

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kerang

Kerang termasuk kedalam binatang bertubuh lunak (*Mollusca*), kerang memiliki cangkang (*Bivalvia* yaitu dua cangkang). *Bivalvia* merupakan salah satu hewan invertebrata (tidak mempunyai tulang belakang). Pada umumnya, kerang hidup mengelompok dalam pasir berlumpur (Tim Perikanan WWF, 2015). Kerang ini memiliki ciri khas untuk mempertahankan hidupnya sehingga bisa bertahan di daerah tekanan fisik dan kimia. cangkangnya dimanfaatkan sebagai hiasan, bahan kerajinan tangan, serta pemanfaatan modern juga menjadikan kerang-kerangan sebagai biofilter terhadap polutan (Baderan *et al.*, 2021). Adaptasi Biota ini dapat menahan arus dan gelombang. Kerang tidak memiliki kemampuan untuk bergerak cepat (*motilitas*) sehingga sangat mudah ditangkap (dipanen) (Cappenberg, 2008).

2.1.1 Kerang Hijau (*Perna viridis* L.)

Kerang hijau (*Perna viridis* L.) yang dikenal sebagai “*green mussels*” di perairan Indonesia sangat tersebar luas dan melimpah. (Rajagopal *et al.*, 2003). Secara umum kerang hijau termasuk *filter feeder* (menyaring makanannya) kerang hijau pemakan segala untuk kelangsungan hidupnya (Rahman, 2006). Sehingga memiliki konsentrasi tinggi di dalam tubuhnya akibat terakumulasi oleh logam berat (Buwono, 2005). Kerang hijau (*Perna viridis* L.) pada umumnya sering terkontaminasi karena logam yang mengendap di dasar perairan membentuk sedimen. Kerang hijau bisa menjadi indikator untuk memonitor pencemaran (Darmono, 2001).

Taksonomi Kerang hijau (*Perna viridis* L.) yaitu

Kingdom	: <i>Animalia</i>
Phylum	: <i>Moluska</i>
Class	: <i>Bivalvia</i>
Sub Class	: <i>Lamellibranchiata</i>
Ordo	: <i>Anisomyria</i>
Superfamily	: <i>Mytilacea</i>
Family	: <i>Mytilidae</i>
Sub family	: <i>Mytilinae</i>
Genus	: <i>Perna</i>
Species	: <i>Perna viridis</i> (Cappenberg, 2008)



Gambar 2. 1 Kerang Hijau (*Perna viridis*. L)

<https://fishmarkets./2021/05/KERANG-HIJAU.jpg>

Di Laut Cirebon, Kerang Hijau termasuk komoditas yang banyak dicari karena kerang hijau termasuk kaya akan sumber protein yang tinggi sehingga kerang hijau sering di konsumsi. Selain terjangkau ekonomis jika dibandingkan dengan ikan, udang, kepiting. Kerang termasuk kedalam Menu makanan laut (*seafood*) yang sangat digemari dikalangan masyarakat. Menurut Darmono (1995) dalam Murtini *et al.*, (2008). Kerang hijau termasuk biota rentan tercemar logam berat.

2.2 Logam Arsen

Menurut Darmono (2008), salah satu jenis logam yang berbahaya bagi manusia adalah Arsen (As). Daya toksisitas logam dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu kadar logam yang dikonsumsi, lama konsumsi, umur, jenis kelamin, kebiasaan mengkonsumsi makanan tertentu, dan kemampuan jaringan tubuh dalam mengakumulasi logam (Darmono, 1995). Cemaran logam berat terhadap makanan adalah salah satu jenis cemaran yang ada di lingkungan. Sumber cemaran logam akan berasal dari limbah industri, pertambangan, pertanian, dan limbah rumah tangga. Namun, kontribusi dari industri terhadap lingkungan lebih besar mencemari lingkungan karena logam berat digunakan sebagai bahan baku, bahan tambahan (Dewi, 2022).

Arsenik sering ditemukan secara alamiah di daerah pertambangan, termasuk logam non-esensial dalam jumlah konsentrasi sangat kecil. Logam ini tidak umum untuk digunakan seperti logam lain karena sangat beracun. Arsenik(As) biasanya dapat digunakan untuk bahan pengawet kayu. Arsenik juga dapat menjadi pewarna kertas untuk dinding. Karakteristik dari Arsenik merupakan unsur tabel periodik kimia dengan simbol As bernomor 33. Arsenik (As) termasuk logam keperakan sangat beracun. Termasuk unsur utama kerak bumi, dapat ditemukan di batuan beku dan perairan sedimen. Arsen tidak terpengaruh oleh lingkungan hanya bergerak melalui udara atau darat terbawa oleh debu, hujan, awan. Arsen tidak larut di perairan akhirnya mengendap di sedimen (Widowati, 2008).

Berdasarkan lampiran SNI mengenai batas maksimum kontaminasi arsenik (As) pada kerang hijau yaitu 1,0 bpj atau 1.0 mg/kg (SNI, 2009).

2.2.2 Pengaruh Arsen terhadap Kesehatan

Institut Nasional for Occupational Safety and Health (1975) menyatakan bahwa Efek arsenik juga dapat menyebabkan sistem kekebalan tubuh yang melemah dan infeksi kulit, efek arsenik pada sistem pencernaan dapat menyebabkan mual, muntah dan diare. Oleh karena itu, untuk mengobati kondisi yang mungkin timbul setelah keracunan arsen dengan cara emisi (terpapar). Pengobatan nya bisa dengan Antidotum dengan pemberian Dimercaprol (BAL). (MIMS.2021).

2.3 ICP-OES

Inductively Coupled Plasma-Optical Emission Spectrometry (ICP-OES) merupakan salah satu instrumen spektroskopi dalam bidang analisa kimia untuk menganalisis dan mendeteksi trace metals (logam) dari suatu sampel dengan menggunakan metode spektrofotometer emisi. Penentuan kadar logam multi-unsur menggunakan sumber plasma sebagai pemecah sampel menjadi atom atau ion, untuk menyebabkan elektron dalam atom tersebut tereksitasi ke tingkat energi yang lebih tinggi dan kembali ke keadaan dasar dengan melepaskan foton (emisi) pada panjang gelombang tertentu.

Prinsip dari ICP-OES Prinsip yaitu sampel logam diubah menjadi bentuk aerosol oleh gas argon pada nebulizer, pada temperatur plasma. Sampel akan tereksitasi dan kembali ke ground state sambil memancarkan sinyal radiasi yang terdispersi dan diubah menjadi sinyal listrik. Sinyal listrik tersebut besarnya sebanding dengan sinar yang dipancarkan oleh besarnya konsentrasi unsur (Afifah *et al.*, 2019)

Menghasilkan data informasi mengenai emisi dari foton (intensitas) yang dihasilkan atom analit tersebut sebanding dengan konsentrasi analit yang terkandung dalam sampel.

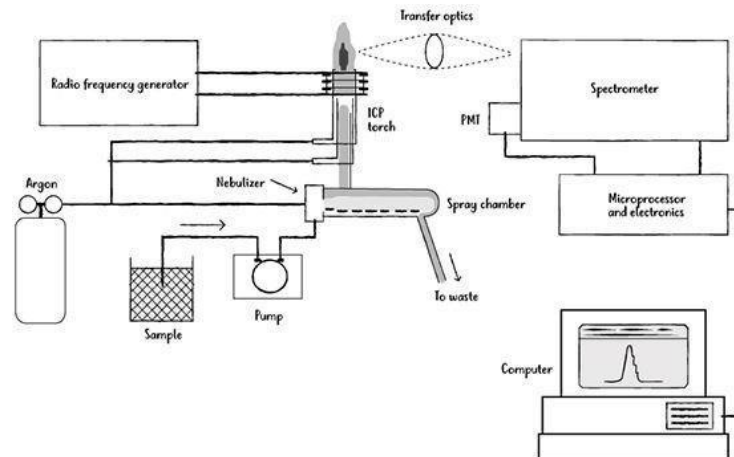


Gambar 2. 2 Alat ICP-OES

2.3.1 Instrumen ICP-OES

ICP-OES termasuk Instrumen mengukur konsentrasi unsur logam dalam sampel dengan metode spektrofotometri emisi mengukur intensitas emisi panjang gelombang tertentu pada setiap elemen. Bahan yang dapat diukur dengan menggunakan alat ICP ini berupa larutan homogen. Dapat dilihat di Gambar 2.3.

Gambar 2. 3 Skema ICP-OES (Pradesh, 2017).



Komponen-Komponen ICP-OES

1. *Torch* : Tempat terjadinya pembentukan plasma
2. *Plasma*, sebuah gas terionisasi, ketika obor dinyalakan medan magnet yang kuat.
3. *Spray camber* : untuk menghilangkan tetesan (sampel yang tidak berbentuk aerosol) dalam proses nebulasi
4. *Nebulizer* : mengkonfersi larutan sampel menjadi aerosol
5. *RF Generator* : untuk menyalakan plasma dengan Argon sebagai sumber gas-nya.
6. *Detector* : mengkonversi energi cahaya menjadi nilai arus

2.4 Metode Destruksi

Destruksi merupakan suatu proses perlakuan perusakan, penghancuran. Tujuan Destruksi mengubah sampel menjadi bentuk materi yang dapat diukur sehingga kandungan berupa unsur-unsur didalamnya dapat dianalisis. (Asmorowati dkk. 2020). Ada dua metode yang umum digunakan untuk mendestruksi bahan-bahan organik dalam sampel, yaitu destruksi kering dan destruksi basah, masing-masing mempunyai keunggulan dan kelemahan yang berbeda (Kristianinggrum, 2012).

i. Destruksi Kering

Destruksi kering merupakan suatu proses perombakan senyawa organik di dalam suatu sampel dengan teknik pengabuan sampel menggunakan suhu pemanasan yang tinggi umumnya suhu pemanasan antara 400-800°C. Pelarut asam yang biasa digunakan dalam pendestruksian ini meliputi asam (HNO_3), (HClO_4), (HCl) yang umumnya pelarut tersebut dapat digunakan secara tunggal atau campuran (Kristianingrum, 2012).

ii. Destruksi Basah

Destruksi basah merupakan proses perombakan logam organik dengan menggunakan asam kuat, baik tunggal maupun campuran, kemudian dioksidasi menggunakan zat oksidator sehingga dihasilkan logam anorganik bebas. Pelarut-pelarut yang dapat digunakan untuk destruksi basah antara lain (HNO_3), (HClO_4). (Habibi, 2020) ; (Rahayu, 2020)

2.5 Validasi Metode Analisis

Validasi metode analisis merupakan suatu tindakan penilaian terhadap parameter tertentu. Berdasarkan dari studi laboratorium, untuk membuktikan bahwa parameter tersebut memenuhi persyaratan untuk penggunaannya. Tujuan dari validasi metode analisis adalah diperolehnya data sesuai dengan tujuannya. Untuk menghasilkan data yang valid (Harmita, 2004).

2.5.1 Linearitas

Linearitas merupakan kemampuan metode analisis untuk memberikan respon secara langsung atau dengan bantuan transformasi matematika yang baik dan proporsional terhadap konsentrasi analit dalam sampel. Uji ini dilakukan setelah pembuatan kurva kalibrasi standar merkuri dan didapatkan persamaan garis regresi. Selanjutnya, koefisien korelasi (r) dihitung dari analisis regresi linier $y = a + bx$ pada kurva kalibrasi

Keterangan:

y = Intensitas yang terbaca

a = Tetapan regresi disebut intersep

b = Koefisien regresi (juga menyatakan slope = kemiringan)

x = Konsentrasi

Syarat Linearitas, Koefisien korelasi ($r \geq 0,9990$), untuk kondisi Linearitas, sedangkan jumlahnya. Nilai Kuadrat yang tersisa dari masing-masing titik pertemuan (r) mendekati nol atau nilai (r)² sekecil mungkin (mendekati 0). Penentuan Linearitas ini untuk mendapatkan persamaan garis $y = bx + a$ dengan melihat nilai r mendekati 1 dan nilai $Vx \leq 2,0 \%$. (Harmita, 2004).

Pada alat ICP-OES menggunakan 5 titik konsentrasi untuk uji linearitas yang ditunjukkan untuk memperoleh pembacaan kadar logam lebih maksimal yang dimana range yang di mulai dari 1-5 bpj (Harmita, 2004).

$$S_{y/x} = \sqrt{\frac{\sum (y - y_i)^2}{n-2}}$$

$$S_{x0} = \frac{S_{y/x}}{b}$$

$$V_{x0} = \frac{S_{x0}}{x} \times 100 \%$$

2.5.2 Sensitifitas

Penentuan batas deteksi dan kuantisasi dilakukan dengan mengukur larutan standar kalibrasi. Penentuan BD dan BK dari SD dan Slope menggunakan persamaan linier standar kalibrasi. Batas Deteksi merupakan jumlah analit terkecil yang dapat dideteksi dalam sampel (Harmita, 2004).

$$\text{Batas Deteksi} = \frac{3 \times S_{y/x}}{b}$$

Batas Kuantitasi merupakan jumlah analit paling sedikit dalam sampel yang dapat memenuhi standar akurasi dan kehati-hatian dikenal sebagai batas kuantitasi (Harmita, 2004).

BD dan BK dengan metode statistik yang ditentukan dari hasil kurva kalibrasi, Rumus untuk perhitungannya sebagai berikut.

$$\text{Batas Kuantitasi} = \frac{10 \times S_{y/x}}{b}$$

2.5.3 Akurasi

Kecermatan (Akurasi) termasuk pengukuran yang menunjukkan derajat kedekatan antara hasil analisis dengan kadar analit yang sebenarnya. Kecermatan dinyatakan sebagai perolehan kembali (*Recovery*) analit yang ditambahkan (Harmita, 2004).

*Nilai akurasi dinyatakan dalam % perolehan kembali yaitu 80-120 %

$$\% \text{ recovery} = \frac{C_F - C_A}{C_A^0} \times 100 \%$$

Keterangan :

C_F = Konsentrasi logam dalam sampel setelah penambahan baku

C_A = Konsentrasi logam dalam sampel sebenarnya

C_A^0 = Konsentrasi analit yang ditambahkan

2.5.4 Presisi

Keseksamaan menunjukkan tingkat kesesuaian antara hasil uji individual, diukur melalui penyebaran hasil individual dari rata-rata jika prosedur diterapkan secara berulang pada sampel-sampel yang diambil dari campuran yang homogen (Harmita, 2004).

*Ketelitian ditentukan dari nilai simpangan baku (SD) dan % RSD (% *Relative Standar Deviation*) $\leq 2 \%$

$$\text{RSD} = \frac{SD}{\bar{x}} \times 100 \%$$