

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Air

Air merupakan sumberdaya alam yang diperlukan kegunaannya bagi kehidupan, dan kebersihan air adalah syarat utama bagi air untuk dapat dikonsumsi (Dwidjo Seputro,1990). Manusia memerlukan air untuk kehidupan sehari-hari, seperti mandi, kakus, serta untuk kegiatan lain (Depkes RI,1989).

Air sebagian besar terdapat di laut (air asin) dan pada lapisan-lapisan es (di kutub dan puncak-puncak gunung), air juga dapat hadir sebagai awan, hujan, sungai, danau, uap air dan lautan es. Air bergerak mengikuti siklus air, yaitu melalui penguapan, hujan, dan aliran air di atas permukaan tanah (runoff, meliputi mata air, sungai, muara) menuju ke laut. Air bersih penting bagi kehidupan manusia.

Kualitas air berhubungan dengan adanya bahan – bahan lain terutama senyawa –senyawa kimia baik dalam bentuk organik juga adanya mikroorganisme yang memegang peranan penting dalam menentukan komposisi air. Dalam jaringan hidup, air merupakan komponen utama baik dalam tanaman maupun hewan, termasuk manusia. Tubuh manusia terdiri dari 60-70% air. Transportasi zat – zat makanan dalam tubuh semuanya dalam bentuk larutan dengan pelarut air (Achmad, 2004).

2.1.1 Pembagian Air

Air yang berada di permukaan bumi ini dapat berasal dari berbagai sumber. Berdasarkan letak sumbernya air dapat dibagi menjadi 4, yaitu:

1. Air Tanah

Air tanah adalah air yang berada di bawah permukaan tanah. Air tanah dibagi menjadi dua, yaitu air tanah preatis dan air tanah artesis.

2. Air Laut

Air laut mempunyai sifat asin karena mengandung garam NaCl. Garam NaCl dalam air laut tidak memenuhi syarat untuk air minum.

3. Air permukaan

Air permukaan adalah air hujan yang mengalir di permukaan bumi. Pada umumnya air permukaan ini akan mendapat pengotoran selama pengaliran, misalnya oleh lumpur, batang kayu, daun – daun, kotoran industri kota dan sebagainya. Jenis pengotoran ini dinamakan kotoran fisik, kimia dan bakteriologi.

4. Air Atmosfer

Air ini dalam keadaan murni, sangat bersih karena dengan adanya pengotoran udara yang disebabkan oleh kotoran – kotoran industri atau debu dan lain sebagainya. Air hujan juga mempunyai sifat lunak sehingga boros terhadap pemakaian sabun

2.1.2 Kualitas Air

Peraturan Pemerintah No 20 tahun 1990 mengelompokkan kualitas air menjadi beberapa golongan :

1. Golongan A, yaitu air yang dapat digunakan sebagai air minum secara langsung tanpa pengolahan terlebih dahulu.

2. Golongan B, yaitu air yang dapat digunakan sebagai air baku air minum.
3. Golongan C, yaitu air yang dapat digunakan untuk keperluan perikanan dan peternakan.
4. Golongan D, yaitu air yang dapat digunakan untuk keperluan pertanian, usaha di perkotaan, industri, dan PLTA.

2.1.3 Pencemaran Air

Pencemaran air adalah perubahan kelangsung atau tidak langsung terhadap keadaan air yang berbahaya atau berpotensi menyebabkan penyakit atau gangguan bagi kehidupan makhluk hidup. Perubahan langsung atau tidak langsung ini dapat berupa perubahan fisik, kimia, termal, biologi, atau radioaktif. Beberapa indikator terhadap pencemaran air dapat diamati dengan melihat perubahan keadaan air dari keadaan yang normal, diantaranya :

1. Adanya perubahan suhu air
2. Adanya perubahan tingkat keasaman, basa dan garam (salinitas) air
3. Adanya perubahan warna, bau dan rasa pada air
4. Terbentuknya endapan, koloid dari bahan terlarut
5. Terdapat mikroorganisme di dalam air (Situmorang, 2007)

Menurut kristanto (2013) pencemaran air sendiri dapat diklasifikasikan menjadi 4 yaitu :

2.1.4 Limbah Pertanian

Limbah pertanian mengandung polutan insektisida atau pupuk organik dan apabila masuk ke dalam sungai akan mengakibatkan kematian pada biota air yang hidup pada sungai tersebut dan apabila biota air tidak mati dan dikonsumsi oleh manusia atau hewan maka manusia atau hewan akan mengalami keracunan (Kristanto, 2013).

2.1.5 Limbah rumah tangga

Limbah rumah tangga dapat dijumpai berbagai material organik, material anorganik dan pencemar biologis. Material organik yang kemudian akan larut dalam air akan mengalami penguraian dan pembusukan sehingga akan mengakibatkan konsentrasi oksigen di dalam air akan menurun dan biota air mati (Kristanto, 2013).

2.1 Limbah industri

Limbah industri bersumber dari cairan sisa industri yang dibuang ke sungai. Sehingga perlu dilakukan pengolahan limbah sebelum dibuang ke sungai (Kristanto, 2013).

2.1.7 Logam berat

Logam berat adalah unsur logam yang mempunyai densitas $>5 \text{ g/cm}^3$ dalam air, logam berat terdapat dalam bentuk terlarut dan tersuspensi. Berdasarkan sudut pandang toksikologi, logam berat dibagi menjadi dua jenis yaitu, logam berat esensial dan logam berat non esensial. Logam berat esensial dimana keberadaannya dalam jumlah tertentu sangat dibutuhkan oleh organisme hidup,

namun dalam jumlah yang berlebihan dapat menimbulkan efek racun seperti Zn, Cu, Fe, Ni, Mn. Sedangkan logam berat non esensial dimana dalam tubuh belum diketahui manfaatnya atau bahkan dapat bersifat beracun seperti Hg, Cd, Pb, Cr, Mn. Logam berat dapat menimbulkan efek kesehatan bagi manusia tergantung pada bagian mana logam berat tersebut terikat dalam tubuh (Yudo, 2006).

2.2 Pohon jati (*Tectona Grandis*)

Jati (*Tectona grandis* Linn.f.) merupakan tanaman yang sangat populer sebagai penghasil bahan baku untuk industri perkayuan karena memiliki kualitas dan nilai jual yang sangat tinggi. Kekuatan dan keindahan seratnya merupakan faktor yang menjadikan kayu jati sebagai pilihan utama (Sukmadjaja dan Mariska, 2003). Jati merupakan salah satu jenis kayu tropis yang sangat penting dalam pasar kayu internasional karena berbagai kelebihan yang dimilikinya dan merupakan jenis kayu yang sangat bernilai untuk tanaman kehutanan (Bermejo dkk., 2004).

Pohon jati merupakan jenis pohon penghasil kayu yang bermutu tinggi. Secara morfologis, tanaman jati memiliki tinggi yang dapat mencapai sekitar 30-45 m. Dengan pemangkasan, batang yang bebas cabang dapat mencapai antara 15 – 20 cm. Diameter batang dapat mencapai 220 cm. Kulit kayu kasar, berwarna kecoklatan atau abu-abu yang mudah terkelupas. Percabangan jauh dari batang utama. Pangkal batang berakar papan pendek dan bercabang sekitar empat (Ramdhani, 2014)

Pohon besar dengan batang yang bulat lurus, tinggi total mencapai 40 m. Batang bebas cabang dapat mencapai 18-20 m. Pada hutan-hutan alam yang tidak

terkelola ada pula individu jati yang berbatang bengkok-bengkok. Sementara varian jati blimbing memiliki batang yang berlekuk atau beralur dalam dan jati pring nampak seolah berbuku-buku seperti bambu. Kulit batang coklat kuning keabu-abuan, terpecah-pecah dangkal dalam alur memanjang batang. (Ramdhani, 2014)

2.3 Serbuk gergaji kayu jati (*Tectona Grandis*)

Serbuk gergaji adalah serbuk kayu berasal dari kayu yang dipotong dengan gergaji. Serbuk gergaji kayu jati mengandung komponen utama :

1. Sellulosa

Merupakan komponen kayu terbesar (45%) yang terdapat hampir pada semua jenis kayu. Sellulosa merupakan polimer linier dengan berat molekul tinggi yang tersusun seluruhnya atas β -D-glukosa. Karena sifat-sifat kimia dan fisiknya maupun struktur supramolekulnya, maka ia dapat memenuhi fungsinya sebagai komponen struktur utama dinding sel .

2. Poliosa (hemiselulosa)

Poliosa sangat dekat asosiasinya dengan selulosa dalam dinding sel. Lima gula netral yaitu heksosa-heksosa glukosa, manosa, galaktosa, pentosa-pentosa xilosa dan arabinosa merupakan konstituen utama poliosa. Sejumlah poliosa mengandung senyawa tambahan asam uronat. Rantai molekulnya jauh lebih pendek bila dibandingkan dengan selulosa, dan beberapa senyawa mempunyai rantai bercabang. Di dalam kayu terdapat sebanyak 25%.

3. Lignin

Struktur molekul lignin sangat berbeda bila dibandingkan dengan polisakarida karena terdiri atas sistem aromatik yang tersusun atas unit-unit fenil propana terdapat sebanyak 19% didalam kayu

4. Senyawa polimer minor

Terdapat dalam kayu dengan jumlah sedikit sebagai pati dan senyawa pektin. Sel parenkim kayu mengandung protein sekitar 1 %, terutama terdapat dalam bagian batang kayu, yaitu kambium dan kulit kayu bagian dalam (Yefrida, 2007).

Absorpsi logam berat dengan menggunakan serbuk gergaji kayu jati bisa dilakukan karena mengandung selulosa, hemiselulosa, dan lignin. Selulosa memiliki kemampuan absorpsi dan pengikatan ion logam yang cukup tinggi sehingga mampu mengurangi atau menghilangkan kandungan logam chrom (Cr) dalam air (Albarra Harahap, 2013).

2.4 Mangan

Mangan merupakan unsur esensial tetapi sifat biokimia dan metabolismenya belum banyak dimengerti. Peraturan Pemerintah tentang syarat-syarat dan Pengawasan Kualitas Air yang tertuang dalam Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 416/MenKes/PER/IX/1990 menyatakan bahwa salah satu syarat dalam sistem penyediaan air bersih adalah bahwa kandungan Mangan (Mn) dalam air bersih batas maksimum yang diperbolehkan adalah 0,5 mg/l. Dalam jumlah berlebih mangan dapat menyebabkan air berwarna kemerahan, kuning dan kehitaman,

memberi rasa tidak enak pada minuman, menimbulkan noda pada cucian serta bila teroksidasi akan menimbulkan endapan pada jaringan pipa. Oleh sebab itu jika dalam suatu air baku air bersih mengandung zat mangan yang berlebih, harus diupayakan agar kandungannya memenuhi syarat yang telah ditetapkan (Fatimah, 2011).

Mangan merupakan unsur logam yang termasuk golongan VII, dengan berat atom 54,93, titik lebur 12470 C, dan titik didihnya 20320 C. mangan (Mn) adalah metal berwarna kelabu-kemerahan, di alam mangan (Mn) umumnya ditemui dalam bentuk senyawa dengan berbagai macam valensi. Air yang mengandung mangan (Mn) berlebih menimbulkan rasa, warna (coklat/ungu/hitam), dan kekeruhan (Fauziah, 2010).

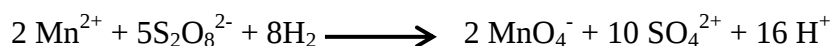
Dalam jumlah yang besar ($>0,5$ mg/l) , mangan (Mn) dalam air minum bersifat neurotoksik. Gejala yang timbul berupa gejala susunan syaraf, insomnia, kemudian lemah pada kaki dan otot muka sehingga ekspresi muka menjadi beku dan muka tampak seperti topeng/mask (Febrina dan Ayuna, 2014)

2.4.1 Penetapan kadar mangan

a. Prinsip penetapan kadar mangan (Mn)

Mangan (Mn) yang ada dalam sampel dioksidasi dengan $K_2S_2O_8$ menjadi $KMnO_4$ yang berwarna ungu, dibaca dengan spektrofotometer pada $\lambda 525$ nm.

b. Reaksi



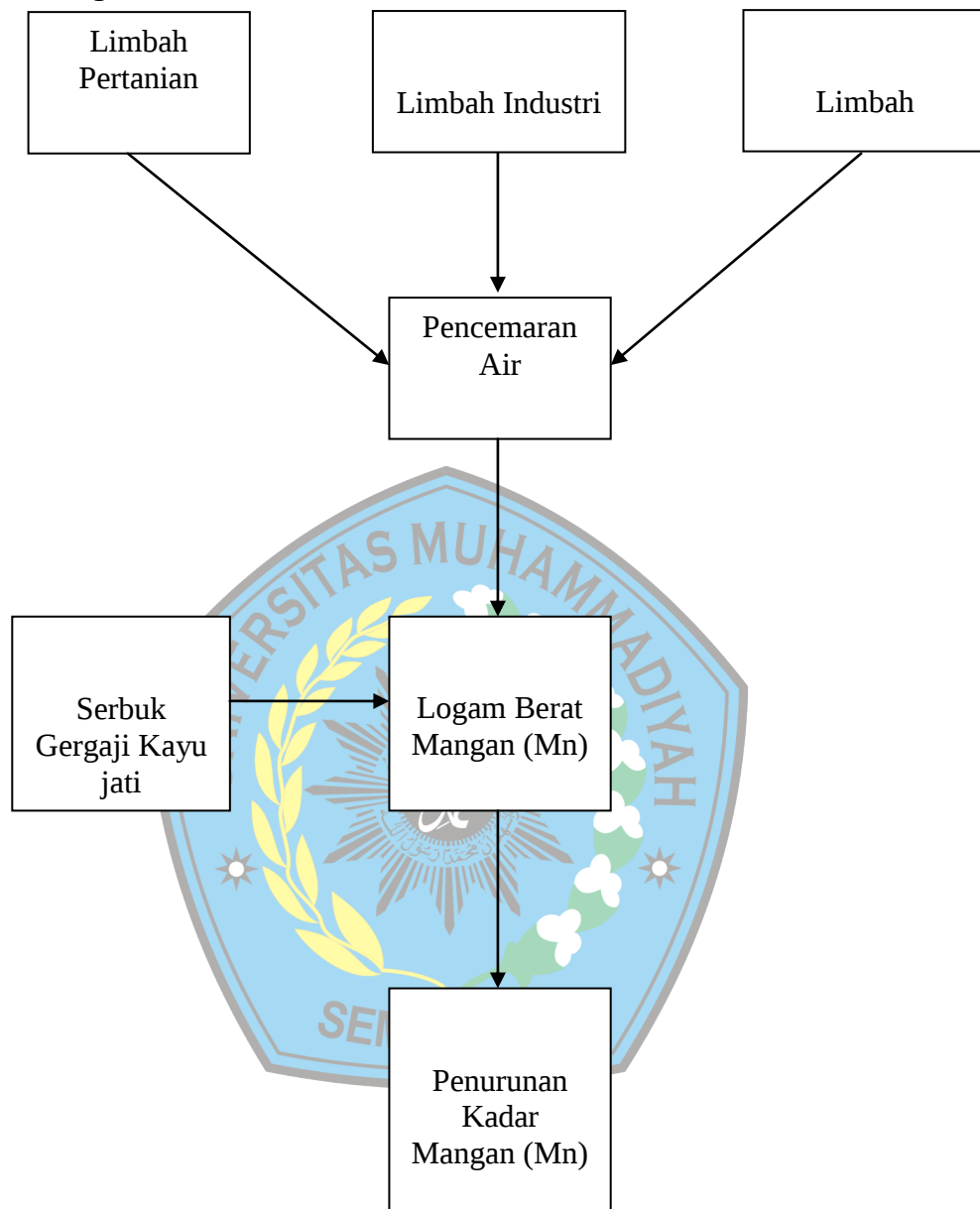
(Yusrin, 2008).

c. Pengganggu

- 1) Ion klorida sampai 1,0 gram diikat dengan penambahan Hg_2SO_4 menjadi garam kompleks
- 2) Zat organik dihilangkan dengan pemanasan lebih lama dan lebih banyak ditambahkan persulfat (Yusrin, 2008)

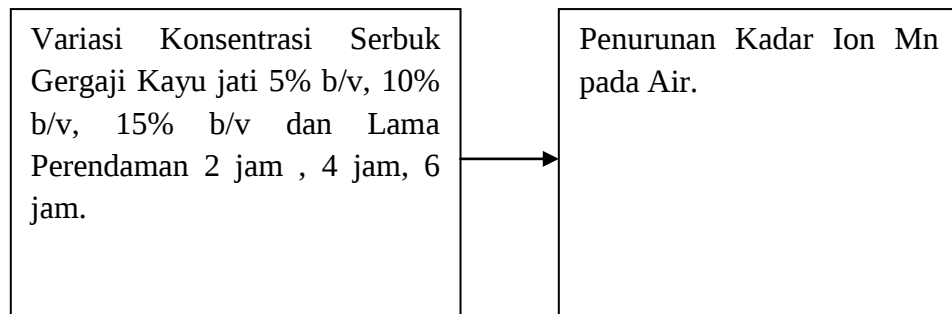


2.5 Kerangka teori



Gambar 1. Kerangka teori

2.6 Kerangka konsep



Gambar 2. kerangka konsep

2.7 Hipotesis

Hipotesis yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

H₁: Ada pengaruh variasi konsentrasi dan lama perendaman dengan serbuk gergaji kayu jati (*Tectona Grandis*) terhadap penurunan kadar Ion Mangan (Mn) dalam air.

