

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Air Sungai**

Salah satu sumber air terbesar adalah sungai yang merupakan tempat dan jalur yang digunakan untuk mengalirkan air dari mata air hingga mencapai muara, dengan batas yang ditentukan oleh garis sempadan (Peraturan Pemerintah Nomor 35 Tahun 1991). Salah satu sungai yang tercemar di Indonesia adalah sungai Batanghari yang merupakan salah satu sungai besar di Sumatera, dengan panjang kurang lebih 800 km dan melintasi beberapa kabupaten/kota di Jambi seperti Bungo, Tebo, Batanghari, Muarojambi dan Tanjung Jabung Timur yang memiliki fungsi penting untuk memenuhi berbagai keperluan bagi jutaan yang tinggal di tepiannya, diantaranya sarana transportasi air, sumber air bersih, dan pusat kegiatan bisnis, pemenuhan kebutuhan sarana pemukiman, perdagangan dan industri pertambangan, perhubungan, perkantoran, pariwisata dan lain-lain akan meningkat dengan cepat. (Ratnaningsih *et al.*, 2019)

Bahkan dapat dilihat secara kasat mata pencemaran air sungai Batanghari tersebut dimana warna airnya cenderung coklat pekat, mengandung banyak partikel yang tersuspensi, permasalahan pencemaran air Sungai Batanghari ini sangat penting karena merupakan kebutuhan pokok bagi seluruh penduduk yang tinggal di Daerah Aliran Sungai Batanghari. Pencemaran air Sungai Batanghari terus terjadi dan akan berdampak menimbulkan kualitas air sungai yang makin buruk dan dapat membahayakan kesehatan masyarakat.

## **2.2 Metode Pengolahan Air Sungai**

Pengelolaan air sungai meliputi berbagai langkah untuk menjaga kualitas, kuantitas, dan kelestarian ekosistem sungai. Berikut adalah metode utama dalam pengelolaan air sungai:

### **a. Koagulasi dan Flokulasi**

Proses ini melibatkan penambahan koagulan yang berfungsi untuk mengikat partikel-partikel kecil dalam air sehingga membentuk flok yang lebih besar yang dapat dengan mudah mengendap.

### **b. Filtrasi**

Teknik ini digunakan untuk memisahkan partikel terlarut dalam air sungai dengan memanfaatkan media filtrasi. Media yang dapat digunakan termasuk pasir, arang aktif, dan bahan filtrasi lainnya.

### **c. Adsorpsi**

Adsorpsi adalah metode yang menggunakan adsorben untuk menyerap kontaminan dalam air karena kemampuannya yang tinggi dalam mengikat zat-zat berbahaya.

## **2.3 Kualitas Air Sungai**

### **a. Kekeruhan (Turbidity)**

Kekeruhan menunjukkan seberapa keruh air sungai akibat partikel tersuspensi seperti lumpur, pasir, dan bahan organik. Air yang keruh mengurangi penetrasi cahaya, sehingga mengganggu proses fotosintesis tanaman air. Kekeruhan tinggi menandakan erosi atau pencemaran. Dan dapat membahayakan kesehatan.

b. pH Air

pH adalah ukuran keasaman atau kebasaan air. Nilai pH ideal untuk air sungai biasanya berkisar antara 6,5 sampai 8,5. pH yang terlalu asam atau basa dapat merusak organisme akuatik dan mengubah reaksi kimia di dalam air, seperti kelarutan logam berat.

c. Suhu Air

Suhu air yang terlalu tinggi dapat menurunkan kadar oksigen terlarut dan mengganggu keseimbangan ekosistem. Beberapa spesies ikan sensitif terhadap perubahan suhu.

d. Kandungan Oksigen Terlarut (DO - Dissolved Oxygen)

DO adalah jumlah oksigen yang larut dalam air dan sangat penting untuk kelangsungan hidup ikan dan mikroorganisme aerobik. DO rendah dapat menyebabkan kematian organisme dan munculnya bau tidak sedap akibat pembusukan anaerobik.

e. Biochemical Oxygen Demand (BOD)

BOD mengukur jumlah oksigen yang dibutuhkan mikroorganisme untuk menguraikan bahan organik dalam air. Nilai BOD tinggi menandakan adanya banyak bahan organik dan pencemaran biologis, yang berarti air kurang sehat dan berpotensi berbahaya.

f. Chemical Oxygen Demand (COD)

COD menunjukkan jumlah oksigen yang diperlukan untuk mengoksidasi semua bahan kimia yang ada dalam air, termasuk bahan organik dan anorganik. COD membantu mengukur tingkat pencemaran kimia dalam air.

## **2.4 Kekeruhan**

### **2.4.1 Pengertian Kekeruhaan**

Kekeruhan merupakan kondisi dimana air mengandung materi terlarut yang ditandai dengan warna air cenderung menggelap dari warna aslinya. Air bersih dicirikan secara fisik tidak berwarna, tidak berbau, dan rasanya tawar (Lestari *et al.*, 2024). Semakin tinggi tingkat kekeruhan, semakin keruh air tersebut, dan semakin rendah transparansinya. Dalam pengukuran, kekeruhan biasanya dinyatakan dalam satuan NTU (Nephelometric Turbidity Unit), yang menunjukkan intensitas cahaya yang tersebar oleh partikel di dalam air.

Kekeruhan adalah suatu bentuk pengukuran cahaya yang tersebar dari interaksi yang tersuspensi dan material terlarut pada sampel air sumur, hal ini menjadikan sebagai indikator kualitas air. Kekeruhan juga dapat didefinisikan sebagai pengurangan transparansi cahaya pada sebuah cairan yang disebabkan oleh partikel-partikel terlarut, air dikatakan keruh apabila mengandung banyak partikel yang tersuspensi sehingga memberikan warna atau rupa yang berlumpur dan kotor. (Kautsar *et al.*, 2015 )

### **2.4.2 Penyebab Kekeruhan**

Bahan-bahan yang menyebabkan kekeruhan ini diantaranya tanah liat, lumpur, pasir halus dan bahan - bahan. air keruh yang tercemar mengandung mikroorganisme yang berbahaya bagi Kesehatan manusia. (Kautsar *et al.*, 2015) Penyebabnya dapat berasal dari proses alami maupun aktivitas manusia diantaranya Proses Alami diantaranya Erosi Tanah, Degradasi Bahan Organik, Fenomena Alam dan Aktivitas Manusia diantaranya Industri dan limbahnya, Sumber limbah domestic, Kegiatan pertanian, Penyebab tambahan.

## **2.5 Kulit Pisang Kepok**

### **2.5.1 Definisi Kulit Pisang Kepok**

Kulit pisang merupakan bahan buangan yang cukup melimpah jumlahnya, yaitu sekitar  $\frac{1}{3}$  dari buah pisang yang belum dikupas. Pada umumnya kulit pisang ini belum banyak dimanfaatkan, biasanya hanya dibuang sebagai limbah organik dan juga digunakan sebagai makanan hewan ternak (Lestari, 2014) Pisang disebut sebagai tanaman seribu guna karena seluruh bagian tumbuhan mulai dari akar hingga daunnya dapat dimanfaatkan dalam keseharian masyarakat, kulit buah pisang dianggap sebagai sampah sisa makanan yang umumnya langsung dibuang.

Pada umumnya orang banyak menyukai buah pisang dan kulitnya dibuang begitu saja tanpa dimanfaatkan. Bahkan kulit pisang sering dianggap sebagai sesuatu yang tidak berguna (Wulandari, 2013). Kulit pisang juga menjadi salah satu limbah dari yang bisa dikelola menjadi teknologi dalam penjernihan air. Kulit pisang salah satu varietas pisang yang banyak ditemukan di Indonesia pemanfaatnya kulit pisang tidak hanya menjadi limbah tetapi juga dapat dimanfaatkan sebagai media alternatif, tidak hanya sebagai limbah buangan saja karena minimnya pengetahuan masyarakat tentang limbah kulit pisang dengan adanya penelitian ini membawa dampak baik dan juga membantu pengetahuan masyarakat.

### **2.5.2 Kandungan Kulit Pisang Kepok**

Kulit buah pisang kepok mengandung beberapa komponen biokimia berupa selulosa, hemiselulosa, pigmen klorofil serta zat pektin yang mengandung asam

galacturonic arabinosa galaktosa. Komposisi kulit pisang mentah berdasarkan analisis dinding sel % berat kering yaitu 37,52 % hemiselulosa, 12,06 % selulosa, dan 7,04% lignin. (Simangunsong *et al.*, 2017) Selulosa merupakan komponen karbohidrat utama yang disintesis oleh tanaman dan juga menempati sekitar 60% komponen dari penyusun dari struktur tanaman. (Lestari, 2014). Analisis fitokimia dari kulit pisang kepok hijau menunjukkan bahwa pisang kepok positif mengandung senyawa flavonoid, saponin, alkaloid, dan juga tanin (Wahyuni *et al.*, 2019) Limbah kulit pisang yang dicincang dapat dipertimbangkan untuk penurunan kekeruhan pada air yang terkontaminasi. (Mohammad *et al.*, 2014) Ditinjau dari keberadaanya kulit pisang kapok memiliki kandungan selulosa dan pektin cukup besar. (Hanum *et al.*, 2012) Kandungan dari komponen pisang yang memiliki kandungan folipenol dan pektin tinggi dapat berkontribusi pada pengurangan kekeruhan dalam air.

## 2.6 Ekstrak Kulit Pisang Kepok

Penggunaan Etanol sebagai pelarut dapat dikombinasikan dengan air yang dinyatakan dengan satuan persen (%) dan sekaligus dapat dijadikan parameter dalam proses ekstraksi. Etanol berfungsi sebagai pelarut organik yang lebih kuat daripada air sehingga hasil ekstraknya biasanya lebih pekat dan efektif. Etanol 70% paling efektif untuk mengekstraksi senyawa aktif polar dan semi-polar seperti tanin, flavonoid, pektin, dan lignin yang ada di kulit pisang. Etanol murni (100%) terlalu kuat dan bisa menghancurkan struktur senyawa aktif. (Syamsul *et al.*, 2020) Kulit pisang kepok mengandung senyawa pektin Jenis senyawa bioaktif kulit pisang kepok yang dilarutkan menggunakan pelarut etanol

teridentifikasi lebih banyak tanin, pektin dan saponin dibandingkan dengan pelarut air. Pada jenis kulit pisang jenis bioaktif lebih banyak ditemukan pada ekstrak dengan pelarut air dan etanol 70% (tanin, pektin dan saponin) dibandingkan dengan pelarut etanol 90% (flavonoid). Hal tersebut mengindikasikan bahwa senyawa bioaktif yang terdapat pada kulit pisang kepok cenderung larut pada senyawa semipolar. Flavonoid merupakan senyawa antioksidan yang terdapat pada semua jenis ekstrak kulit pisang dengan berbagai pelarut, akan tetapi flavonoid yang terkandung dalam ekstrak dengan pelarut etanol diduga memiliki kandungan flavonoid dengan jumlah yang lebih banyak dibandingkan dengan pelarut air. Indeks polaritas pelarut etanol menyebabkan etanol lebih efektif dibandingkan dengan pelarut air dalam menarik senyawa flavonoid (Widyawati *et al.* 2014).

Proses yang dilakukan adalah bahan yang ingin di ekstrak dicuci dengan air mengalir kemudian dilakukan pengeringan dengan cara anginkan diatas nampan, dikeringkan dengan paparan sinar matahari atau oven lalu disortasi kering yang bertujuan untuk memisahkan kembali kotoran yang masi menempel dan kemudian dihaluskan menggunakan blender. Kulit pisanh dimaserasi menggunakan pelarut etanol sebanyak 1 liter sehingga terendam didalam wadah maserasi dan kemudian diaduk. Wadah ditutup dan dibiarkan 3 hari sambil diaduk setiap 24 jam. Hasil maserasi kemudian disaring hingga diperoleh filtrat. Metode ekstraksi dengan maserasi banyak digunakan oleh para peneliti untuk ekstraksi, Metode maserasi dipengaruhi oleh suhu, waktu dan jenis pelarut yang digunakan, (Karina et al, 2016).

Proses maserasi sangat menguntungkan dalam isolasi senyawa bahan alam karena selain murah dan mudah dilakukan, dengan perendaman sampel tumbuhan terjadi pemecahan dinding dan membran sel dan metabolit sekunder akan terlarut dalam pelarut (Ummah, 2010).

## **2.7 Proses Koagulasi**

Pada proses koagulasi terjadi destabilisasi koloid dan partikel dalam air sebagai akibat dari pengadukan cepat dan pembubuhan bahan kimia disebut koagulan. Akibat pengadukan koloid dan partikel yang stabil berubah menjadi tidak stabil karena terurai menjadi partikel yang bermuatan positif dan negative. Pembentukan ion positif dan negative juga dihasilkan dari proses penguraian koagulan (Masduqi et al., 2012). Pada proses sedimentasi, flok yang terbentuk selama flokulasi dibiarkan mengendap kemudian dipisahkan dari aliran effluent. (Metcalf *et al.*, 2004) .

Koagulasi proses destabilisasi muatan koloid padatan tersuspensi dengan suatu koagulan yang akan membentuk flok-flok halus hingga dapat diendapkan. Proses koagulasi terjadi pada pengadukan (Pusteklim, 2007). Koagulasi dipengaruhi berapa factor antara lain pH, dosis koagulan, serta kekeruhan larutan (Rachmawati *et al.*, 2009). koagulasi proses yang umum digunakan dalam pengolah air minum untuk menghilangkan warna kekeruhan dan bahan organik alami. Setelah koagulasi, dilakukan proses flokulasi. Pada proses ini partikel-partikel halus yang terbentuk dari proses koagulasi akan membentuk suatu gumpalan yang besar sehingga akan lebih mudah mengendap. Berbeda dengan koagulasi, proses ini dilakukan dengan



pengadukan lambat (slow mixing) Pada tahap pengadukan dilakukan dengan dua cara, pertama dengan menggunakan pengaduk stirrer dan yang kedua secara manual dengan menggunakan batang pengaduk, kedua cara tersebut menunjukkan nilai yang sama, sehingga dalam percobaan selanjutnya pengadukan dilakukan secara manual. Kecepatan pengadukan secara manual 10-15 identik dengan 200 rpm pada pengaduk stirrer. (Suherman *et al.*, 2013)

Proses flokulasi pembentukan flok-flok yang berukuran lebih besar melalui pengadukan lambat dan dapat mengendap dengan cepat (Pusteklim, 2007). Pada waktu pengadukan lambat 10-15 menit pembentukan flok relatif kecil, dengan penambahan waktu pengadukan terlihat ukuran flok yang semakin besar setiap 5 menit penambahan waktu pengadukan lambat hingga menit ke 25 bentuk flok semakin besar. ( Murwanto *et al.*, 2018). sedangkan pengadukan lambat berguna untuk memberikan waktu dan kondisi yang cocok agar flok dapat terbentuk lebih besar dan lebih padat, sehingga lebih mudah diendapkan (Murwanto *et al.*, 2018).

Flok yang terbentuk kemudian diendapkan (sedimentasi) sehingga kekeruhan air dapat turun. Dalam proses koagulasi, pH air juga turut mempengaruhi proses penggumpalan dan sedimentasi sehingga pH harus dijaga pada kondisi yang sesuai (pH 6–8) untuk mendapatkan hasil yang maksimal (Rachmawati *et al.*, 2009).

## **2.8 Proses Penurunan Kekeruhan Air Sungai Menggunakan Kulit Pisang**

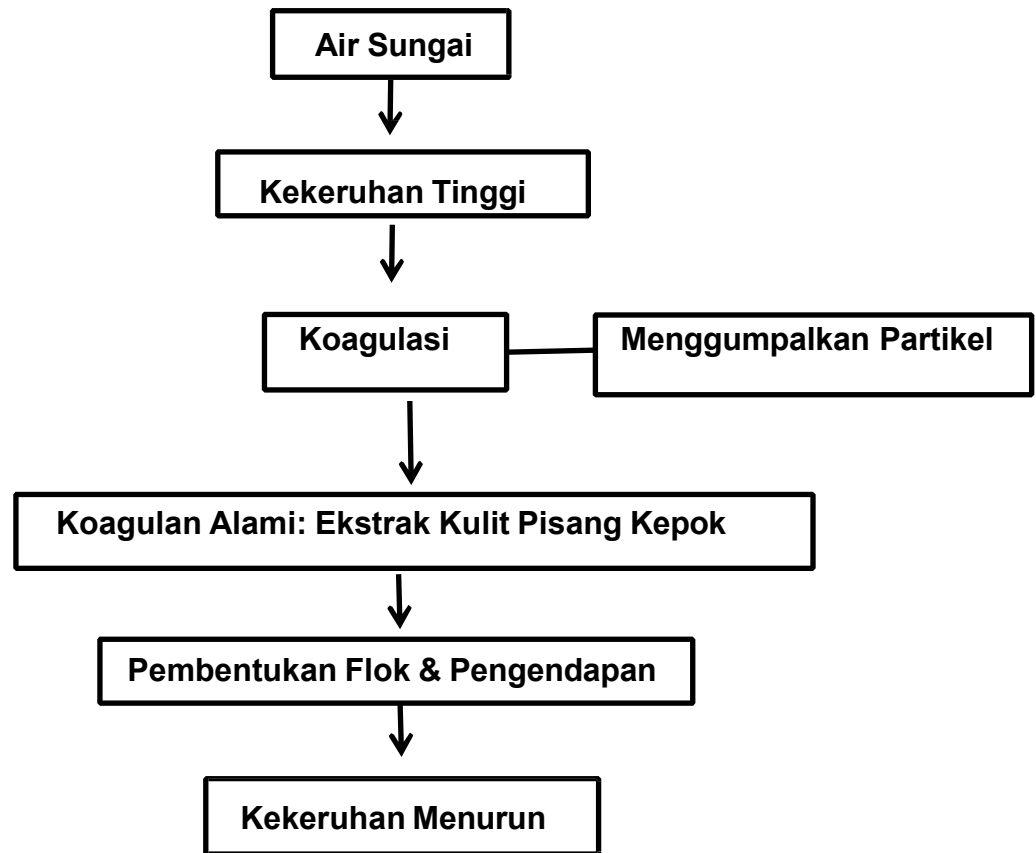
Peristiwa adsorpsi karena gugus OH yang terikat dapat berinteraksi dengan komponen adsorbat. Adanya gugus OH, pada selulosa dan hemiselulosa menyebabkan terjadinya sifat polar pada adsorben tertentu, dengan demikian selulosa dan hemiselulosa lebih kuat menjerat zat yang bersifat polar dari pada zat yang kurang polar. Mekanisme jerapan yang terjadi antara gugus -OH yang terikat pada permukaan dengan ion logam yang bermuatan positif (kation) merupakan mekanisme pertukaran ion. (Sukata *et al.*, 2016) Kulit pisang mengandung selulosa yang cukup tinggi sehingga dapat digunakan sebagai adsorben. (Jubilate *et al.*, 2016)

## **2.9 Peran Kontrol Ph dalam Proses Ekstraksi dan Koagulasi**

Sebagaimana disarankan dalam standar pengolahan air dan literatur Rachmawati *et al.* (2009), yang menyatakan bahwa proses koagulasi berjalan paling optimal dalam kondisi pH netral. Setelah ekstrak ditambahkan ke dalam air sungai yang keruh, kontrol pH juga menjadi krusial karena reaksi penggumpalan partikel terjadi melalui mekanisme netralisasi muatan koloid dan pembentukan flok. Dalam kondisi pH netral (sekitar 7), partikel tersuspensi dalam air sungai yang bermuatan negatif akan lebih mudah dinetralkan oleh senyawa aktif dalam ekstrak pisang, sehingga membentuk flok yang besar dan mudah mengendap. Jika pH terlalu rendah (asam), koagulan tidak bekerja efektif karena ion-ion dalam air bersifat kompetitif terhadap ion dari koagulan, sedangkan jika terlalu basa, partikel cenderung tetap terdispersi.

## 2.10 Kerangka Teori

Tabel 2.1 Kerangka Teori



Sumber: (Simangunsong, 2017)