

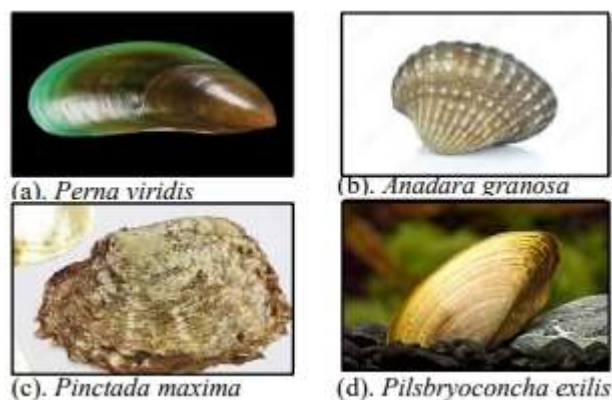
## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Kerang

*Bivalvia* atau lebih dikenal dengan nama kerang-kerangan, mempunyai dua keping atau belahan kanan dan kiri yang disatukan oleh satu engsel yang bersifat elastis disebut ligamen dan mempunyai dua otot yaitu abduktor dan adduktor dalam cangkangnya, yang berfungsi untuk membuka dan menutup kedua belahan cangkang tersebut. Kerang merupakan sumber bahan makanan yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat, karena mengandung protein dan mineral. Kerang hidup di daerah perairan dan bisa bertahan hidup di tempat berlumpur. Kerang memiliki mobilitas yang rendah, sehingga dapat mengakumulasi logam berat yang ada di lingkungannya. Oleh sebab itu, adanya logam berat dalam tubuhnya dipandang dapat mewakili keberadaan logam berat yang ada di habitatnya (Pratama, 2015).

#### 2.1.1 Jenis-Jenis kerang

Terdapat 2 jenis *bivalvia* atau kerang yaitu kerang air tawar dan kerang air laut. Kerang yang terdapat di air tawar yaitu kijing (*Pilsbryconcha exilis*), kerang mutiara air tawar (*Margaritifera margaritifera*), kupang air tawar (*Unionoidoa*), remis, lakon, kima, kepah, pesi, tiram air tawar, dan kerang-kerangan (*Bivalvia*). Kerang yang terdapat di air laut yaitu kerang hijau (*Perna viridis*), kerang darah (*Anadara granosa*), kerang mutiara (*Pinctada maxima*), abalone (*haliotis assinina*), dan lain-lain (Azizi, 2011). Sebagai berikut:



**Gambar 2. 1** Jenis-Jenis kerang

*Bivalvia* atau kerang terbagi menjadi 3 subkelas yaitu subkelas *protobranchia*, subkelas *lamellibranchia*, subkelas *septibranchia*, sebagai berikut:

1. Subkelas *Protobranchia*

Pada umumnya primitif dengan engsel taxodont (terdiri dari banyak gigi kecil yang serupa), filamen insang pendek dan tidak melipat, permukaan kaki datar dan menghadap ke ventral. Terdapat beberapa ordo dalam subkelas *protobranchia* sebagai berikut:

- a. Ordo *nuculanida*: ordo ini adalah ordo kerang air asin yang sangat kecil yang hidup di hampir semua laut terutama di daerah beriklim sedang. *Bivalvia* yang termasuk dalam ordo ini tidak memiliki sifon yang berperan sebagai deposit feeder menggunakan proboscides untuk mendapatkan makanan.
  - b. Ordo *solenomyacea*: mempunyai sifon, menyaring makanan menggunakan insang, cangkang mempunyai semacam tirai, solemya cangkangnya sangat rapuh.
2. Subkelas *lamellibranchia*: filamen insang memanjang dan melipat, seperti huruf W, antara filamen dihubungkan oleh cilia (*fibranchia*) atau jaringan (*eulamellibranchia*).
- a. Ordo *taxodonta*: gigi pada hinge banyak dan sama, kedua otot aduktor berukuran kurang lebih sama, pertautan antara filamen insang tidak ada. Penyebarannya luas, umumnya di pantai laut. Contoh ordo ini adalah *Barbatia*, dan *Anadara*.
  - b. Ordo *anisomyaria*: otot aduktor anterior kecil atau tidak ada posterior yang ukurannya besar, sifon tidak ada, terdapat pertautan antara filamen dengan cilia, biasanya sessile, kaki kecil dan memiliki byssus. Contoh ordo ini adalah *Mitylus*, *Ostrea*, *Crassostrea*, *Pecten*, *Atrina* dan *Pinctada*.
  - c. Ordo *heterodonta*: gigi pada hinge terdiri atas beberapa gigi kardinal dengan atau tanpa gigi lateral; insang tipe eulamellibranchia, kedua otot aduktor sama besar, tepi mantel menyatu pada beberapa tempat, biasanya mempunyai sifon.

- d. Ordo *schizondonta*: gigi dan hinge memiliki ukuran dan bentuk yang bervariasi, tipe insang eulamellibranchia. Contoh ordo ini adalah kerang air tawar *Pseudodon*, dan *Anodonta*.
  - e. Ordo *adapedonta*: cangkang selalu terbuka, ligamen lemah atau tidak ada, gigi pada hinge kecil atau tidak ada, tipe insang eulamellibranchia, tepi mantel menutup kecuali pada bukaan kaki, sifon besar, panjang dan menjadi satu, hidup sebagai pengebor pada substrat keras. Pengebor tanah liat dan batu karang, pholas, mya, panope mempunyai sifon 4 kali panjang cangkang, kedalaman lubang lebih dari 1 cm. Contoh ordo ini adalah cacing kapal, *Teredo* dan *Bankia*. Umumnya terdapat di laut seluruh dunia.
  - f. Ordo *anomalodesmata*: tipe insang eulamellibranchia, tetapi lembaran insang terluar mengecil dan melengkung ke arah dorsal, tidak ada gigi pada hinge, bersifat hermaprodit. *Lyonsia*, cangkang kecil dan rapuh, terdapat di laut dangkal Atlantik dan Pasifik. *Pandora*, cangkang kecil, terdapat di semua samudera, terutama pada sedimen batu.
3. Subkelas *septibranchia*: insang termodifikasi menjadi sekat antara rongga inhalat rongga suprabranchia, yang berfungsi seperti pompa. Umumnya hidup di laut dalam seperti *Cuspidaria* dan *Poronya*.

### 2.1.2 Kerang Darah (*Anadara granosa*)

Kerang darah (*Anadara granosa*) memiliki nama yang berbeda di Indonesia seperti kerang darah, kerang dagu dan kerang bukur. Kerang darah (*Anadara granosa*) dapat di klasifikasikan sebagai berikut:

*Kingdom* : *Animalia*

*Filium* : *Mullosca*

*Kelas* : *Bivalvia/ Pelecypoda*

*Subkelas* : *Pteriomorphia*

*Ordo* : *Arcida*

*Familia* : *Arcidae*

*Genus* : *Anadara*

*Spesies* : *Anadara granosa*



**Gambar 2.2 Kerang Darah (*Anadara granosa*)**

Kerang darah (*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. Upaya mempertahankan kelangsungan hidupnya, makhluk hidup berinteraksi dengan lingkungan dan cenderung untuk memilih kondisi lingkungan serta tipe habitat yang terbaik untuk tetap tumbuh dan berkembang biak. 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 dibawah permukaan lumpur, ciri-ciri dari kerang darah adalah mempunyai dua keping cangkang yang tebal, ellips, dan kedua sisi sama, kurang lebih 20 ribu. Cangkang berwarna putih ditutupi periostrakum yang berwarna kuning kecoklatan sampai coklat kehitaman. Ukuran kerang dewasa 6-9 cm (Intan et al., 2007).

### **2.1.3 Habitat**

Habitat yang paling disukai oleh kerang darah adalah pantai dengan pasir berlumpur. Populasi *Anadara granosa* mudah didapatkan di perairan pantai dan hidup bergerombol pada substrat yang berupa pasir berlumpur dan membenamkan cangkangnya secara vertikal di dasar pasir berlumpur tersebut hingga hanya bagian posteriornya yang muncul di permukaan substrat. Kerang ini dapat hidup hingga kedalaman 20 meter dan dapat hidup di berbagai jenis substrat, yaitu

habitat keras (*hard*), lunak (*soft*), air dan hidup pada organisme lain (Abdurrahman et al., 2017).

## 2.2 Timbal (Pb)

Rumus Kimia	: Pb
Nomor Atom	: 82
Berat Molekul	: 207,21 g/mol
Pemerian	: Memiliki sifat lunak, mudah ditempa, dan bertitik leleh rendah. Berwarna perak mengilat kebiruan, tetapi jika terpapar udara permukaannya akan berubah menjadi warna abu-abu buram.
Titik Didih	: 1740°C
Titik Lebur	: 327,5°C

Logam Timbal (Pb) merupakan logam berat yang terdapat secara alami didalam kerak bumi dan tersebar ke alam dalam jumlah kecil melalui proses alami maupun buatan. Apabila Timbal terhirup atau tertelan oleh manusia, akan beredar mengikuti aliran darah, diserap kembali di dalam ginjal dan otak, dan disimpan di dalam tulang dan gigi. Manusia terkontaminasi timbal melalui udara, debu, air, dan makanan (Patriani, 2010). Timbal mempunyai nomor atom terbesar dari semua unsur yang stabil, yaitu 82. Seperti halnya merkuri yang juga merupakan logam berat. Timbal adalah logam yang dapat merusak sistem syaraf jika terakumulasi dalam jaringan halus dan tulang untuk waktu yang lama (Mellyga et al., 2016).

Logam berat dalam konsentrasi yang tinggi dapat mengakibatkan kematian beberapa jenis biota perairan. Timbal dalam konsentrasi yang rendah logam berat dapat membunuh organisme hidup dan proses ini diawali dengan penumpukan logam berat dalam tubuh biota. Lama kelamaan, penumpukan yang terjadi pada organ target dari logam berat akan melebihi daya toleransi dari biotanya dan hal ini menjadi penyebab dari kematian biota terkait. Peningkatan kadar logam berat dalam air akan mengakibatkan logam berat yang semula dibutuhkan untuk berbagai proses metabolisme akan berubah menjadi racun bagi organisme. Selain bersifat racun logam berat juga akan terakumulasi dalam sedimen dan biota

melalui proses gravitasi, biokonsentrasi, bioakumulasi dan biomagnifikasi oleh biota air (Rahmawati et al., 2015).

Sumber logam berat bisa berasal dari aktivitas manusia di laut maupun di darat. Aktivitas di laut berasal dari pembuangan sampah-sampah, air ballas dari kapal, penambangan logam di laut, penambangan minyak lepas pantai, kecelakaan kapal tanker dan lain-lain. Sementara yang bersumber dari aktivitas manusia di darat dapat berasal dari limbah-limbah domestik, limbah perkotaan, pertambangan, pertanian dan perindustrian serta asap-asap kendaraan. Selain mencemari air, logam berat juga akan mengendap di dasar perairan yang mempunyai waktu tinggal (*residence time*) sampai ribuan tahun dan logam berat akan terkonsentrasi kedalam tubuh makhluk hidup dengan proses bioakumulasi dan biomagnifikasi melalui beberapa jalan yaitu: melalui saluran pernapasan, saluran makanan dan melalui kulit (Atia maulani, 2014).

### **2.2.1 Bahaya logam timbal (Pb)**

Semua bentuk logam timbal memiliki pengaruh yang sama terhadap toksisitas pada manusia. Meskipun jumlah yang diserap oleh tubuh hanya sedikit, tetapi sangat berbahaya karena senyawa timbal dapat memberikan efek toksik terhadap fungsi organ yang terdapat dalam tubuh. Hal ini dapat menimbulkan efek toksik bagi manusia, seperti keracunan, anemia, kerusakan ginjal, kerusakan syaraf, bahkan kematian (Parung, 2015). Keracunan yang terjadi sebagai akibat kontaminasi dari logam timbal dapat menimbulkan hal-hal sebagai berikut:

1. Meningkatkan kadar ALA (*Amino Levulinic Acid*) dalam darah dan urine
2. Meningkatkan kadar protoporfirin dalam sel darah merah
3. Memperpendek umur sel darah merah
4. Menurunkan jumlah sel darah merah
5. Menurunkan kadar retikulosit (sel-sel darah merah yang masih muda)

Toksisitas timbal berdasarkan organ yang dipengaruhi adalah sebagai berikut:

1. Sistem hemopoetik

Logam timbal bisa menghambat sistem pembentukan hemoglobin sehingga menyebabkan anemia.

2. Sistem syaraf

Logam timbal bisa menimbulkan kerusakan otak dengan gejala epilepsi, halusinasi, kerusakan otak besar, dan delirium (gangguan mental).

3. Sistem urinaria

Logam timbal bisa menyebabkan lesi tubulus proksimal dan lengkung henle, serta menyebabkan aminoasiduria (gangguan transprotasi asam amino).

4. Sistem gastro-intestinal

Logam timbal bisa menyebabkan kolik dan konstipasi.

5. Sistem kardiovaskuler

Logam timbal dapat menyebabkan peningkatan permeabilitas pembuluh darah.

6. Sistem reproduksi

Logam timbal dapat mempengaruhi gametotoksisitas atau janin belum lahir tetapi peka terhadap timbal. Ibu hamil yang terkontaminasi timbal juga bisa mengalami keguguran, tidak berkembangnya sel otak embrio, kematian janin waktu lahir, serta hipospermia, dan teratospermia pada pria.

7. Sistem endokrin

Logam timbal bisa mengakibatkan gangguan fungsi tiroid dan fungsi adrenal.

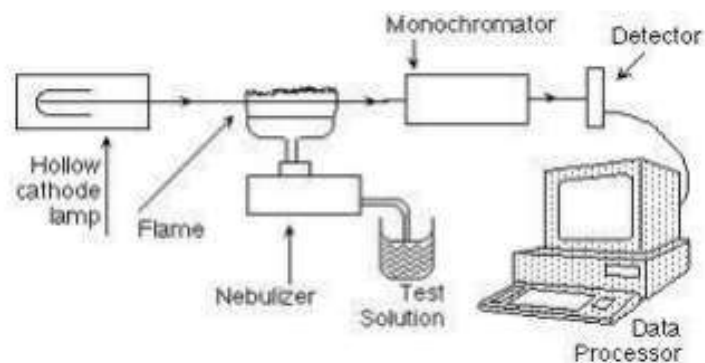
8. Bersifat karsinogenik dalam dosis tinggi.

### 2.3 Spektrofotometer Serapan Atom (SSA)

Spektrofotometri Serapan Atom merupakan suatu metode yang digunakan untuk menentukan konsentrasi logam dalam sampel dan suatu metode analisis yang didasarkan pada bagaimana atom-atom menyerap radiasi saat berada pada tingkat energi dasar (*ground state*). Cara kerjanya adalah berdasarkan penguapan larutan sampel. Kemudian, logam yang terkandung di dalamnya diubah menjadi atom bebas dan mengabsorpsi radiasi dari sumber cahaya yang dipancarkan dari lampu katoda (*Hollow Cathode Lamp*) yang mengandung unsur yang dianalisis. Atom mempunyai dua tingkat keadaan energi, yaitu energi keadaan dasar (*ground state*) dan keadaan tereksitasi (*excited state*). Setiap unsur memiliki perbedaan tingkat energi masing-masing dan panjang gelombang cahaya yang diabsorpsi setiap unsur berbeda (Fernanda, 2019).

Metode ini sangat tepat untuk analisis zat pada konsentrasi yang rendah. Nilai kuantitatif suatu Secara garis besar, prinsip kerja spektrofotometri serapan atom sama dengan analit dapat diketahui dengan mengukur absorbansi dari cahaya. Penggunaan sumber cahaya dan pemilihan panjang gelombang dapat menentukan elemen tertentu secara spesifik. Metode analisis ini dapat menunjukkan kadar total unsur logam dalam suatu sampel dan tidak tergantung pada bentuk molekul logam dalam sampel tersebut sehingga cocok untuk analisis logam karena mempunyai kepekaan yang tinggi (batas deteksi kurang dari 1 ppm) dan prosedur yang relatif sederhana. spektrofotometri sinar tampak dan ultraviolet. Perbedaannya terletak pada bentuk spektrum, cara pengujian sampel, dan peralatannya (Ali, 2017).

Jenis SSA yang digunakan yaitu spektrofotometri serapan atom dengan nyala atau biasa dikenal dengan nama *Flame Atomic Absorption Spectrophotometry* (FAAS). Sumber nyala pada FAAS umumnya menggunakan udara/asetilen. Sistem kerja pada FAAS yaitu, pelarut akan diuapkan dan setelah itu sampel dipecahkan oleh *chopper* menjadi kabut yang berbentuk butiran, kemudian butiran kabut tersebut berubah menjadi aerosol. Setelah itu, campuran gas masuk ke burner (nyala) untuk proses pengatoman. Pada saat cahaya dari lampu katoda berongga melewati awan atom, atom akan menyerap sinar lampu, kemudian diukur dengan detektor yang setara kadar zat. Gambar proses instrumen AAS sebagai berikut:



**Gambar 2.3 Skema proses instrumen Spektrofotometer Serapan Atom**



## 1. Sumber Cahaya

SSA menggunakan lampu katoda berongga (*hollow cathode lamp*) sebagai sumber cahaya. Lampu ini terdiri dari katoda dan anoda yang ada di dalam suatu silinder gelas berongga yang terbuat dari kuarsa. Katoda dilapisi oleh logam yang akan dianalisis, tabung lampu dan jendela (*window*) terbuat dari silika atau kuarsa yang berisi gas pengisi yang dapat menyebabkan proses ionisasi. Gas pengisi biasanya berupa Ne, Ar, atau He. Apabila katoda dan anoda diberi tegangan, lampu akan memancarkan radiasi. Arus listrik yang ada akan menyebabkan gas-gas pengisi mengalami proses ionisasi, kemudian ion-ion gas pengisi tertarik ke katoda (yang bermuatan negatif) dan akan menumbuki atom-atom yang terdapat pada katoda sehingga atom-atom tersebut mengalami eksitasi. Atom-atom yang mengalami eksitasi tidak bersifat stabil, jadi atom-atom tersebut akan kembali ke tingkat dasar dengan menghasilkan energi eksitasinya dalam bentuk radiasi, proses ini dikenal sebagai emisi. Radiasi yang dihasilkan akan melewati atom yang berada dalam nyala.

## 2. Tabung Gas

Tabung gas pada SSA yang digunakan untuk menampung gas pembakar, gas pembakar yang digunakan biasanya bercampur dalam suatu gas pengoksidasi berupa udara atau nitrogen oksida ( $N_2O$ ). Proses pembakaran dari berbagai campuran gas pembakar dan gas pengoksidasi yang ada di dalam tabung gas menghasilkan suhu maksimum, pada gas pembakar asetilen memiliki suhu maksimum sekitar  $\pm 20000K$  dan pada gas pembakar  $N_2O$  memiliki suhu maksimum sekitar  $\pm 30000K$ . Penggunaan gas pengoksidasi yang berbeda akan menghasilkan pembakaran yang berbeda dan jumlah atom yang dihasilkan dari sampel yang sama akan berbeda. Akibatnya, dapat mempengaruhi jumlah serapan sinar yang dipancarkan *hollow cathode lamp* (HCL).

## 3. Atomizer (sumber atomisasi)

Atomizer terdiri dari beberapa bagian, antara lain *nebulizer* (sistem pengabut), *spray chamber*, dan *burner* (sistem pembakar). *Nebulizer* berfungsi untuk mengubah larutan menjadi aerosol (butiran kabut yang memiliki ukuran partikel  $15 - 20 \mu m$ ), sistem kerjanya yaitu larutan akan ditarik melalui kapiler (akibat efek dari aliran udara) dengan penghisapan gas pembakar dan gas

pengoksida, kemudian akan disemprotkan ke ruang pengabut. Setelah itu aliran gas pembakar membawa partikel-partikel kabut yang halus ke dalam nyala, sedangkan titik kabut yang berukuran besar dialirkan melalui saluran pembuangan. Sebelum memasuki *burner* partikel-partikel kabut akan melewati *spray chamber* yang berfungsi untuk menggabungkan gas oksidan, bahan bakar, dan aerosol menjadi campuran yang homogen, dan campuran ini mengandung sampel. Pada *burner* akan terjadi atomisasi yaitu kabut/uap unsur yang akan dianalisis diubah menjadi atom-atom normal di dalam nyala. Kemudian, ketika radiasi dipancarkan dari lampu katoda berongga terdapat *Chopper* yang berfungsi untuk membedakan radiasi yang terbentuk dari sumber radiasi dan radiasi yang terbentuk dari nyala api.

#### 4. Monokromator

Monokromator dalam sistem AAS berfungsi untuk memisahkan radiasi dari lampu katoda yang telah melalui pembakar dengan radiasi-radiasi lain yang dihasilkan oleh pembakar sehingga yang masuk ke dalam detektor merupakan radiasi monokromatis..

#### 5. Detektor

Detektor dapat mengukur radiasi yang ditransmisikan oleh sampel dan intensitas radiasi tersebut dalam bentuk energi. Biasanya detektor yang digunakan yaitu berupa tabung pengganda foton (*photomultiplier tube*).

Prinsip kerja Spektrofotometer Serapan Atom yaitu dengan memecah molekul sampel menjadi atom-atom menggunakan api atau listrik. Kemudian, atom-atom tersebut dalam keadaan dasar dapat menyerap cahaya yang dipancarkan oleh sumber cahaya. Sehingga tereksitasi, cahaya yang tidak diserap oleh atom akan dipancarkan oleh detektor dan berubah menjadi sinyal terukur (Saputri, 2017). Sumber sinar yang umumnya dipakai adalah lampu katoda berongga yang terdiri dari tabung-tabung kaca tertutup yang mengandung suatu katoda dan anoda. Katoda sendiri berbentuk silinder berongga yang terbuat dari logam atau dilapisi logam tertentu dan diisi dengan gas mulia (*neon atau argon*) bertekanan rendah (10-15 torr). Pada umumnya, neon lebih disukai karena memberikan intensitas pancaran lampu yang lebih rendah. Jika diantara katoda dan anoda diberi suatu selisih tegangan yang tinggi (600 volt), maka katoda akan

memancarkan berkas-berkas elektron yang bergerak menuju anoda dengan kecepatan dan energi yang sangat tinggi. Saat menuju anoda, elektron-elektron ini akan bertabrakan dengan gas mulia yang diisikan tadi (Yatimah, 2014)

Akibat dari tabrakan ini membuat unsur-unsur gas mulia akan kehilangan elektron dan menjadi ion bermuatan positif dan akan bergerak menuju katoda dengan kecepatan dan energi yang tinggi pula. Dalam katoda, terdapat unsur-unsur yang salah satunya sesuai dengan yang akan dianalisis. Unsur tersebut akan ditabrak oleh ion-ion gas mulia yang bermuatan positif sehingga akan terlempar keluar dari permukaan katoda dan atom-atomnya akan mengalami eksitasi ke tingkat energi elektron yang lebih tinggi, kemudian akan memancarkan spektrum pancaran dari unsur yang sama dengan yang akan di analisis (Yutiasari, 2010).

Kelebihan Spektrofotometer Serapan Atom yaitu proses analisis cepat, tingkat ketelitiannya tinggi, kemungkinan hasil pengukuran semua unsur berada pada konsentrasi yang tepat. Sedangkan, kekurangannya adalah sangat sensitif sehingga bisa mengganggu hasil analisis apabila terdapat beberapa gangguan. Adanya pancaran latar belakang yang terserap tak sempurna dari sumber cahaya sehingga cahaya terhambur dari sistem optik dan jika latar belakang relatif menjadi lebih terang dari penyerapan analit, akan menyebabkan ketelitian pengukuran menjadi berkurang secara tajam. Adanya gangguan spektra juga merupakan salah satu kekurangan SSA apabila panjang gelombang dari unsur yang dianalisis berhimpit dengan panjang gelombang dari unsur lain yang terdapat dalam larutan yang dianalisis. Gangguan juga dapat terjadi dari sifat-sifat fisika larutan yang dianalisis dimana akan menentukan (Ainna, 2016).

## **2.4 Destruksi**

Destruksi merupakan suatu perlakuan untuk melarutkan atau mengubah sampel menjadi bentuk materi yang dapat diukur sehingga kandungan unsur-unsur di dalamnya dapat dianalisis. Istilah lain dari destruksi adalah proses perusakan oksidatif dari bahan organik sebelum penetapan suatu analit organik atau untuk memecah ikatan dengan logam. Agar unsur-unsur tersebut tidak saling mengganggu dalam analisis, maka salah satu unsur harus dihilangkan, dengan adanya proses destruksi tersebut diharapkan yang tertinggal hanya logam-logamnya saja. Dalam pendestruksian hendaknya memilih zat pengoksidasi yang

cocok baik untuk logam maupun jenis sampel yang akan dianalisis. Destruksi bertujuan untuk mengurai bentuk organik dari logam menjadi bentuk anorganik (Sri Asmorowati et al., 2020).

Pada umumnya destruksi basah dapat menentukan unsur-unsur dengan konsentrasi yang rendah. Destruksi basah dilakukan dengan cara menguraikan bahan organik dalam larutan asam pengoksidasi pekat ( $H_2SO_4$ ,  $HNO_3$ ,  $H_2O_2$  dan  $HCl$ ) dengan pemanasan sampai jernih. Mineral organik akan tertinggal dan larut dalam larutan asam kuat. Mineral berada dalam bentuk kation logam dan ikatan kimia dengan senyawa organik telah terurai. Larutan selanjutnya disaring dan siap dianalisis dengan SSA. Larutan asam nitrat pekat merupakan asam yang paling efektif dan paling sering digunakan dalam destruksi basah karena dapat memecah sampel menjadi senyawa yang mudah terurai dan larutan asam nitrat pekat sendiri sukar menguap. Larutan yang digunakan dalam destruksi basah yaitu asam nitrat ( $HNO_3$ ). Asam Nitrat ( $HNO_3$ ) Pekat merupakan larutan pengoksidasi yang biasa digunakan untuk melarutkan unsur logam umum kecuali aluminium, kromium, gallium, indium, dan thorium, unsur tersebut larut sangat lambat karena membentuk lapisan pelindung oksidasi (Martinez, 2018).

Metode destruksi basah lebih sering dilakukan untuk analisis sampel yang mudah menguap. Keuntungan dengan metode analisis ini adalah waktu dan proses pengerjaannya lebih cepat, kehilangan mineral akibat penguapan dapat dihindari. Hanya saja dengan metode destruksi basah kemungkinan kesalahan lebih besar akibat penggunaan reagen yang lebih banyak dan dalam pengerjaannya membutuhkan perhatian yang ekstra dari analisis karena dalam pelaksanaannya reaksi yang terjadi berlangsung kuat dan dapat membuat residu keluar, maka selama pemanasan harus lebih berhati-hati (Yatimah, 2014)

Destruksi kering dilakukan dengan cara pengabuan sampel dalam furnace dalam suhu pemanasan tertentu (umumnya  $400-800^{\circ}C$ , namun tergantung jenis sampel). Setelah pengabuan kemudian dilarutkan dalam pelarut asam encer, baik tunggal maupun campuran kemudian dianalisis. Namun, bila oksida logam kurang stabil, maka perlakuan ini tidak memberikan hasil yang baik. Destruksi basah dinilai lebih sederhana, cepat, dan relatif murah dan destruksi kering menggunakan asam  $HNO_3$  65%,  $HCl$ ,  $NH_4H_2PO_4$  (Irianti et al., 2017).