnya.

Sampel daging kerang ditimbang sebanyak 156,902 g (untuk kerang hijau) dan 157,062 g (untuk kerang dara), masing-masing ditimbang didalam cawan penguap lalu dicatat bobot basahnya. Sampel dikeringkan dalam oven suhu 105°C selama 18-24 jam, didinginkan dalam desikator selama 30 menit hingga mencapai suhu ruang, kemudian ditimbang bobotnya. Sampel dikeringkan lagi ke dalam oven selama 30 menit, didinginkan dalam desikator selama 30 menit, lalu ditimbang bobotnya. Pengeringan diulangi hingga diperoleh bobot konstan

(selisih penimbangan berturut-turut 0,5 mg). Sampel daging kerang yang telah kering diperoleh sebanyak 24,53 g (untuk kerang dara) dan 24,85 g (untuk kerang hijau). Sampel kemudian dihaluskan dengan blender (Badan Standardisasi Nasional, 2004).



Gambar 4. Sampel kerang setelah dikeringkan. A). Kerang hijau dan B). Kerang dara

3. Pengambilan sampel air laut

Sampel air laut diambil dengan menggunakan botol di perairan Cilincing pada 2 titik sampling yang berjarak 1 km dari garis pantai dan pemukiman penduduk sehingga dapat mewakili kondisi perairan dalam penentuan kadar logam. Sampel air laut dimasukkan ke dalam botol polyetilen. Sampel air laut yang diambil untuk kebutuhan analisis logam berat adalah sekitar 1 liter. Sampel air laut yang telah diperoleh kemudian disimpan di dalam *ice box* yang telah terisi es batu dan baru dibuka setelah sampai di laboratorium. Setiap botol yang akan digunakan diberi label tanggal, waktu dan kode sampel. Frekuensi pengambilan sampel air laut dilakukan secara bersamaan dengan pengambilan sampel kerang hijau. Pengukuran in situ dilakukan langsung saat pengambilan sampel air, yaitu saat berada di atas perahu. Pengukuran parameter in situ yang dilakukan pada penelitian ini adalah mengukur perairan suhu air dengan menggunakan termometer serta salinitas air laut dengan menggunakan refraktometer.



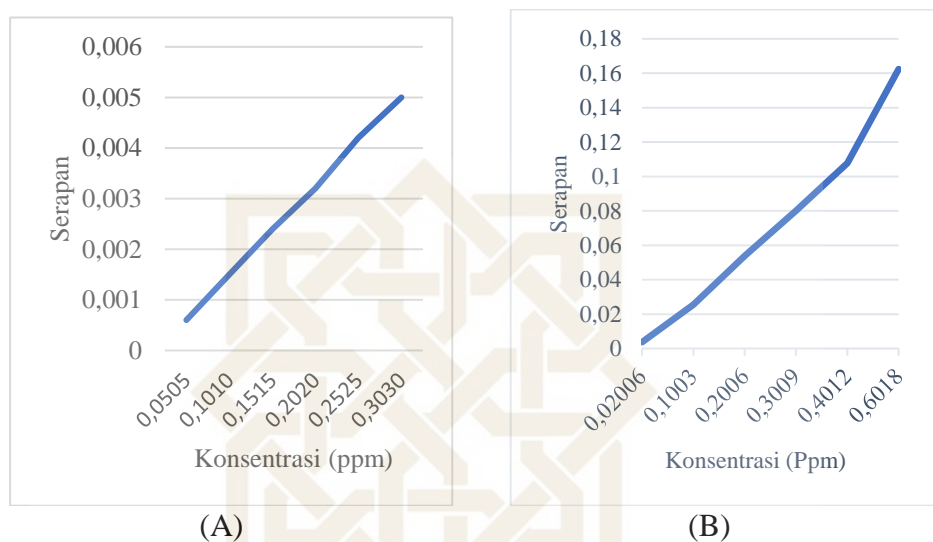
Gambar 5. Sampel air laut

4. Pembuatan kurva kalibrasi

Larutan induk timbal 10,10 ppm dipipet 1 ml, dimasukkan ke labu ukur 100 ml, ditambahkan *aqua demineralisata* hingga batas labu ukur sehingga diperoleh larutan konsentrasi 10,10 ppm. Larutan 10,1 ppm dipipet 10 ml, dimasukkan ke labu ukur 100 ml, ditambahkan *aqua demineralisata* hingga batas labu ukur sehingga diperoleh larutan konsentrasi 1,01 ppm. Larutan konsentrasi 1,01 ppm dipipet 5,0; 10,0; 15,0; 20,0; 25,0 ml, dimasukkan ke labu ukur 100 ml dipipet 15 ml, dimasukkan ke labu ukur 50 ml, ditambahkan *aqua demineralisata* hingga batas volume labu ukur sehingga diperoleh larutan standar konsentrasi 0,0505; 0,1010; 0,1515; 0,2020; 0,2525; dan 0,3030 ppm. Larutan standar yang telah dibuat masing-masing diukur serapannya dengan spektrofotometer serapan atom pada panjang gelombang 283,3 nm, lalu hasilnya diplot menjadi kurva kalibrasi. (Badan Standardisasi Nasional, 2006; Milestone, 2005).

Larutan induk kadmium 10,03 ppm dipipet 1 ml, dimasukkan ke labu ukur 100 ml, ditambahkan *aqua demineralisata* hingga batas labu ukur sehingga diperoleh larutan konsentrasi 10,03 ppm. Larutan konsentrasi 10,03 ppm dipipet 10 ml, dimasukkan ke labu ukur 100 ml, ditambahkan *aqua demineralisata* hingga batas labu ukur sehingga diperoleh larutan konsentrasi 10,03 ppm. Larutan konsentrasi 10,03 ppm dipipet 2,0; 10,0; 20,0 ml, dimasukkan ke labu ukur 100 ml dipipet 15,0; 20,0 ml, dimasukkan ke labu ukur 50 ml; dan dipipet 15,0 ml, dimasukkan ke labu ukur 25 ml, lalu ditambahkan *aqua demineralisata* hingga batas volume labu ukur sehingga diperoleh larutan standar konsentrasi 0,02006; 0,1003; 0,2006; 0,3009; 0,4012; dan 0,6018 ppm. Larutan standar yang telah

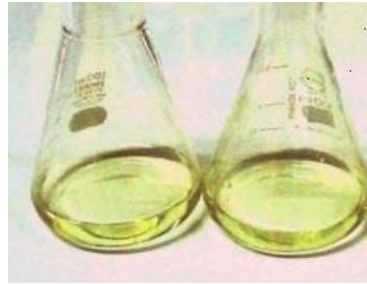
dibuat masing-masing diukur serapannya dengan spektrofotometer serapan atom pada panjang gelombang 228,8 nm, lalu hasilnya diplot menjadi kurva kalibrasi. (Badan Standardisasi Nasional, 2006; Milestone, 2005).



Gambar 6. Hasil Kurva Kalibrasi. A). Timbal dan B). Kadmium

5. Destruksi sampel

Metode destruksi yang digunakan adalah cara basah. Destruksi sampel daging kerang dara dan kerang hijau (yang telah dikeringkan dan dihaluskan) dilakukan dengan bantuan alat yaitu microwave digestion system. Jumlah sampel yang digunakan pada setiap destruksi adalah 0,5 g. Bejana TFM diletakkan di atas timbangan analitik dan timbangan tersebut dinolkan. Sampel ditimbang $\pm 0,5$ g ke dalam bejana, lalu ditambahkan perlahan-lahan 20 ml HNO_3 pekat (65%) dan diaduk homogen. Bejana dimasukkan ke dalam pelindung HTC lalu ditutup dengan penutupnya dan dikencangkan. Bejana dimasukkan ke dalam microwave lalu disambungkan dengan sensor suhu. *Microwave* dinyalakan dengan suhu 200°C selama 25 menit. Setelah proses destruksi selesai, bejana didinginkan sampai suhu kamar lalu larutan hasil destruksi disaring dengan kertas saring Whatman No. 41 ke dalam labu ukur 25 ml, kemudian kertas saring dibilas dengan *aqua demineralisata*. Labu ukur dicukupkan volumenya hingga batas dengan *aqua demineralisata*. Destruksi sampel dilakukan sebanyak tiga kali ulangan (Edward, 1990; Kusumayanti, 2001; Milestone, 2005).



Gambar 7. Hasil Destruksi Kerang hijau dan Kerang dara

6. Penentuan Timbal dan Kadmium dalam sampel

a. Timbal

Pengukuran dimulai dengan pengukuran larutan standar yang telah dipersiapkan terlebih dahulu sehingga didapatkan kurva kalibrasi dari larutan standar 0,0505; 0,1010; 0,1515; 0,2020; 0,2525; dan 0,3030 ppm kemudian dilanjutkan dengan pengukuran serapan sampel dan dimasukkan ke dalam persamaan kurva kalibrasi sehingga didapatkan kadarnya. Pengukuran dilakukan dengan menggunakan spektrofotometer serapan atom.

Panjang gelombang : 283,3 nm
 Gas pembakar : Asetilen, kecepatan aliran 2,0 L/menit
 Oksidan : Udara, kecepatan aliran 15 L/menit
 Tinggi burner : 7 mm Shimadzu, 2007.

b. Kadmium

Pengukuran dimulai dengan pengukuran larutan standar yang telah dipersiapkan terlebih dahulu sehingga didapatkan kurva kalibrasi dari larutan standar 0,02006; 0,1003; 0,2006; 0,3009; 0,4012; dan 0,6018 ppm kemudian dilanjutkan dengan pengukuran serapan sampel dan dimasukkan ke dalam persamaan kurva kalibrasi sehingga didapatkan kadarnya. Pengukuran dilakukan dengan menggunakan spektrofotometer serapan atom.

Panjang gelombang : 228,8 nm
 Gas pembakar : Asetilen, kecepatan aliran 1,8 L/menit
 Oksidan : Udara, kecepatan aliran 15 L/menit
 Tinggi burner : 7 mm Shimadzu, 2007.

D. Analisis Data

Data yang diperoleh kadar logam berat Timbal (Pb) dan Kadmium (Cd) dianalisis secara deskriptif berdasarkan Baku Mutu yang digunakan yaitu mengacu pada Keputusan Badan Pengawas Obat Dan Makanan Republik Indonesia (BPOM) no. 5 tahun 2018.



BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Kandungan Logam Berat Timbal (Pb) dan Kadmium (Cd) pada Kerang Hijau Dan Kerang Dara

Hasil penelitian terdapat kandungan timbal dan kadmium di kedua lokasi kajian (Pantai Marunda dan Kampung Nelayan). Serapan hasil pengukuran dengan spektrofotometer serapan atom dimasukkan ke persamaan kurva kalibrasi sehingga diperoleh kadar logam berat (Pb dan Cd) dalam satuan ppm. Kadar yang diperoleh kemudian dikonversi kedalam satuan mg/g sehingga dapat dibandingkan hasilnya dengan kadar Batasan cemaran yang diizinkan. Konsentrasi yaitu hasil larutan yang belum diperhitungkan, sedangkan konversi adalah hasil yang sudah dihitung sesuai satuan Batasan cemaran yang diizinkan.

Hasil menunjukkan bahwa logam berat timbal (Pb) dan kadmium (Cd) pada kerang hijau dan kerang dara distasiun 1 dan distasiun 2 dalam jumlah kadar yang belum dikonversi maupun yang sudah dikonversi terlihat sangat jelas perbedaannya, bahwa stasiun 2 (Kampung Nelayan) lebih tinggi kadarnya dibandingkan pada stasiun 1 (Pantai Marunda) karena titik terdekat dengan darat memiliki konsentrasi Pb tinggi disebabkan oleh limbah yang masuk dari aktivitas daratan melalui muara sungai kemudian mendapat pengaruh dari pasang surut. Pasang surut yang terjadi secara terus menerus akan mengakibatkan suatu pergerakan arus (Rezki *et al*, 2013). Arus tersebut akan membawa massa air yang mengandung logam berat dari muara menuju perairan pantai hingga menuju laut lepas. Kondisi di sekitar lokasi sampling juga terdapat kegiatan manusia yang berpotensi menyumbang limbah seperti pariwisata, tempat pelelangan ikan, zona pusat pengelolaan ikan, dan pemukiman warga. Perbuatan manusia yang merusak lingkungan ini telah tercantum dalam firman Allah Q.S. Ar-Rum (30) ayat 41.

Logam timbal lebih tinggi dari logam kadmium karena berdasarkan sumber pencemaran di sekitar lokasi penelitian lebih banyak mengandung logam timbal yang berasal dari limbah atau buangan sisa bahan bakar nelayan berupa solar dan limbah industri. Penelitian Lestari dan Edward (2004) menyebutkan kandungan

logam berat di perairan Cilincing yang sering ditemukan dan memiliki kecenderungan kandungan yang tinggi adalah timbal, merkuri, tembaga, dan kadmium. Interaksi perairan laut dengan aktivitas manusia baik di daratan maupun di laut dapat berpotensi menyumbang limbah-limbah pencemar yang mengandung logam berat timbal (Pb).

Kadar logam berat pada kerang dara secara umum lebih besar dari pada kadar logam berat pada kerang hijau. Hal ini dapat disebabkan karena perbedaan habitat hidupnya, dimana kerang darah hidup dengan cara membenamkan diri dalam sedimen atau endapan lumpur di dasar perairan, sedangkan kerang hijau hidup dengan menempel pada benda keras seperti kapal atau batu karang dan lebih dekat dengan permukaan air (Hariyanti, 2000). Logam berat yang ada di perairan akan mengalami proses pengendapan dan terakumulasi menjadi sedimen, kemudian masuk ke dalam tubuh biota laut yang berada di perairan lalu sampai pada manusia melalui rantai makanan. Akumulasi logam berat dalam tubuh yang terjadi secara terus-menerus dalam jangka waktu yang lama, maka akan terakumulasi dan mencapai jumlah yang dapat membahayakan kesehatan (Direktorat Jenderal Perikanan, 1982; Rominohtarto, 2007). Hasil penelitian menunjukkan bahwa kandungan logam berat timbal dan tembaga dalam sedimen di perairan Teluk Jakarta telah melebihi baku mutu lingkungan (Yurnaldi, 2008). Logam berat dapat terakumulasi dalam tubuh biota air, terutama kerang, sehingga dapat berbahaya apabila kerang tersebut dikonsumsi manusia.

Tabel 1 . Kandungan Logam Berat Timbal (Pb) pada Kerang Hijau Dan Kerang Dara diperairan Cilincing pada lokasi Pantai Marunda dan Kampung Nelayan

Sampel	Stasiun	Serapan Logam Berat Pb	Kadar (ppm)	Kadar (mg/g Bobot Kering)	Kadar (mg/g Bobot Basah)	Batas Cemaran BPOM No.5 Tahun 2018 (mg/g)
Kerang Hijau	1	0,00075	0,05855	2,9183	0,4623	0,0002
	2	0,00150	0,10720	5,0632	0,7904	
Kerang Dara	1	0,00165	0,11000	5,4947	0,8610	
	2	0,00255	0,16150	8,0796	12,063	

Tabel 2. Kandungan Logam Berat Kadmium (Cd) pada Kerang Hijau Dan Kerang Dara diperairan Cilincing pada lokasi Pantai Marunda dan Kampung Nelayan

Sampel	Stasiun	Serapan Logam Berat Cd	Kadar (ppm)	Kadar (mg/g Bobot Kering)	Kadar (mg/g Bobot Basah)	Batas Cemaran BPOM No.5 Tahun 2018 (mg/g)
Kerang Hijau	1	0,0041	0,02100	1,0487	0,1661	0,0001
	2	0,0050	0,02400	1,2057	0,1882	
Kerang Dara	1	0,0616	0,23200	1,1585	1,8154	
	2	0,1327	0,49200	2,4647	3,6798	

Hasil diatas menunjukkan bahwa kadar timbal (Pb) dan kadmium (Cd) pada kerang hijau maupun kerang dara di kedua lokasi kajian (Pantai Marunda dan Kampung Nelayan Cilincing) termasuk di atas batas aman cemaran yang diperbolehkan sesuai Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM) no. 5 (2018) yaitu 0,0002 mg/g untuk timbal dan 0,0001 mg/g untuk kadmium dan tergolong sudah tidak aman untuk dikonsumsi manusia secara berlebihan dan terus menerus.

WHO (1976) menetapkan batas maksimum yang disarankan untuk konsumsi Pb 0,7 mg atau 700 mg/g per 70 kg berat badan per minggu dan untuk Cd 0,4 mg atau 400 mg/g per 70 kg berat badan per minggu. Berdasarkan hal tersebut, maka konsumsi maksimum kerang adalah sebanyak 556,306 gr per 70 kg berat badan per minggu atau 79,472 gr per 70 kg berat badan per hari. Dengan demikian tidak boleh melebihi 556 gr per 70 kg berat badan per minggu.

B. Kandungan Logam Berat Timbal (Pb) Dan Kadmium (Cd) Dalam Air Laut

Kandungan logam berat timbal di perairan Cilincing, Jakarta Utara, berkisar antara 0,001- 0,005 mg/L. Rata-rata kandungan logam berat timbal pada stasiun I 0,005 mg/L dan stasiun II 0,0015 mg/L (Tabel 3). Jika dibandingkan dengan baku mutu yang dikeluarkan oleh Kementerian Lingkungan Hidup No. 51 Tahun 2004, nilai ambang batas Pb logam berat di perairan, khususnya untuk biota laut

adalah 0,008 mg/L. maka kandungan logam berat pb di perairan cilincing stasiun 1 masih di bawah ambang batas sedangkan pada stasiun 2 melebihi ambang batas.

Kandungan nilai logam berat Cd di perairan Cilicing, Jakarta Utara berkisar antara 0,00001- 0,00003 mg/L. Rata-rata Cd logam berat pada stasiun I sebesar 0,000025 dan stasiun II 0,00001(Tabel 3). Jika dibandingkan dengan baku mutu yang dikeluarkan oleh Kementerian Lingkungan Hidup Nomor 51 Tahun 2004, nilai ambang batas cd logam berat di perairan, khususnya untuk biota laut adalah 0,001mg/L. maka kandungan logam berat Cd di perairan cilincing stasiun 1 maupun 2 masih di bawah ambang batas.

Tabel 3. Kandungan Logam Berat Timbal (Pb) dan Kadmium (Cd) diperairan Cilincing pada Lokasi Pantai Marunda dan Kampung Nelayan

Parameter	Bulan	Satuan	Stasiun		Baku Mutu (KMNLH no.51 tahun 2004)
			1	2	
Timbal (Pb)	Maret		0.001	0.004	0,008 mg/L
	April	mg/L	0.002	0.005	
	Rata-rata		0.002	0.0045	
Kadmium (Cd)	Maret		0.001	0.002	0,001 mg/L
	April	mg/L	0.001	0.003	
	Rata-rata		0.001	0.0025	

Logam timbal lebih tinggi dari logam kadmium karena berdasarkan sumber pencemaran di sekitar lokasi penelitian lebih banyak mengandung logam timbal yang berasal dari limbah atau buangan sisa bahan bakar nelayan berupa solar dan limbah pabrik cat dan baterai. Penelitian Lestari dan Edward (2004) menyebutkan kandungan logam berat di perairan Cilincing yang sering ditemukan dan memiliki kecenderungan kandungan yang tinggi adalah timbal, merkuri, tembaga, dan kadmium. Kondisi kandungan logam berat (pb dan cd) di perairan selama pengamatan Maret sampai April cenderung naik turun. Hal ini diduga karena pengaruh input dari sungai yang bermuara di perairan Cilincing, Jakarta Utara

yang membawa limbah logam berat dan bergantung pada konsentrasi logam-logam tersebut yang terbuang ke sungai hingga mencapai perairan Cilincing, Jakarta Utara. Jika dibandingkan dengan baku mutu air laut untuk biota laut yang dikeluarkan oleh Kementerian Lingkungan Hidup Nomor 51 Tahun 2004 bahwa rata-rata kandungan logam berat di perairan untuk logam berat timbal (Pb) di pantai marunda belum melebihi ambang batas sedangkan di kampung nelayan sudah melebihi ambang batas. Rata-rata pada logam berat kadmium (Cd) di pantai marunda sesuai nilai baku mutu tidak diatas maupun dibawah nilai baku mutu, sedangkan di kampung nelayan sudah melebihi ambang batas. Stasiun 1 lebih tinggi dari pada stasiun 2 karena, stasiun 1 terletak jauh dari aktivitas manusia sedangkan stasiun 2 merupakan merupakan sumber pencemar dan dekat dengan pemukiman warga, tempat kapal-kapal nelayan bersandar sehingga sumber pencemar ini dapat berupa tumpahan-tumpahan minyak bahan bakar kapal dan pembuangan domestic dari masyarakat sekitar.

Tingginya kadmium pada air laut ini dapat disebabkan oleh limbah domestik, industri perikanan dan kegiatan transportasi laut serta berasal dari aktifitas perkotaan lainnya yang semakin meningkat di sekitar perairan tersebut. Sedangkan tingginya kandungan logam berat timbal, meskipun hanya sedikit di atas ambang baku mutu, dapat disebabkan karena adanya aktivitas pelabuhan dan aktivitas kapal. Konsentrasi ini tetap harus diwaspadai karena logam berat yang terlarut dalam perairan pada konsentrasi tertentu dapat berubah fungsinya menjadi sumber racun bagi kehidupan di perairan (Palar, 1994). Meskipun daya racun yang ditimbulkan oleh suatu jenis logam berat terhadap semua biota itu berbeda-beda, tetapi kehancuran dari suatu kelompok dapat menjadikan terputusnya satu mata rantai kehidupan.

Hasil menunjukkan adanya perbedaan peranan parameter kualitas air yang diukur dengan kandungan logam berat dalam tubuh kerang. Logam berat lebih banyak mengendap dalam sedimen, sehingga logam berat yang terakumulasi dalam kerang juga lebih tinggi, sedangkan logam berat di perairan terbawa arus. Hal ini dapat dilihat dari nilai keamatan logam berat dengan parameter kualitas air dalam tubuh kerang. Masing-masing parameter kualitas yang terukur memberikan

peranan yang berbeda-beda terhadap jenis logam Pb dan Cd yang terkandung pada tubuh kerang.

Hal ini diduga karena setiap jenis logam tersebut akan mempunyai karakteristik yang berbeda satu sama lain, sehingga logam-logam tersebut akan memberikan reaksi yang berbeda terhadap peranan kualitas air tersebut, dan tentunya akan mempengaruhi kandungan logam berat yang ada didalam tubuh kerang. Akumulasi logam berat dalam tubuh kerang juga dipengaruhi oleh hadirnya logam lain yang terlarut dalam air (Darmono,2001).

Kualitas air laut dipengaruhi oleh faktor alam dan interaksi dengan lingkungan daratan. Faktor turunnya kualitas air laut adalah limbah pencemar dari daratan yang tidak dikelola dengan baik dan terjadi secara terus menerus dalam jangka waktu panjang sampai melampaui batas baku mutu yang telah ditetapkan sehingga menyebabkan terjadinya pencemaran laut, jika air laut atau produk dari laut yang tercemar dikonsumsi oleh manusia hingga mencapai batas toleransi tubuh, maka hal itu dapat mengancam kesehatan manusia (Ruslan, 2008). Logam berat yang terdapat dalam air cenderung rendah karena dipengaruhi oleh arus dan gelombang yang menyebabkan konsentrasi logam berat menyebar ke seluruh bagian perairan.

Menurut Supriyaningrum (2006), logam berat yang terserap pada partikel-partikel air akan terendap di permukaan sedimen dan organisme air akan menyerapnya dan mentransfer melalui rantai makanan. Tinggi rendahnya konsentrasi logam berat disebabkan oleh jumlah masukan limbah logam berat ke perairan. Semakin besar limbah yang masuk ke dalam suatu perairan maka semakin besar konsentrasi logam berat tersebut di suatu perairan. Logam berat mempunyai sifat yang mudah mengikat dan mengendap di dasar perairan dan bersatu dengan sedimen, oleh karena itu kadar logam berat pada sedimen lebih tinggi dibandingkan dalam air laut (Zainuri *et all.*, 2011).

C. Parameter Lingkungan

Parameter pendukung yang diperlukan untuk penentuan konsentrasi logam berat sampel kerang hijau dan kerang darah adalah suhu, pH dan salinitas air laut

di perairan sekitar lokasi pengambilan sampel. Pengukuran parameter dukungan ini umumnya dilakukan di tempat. Pada pengamatan parameter fisik dan kimia yaitu suhu, pH dan salinitas secara keseluruhan masih menunjukkan kemungkinan kondisi untuk kerang hijau dan kerang darah melakukan proses biologis dalam kehidupannya, baik untuk pertumbuhan serta untuk kebutuhan reproduksi.

Menurut Darmono (2001) faktor-faktor lingkungan ikut mempengaruhi konsentrasi kandungan logam berat berat didalam tubuh kerang. Konsentrasi kandungan logam berat pada tubuh kerang juga tergantung pada konsentrasi kandungan logam berat pada air, salinitas, suhu, pH dan kekeruhan. Parameter lingkungan perairan seperti parameter fisika kimia pada umumnya mempengaruhi keberadaan, distribusi dan menjadi penunjang kehidupan kerang pada suatu perairan. Parameter tersebut diantaranya sebagai berikut :

1. Suhu

Hasil memperlihatkan bahwa rata-rata nilai suhu perairan di tiap titik menunjukkan kisaran 28-31°C, dengan suhu tertinggi 31°C dan terendah 28°C (Gambar 7A). Hal ini sesuai dengan Baku Mutu Air Laut untuk Biota Laut Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup no.51 (2004) yang mengatakan bahwa untuk budidaya kerang disarankan agar suhu perairan berada dalam kisaran 28-32°C. Pengukuran suhu dilakukan mengingat pentingnya parameter ini dalam mempelajari proses-proses fisika, kimia dan biologi. Menurut Sijabat *et all*, (2014), kondisi suhu yang tinggi dapat meningkatkan daya toksisitas pada logam berat. Pada biota atau organisme yang hidup di suatu perairan, suhu mempengaruhi proses-proses metabolisme yang terjadi dalam tubuh kerang. Peningkatan suhu dapat menyebabkan penurunan daya larut oksigen dan akan menaikkan daya racun bahan-bahan tertentu. Suhu air terutama di lapisan permukaan ditentukan oleh pemanasan matahari yang intensitasnya berubah terhadap waktu, sehingga suhu air akan berbanding lurus dengan perubahan intensitas penyinaran matahari.

Suhu menjadi faktor yang sangat penting dalam mengatur proses kehidupan dan penyebaran organisme. Proses kehidupan disebut juga dengan

metabolisme yang berfungsi dalam kisaran suhu yang relatif sempit. Organisme laut bersifat poikilometrik, suhu air laut bervariasi, secara geografis menurut garis lintang penyebaran organisme laut sangat mengikuti perbedaan suhu lautan (Nybakken, 1988).

Peningkatan suhu juga menyebabkan peningkatan metabolisme dan respirasi organisme akuatik untuk melakukan proses metabolisme dan respirasi. Suhu permukaan air laut cenderung homogen, hal ini dikarenakan adanya proses pencampuran massa air yang diakibatkan oleh adanya angin, arus dan pasang surut (Nontji, 2006). Kerang-kerangan dapat tumbuh dengan baik di area yang memiliki suhu 24,5-30°C (Dharmaraj *et al*, 2004).

2. pH (*Potential of Hydrogen*)

Secara umum nilai derajat keasaman (pH) pada perairan Cilincing, Jakarta Utara di tiap stasiun selama pengamatan tidak berbeda secara signifikan. Hal ini disebabkan oleh sifat dari air laut yang mempunyai system *buffer* atau penyangga, sehingga mampu mengendalikan sifat asam atau basa yang masuk ke dalam perairan. Hasil memperlihatkan bahwa kisaran nilai pH yang diperoleh antara 6,4-7,09 (Gambar 7C). Nilai pH ini masih berada pada kadar alamiah untuk perairan laut yaitu 6,0-8,0.

Pada bulan maret diperoleh pH yang cukup tinggi yaitu berkisar antara 7,02-7,09 yang menunjukkan kondisi perairan dalam keadaan normal, karena curah hujan yang tinggi mengakibatkan kerang hijau dan kerang darah tumbuh dengan baik. Pada bulan April didapatkan pH yang rendah yaitu berkisar 6,4 yang menunjukkan bahwa kondisi perairan sudah mendekati asam, dikarenakan oleh buangan atau limbah yang berwarna hitam pekat maka semakin tinggi di perairan cilincing, sehingga dapat mengakibatkan pertumbuhan kerang hijau dan kerang darah terhambat dan juga mengakibatkan semakin tingginya akumulasi logam berat dalam tubuh kerang. Kondisi pH di perairan dapat dijadikan sebagai indikator kualitas air. Batas nilai pH yang telah ditetapkan oleh Baku Mutu Air Laut untuk Biota Laut Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup no.51 tahun 2004, yaitu 7-8,5.

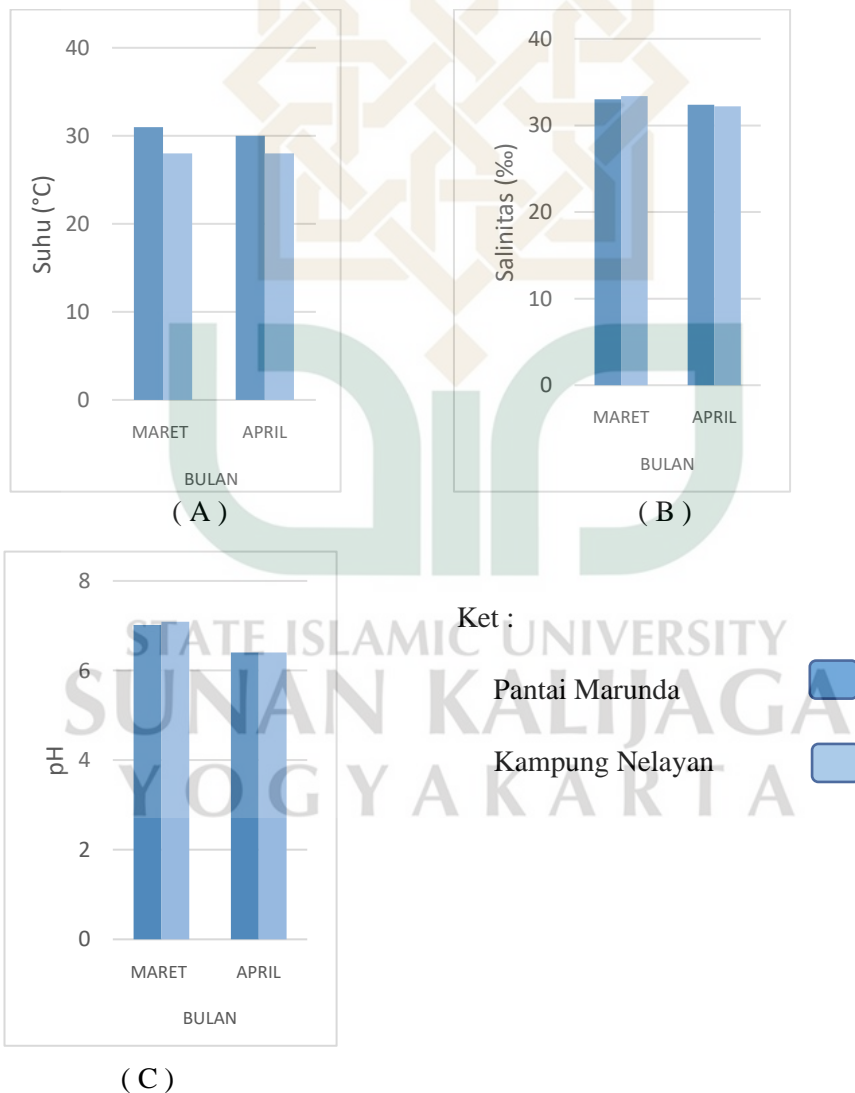
Menurut Sijabat *et all*, (2014), nilai pH yang tinggi dapat mengakibatkan logam berat yang ada diperairan menjadi terlarut dan melayang di perairan dan akhirnya masuk ke dalam tubuh kerang hijau. pH berperan penting sebagai parameter kualitas air karena dapat mengontrol tipe dan laju kecepatan reaksi beberapa bahan air. Ikan dan makhluk-makhluk akuatik yang lain hidup pada selang pH antara 7-8,5. Nilai pH kurang dari 7 menunjukkan lingkungan asam, nilai di atas 7 menunjukkan lingkungan basa, serta pH =7 disebut netral. Penambahan kadar organik ke dalam perairan akan menurunkan nilai pH air yang disebabkan penguraian bahan organik yang menghasilkan CO₂ (Sastrawijaya, 1991).

3. Salinitas

Hasil nilai salinitas di perairan Cilincing, Jakarta Utara selama pengamatan berkisar antara 32,2-33,4 ‰ (Gambar 7B). Nilai salinitas tertinggi terdapat pada stasiun 2 bulan maret yaitu 33,4 ‰. Sedangkan nilai salinitas terendah selama pengamatan berada pada stasiun 2 bulan april yaitu 32,2 ‰. Dilihat dari nilai salinitas selama pengamatan, perairan Cilincing Jakarta Utara masih berada pada kisaran salinitas normal untuk air laut, yaitu 32-33 ‰. Hal ini sesuai dengan Baku Mutu Air Laut untuk Biota Laut Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup no.51 tahun 2004 yang mengatakan bahwa untuk nilai salinitas di perairan tersebut masih baik yaitu 33-34 ‰.

Menurut Triantoro *et all*, (2017), nilai salinitas pada perairan dipengaruhi oleh beberapa factor diantaranya pola sirkulasi air, penguapan, curah hujan dan aliran sungai (kecepatan arus).Pengukuran ini dilakukan mengingat salinitas merupakan faktor penting bagi kerang untuk beradaptasi dengan kondisi perairan, karena salinitas berhubungan langsung dengan proses osmoregulasi yang dilakukan oleh biota yang ada di dalamnya, antara lain kerang hijau dan kerang darah. Pengaruh jarak terhadap salinitas bahwa pada stasiun 1 yang terletak dekat dengan perairan memiliki salinitas yang rendah. Jadi, semakin jauh jarak dari perairan ke laut, semakin tinggi salinitas (kadar garam) di perairan Cilincing.

Salinitas berperan penting dalam kehidupan organisme, seperti dalam distribusi biota akuatik dan berperan dalam lingkungan ekologi laut (Nybakken, 1988). Salinitas menggambarkan padatan total di dalam air, setelah semua karbonat di konveksi menjadi oksida, semua bromida dan ionida digantikan oleh klorida dan semua bahan organik telah dioksidasi. Salinitas pada kedalaman 100 meter pertama, bisa dikatakan konstan walaupun terdapat sedikit perbedaan, tetapi tidak mempengaruhi ekologi secara nyata. Satuan salinitas yaitu g/kg atau promil (‰) (Effendi, 2003). Salinitas yang baik bagi perkembangan kerang yaitu 26-33 ‰ (Aypa, 1990).



(C)
 Gambar 7. Parameter Lingkungan di perairan Cilincing. A). Suhu ; B). Salinitas ; dan C). pH.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

1. Hasil pembahasan menunjukkan bahwa, sampel kerang hijau dan kerang dara dikedua lokasi kajian (Pantai Marunda dan Kampung Nelayan) terdeteksi adanya logam berat timbal dan kadmium.
2. Kadar rata-rata pada kerang hijau distasiun 1 yaitu 0,4649 mg/g sedangkan rata-rata distasiun 2 yaitu 0,7750 mg/g. Kadar rata-rata pada kerang dara distasiun 1 yaitu 0,8684 mg/g sedangkan rata-rata distasiun 2 yaitu 1,1967 mg/g dan untuk hasil pengukuran logam kadmium menunjukkan, kadar rata-rata pada kerang hijau distasiun 1 yaitu 0,1632 mg/g, kadar rata-rata distasiun 2 yaitu 0,1876 mg/g sedangkan kadar rata-rata kerang dara distasiun 1 yaitu 1,8077 mg/g dan distasiun 2 yaitu 3,7298 mg/g. Berdasarkan peraturan yang sudah ditetapkan, kerang hijau maupun kerang dara dikedua lokasi kajian sudah tidak layak dikonsumsi.

B. Saran

Perlu dilakukan pengawasan yang lebih baik terhadap pengolahan limbah industri agar kondisi perairan dapat memenuhi persyaratan baku mutu lingkungan dan menyediakan lingkungan hidup yang sehat bagi biotanya.

DAFTAR PUSTAKA

- Abbott, N. T. (1974). *American seashell* . 2nd Edition. NewYork : Van Nostrand Reinhold Co. 428 pp.
- Adhani, R. & Husaini. (2017). *Logam Berat Sekitar Manusia*. Banjarmasin : Universitas Lambung Mangkurat.
- Alfian, Noor. (2002). *Kimia Analisis Unsur Runut*. Edisi Kedua. Makassar : Yayasan Mitra Sains Indonesia .
- Anggraini, Ayu. S. (2016). Preparasi dan Karakteristik Limbah Biomaterial Cangkang Kerang Darah (*Anadara granosa*) dari Pantai Muara Gading Mas Sebagai Bahan Dasar Biokeramik.
- Arisandi, P. (2001). Mangrove Jawa Timur : Hutan Pantai yang Terlupakan. *Lembaga Kajian Ekologi dan Konservasi Lahan Basah (ECOTON)*.
- Aypa, S. M. (1990). *Mussel Culture*. Selected papers on mollusc culture. <http://www.fao.org/3/ab737e/AB737E04.htm#ch4>.
- Badan Pengelola Lingkungan Hidup Daerah (BPLHD). (2009). Pencemaran Udara Dari Sektor Transportasi.
- Badan Pusat Statistik (BPS). (2015). Kota Administrasi Jakarta Utara: Jakarta. 353 pp.
- Badan Standardisasi Nasional. (2004). Penentuan Kadar Air dalam Produk Perikanan : : Jakarta. SNI-01-2354.2-2004.
- Badan Standardisasi Nasional. (2006). Cara Uji Kimia (Bagian 5). Penentuan Kadar Logam Berat Kadmium (Cd) pada Produk Perikanan : Jakarta. SNI-01-2354.5-2006.
- Barnes, R .D . (1974). *Invertebrata Zoologi*. 3rd Edition. Philadelphia: W .B . Saunder Comp. 870 pp.
- Carpenter, K. E. & V. H. Niem (1998). *The living marine resources of the Western Central Pasific. Seaweeds, coral, bivalvia and gastropods*. Rome: FAO. (Vol. 1), 686 pp.
- Cotton, F. Alert & G. Wilkinson. (1989). *Kimia Anorganik Dasar* (Sahati Suharto, Yarti A. Koestoer, Terj.). Jakarta: UI Press.
- Dahuri, R., Rais, J., Ginting, S, P dan Sitepu, M. J. (1996). *Pengelolaan Sumber Daya Hayati Wilayah Pesisir dan Laut Secara Terpadu*. Jakarta: Pradya Pramitha. 305 pp.
- Darmono. (1995). *Logam dalam Sistem Biologi Makhluk Hidup*. Jakarta: UI Press.
- Darmono. (2001). *Lingkungan Hidup dan Pencemaran*. Jakarta: UI Press.

- Dharmaraj, S. K. S and C. P. Suja 2004. Larva rearing and spat production of windowpane shell *Placuna placenta*. *Aquacultur asia*. (Vol 9), 20–24.
- Direktorat Jendral Perikanan. (1982). Petunjuk Teknis Budidaya Laut. Jakarta: Ditjen Perikanan.
- Djarismawati. (1991). Tinjauan Penelitian Kadar Logam Berat pada Sungai di DKI Jakarta. *Cermin Dunia Kedokteran* (70), 5-9.
- Edward. (1990). Cara Analisis Logam Berat Hg, Pb, Cd, Cu, dan Zn dengan Spektrofotometer Penyerapan Atom (AAS). *Lon.*, (No. 2), 48-61.
- Effendi, H. (2003). *Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumberdaya dan Lingkungan Perairan*. Yogyakarta: Penerbit Kanisius.
- Ekawati, Y. (2010). Biologi Reproduksi Kerang Darah (*Anadara granosa*) di Perairan Teluk Lada. Labuan, Banten.
- Fatmawati (2019). Bahaya Logam Berat Bagi Manusia. diakses 27 Februari 2023, dari <https://gelorasriwijaya.co/blog/bahaya-logam-berat-bagi-manusia/>.
- Fitriana, A. N. (2018). Efektifitas Penggunaan Jenis Tanaman Kayu Apu (*Pistia stratiotes*), Melati Air (*Echinodorus palaefolius*) dan Lama Kontak Terhadap Kadar Fosfat Pada Limbah Cair Laundry.
- Gosling, E. (2004). *Bivalvia Mollusca Biology*. Ecology and Culture. Fishing News Books: 327 pp.
- Hariyanti, E. (2000). *Penetapan Kadar Kalsium dan Besi pada Kerang Hijau (Perna viridis), Kerang Tahu (Meretrix meretrix), dan Keong Matah Merah (Cerithidea obtus) Secara Spektrofotometri Serapan Atom*. Jakarta: Fakultas Farmasi Universitas Pancasila.
- Hutabarat, S. & Evans, S. M. (2008). *Pengantar Oseanografi*. Jakarta: UI Press.
- Hutagalung, H. P. D. Setiapermana & S, Hadi Riyono. (1997). *Metode Analisis Air Laut, Sedimen dan Biota* (2). Jakarta: Pusat Penelitian dan Pengembangan Oseanologi Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia.
- Jarup, L. (2003). *Hazardsof heavy metal contamination*. *Br Med Bull*. 68 (1): 167-182.
- Kementerian Negara Lingkungan Hidup RI. (2004). Surat Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup RI Nomor 51 Tahun 2004 Tentang Baku Mutu Air Laut. Jakarta. diakses tanggal 15 Juli 2022, dari <http://www.menlh.go.id>.
- Khopkar. (2007). *Konsep Dasar Kimia Analitik*. Jakarta: UI Press. hal. 275-276.
- Kusumayanti, L. P. (2001). *Analisis Kandungan Logam Cd, Cu, dan Pb dalam Salah Satu Produk Ikan Tuna Kaleng Secara Spektrofotometri Serapan Atom*. Jakarta: Fakultas Farmasi Universitas Pancasila.

- Latifah, A. (2011). *Karakteristik Morfologi Kerang Darah*. Departemen Teknologi Bogor. Hasil Perairan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor.
- Lestari, & Edward. (2004). Dampak Pencemaran Logam Berat Terhadap Kualitas Air Laut dan Sumber Daya Perikanan (Studi Kasus Kematian Massal Ikan-Ikan di Teluk Jakarta). *Makara Sains* (8), 52-58.
- Milestone. (2005). *Digestion Cookbook : Application Notes for Digestion*. Microwave Laboratory System.
- Nasution R. (2017). *Struktur Komunitas Kepiting Bakau (Scylla spp) di Perairan Kawasan Mangrove Desa Jaring Halus Kabupaten Langkat Sumatera Utara*. Universitas Sumatera Utara : Medan
- Nybakken, J. W. (1988). *Biologi Laut : Suatu Pendekatan Ekologis* (Marine Biology, Terj). An Ecological Approach (oleh Muhammad Eidman). Jakarta: PT Gramedia.
- Palar, H. (1994). *Pencemaran dan Toksikologi Logam Berat*. Jakarta: Rineka Cipta. Hal 10-11 : 74-75.
- Palar, H. (2004). *Pencemaran dan Toksikologi Logam Berat* (Cetakan Kedua). Jakarta: Rineka Cipta.
- Pembangunan Terpadu Pesisir Ibukota Negara (PTPIN). (2014). *Pengaman Pantai Ibukota Negara*. Jakarta.
- Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan nomor 5 (2018). *Tentang Batas Maksimum Cemaran Logam Berat Dalam Pangan Olahan*. Jakarta: *Author*.
- Permanawati, Y., Zauraida., & Ibrahim, H. (2013). Kandungan Logam Berat (Cu, Pb, Zn, Cd, dan Cr) dalam Air dan Sedimen di Perairan Teluk Jakarta. *Jurnal Geologi Kelautan* 11(1), 9-16.
- Purba, C., Ridlo, A., & Suprijanto, J. (2014). Kandungan Logam Berat Cd pada Air, Sedimen, dan Daging Kerang Hijau (*Perna viridis*) di Perairan Tanjung Mas Semarang Utara. *Journal of Marine Research* 3(3), 285-293.
- Putri, A. (2009). *Laut Jakarta Tercemar Berat*. diakses 27 Januari 2022, dari <http://berita.liputan6.com/ibukota/200912/253802>.
- Rezki, C. T., Petrus, S., & Sri, Y. W. (2013). Studi Sebaran Logam Berat Pb (Timbal) pada Sedimen Dasar Perairan Pantai Slamanan Kota Pekalongan. *Jurnal Oseanografi* 2 (1), 9-17.
- Romimohtarto, K. (2007). *Biologi Laut: Ilmu Pengetahuan Tentang Kualitas Air Dalam Budidaya Laut*. Jakarta : Djambatan.

- Ruslan. (2008). Penentuan Kapasitas Pengompleks dan Konstanta Stabilitas Kondisional Logam Berat Tembaga dalam Air Sungai Palu. *Jurnal Marina Chimica Acta* 1 (2), 6-10.
- Sastrawijaya, A. Tresna. (1991). *Pencemaran Lingkungan*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Shimadzu. (2007). Instruction Manual : Shimadzu atomic absorption spectrophotometer AA-6300. Shimadzu: Kyoto.
- Sijabat, E., Trinuraini, R. A., & Supriyantini, E. (2014). Kandungan Logam Berat Timbal (Pb) pada Air, Sedimen dan Kerang Hijau (*Perna viridis*) di Perairan Tanjung Emas Semarang. *Journal of Marine Research* 3 (4) , 475-482.
- Sikaily, A. E. (2003). Health Risk Assessment in Relation to Heavy Metals Pollution of Western Mediterranean Sea. Egypt. *Journal Aquatic Bio & Fish* 7 (4), 47 –66.
- Soeharmoko. (2010). Inventaris Jenis Kekekangan Yang Di Konsumsi Masyarakat Di Kepulauan Riau. *Jurnal Dinamika Maritim* 2 (1), 45-52.
- Sudarwin, (2008). Analisis Spasial Pencemaran Logam Berat (Pb dan Cd) pada Sedimen Aliran Sungai dari Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Sampah Jatibarang Semarang. [Tesis]. Program Pasca Sarjana, Universitas Diponegoro, Semarang.
- Supriyaningrum, E. (2006). Fluktuasi Logam Berat Timbal Dan Kadmium dalam Air dan Sedimen di Perairan Teluk Jakarta (Tanjung Priuk, Marina, dan Sunda Kelapa). [Skripsi]. Jurusan Kimia FMIPA IPB, Bogor.
- Suryono, C. A. (2013). Filtrasi Kerang Hijau (*Perna viridis*) Terhadap Microalgae pada Media Terkontaminasi Logam Berat. *Buletin Oseanografi Marina* (2),41-47.
- Sutamihardja. (2006). *Toksikologi Lingkungan*. Buku Ajar Program Studi Ilmu Lingkungan Universitas Indonesia. Jakarta.
- Suwignyo, P. J. Basmi & L, B. Djamar . (1984). *Studi Beberapa Aspek Biologi Kerang Hijau (Mytilus viridis L)*. di Teluk Jakarta. Fakultas Perikanan Institut Pertanian Bogor; hal 101.
- Triantoro, D.D., Suprpto, D. & RudiYanti, S. (2017). Kadar Logam Berat Besi (fe), Seng (zn) pada Sedimen dan Jaringan Lunak Kerang Hijau (*Perna viridis*) di Perairan Tambak Lorok Semarang. *Jurnal Manajemen Sumber Daya Perairan* 6 (3), 173-180.
- Umar, M.T., Meagaung, W.M., & Fachruddin, L., (2001), Kandungan Logam Berat Tembaga (Cu) pada Air, Sedimen dan Kerang Marcia sp. di Teluk Parepare, Sulawesi Selatan. *Sci dan Tech* 2 (2), 35-44.
- Wallach MD. (2007). *Interpretation of Diagnostic Test*. 8 Edition. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.

Widowati. W. Sationo. A., & Yusuf. R. (2008). *Efek Toksik Logam Pencegahan dan Penanggulangan Pencemaran*. Yogyakarta: Andy. 45-87.

World Health Organization (WHO). (1976). *Guidelines for Heavy Metals Contents, Health Criteria and Other Supporting Information*. WHO, New York.

Yurnaldi. (2008). Muara Karang dan Teluk Jakarta Tercemar Logam Berat. diakses 27 Maret 2022, dari <http://kompas.com//225404muara.karang.dan.teluk.jakarta.tercemar.logam.berat>.

Zainuri, M. Sudrajat., & Siboro, E. S. (2011). Kadar Logam Berat Pb pada Ikan Baronang (*Siganus sp*), Lamun, Sedimen dan Air di Wilayah Pesisir Kota Bontang Kalimantan Timur. *Jurnal Kelautan* 4 (2).



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA