

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Definisi Pencemaran Air Sungai

Pencemaran air yaitu masuknya makhluk hidup, zat, energi atau komponen lain ke dalam air, sehingga kualitas air turun sampai ke tingkat tertentu yang menyebabkan air tidak berfungsi lagi sesuai dengan peruntukannya. Menurut Kristanto (2002) pencemaran air adalah penyimpangan sifat-sifat air dari keadaan normal.

Air dapat tercemar oleh komponen-komponen anorganik, diantaranya berbagai logam berat yang berbahaya. Komponen-komponen logam berat ini berasal dari kegiatan industri. Kegiatan industri yang melibatkan penggunaan logam berat antara lain industri tekstil, pelapisan logam, cat/ tinta warna, percetakan, bahan agrokimia dll. Beberapa logam berat ternyata telah mencemari air, melebihi batas yang berbahaya bagi kehidupan (Wisnu, 1995).

Adanya logam berat dalam lingkungan perairan telah diketahui dapat menyebabkan beberapa kerusakan pada kehidupan air. Di samping itu terdapat fakta bahwa logam berat membunuh mikroorganisme. Hampir semua garam-garam logam berat dapat larut dalam air dan membentuk larutan sehingga tidak dapat dipisahkan dengan pemisahan fisik. Seiring dengan peningkatan pertumbuhan penduduk, maka semakin meningkat pula usaha untuk memenuhi berbagai kebutuhan yang mengikutinya. Sehingga semakin variatif pula aktivitas manusia. Salah satunya aktivitas industri. Akan tetapi pertumbuhan industri ini memiliki efek samping yang kurang baik. Sebab industri-industri kecil tersebut

pada umumnya membuang limbahnya langsung ke selokan / badan air tanpa pengolahan terlebih dahulu. Hal ini dapat menyebabkan pencemaran air karena dalam limbah tersebut mengandung unsur toksik yang tinggi. Industri sablon merupakan salah satu industri penghasil limbah cair. Bahan pencemar industri sablon berasal dari proses pewarnaan, proses produksi film dan pelat processor. Bahan pencemar terdapat di tinta warna, bahan pelarut, bahan pencair dan bahan pengering. Bahan pencemar mengandung unsur/bahan kimia berbahaya seperti alkohol/aseton dan esternya serta logam berat seperti krom, kadmium, kobalt, mangan dan timah. Industri Temenan Monjali Yogyakarta adalah salah satu penghasil limbah cair sablon. Kegiatan penyablonan masih banyak dilakukan dengan skala kecil sampai skala sedang atau dapat dikatakan sebagai usaha home industri rumah tangga. Industri rumah tangga kurang mendapat pengawasan terhadap penanganan limbah cair. Sehingga memicu untuk membuang limbah cairnya langsung ke badan air (terutama selokan dan sungai). Di dalam kegiatan penyablonan, air yang telah digunakan tidak boleh langsung dibuang ke sungai/selokan karena dapat menyebabkan pencemaran.

Menurut Josua (2013), ada 3 jenis limbah rumah tangga yaitu limbah pertama berupa sampah, kemudian limbah kedua berupa air limbah yang dihasilkan dari kegiatan mandi dan mencuci, kemudian limbah ketiga adalah kotoran yang dihasilkan manusia. Limbah-limbah ini, jika tak dikelola dengan baik, dapat berpotensi tinggi mencemari lingkungan sekitar.

a) Sampah

Sampah merupakan material sisa yang tidak diinginkan setelah berakhirnya suatu proses. Sampah merupakan didefinisikan oleh manusia menurut derajat keterpakaiannya, dalam proses-proses alam sebenarnya tidak ada konsep sampah, yang ada hanya produk-produk yang dihasilkan setelah dan selama proses alam tersebut berlangsung. Akan tetapi karena dalam kehidupan manusia didefinisikan konsep lingkungan maka sampah dapat dibagi menurut jenis-jenisnya.

Berdasarkan sumbernya :

- 1) Sampah alam
- 2) Sampah manusia
- 3) Sampah konsumsi
- 4) Sampah nuklir
- 5) Sampah industri
- 6) Sampah pertambangan

Berdasarkan sifatnya :

- 1) Sampah organik dapat diurai (*degradable*)

Sampah Organik, yaitu sampah yang mudah membusuk seperti sisa makanan, sayuran, daun-daun kering, dan sebagainya. Sampah ini dapat diolah lebih lanjut menjadi kompos

- 2) Sampah anorganik tidak terurai (*undegradable*)

Sampah Anorganik, yaitu sampah yang tidak mudah membusuk, seperti plastik wadah pembungkus makanan, kertas, plastik mainan, botol dan gelas minuman, kaleng, kayu, dan sebagainya. Sampah ini dapat dijadikan sampah

komersil atau sampah yang laku dijual untuk dijadikan produk lainnya. Beberapa sampah anorganik yang dapat dijual adalah plastik wadah pembungkus makanan, botol dan gelas bekas minuman, kaleng, kaca, dan kertas, baik kertas koran, HVS, maupun karton.

b) Air limbah.

Air Limbah adalah air buangan yang dihasilkan dari suatu proses produksi industri maupun domestik (rumah tangga), yang terkadang kehadirannya pada suatu saat dan tempat tertentu tidak dikehendaki lingkungan karena tidak memiliki nilai ekonomis. Dalam konsentrasi dan kuantitas tertentu, kehadiran limbah dapat berdampak negative terhadap lingkungan terutama kesehatan manusia sehingga dilakukan penanganan terhadap limbah. Air kotor adalah air bekas pakai yang sudah tidak memenuhi syarat kesehatan lagi dan harus dibuang agar tidak menimbulkan wabah penyakit.

c) Sampah manusia.

Sampah manusia (*human waste*) adalah istilah yang biasa digunakan terhadap hasil-hasil pencernaan manusia, seperti feses dan urin. Sampah manusia dapat menjadi bahaya serius bagi kesehatan karena dapat digunakan sebagai vektor (sarana perkembangan) penyakit yang disebabkan virus dan bakteri. Salah satu perkembangan utama pada dialektika manusia adalah pengurangan penularan penyakit melalui sampah manusia dengan cara hidup yang higienis dan sanitasi. Termasuk didalamnya adalah perkembangan teori penyaluran pipa (*plumbing*). Sampah manusia dapat dikurangi dan dipakai ulang misalnya melalui sistem urinoir tanpa air.

Selain itu sampah manusia juga dapat berupa sampah konsumsi. Sampah konsumsi merupakan sampah yang dihasilkan oleh (manusia) pengguna barang, dengan kata lain adalah sampah-sampah yang dibuang ke tempat sampah. Ini adalah sampah yang umum dipikirkan manusia. Meskipun demikian, jumlah sampah kategori ini pun masih jauh lebih kecil dibandingkan sampah-sampah yang dihasilkan dari proses pertambangan dan industri.

Berdasarkan peraturan menteri kesehatan nomor 492/Menkes/Per/IV/2010 tentang persyaratan kualitas air minum, kadmium termasuk parameter yang berhubungan langsung dengan kesehatan. Kadar maksimum kadmium yang diperbolehkan adalah 0,003 mg/L.

B. Debit Aliran Sungai

Debit aliran adalah jumlah air yang mengalir dalam satuan volume per waktu. Debit adalah satuan besaran air yang keluar dari Daerah Aliran Sungai (DAS). Satuan debit yang digunakan adalah meter kubik per detik (m^3/s). Debit aliran adalah laju aliran air (dalam bentuk volume air) yang melewati suatu penampang melintang sungai per satuan waktu (Asdak,2002).

Debit adalah suatu koefisien yang menyatakan banyaknya air yang mengalir dari suatu sumber persatuan waktu, biasanya diukur dalam satuan liter per/detik, untuk memenuhi kebutuhan air pengairan, debit air harus lebih cukup untuk disalurkan ke saluran yang telah disiapkan (Dumiary, 1992).

Pada dasarnya debit air yang dihasilkan oleh suatu sumber air ditentukan oleh beberapa faktor - faktor yaitu :

1. Intensitas hujan.

Karena curah hujan merupakan salah satu faktor utama yang memiliki komponen musiman yang dapat secara cepat mempengaruhi debit air, dan siklus tahunan dengan karakteristik musim hujan panjang (kemarau pendek), atau kemarau panjang (musim hujan pendek). Menyebabkan bertambahnya debit air.

2. Pengundulan Hutan

Fungsi utama hutan dalam kaitan dengan hidrologi adalah sebagai penahan tanah yang mempunyai kelerengan tinggi, sehingga air hujan yang jatuh di daerah tersebut tertahan dan meresap ke dalam tanah untuk selanjutnya akan menjadi air tanah. Air tanah di daerah hulu merupakan cadangan air bagi sumber air sungai. Oleh karena itu hutan yang terjaga dengan baik akan memberikan manfaat berupa ketersediaan sumber-sumber air pada musim kemarau. Sebaiknya hutan yang gundul akan menjadi malapetaka bagi penduduk di hulu maupun di hilir. Pada musim hujan, air hujan yang jatuh di atas lahan yang gundul akan menggerus tanah yang kemiringannya tinggi. Sebagian besar air hujan akan menjadi aliran permukaan dan sedikit sekali infiltrasinya. Akibatnya adalah terjadi tanah longsor dan atau banjir bandang yang membawa kandungan lumpur.

3. Pengalihan hutan menjadi lahan pertanian

Risiko penebangan hutan untuk dijadikan lahan pertanian sama besarnya dengan pengundulan hutan. Penurunan debit air sungai dapat terjadi akibat erosi. Selain akan meningkatnya kandungan zat padat tersuspensi (*suspended solid*)

dalam air sungai sebagai akibat dari sedimentasi, juga akan diikuti oleh meningkatnya kesuburan air dengan meningkatnya kandungan hara dalam air sungai. Kebanyakan kawasan hutan yang diubah menjadi lahan pertanian mempunyai kemiringan diatas 25%, sehingga bila tidak memperhatikan faktor konservasi tanah, seperti pengaturan pola tanam, pembuatan teras dan lain-lain.

4. Intersepsi

Adalah proses ketika air hujan jatuh pada permukaan vegetasi diatas permukaan tanah, tertahan beberapa saat, untuk diuapkan kembali ("hilang") ke atmosfer atau diserap oleh vegetasi yang bersangkutan. Proses intersepsi terjadi selama berlangsungnya curah hujan dan setelah hujan berhenti. Setiap kali hujan jatuh di daerah bervegetasi, ada sebagian air yang tak pernah mencapai permukaan tanah dan dengan demikian, meskipun intersepsi dianggap bukan faktor penting dalam penentu faktor debit air, pengelola daerah aliran sungai harus tetap memperhitungkan besarnya intersepsi karena jumlah air yang hilang sebagai air intersepsi dapat mempengaruhi neraca air regional. Penggantian dari satu jenis vegetasi menjadi jenis vegetasi lain yang berbeda, sebagai contoh, dapat mempengaruhi hasil air di daerah tersebut.

5. Evaporasi dan Transpirasi

Evaporasi transpirasi juga merupakan salah satu komponen atau kelompok yang dapat menentukan besar kecilnya debit air di suatu kawasan DAS, mengapa dikatakan salah satu komponen penentu debit air, karena melalui kedua proses ini dapat membuat air baru, sebab kedua proses ini menguapkan air dari permukaan air, tanah dan permukaan daun, serta cabang tanaman sehingga membentuk uap

air di udara dengan adanya uap air diudara maka akan terjadi hujan, dengan adanya hujan tadi maka debit air di DAS akan bertambah juga.

Hidrograf aliran merupakan perubahan karakteristik yang berlangsung dalam suatu DAS oleh adanya kegiatan pengelolaan DAS dan adanya perubahan iklim lokal (Asdak, 1995). Aliran sungai berasal dari hujan yang masuk kedalam alur sungai berupa aliran permukaan dan aliran air dibawah permukaan, debit aliran sungai akan naik setelah terjadi hujan yang cukup , kemudian yang turun kembali setelah hujan selesai. Grafik yang menunjukkan naik turunnya debit sungai menurut waktu disebut hidrograf, bentuk hidrograf sungai tergantung dari sifat hujan dan sifat daerah aliran sungai (Arsyad, 2006).

Terdapat tiga kemungkinan perubahan debit sungai yaitu

1. laju penambahan air bawah tanah lebih kecil dari penurunan aliran air bawah tanah normal,
2. laju penambahan air bawah tanah sama dengan laju penurunannya, sehingga debit aliran menjadi konstan untuk sementara,
3. laju penambahan air bawah tanah melebihi laju penurunan normal, sehingga terjadi kenaikan permukaan air tanah dan debit sungai (Arsyad, 2006).

Debit air sungai adalah tinggi permukaan air sungai yang terukur oleh alat ukur permukaan air sungai. Pengukurannya dilakukan tiap hari, atau dengan pengertian yang lain debit atau aliran sungai adalah laju aliran air (dalam bentuk volume air) yang melewati suatu penampang melintang sungai per satuan waktu. Dalam sistem satuan SI besarnya debit dinyatakan dalam satuan meter kubik per detik (m^3/dt).

C. Ikan Mas (*Cyprinus carpio*)

Ikan mas berasal dari daratan Asia dan telah lama dibudidayakan sebagai ikan konsumsi oleh bangsa Cina sejak 400 tahun SM. Penyebarannya merata di daratan Asia, Eropa, sebagian Amerika Utara dan Australia. Pembudidayaan Ikan Mas di Indonesia banyak ditemui di Jawa dan Sumatra dalam bentuk empang, balong maupun keramba terapung yang di letakan di danau atau waduk besar. Budidaya modern di Jawa Barat menggunakan sistem air deras untuk mempercepat pertumbuhannya.

Ikan Mas termasuk famili *Cyprinidae* yang mempunyai ciri-ciri umum dengan tubuh berbentuk memanjang dan sedikit pipih ke samping (*Compresed*), dan mulutnya terletak di ujung tengah (terminal), dan di bagian mulut di hiasi dua pasang sungut, yang kadang-kadang satu pasang di antaranya kurang sempurna dan warna badan sangat beragam (Susanto,2007).

Tubuh Ikan Mas digolongkan menjadi 3 bagian yaitu kepala, badan, dan ekor (Gambar 1). Bagian kepala terdapat alat-alat seperti sepasang mata, sepasang cekung hidung yang tidak berhubungan dengan rongga mulut, celah-celah insang, sepasang tutup insang, alat pendengar dan keseimbangan yang tampak dari luar (Cahyono, 2000). Jaringan tulang atau tulang rawan yang disebut jari-jari. Sirip-sirip ikan ada yang berpasangan dan ada yang tunggal, sirip yang tunggal merupakan anggota gerak yang bebas. Selain itu sistem alat pencernaan, Ikan Mas secara umum terdiri atas saluran pencernaan berturut-turut dari mulut hingga ke anus sebagai berikut:

1. Rongga mulut, di dalam rongga terdapat sebagai berikut
 - a. Lidah yang melekat pada dasar mulut dan tidak dapat digerakan
 - b. Kelenjar-kelenjar lendir, tetapi tidak terdapat kelenjar ludah
 - c. Rahang dengan gigi-gigi kecil berbentuk kerucut
2. Faring, yaitu pangkal tenggorokan yang tempatnya berada di insang
3. Kerongkongan, yaitu kelanjutan faring yang terletak di belakang insang
4. Lambung, yaitu kelanjutan kerongkongan yang merupakan pembesaran dari usus
5. Ususnya panjang dan berliku-liku pada saluran pencernaan terdapat beberapa kelenjar pencernaan, antara lain:
 - a) Hati, terletak di bagian muka rongga badan meluas mengelilingi usus
 - b) Pankreas, terletak dibagian lambung dan usus
 - c) Jantung, terletak di dalam rongga tubuh yang dibatasi dekat daerah insang dan dibungkus oleh selaput

Disamping alat-alat yang terdapat dalam rongga peritoneum dan pericardium, gelembung renang, ginjal, dan alat reproduksi pada sistem pernapasan ikan umumnya berupa insang (Bactiar,2002). Ikan Mas dapat tumbuh normal, jika lokasi pemeliharaan berada pada ketinggian antara 150-1000 m diatas permukaan laut, dengan suhu 20°C – 25°C dan pH air antara 7-8 (Herlina,2002).

Menurut Saanin (1984), kedudukan Taksonomi Ikan Mas (*Cyprinus carpio*), ialah sebagai berikut:

Kingdom : Animalia
Phylum : Chordata
Kelas : Actinopterygii
Ordo : Cypriniformes
Familia : Cyprinidae
Genus : *Cyprinus*
Species : *Cyprinus carpio* (Linnaeus, 1758).



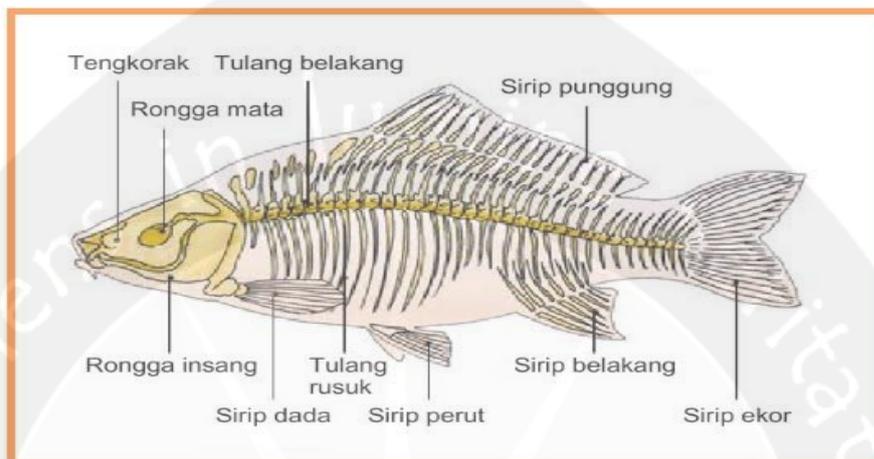
Gambar 1. Ikan Mas (*Cyprinus carpio*)
(Surya, 2013)

Habitat aslinya yang di alam meliputi sungai berarus tenang sampai sedang dan di area dangkal danau. Perairan yang disukai tentunya yang banyak menyediakan pakan alaminya. Ceruk atau area kecil yang terdalam pada suatu dasar perairan adalah tempat yang sangat ideal untuknya. Bagian-bagian sungai yang terlindungi rindangnya pepohonan dan tepi sungai dimana terdapat runtunan pohon yang tumbang dapat menjadi tempat favoritnya.

Morfologi atau bentuk luar ikan (Gambar 2) pada umumnya dibagi menjadi 3 kelompok yaitu bagian kepala (*caput*), bagian badan (*truncus*) dan bagian ekor (*cauda*). Namun pada setiap jenis ikan ukuran bagian-bagian tubuh tersebut berbeda-beda tergantung jenis ikannya. Adapun organ-organ yang terdapat pada setiap bagian tersebut adalah:

1. Bagian kepala yakni bagian dari ujung mulut terdepan hingga hingga ujung operkulum (tutup insang) paling belakang. Adapun organ yang terdapat pada bagian kepala ini antara lain adalah
 - a. rongga mulut (*cavum oris*),
 - b. *organon visus* (mata) beserta bagian-bagiannya seperti *cornea*, *sclera*, *iris* dan lain-lainnya,
 - c. cekung hidung (*fovea nasalis*)
 - d. tutup insang (*apparatus operculare*) beserta bagian-bagiannya (*operculum*, *membrana branchiostegalis*, *radii branchiostegii*, dan *branchiae*)
2. Bagian badan yakni dari ujung operkulum (tutup insang) paling belakang sampai pangkal awal sirip belang atau sering dikenal dengan istilah sirip dubur. Organ yang terdapat pada bagian ini antara lain adalah
 - a. sisik (*squama*) dengan tipe-tipe *ctenoid*, *cycloid*, *ganoid* dan sebagainya
 - b. terdapat sirip (*pinnae*), yang terdiri dari *pinnae* tunggal dan *pinnae* sepasang
 - c. terdapat pula *linea lateralis* atau gurat sisi, yang membujur di sepanjang kedua sisi tubuh sampai ekor
3. Bagian ekor, yakni bagian yang berada diantara pangkal awal sirip belakang atau dubur sampai dengan ujung terbelakang sirip ekor. Adapun

yang ada pada bagian ini antara lain adalah anus, sirip dubur, sirip ekor, dan pada ikan-ikan tertentu terdapat scute dan finlet, dan sebagainya.



Gambar 2. Bagian-bagian tubuh ikan mas (*Cyprinus carpio*) (Surya, 2013)

Ikan Mas memiliki cara makan yang cukup unik yakni dengan membuka mulutnya lebar-lebar dan kemudian menyedot makanannya seperti alat penghisap. Umpan berstruktur lembut dengan bentuk partikel kecil sangat cocok untuk Ikan Mas. Dalam kondisi nafsu makan yang tinggi, apapun yang dianggapnya makanan akan dihisap kemudian dicicipi dan yang bukan makanan akan dibuang kembali dengan cara disemburkan (Anonim, 2006).

Kebiasaan makan (*Feeding Habit*) ikan mutlak diketahui seorang pemancing walau dirinya bukan seorang biolog, karena pengetahuan ini memberikan petunjuk buat pemancing tentang umpan, selera makan, waktu makan dan sebagainya. Ikan Mas dapat dikategorikan sangat rakus. Memakan segala pakan yang terdapat di dasar air, pertengahan air dan permukaan air. Pakan alaminya meliputi tumbuhan air, lumut, cacing, keong, udang, kerang, larva

serangga dan organisma lainnya yang ada di perairan. Dia akan membuka mulutnya lebar-lebar dan kemudian menyedot makanannya seperti alat penghisap. Terkadang mengaduk-aduk dasar air dengan mulut dan badannya sehingga menimbulkan bayang kecoklatan pada perairan (Anonim, 2007).

D. Logam Berat Kadmium (Cd)

Pada tabel periodik, kadmium termasuk golongan II B, memiliki nomor atom 48, dan berat molekul 112,4 sma. Kadmium merupakan logam berat yang berbahaya karena beresiko tinggi terhadap pembuluh darah dalam jangka waktu panjang dan dapat terakumulasi pada hati dan ginjal. Pada konsentrasi rendah kadmium berefek terhadap gangguan pada paru-paru yang kronis. Menurut Dahlifa (1996), kadmium dapat menyebabkan kematian ikan pada konsentrasi 0,05 ppm.

Kadmium murni banyak digunakan oleh industri pelapisan logam dan industri baterai, sedangkan garam kadmium banyak digunakan dalam proses fotografi, produksi foto-elektrik, foto-konduktor dan produksi gelas. Bentuk garam asetatnya banyak digunakan pada proses industri porselen dan keramik (Darmono, 2001).

Keracunan kronis terjadi bila memakan atau menginhalasi dosis kecil Cd dalam waktu yang lama. Gejala akan terjadi setelah selang waktu beberapa lama dan kronik. Kadmium pada keadaan ini menyebabkan nefrotoksisitas, yaitu gejala proteinuria, glikosuria, dan aminoasidiuria disertai dengan penurunan laju filtrasi glomerulus ginjal. Kasus keracunan Cd kronis juga menyebabkan gangguan

kardiovaskuler dan hipertensi. Hal tersebut terjadi karena tingginya afinitas jaringan ginjal terhadap kadmium. Gejala hipertensi ini tidak selalu dijumpai pada kasus keracunan Cd kronik. Kadmium dapat menyebabkan osteomalasea karena terjadinya gangguan daya keseimbangan kandungan kalsium dan fosfat dalam ginjal (Darmono, 1995).

Kadmium Cd merupakan salah satu jenis logam berat yang berbahaya karena unsur ini berisiko tinggi terhadap pembuluh darah. Logam ini memiliki tendensi untuk bioakumulasi. Keracunan yang disebabkan oleh kadmium dapat bersifat akut dan tidak dibutuhkan dalam proses metabolisme. Logam ini terabsorpsi oleh tubuh manusia yang akan menggumpal didalam ginjal, hati dan sebagian dibuang keluar melalui saluran pencernaan. Keracunan Cd dapat mempengaruhi otot polos pembuluh darah, akibatnya tekanan darah menjadi tinggi yang kemudian bisa menyebabkan terjadinya gagal jantung dan kerusakan ginjal (Darmono, 1995).

Menurut Marganof (2003), logam kadmium dapat dibawa ke dalam tubuh oleh seng yang terikat dalam protein (dalam hal ini adalah struktur protein yang mengandung rantai seng). Seng dan kadmium berada dalam satu group dalam susunan berkala, mempunyai bilangan oksidasi yang sama (+2), jika terionisasi akan membentuk partikel ion yang berukuran hampir sama. Dari banyak kesamaan tersebut, maka kadmium dapat menggantikan rantai seng dalam banyak system biologi (organik). Ikatan kadmium dalam zat organik mempunyai kekuatan 10 kali lebih besar dibandingkan dengan seng jika terikat dalam zat

organic. Sebagai tambahan, kadmium juga dapat menggantikan magnesium dan kalsium dalam ikatannya dengan struktur zat organik (Darmono,1995).

Menurut Leiwakabessy (2005), melaporkan bahwa sedimen yang telah tercemar logam berat Cd, terakumulasi di dalam kelenjar saluran pencernaan, insang, dan usus besar biota air. Bila dikaitkan dengan hasil penelitian yang dilakukan, maka bagian tubuh yaitu duri, insang, cangkang, gonad, dan usus sangat representatif menggambarkan kondisi logam berat pada sedimen di air.

E. Spektrofotometri Serapan Atom

Prinsip dasar spektrofotometri serapan atom adalah antara radiasi elektromagnetik dengan sampel. Spektrofotometri serapan atom merupakan metode yang sangat tepat untuk analisis zat pada konsentrasi rendah kurang dari 1 ppm (Khopkar, 1990). Teknik ini adalah teknik yang paling umum dipakai untuk analisis unsur. Teknik-teknik ini didasarkan pada emisi dan absorpsi dari uap atom. Komponen kunci pada metode spektrofotometri Serapan Atom adalah system (alat) yang dipakai untuk menghasilkan uap atom dalam sampel (Anonim,2003).

Metode AAS berprinsip pada absorpsi cahaya oleh atom. Atom-atom menyerap cahaya tersebut pada panjang gelombang tertentu, tergantung pada sifat unturnya. Dengan absorpsi energi, berarti memperoleh lebih banyak energi, suatu atom pada keadaan dasar dinaikkan tingkat energinya ketika eksitasi. Keberhasilan analisis ini bergantung pada proses eksitasi dan memperoleh garis resonansi yang tepat (Sastrohamidjojo dkk, 2001).

Teknik AAS (Lampiran 4, Gambar 8 dan 9) merupakan alat yang canggih dalam analisis. Ini disebabkan oleh antara lain: (Sastrohamidjojo dkk., 2001)

1. Kecepatan analisisnya;
2. Ketelitian sampai tingkat runtu;
3. Tidak memerlukan pemisahan terlebih dahulu;
4. AAS dapat digunakan untuk 61 jenis logam.

Cara kerja spektrofotometri serapan atom ini adalah berdasarkan atas penguapan larutan sampel, kemudian logam yang terkandung di dalamnya diubah menjadi atom bebas. Atom tersebut yang terkandung di dalamnya diubah menjadi atom bebas. Atom tersebut mengabsorpsi radiasi dari sumber cahaya yang dipancarkan dari lampu katoda (*Hollow Cathode Lamp*) yang mengandung unsure yang akan dideteksi. Banyaknya penyerapan radiasi kemudian diukur pada panjang gelombang tertentu menurut jenis logamnya (Darmono, 1995).

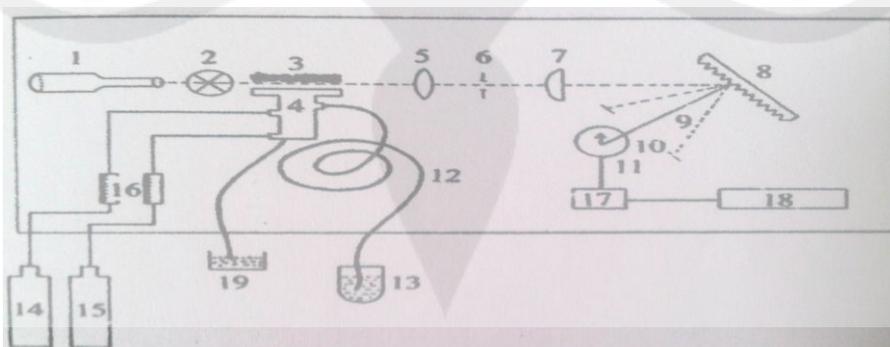
Analisis logam berat Cd telah dilakukan pada ikan tawar dengan metode nyala serapan atom. Preparasi cuplikan dibakukan dengan ikan dicuci, diambil dagingnya, dikeringkan dan ditumbuk hingga 100 mesh. Dilarutkan dengan teknik Teflon bom digesti sampai diperoleh larutan cuplikan yang siap untuk dianalisis. Parameter analisis dengan AAS meliputi kondisi optimum analisis. Kurva kalibrasi unsur, rentang konsentrasi yang terpakai, kenyalan alat uji dan validasi metode uji (Yatim, 1979).

Larutan sampel diaspirasikan ke suatu nyala dan unsur-unsur di dalam sampel diubah menjadi uap atom sehingga nyala mengandung atom unsur – unsur

yang dianalisis. kebanyakan atom tetap tinggal sebagai atom netral dalam keadaan dasar (*ground state*) akan tetapi, beberapa di antara atom akan tereksitasi secara ternal. tetapi Atom-atom *ground state* ini kemudian menyerap radiasi yang diberikan oleh sumber radiasi yang terbuat dari unsur-unsur yang bersangkutan (Anonim, 2003).

Panjang gelombang yang dihasilkan oleh sumber radiasi adalah sama dengan panjang gelombang yang diabsorpsi oleh atom dalam nyala. Absorpsi ini mengikuti hukum Lambert-Beer, yaitu absorbansi berbanding lurus dengan panjang nyala yang dilalui sinar dan konsentrasi uap atom dalam nyala. Kedua variabel ini sulit untuk ditentukan tetapi panjang nyala dapat dibuat konstan sehingga absorbansi hanya berbanding langsung dengan konsentrasi analit dalam larutan sampel. Teknik-teknik analisisnya yaitu kurva kalibrasi, standar tunggal dan kurva adisi standart dengan penambahan konsentrasi pada larutan standar (Anonim,2003)

Sistem kerja mesin *Atomic Absorbtion Spectrophotometry* (AAS) untuk analisis logam berat dapat dilihat pada Gambar 3 dibawah ini:



Gambar 3. Sistem Kerja mesin *Atomic Absorbtion Spectrophotometry* (AAS)
(Darmono,1995)

Keterangan gambar 3:

1. Lampu Katoda (*hollow cathode lamp*)
2. Chopper
3. Nyala
4. Atomizer
5. Lampu Kondensor
6. Celah/slit
7. Lensa Kolimating
8. Kisi defraksi
9. Sinar defraksi
10. Celah keluar sinar
11. Foto Tube
12. Selang penghisap cairan sampel
13. Cairan sampel
14. Asetilen/gas pembakar
15. Udara
16. Flow meter
17. Amplifier
18. Recorder digital
19. Pembuangan cair

Panjang gelombang yang dihasilkan oleh sumber radiasi adalah sama dengan panjang gelombang yang diabsorpsi oleh atom dalam nyala. Absorpsi ini mengikuti hukum Lambert-Beer, yaitu absorbansi berbanding lurus dengan panjang nyala yang dilalui sinar dan konsentrasi uap atom dalam nyala. Kedua variabel ini sulit untuk ditentukan tetapi panjang nyala dapat dibuat konstan sehingga absorbansi hanya berbanding langsung dengan konsentrasi analit dalam larutan sampel. Teknik-teknik analisisnya yaitu kurva kalibrasi, standar tunggal dan kurva adisi standart dengan penambahan konsentrasi pada larutan standar (Anonim,2003)