

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Landasan Teori**

##### **1. Pengertian Air**

Semua makhluk hidup memerlukan air, karena air merupakan kebutuhan dasar bagi kehidupan. Bagi manusia, air adalah kebutuhan yang sangat mutlak karena zat pembentuk tubuh manusia sebagian besar terdiri dari air berjumlah sekitar 73% dari bagian tubuh tanpa jaringan lemak. Kegunaan air bagi tubuh manusia antara lain untuk proses pencernaan, metabolisme, mengangkat zat-zat makanan dalam tubuh, mengatur keseimbangan suhu tubuh dan menjaga tubuh jangan sampai kekeringan (Harini, 2007).

Air yang dibutuhkan oleh manusia untuk hidup sehat harus memenuhi syarat kualitas dan secara kuantitas (jumlahnya) juga terpenuhi. Diperkirakan untuk kegiatan rumah tangga yang sederhana paling tidak membutuhkan air sebanyak 150-200L/orang/hari. Jumlah air untuk keperluan rumah tangga perhari perkapita tidak sama untuk tiap negara. Pada negara maju umumnya dapat dikatakan jumlah pemakaian air per hari per kapita lebih besar dari pada negara berkembang karena faktor-faktor yang mempengaruhi kebutuhan air sangat bervariasi sehingga rata-rata pemakaian air per kapita per hari berbeda.

## 2. Sumber Air

Menurut (Chandra, 2012) air yang diperuntukan bagi konsumsi manusia harus berasal dari sumber yang bersih dan aman. Batasan-batasan sumber air yang bersih dan aman tersebut, antara lain:

- a. Bebas dari kontaminan atau bibit penyakit
- b. Bebas dari substansi kimia yang berbahaya dan beracun
- c. Tidak berasa dan berbau
- d. Dapat dipergunakan untuk mencukupi kebutuhan domestik dan rumah tangga.
- e. Memenuhi standar minimal yang ditentukan oleh WHO atau Departemen Kesehatan RI. Air dinyatakan tercemar bila mengandung bibit penyakit, parasit, bahan-bahan kimia berbahaya, dan sampah atau limbah industri.

Air yang berada dari permukaan bumi ini dapat berasal dari berbagai sumber. Berdasarkan letak sumbernya, air dapat dibagi menjadi air angkasa (hujan), air permukaan, dan air tanah (Chandra, 2012).

- a. Air Angkasa (hujan),

Air angkasa atau air hujan merupakan sumber air utama di bumi. Walau pada saat pretisipasi merupakan air yang paling bersih, air tersebut cenderung mengalami pencemaran ketika berada di atmosfer. Pencemaran yang berlangsung di atmosfer itu dapat disebabkan oleh partikel debu, mikroorganisme, dan gas, misalnya, karbon dioksida, nitrogen, dan amonia.

b. Air Permukaan

Air permukaan yang meliputi badan-badan air semacam sungai, danau, telaga, waduk, rawa, terjun, dan sumur permukaan, sebagian besar berasal dari air hujan yang jatuh ke permukaan bumi. Air hujan tersebut kemudian akan mengalami pencemaran baik oleh tanah, sampah, maupun lainnya.

c. Air tanah

Air tanah (*ground water*) berasal dari air hujan yang jatuh ke permukaan bumi yang kemudian mengalami perkolasi atau penyerapan ke dalam tanah dan mengalami proses filtrasi secara alamiah. Proses-proses yang telah dialami air hujan tersebut, didalam perjalannya ke bawah tanah, membuat tanah menjadi lebih baik dan lebih murni dibandingkan air permukaan. Air tanah memiliki beberapa kelebihan dibandingkan dengan sumber lain. Pertama, air tanah biasanya bebas dari kuman penyakit dan tidak perlu proses purifikasi atau penjernihan. Persediaan air tanah juga cukup tersedia sepanjang tahun, saat musim kemarau sekalipun. Sementara itu, air tanah juga memiliki beberapa kerugian atau kelemahan dibandingkan sumber lainnya. Air tanah mengandung zat-zat mineral dalam konsentrasi yang tinggi. Konsentrasi yang tinggi dari zat-zat mineral semacam magnesium, kalium, dan logam berat seperti besi.

### 3. Besi (Fe) dalam Air

Besi (Fe) adalah logam-logam yang berwarna putih keperakan, liat dan dapat di bentuk. Fe di dalam susunan unsur berkala termasuk logam golongan VIII B, dengan berat atom 55,85 g.mol<sup>-1</sup> , nomor atom 26, berat jenis 7.86 g.cm<sup>-3</sup> dan umumnya mempunyai valensi 2 dan 3 (selain 1, 4, 6). Besi (Fe) adalah logam yang dihasilkan dari bijih besi, jarang dijumpai dalam keadaan bebas, untuk mendapatkan unsur besi campuran lain harus dipisahkan melalui kimia (Eaton Et.al, 2005). Besi merupakan elemen kimiawi yang dapat ditemukan hampir di setiap tempat di bumi pada semua lapisan-lapisan, namun besi juga merupakan salah satu logam berat yang berbahaya apabila kadarnya melebihi ambang batas besi (Anonim, 2006).

Pada umumnya besi yang ada di dalam air dapat bersifat terlarut sebagai Fe<sup>2+</sup> atau Fe<sup>3+</sup>. Besi terlarut dalam air dapat berbentuk kation ferro (Fe<sup>2+</sup>) atau kation ferri (Fe<sup>3+</sup>). Hal ini tergantung kondisi pH dan oksigen terlarut dalam air. Besi terlarut dapat berbentuk senyawa tersuspensi, sebagai butir koloidal seperti Fe(OH)<sub>3</sub>, FeO, dan Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>. Konsentrasi besi terlarut yang masih diperbolehkan dalam air adalah 0,3 mg/l (Yuliana, 2009).

Pada umumnya, besi (Fe) yang berada dalam air dapat bersifat:

- a. Terlarut sebagai Fe<sup>2+</sup> (ferro) atau Fe<sup>3+</sup> (ferri).

- b. Tersuspensi sebagai butir koloidal (diameter  $1\mu\text{m}$ ) atau lebih besar, seperti  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Fe}(\text{OH})_2$ ,  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  atau  $\text{FeSO}_4$  tergantung dari unsur yang mengikatnya.
- c. Tergabung dengan zat organik atau zat padat anorganik, seperti tanah liat.

Menurut Joko (2010), penyebab utama tingginya kadar besi (Fe) dalam air diantaranya:

- a. Rendahnya pH

Potensial hydrogen atau pH air normal yang tidak menyebabkan masalah adalah  $\geq 7$ . Air yang mempunyai  $\text{pH} \leq 7$  dapat melarutkan logam termasuk pH.

- b. Temperatur air

Kenaikan temperatur akan menyebabkan meningkatnya derajat korosif.

- c. Gas-gas terlarut dalam air

Adanya gas-gas terlarut diantaranya adalah  $\text{O}_2$ ,  $\text{CO}_2$ , dan  $\text{H}_2\text{S}$ . Beberapa gas terlarut dalam air tersebut akan bersifat korosif.

- d. Bakteri

Secara biologis tingginya kadar besi dipengaruhi oleh bakteri besi yaitu bakteri yang hidupnya membutuhkan makanan dengan mengoksidasi besi sehingga larut.

#### 4. Dampak Besi (Fe)

Konsentrasi besi terlarut dalam air yang masih diperbolehkan adalah 0,3 mg/l. Apabila konsentrasi besi terlarut dalam air melebihi batas tersebut akan menyebabkan: (Eaton Et.al, 2005).

a. Gangguan teknis Endapan

$\text{Fe}(\text{OH})_2$  bersifat korosif terhadap pipa dan akan mengendap pada saluran pipa sehingga mengakibatkan pembuntuan dan efek-efek yang dapat merugikan seperti mengotori bak, wastafel, dan kloset.

b. Gangguan fisik

Gangguan fisik yang ditimbulkan oleh adanya besi yang terlarut dalam air adalah timbulnya warna, bau, dan rasa. Air akan terasa tidak enak bila konsentrasi besi yang terlarut  $> 1,0$  mg/l (Sutrisno dan Suciastuti, 2010).

c. Gangguan kesehatan

Senyawa besi dalam tubuh manusia berfungsi sebagai pembentuk sel-sel darah merah, dimana tubuh memerlukan 7 – 35 mg/hari. Tetapi zat besi yang melebihi dosis yang diperlukan oleh tubuh dapat menimbulkan masalah kesehatan. Air minum yang mengandung besi cenderung menimbulkan rasa mual apabila dikonsumsi. Selain itu, dalam dosis besar dapat merusak dinding usus. Kadar Fe yang lebih dari 1,0 mg/l akan menyebabkan terjadinya iritasi pada mata dan kulit, dan kerusakan pancreas sehingga menimbulkan diabetes (Kurniyati, 2012).

## 5. Persyaratan Air Bersih

Kualitas air yang digunakan oleh masyarakat harus memenuhi persyaratan yang harus dipenuhi sesuai dengan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 32 Tahun 2017 tentang standar baku mutu kesehatan lingkungan dan persyaratan kesehatan air untuk keperluan hygiene sanitasi, kolam renang, *solus per aqua*, dan pemandian umum, sehingga air aman untuk di konsumsi. Persyaratan yang tercantum dalam Permenkes Nomor 32 Tahun 2017 meliputi :

### a. Syarat Fisik

Persyaratan parameter fisik yaitu yang harus bisa dirasakan oleh panca indera baik penglihatan, penciuman maupun perasa. Air bersih yang bagus harus tidak berwarna, tidak berbau, tidak berasa. Warna air bersih harus jernih, air yang berwarna mengandung bahan-bahan kimia yang berbahaya bagi kesehatan. Air yang berbau busuk mengandung bahan organik yang sedang mengalami dekomposisi (penguraian) oleh mikroorganisme air. Air bersih yang memiliki rasa asam, manis, pahit atau asin menunjukkan bahwa kualitas air tersebut tidak baik. Air yang baik harus memiliki temperatur udara kurang lebih 25°C.

### b. Syarat Kimia

Air bersih tidak boleh mengandung bahan dengan jumlah yang melampaui batas baku mutu, karena dapat menimbulkan gangguan kesehatan pada manusia. Persyaratan air tergolong baik bila memenuhi

persyaratan kimia dengan pH netral yaitu 7, tidak mengandung bahan kimia beracun, tidak mengandung garam atau ion-ion logam Fe, Mg, Ca, K, Hg, Zn, Mn, D, dan Cr. Salah satunya yaitu Fe, menurut Permenkes RI No 32 Tahun 2017 tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan Air Untuk Keperluan higiene Sanitasi, Kolam Renang, Solus Per Aqua dan Pemandian Umum, batas maksimum kadar Fe dalam air yang diperbolehkan untuk keperluan higiene sanitasi yaitu maksimum adalah 1 mg/l.

c. Syarat Bakteriologis

Air bersih tidak mengandung bakteri pathogen, misalnya bakteri golongan *E. coli*, *Salmonella typhi*, *Vibrio cholera*. Selain itu air bersih tidak mengandung bakteri non pathogen seperti *Actinomycetes*, *Phytoplankton coliform*, *Dadocera*. Secara bakteriologis, total *Coliform*. Berdasarkan Permenkes RI No 32 tahun 2017 tentang Standar Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan Air Untuk Keperluan Higiene Sanitasi, Kolam Renang, Solus Per Aqua, Dan Pemandian Umum, batas kadar maksimum yang diperoleh untuk parameter E.coli dan bakteri coliform yaitu 0 (nol) per 100 ml sampel.

d. Syarat Radiologis

Air bersih tidak mengandung zat-zat yang menghasilkan bahan-bahan yang mengandung radioaktif seperti sinar alfa, beta dan gamma.



## **6. Penurunan Kadar Besi (Fe)**

### **a. Filtrasi**

Filtrasi merupakan salah satu bagian dari pengolahan air yang pada prinsipnya adalah untuk mengurangi bahan-bahan organik maupun bahan anorganik yang terkandung dalam air. Penghilangan zat pada tersuspensi dengan penyaringan memiliki peranan penting, baik dalam pemurnian air tanah maupun dalam pemurnian buatan pada instalasi pengolahan air.

Filtrasi adalah proses penyaringan partikel secara fisik, kimia dan biologi untuk memisahkan atau menyaring partikel yang tidak dapat mengendap melalui media berpori. Filtrasi diperlukan untuk menyempurnakan penurunan kadar kontaminan seperti bakteri, warna, rasa, bau dan Fe, sehingga diperoleh air yang bersih dan memenuhi standar kualitas air (Joko, 2010). Pada proses filtrasi terjadi reaksi kimia dan fisika, sehingga banyak faktor yang saling berkaitan dan mempengaruhi kualitas air hasil filtrasi.

### **b. Adsorpsi**

Adsorpsi adalah pengumpulan substansi terlarut yang berada dalam larutan oleh suatu permukaan zat penyerap yang akan terjadi ikatan kimia fisika antara substansi dan penyerapnya. Dalam adsorpsi ada yang disebut dengan adsorben dan adsorbat.

Adsorben merupakan zat penyerap sedangkan adsorbat merupakan zat yang diserap. Adsorpsi merupakan suatu proses yang

terjadi ketika suatu fluida terikat pada suatu padatan dan membentuk suatu film (lapisan tipis) pada permukaan padatan tersebut (Isna, 2011). Hal ini berbeda dengan absorpsi, dimana fluida terserap oleh fluida lainnya dengan membentuk suatu larutan.

Adsorben merupakan suatu zat penyerap, biasanya menggunakan bahan yang memiliki pori-pori sehingga proses adsorpsi terjadi pada pori-pori tersebut. Adsorben biasanya berupa zat padat, penyerapan terjadi hanya dipermukaan zat penyerap tersebut. Salah satu zat penyerap yaitu arang aktif. Pori-pori yang terdapat pada adsorben biasanya sangat kecil, sehingga permukaan dalam lebih besar dari permukaan luar.

c. Faktor yang Mempengaruhi Adsorpsi

Daya serap adsorpsi dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya yaitu pH, temperatur, konsentrasi logam, dan luas permukaan adsorben. (Cechinel et al., 2013). Adapun faktor-faktor lain yang mempengaruhi daya adsorpsi yaitu:

1) Ukuran molekul adsorbat

Ukuran molekul adsorbat yang sesuai merupakan hal yang penting agar proses adsorpsi dapat terjadi, karena molekul-molekul yang dapat diadsorpsi adalah molekul-molekul yang diameternya lebih kecil atau sama dengan diameter pori adsorben.

## 2) Suhu

Pada saat molekul-molekul adsorbat menempel pada permukaan adsorben terjadi pembebasan sejumlah energi sehingga adsorpsi digolongkan bersifat eksoterm. Bila suhu rendah maka kemampuan adsorpsi meningkat sehingga adsorbat bertambah.

## 3) Karakteristik Adsorben

Ukuran pori dan luas permukaan adsorben merupakan karakteristik penting adsorben. Ukuran pori berhubungan dengan luas permukaan semakin kecil ukuran pori adsorben maka luas permukaan semakin tinggi. Sehingga jumlah molekul yang teradsorpsi akan bertambah. Selain itu kemurnian adsorben juga merupakan karakterisasi yang utama dimana pada fungsinya adsorben yang lebih murni yang lebih diinginkan karena kemampuan adsorpsi yang baik

## 7. Arang Kayu Sonokeling

### a. Klasifikasi Kayu Sonokeling

Kerajaan : *Plantae*

Divisi : *Magnoliophyta*

Kelas : *Magnoliopsida*

Ordo : *Fabales*

Famili : *Fabaceae*

Subfamili : *Faboideae*

Genus : *Dalbergia*

Spesies : *D. Latifolia*

b. Morfologi Kayu Sonokeling

Sonokeling tergolong ke dalam kayu keras dengan bobot sedang hingga berat. Berat jenisnya antara 0,77-0,86 pada kadar air sekitar 15%. Teksturnya cukup halus, dengan arah serat lurus dan kadang kala berombak. Kayu ini juga awet, tahan terhadap serangan rayap kayu kering dan sangat tahan terhadap jamur pembusuk kayu.

Kayu terasnya berwarna coklat agak lembayung gelap, dengan coreng-coreng coklat sangat gelap hingga hitam. Kayu gubal berwarna keputih-putihan hingga kekuningan, 3–5 cm tebalnya, terbedakan dengan jelas dari kayu teras.

Kayu sonokeling agak sukar dikerjakan dengan tangan, tetapi sangat mudah dengan mesin. Kayu ini dapat diserut sehingga permukaannya licin; dan dapat pula dikupas dan diiris untuk membuat venir dekoratif. Kayu ini juga dapat dibubut, disekerup dan dipelitur dengan hasil yang baik. Namun, kayu ini sukar diberi bahan pengawet.

c. Sifat Kayu Sonokeling

Arang kayu sonokeling mempunyai beberapa sifat kimia yaitu kadar selulosa 53,8%; Kadar lignin 27,3%; Kadar pentosan 10,1 %; Kadar abu 1,0%; Kadar silica 0,6%. Dan kelarutan Alkohol benzena 4,5%; Air dingin 1,8%; air panas 5,2%; NaOH 15,6%. Dan nilai kalor adalah 4567 cal/gram. Hasil penelitian Pari (1996) menyimpulkan bahwa arang aktif dari arang kayu Sonokeling dapat digunakan untuk

menarik logam Zn, Fe, Mn, Cl, PO<sub>4</sub> dan SO<sub>4</sub> yang terdapat dalam air sumur yang terkontaminasi dan juga dapat digunakan untuk menjernihkan air bersih.

## 8. Arang Kayu Jati

### a. Klasifikasi Kayu Jati

Menurut Sumarna (2011) klasifikasi pohon jati adalah:

Divisi : *Spermatophyta*

Kelas : *Angiospermae*

Sub Kelas : *Dicotyledoneae*

Ordo : *Verbenaceae*

Famili : *Verbenaceae*

Genus : *Tectona*

Spesies : *Tectona grandis Linn.F*

### b. Morfologi Kayu Jati

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. Pohon besar dengan batang yang bulat lurus, tinggi total mencapai 40 m. Batang bebas cabang (*clear bole*) 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. Kulit batang coklat kuning keabu-abuan, terpecah-pecah dangkal dalam alur memanjang batang. Pohon jati (*Tectona grandis Linn.F*) dapat tumbuh meraksasa selama ratusan tahun dengan ketinggian 40-45 meter dan diameter 1,8-2,4 meter. Namun, pohon jati rata-rata mencapai ketinggian 9-11 meter, dengan diameter 0,9-1,5 meter (Steeniss dkk, 2006). Pohon jati yang dianggap baik adalah pohon yang bergaris lingkaran besar, berbatang lurus, dan sedikit cabangnya.

Kayu jati terbaik biasanya dari pohon yang berumur lebih dari 80 tahun. Kayu jati sudah banyak dikenal karena keunggulan sifatnya seperti keawetan alami, kekuatan maupun keindahan seratnya. Pemahaman sifat dasar yang menyeluruh akan membantu dalam pemanfaatan kayu secara maksimal maupun peningkatan mutu kayunya (Sulistyo & Marsoem, 2000). Kayu jati sangat cocok untuk segala jenis konstruksi seperti untuk pembuatan tiang, balok dan gelagar pada bangunan rumah, jembatan, mebel dan sebagainya. Kayu jati merupakan kayu yang paling baik untuk pembuatan kapal dan biasa dipakai untuk papan kapal, terutama untuk kapal yang berlayar di daerah tropis serta mempunyai daya tahan terhadap berbagai bahan kimia (Martawijaya, dkk, 1981). Sifat fisik kayu adalah sebagai berikut : kayu jati memiliki berat jenis antara 0,62-0,75 dan memiliki kelas

kuat II – III dengan nilai keteguhan patah antara 800 – 1200 kg/cm<sup>3</sup> (Sipon, dkk, 2001).

Daya resistensi yang tinggi kayu jati terhadap serangan jamur dan rayap disebabkan karena adanya zat ekstraktif tectoquinon atau 2metil antraquinon. Selain itu, kayu jati juga masih mengandung komponen lain, seperti *tri poliprena*, *phenil naphthalene*, *antraquinon* dan komponen lain yang belum terdeteksi.

#### c. Sifat Kayu Jati

Kayu jati memiliki kadar selulosa 46,5%, lignin 29,9%, pentosan 14,4%, abu 1,4%, dan silika 0,4%, serta nilai kalor 5,081 kal/gr (Suryana, 2001). Keawetan kayu sesuai hasil uji terhadap rayap dan jamur tergolong kelas II. Dengan demikian, kayu jati dapat terserang rayap dengan kapasitas rendah pada kondisi kayu yang dipengaruhi oleh umur pohon, semakin tua kayu jati semakin sulit terserang rayap.

Kayu jati mengandung komponen kimia yaitu selulosa, hemiselulosa, lignin dan zat ekstraktif sehingga dapat digunakan sebagai absorben untuk mengurangi logam berat dalam air.

### 9. Arang Kayu Bakau

#### a. Klasifikasi Kayu Bakau

Klasifikasi tumbuhan bakau (*Rhizophora mucronata*) adalah sebagai berikut:

Kingdom : *Plantae*

Kelas : *Magnoliopsida*

Ordo : *Mytales*  
Famili : *Rhizophoraceae*  
Genus : *Rizophora*  
Spesies : *Rizophora mucronata Lamk* (Sumber: Anonim a, 2008)

b. Morfologi Kayu Bakau

Perawakaan: pohon, tinggi dapat mencapai 20m, kulit batang kasar, berwarna abu-abu kehitaman. Daun: bentuk elip sampai bulat panjang, ukuran 10-16 cm, ujung meruncing dengan duri (*mucronatus*), permukaan bawah tulang daun berwarna kehijauan, berbintik bintik hitam tidak merata. Karangan bunga: tersusun atas 4-8 bunga tunggal, kelopak 4, warna kuning gading, mahkota 4, berambut pada bagian pinggir dan belakang, benang sari 8. tangkai putik panjang 1–2mm dengan ujung berbelah dua. Buah: bentuk mirip jambu air, ukuran 2-3 cm, warna hijau kekuningan, hipokotil silindris berdiameter 2-2,5 cm, panjang dapat mencapai 90 cm, dengan permukaan berbintik-bintik, warna hijau kekuningan. Akar:tunjang. Habitat: tanah berlumpur dalam dan sedikit berpasir (Ashton, 1988).

Kayu bakau adalah tanaman yang tumbuh di rawa-rawa, air payau, maupun perairan pantai yang mengalami pasang surut. Didalam kayu bakau terdapat senyawa tanin, Senyawa ini memiliki sifat dapat larut dalam air atau alkohol karena tanin banyak mengandung fenol yang memiliki gugus OH-, dapat mengikat logam berat (Hardianti, 2015).



c. Sifat Kayu Bakau

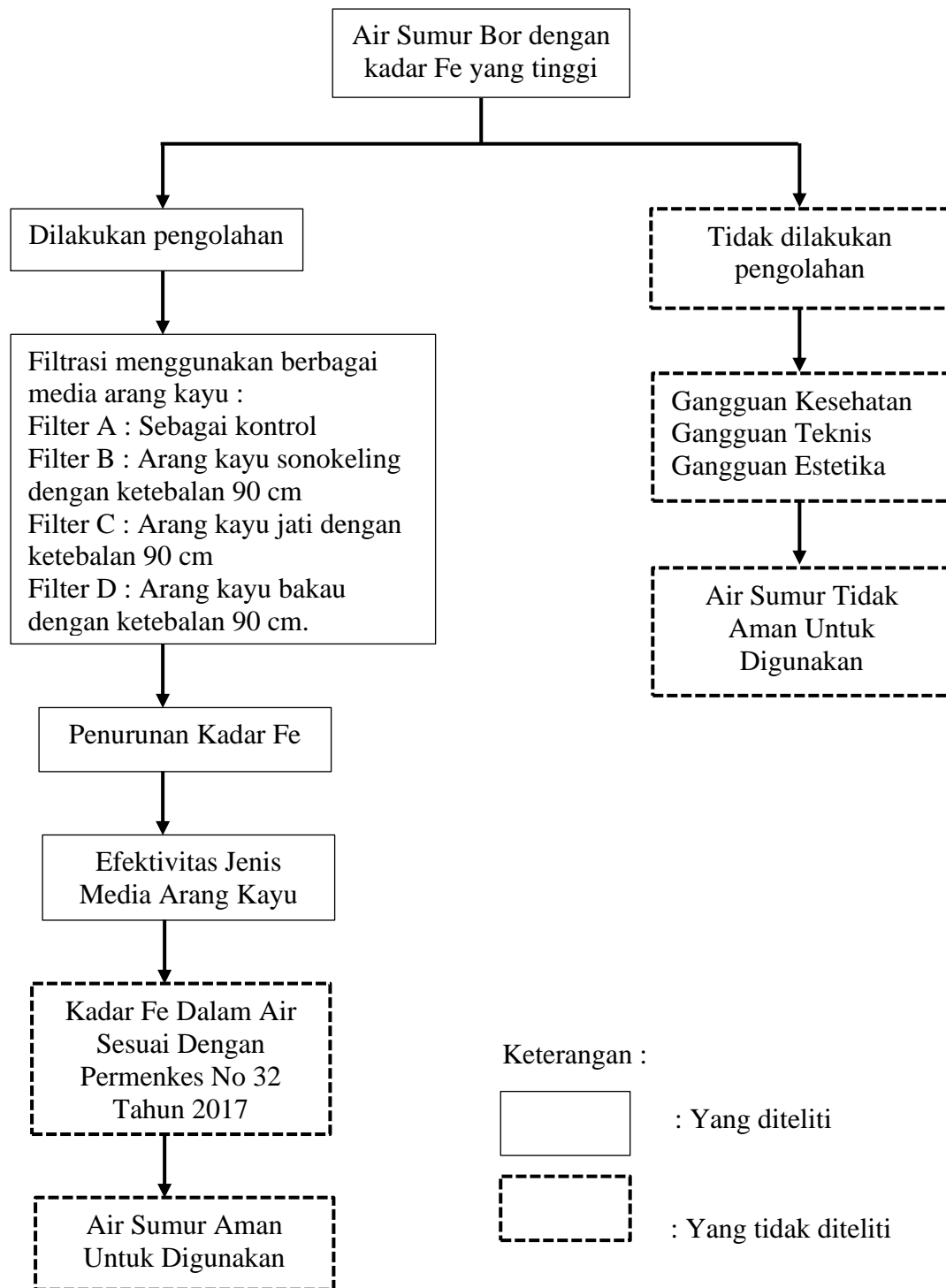
Kayu bakau (*Rhizophora sp.*) merupakan salah satu tanaman yang memiliki kandungan tanin yang besar terutama di bagian kulitnya. Berdasarkan hasil analisis colorimetric, kandungan tanin dalam kulit kayu bakau mencapai sekitar 5,4 %. Tanin merupakan senyawa yang dapat larut dalam air, gliserol, alkohol, dan hidroalkohol, tetapi tidak larut dalam petroleum eter, benzene dan eter, terdekomposisi pada suhu 210°C, titik nyala 210°C, dan terbakar pada suhu 526°C (Sax and Lewis, (1989).

## 10. Aktivasi Arang

Aktivasi arang adalah proses pengaktifan karbon yang bertujuan untuk membuka pori-pori yang menutupi permukaan sehingga memperluas permukaan arang dan kapasitas adsorpsi terhadap adsorben semakin besar. Aktivasi secara kimia dilakukan menggunakan bahan kimia seperti KOH, NaOH, ZnCl<sub>2</sub>, Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, HCl, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> dan lainnya. Dalam penelitian ini menggunakan NaCl sebagai aktivator. NaCl merupakan aktivator yang efektif karena mudah didapat, harga ekonomis,

NaCl dapat digunakan sebagai aktivator karena NaCl mampu berfungsi sebagai zat dehidrat yang mampu senyawa tar. Tar yang terbentuk pada proses karbonisasi akan menutupi pori-pori karbon yang dihasilkan sehingga luas permukaan semakin kecil yang akan menyebabkan daya adsopsinya rendah (Hartini, 2014).

## B. Kerangka Konsep



Gambar 1. Kerangka Konsep

### C. Hipotesis

#### 1. Hipotesis Mayor

Ada jenis media arang yang efektif setelah dilakukan filtrasi menggunakan media filter arang kayu sonokeling, arang kayu jati, dan arang kayu bakau, dalam menurunkan kadar besi (Fe) pada sumur bor.

#### 2. Hipotesis Minor

- a. Ada penurunan kadar besi (Fe) setelah dilakukan proses filtrasi menggunakan media filter arang kayu sonokeling.
- b. Ada penurunan kadar besi (Fe) setelah dilakukan proses filtrasi menggunakan media filter arang kayu jati
- c. Ada penurunan kadar besi (Fe) setelah dilakukan proses filtrasi menggunakan media filter arang kayu bakau.
- d. Ada jenis media filtrasi dengan menggunakan media arang kayu sonokeling, arang kayu jati, dan arang kayu bakau yang paling efektif terhadap penurunan kadar besi (Fe) pada air sumur bor.