

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Pustaka

A.1 Air

1. Pengertian Air

Air adalah senyawa kimia dengan rumus H_2O , artinya satu molekul air tersusun atas dua atom hidrogen yang terikat secara kovalen pada satu atom oksigen. Karakteristik Air adalah tidak berwarna (tidak keruh), tidak berasa, dan tidak berbau yang terdapat pada kondisi standar. Sebagian besar permukaan bumi tertutupi oleh air sebanyak 70,9 % dapat berupa perairan darat dan perairan laut. Perairan darat adalah segala sesuatu perairan yang terdapat di darat dan perairan laut adalah segala sesuatu yang berada di perairan sekitar laut. Bentuk perairan yang memiliki suatu pola aliran yang dinamakan Daerah Aliran Sungai yang terdapat di darat meliputi, mata air, air yang mengalir di permukaan dan bergerak menuju ke daerah-daerah yang lebih rendah membentuk sungai, danau, telaga, rawa, dan lain-lain

Persebaran air di bumi yaitu air laut (97 %), air tawar (3 %). Air tawar dalam bentuk es dan salju (68,7%), air tanah (30,1%), air permukaan (0,3%) dan lainnya (0,9%). Air permukaan terdiri dari danau (87%), lahan basah/rawa (11%), dan sungai (2%).(Pengantar Annisa Salsabila Irma Lusi Nugraheni, T.T.)

Air adalah zat terpenting dalam kehidupan. Tubuh kita terdiri dari tiga perempatnya, dan tidak ada orang yang dapat bertahan hidup tanpa minum selama empat hingga lima hari. Selain itu, air biasanya digunakan untuk berbagai kegiatan di rumah, termasuk mencuci, mandi, memasak, dan membersihkan kotoran. Selain itu, air juga digunakan untuk berbagai tujuan, seperti transportasi,

rekreasi, industri, peternakan, dan pemadam kebakaran. (Fitriati dkk., 2018). Air merupakan kebutuhan utama untuk kehidupan manusia dan merupakan sumber daya alam yang semakin langka dan terdegradasi bagi jutaan orang di seluruh dunia. Kecukupan air yang diperlukan untuk berbagai keperluan populasi yang berkembang pesat, merupakan salah satu tantangan besar dalam kemajuan zaman yang akan datang.

2. Sumber Air

Menurut sumber dalam UU No. 17 Tahun 2019 tentang Sumber Daya Air menyatakan bahwa sumber daya air adalah air, sumber air, dan daya air yang terkandung di dalamnya. Air adalah semua air yang terdapat pada, di atas, ataupun di bawah permukaan tanah, termasuk dalam pengertian ini air permukaan, air tanah, air hujan, dan air laut yang berada di darat. Sumber air adalah tempat atau wadah air alami dan/atau buatan yang terdapat pada, di atas, ataupun di bawah permukaan tanah.

Berikut ini adalah macam - macam sumber air :

a. Air Angkasa

Air angkasa yaitu air yang asalnya dari udara atau atmosfer yang jatuh ke permukaan bumi. Air angkasa berupa embun, air hujan, dan salju pada umumnya belum terkontaminasi, hanya saja mudah merusak logam – logam. Air angkasa dibagi 2 air hujan dan air salju.

Air hujan merupakan penyubliman awan/uap air murni ketika turun dan melalui udara akan melarutkan benda-benda yang terdapat di udara, jasad-jasad renik, dan debu. Air salju Memiliki suhu udara disekitar yang lebih rendah sehingga titik air berubah menjadi es dan jatuh kembali ke bumi dalam bentuk kepingan es bertekstur lembut yang sering disebut dengan salju.

b. Air Tanah

Air tanah adalah sepertiga dari populasi dunia yang bergantung pada air tanah untuk air minum, karena digunakan untuk keperluan domestik, pertanian, dan industry. lebih dari 97% air tawar di bumi berada dalam bentuk air tanah. (International Association of Hydrogeologists 2020)

Ada dua jenis air tanah sesuai dengan kedalaman air tanah tersebut, yaitu:

1) Air Tanah Dangkal

Air tanah dangkal adalah air yang berasal dari air hujan yang diikat oleh akar pohon di atas lapisan kedap air di atas tanah. Air tanah dangkal kemudian terkumpul dan digunakan sebagai sumber air bersih melalui sumur-sumur dangkal. (Jayanti, 2018). Air tanah dangkal terdapat pada ke dalaman $\pm 15\text{m}$ Contoh sarana air bersih dari air tanah dangkal adalah sumur gali dan sumur bor

2) Air Tanah Dalam

Air tanah dalam adalah air dengan kedalaman lebih dari 50 meter yang berada di antara lapisan tanah tembus air. Karena berada di antara lapisan rapat air, air ini disebut sebagai air tanah tertekan..

3) Air tanah dari Mata Air

Dalam ilmu hidrogeologi, mata air adalah tempat air tanah muncul atau dilepaskan dari suatu akuifer. Mata air dapat digunakan untuk kebutuhan sehari-hari dan bahkan dapat digunakan tanpa diolah. Selain itu, mengandung kadar oksigen yang tinggi dan mengandung mineral yang baik untuk kesehatan tubuh.

c. Air Permukaan

Air permukaan adalah air yang mengalir di atas permukaan bumi. Air permukaan berupa sungai dapat berasal dari dua sumber: aliran permukaan bumi, seperti air hujan atau uap air murni yang turun dari awan dan melarutkan benda di udara; atau aliran air tanah (beberapa mata air) dan campuran keduanya. Berikut 2 macam Air permukaan, yaitu :

1) Air Danau

Pada air danau akan dijumpai alga/ lumut pada permukaan air telaga/rawa jika kondisi sinar matahari dan kadar CO₂ yang memadai. Jadi ketika ingin memanfaatkan air da haruslah berhati hati dengan hanya mengambil air sampai kedalaman tertentu saja, supaya endapan Besi dan Mn tidak ikut terbawa. Jikalau seandainya terbawa maka, harus kembali diendapkan lagi.

2) Air Sungai

Air sungai adalah jenis air permukaan yang memiliki tingkat kekotoran yang sangat tinggi. Paling sering digunakan oleh manusia untuk irigasi, transportasi dan untuk pemenuhan kebutuhan lainnya. Karena derajat pengotorannya begitu tinggi sehingga dalam penggunaannya untuk air minum perlu melewati proses pengolahan yang sempurna sehingga dapat di konsumsi secara aman.

A.2 Air Bersih

1. Pengertian Air Bersih

Air bersih adalah salah satu jenis sumber daya berbasis air yang bermutu baik dan biasa dimanfaatkan oleh manusia untuk dikonsumsi atau dalam melakukan aktivitas mereka sehari-hari termasuk diantaranya adalah sanitasi.(Kornita, 2020). Menurut World Health Organization (WHO) menyatakan bahwa air bersih merupakan pemanfaatan air oleh manusia untuk memenuhi keperluan domestik, mulai dari konsumsi, air minum dan persiapan makanan.

Kebutuhan akan air bersih akan terus meningkat seiring dengan bertumbuhnya populasi manusia sekitar 2%. Kondisi ini akan berpengaruh besar pada tahun 2025, ketika 1,8 miliar orang akan tinggal di daerah yang sangat kekurangan akan kebutuhan air. Akibat kelangkaan air bersih ini tentu akan berdampak buruk pada kesehatan.(Sutandi, t.t.)

2. Syarat Air Bersih

Menurut (Pasmawati dkk., 2023) syarat- syarat air bersih adalah:

a. Persyaratan Fisik

Persyaratan yang paling mudah dan sederhana untuk menentukan kualitas kelayakan air minum adalah persyaratan fisik. Indikator fisik tersebut tidak membutuhkan peralatan tambahan selain panca indra tubuh. Indikator fisik harus jernih (tidak keruh), tidak berbau, tidak berasa, tidak menimbulkan endapan, dan tidak terlalu panas.

b. Persyaratan Kimia

Persyaratan kimiawi adalah pendeteksian Air bersih yang telah diuji secara kimiawi untuk mengetahui apakah ada partikel terlarut dalam jumlah tinggi atau logam berat seperti Hg, Ag, Pb, Zn, atau Ni. Jika tidak, air minum dianggap layak untuk dikonsumsi.

c. Persyaratan Mikrobiologis

Kandungan bakteri Coliform (E Coli) dalam air adalah indikator yang digunakan dalam persyaratan mikrobiologis. Jumlah E Coli yang sangat tinggi dalam air menunjukkan bahwa kualitas air sangat rendah dan tercemar.

A.3 Kekeruhan Pada Air

1. Pengertian Kekeruhan

Kekeruhan adalah parameter fisik yang menunjukkan derajat redaman cahaya yang disebabkan oleh hamburan cahaya dari partikel tersuspensi dan akan digunakan untuk memperkirakan kualitas air dan kondisi lingkungan. (Baustian et al., 2018)

Kekeruhan air tanah adalah indikator kualitas yang sering digunakan sebagai parameter fisik. Kekeruhan, yang biasanya dikaitkan dengan zat tersuspensi, adalah karakteristik optik air yang mengukur kejernihan relatif air. Tumbuhnya mikroorganisme patogen di dalam air juga ditunjukkan oleh kekeruhan air. (Liu dkk., 2023). Kekeruhan dapat membahayakan kesehatan manusia ketika konsentrasinya melebihi batas maksimum. Namun, kekeruhan itu sendiri belum tentu memberi bahaya langsung bagi kesehatan masyarakat. Jika kekeruhan tinggi terdapat pada partikel, itu dapat menjadi rumah bagi bakteri patogen untuk keberlangsungan hidupnya. (Fahimah dkk., 2023)

2. Faktor Yang Mempengaruhi Tingkat Kekeruhan Air (Prabandu, 2018):

- a. Benda-benda halus yang tersuspensi, seperti lumpur dan sebagainya
- b. Adanya jasad renik (plankton)
- c. Warna air

3. Dampak Kekeruhan Pada Air Bagi Kesehatan

Tingkat kekeruhan yang tinggi pada air sangat mempengaruhi Kesehatan pada manusia. Dampak kekeruhan bagi Kesehatan adalah :

- a. Air dengan tingkat kekeruhan tinggi dapat membahayakan kesehatan manusia. Di dalam air, partikel kekeruhan dapat mengandung logam berat, pestisida, dan mikroorganisme patogen. Hal ini dapat menyebabkan masalah kesehatan seperti masalah pencernaan, iritasi kulit, dan infeksi saluran pernapasan jika diminum atau digunakan saat mandi dan mencuci. (Smith dkk,2020)

- b. kekeruhan air juga dapat berdampak pada kualitas air minum yang Anda minum. Ketika ada partikel kekeruhan dalam air, proses penyaringan dan desinfeksi menjadi kurang efektif. Akibatnya, risiko terpapar oleh mikroorganisme patogen meningkat. Ini dapat menyebabkan infeksi seperti diare dan kolera, serta penyakit lain yang terkait dengan air minum yang tercemar. (Wang dkk., 2020)

A.4 Filtrasi

1. Pengertian

Filtrasi adalah proses pemisahan di mana partikel padatan, mikroorganisme, atau droplet cairan atau gas dihilangkan dan kemudian diendapkan pada media filtrasi, juga dikenal sebagai septum. Partikel yang ditangkap akan diendapkan di dalam dan di permukaan media filtrasi. Pada umumnya, proses filtrasi membersihkan fluida dari partikel-partikel pengotor yang biasanya terikut dalam aliran fluida. Partikel-partikel pengotor yang terkumpul pada media filtrasi selanjutnya dibuang secara teratur selama proses filtrasi beroperasi maupun secara sporadis ketika filter tidak digunakan. (Wahyudi dkk., 2022)

Setiap bahan media filter digunakan untuk menyaring padatan pencemar dari air tanah. Bahan media filter yang tepat dapat menghilangkan partikel kimiawi dan organik seperti berkarat, berlumpur, berminyak, kekeruhan, dan berwarna dari air. (Fadlan, 2019). Oleh karena itu, untuk mendapatkan air yang baik dan jernih serta hasil pengolahan air bersih yang optimal, media filter sebaiknya dipilih dengan tepat. Hal ini karena media filter akan mempengaruhi kualitas air yang diharapkan.

2. Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Kelancaran Proses Filtrasi

a. Debit

Laju aliran (dalam volume air) yang melewati suatu penampang melintang dalam satu waktu disebut debit aliran. Besar debit ditunjukkan dalam sistem satuan dalam meter kubik per detik (m^3/dt). Ketika kecepatan aliran dan debit air naik, efektivitas penyaringan akan menurun. Kejenuhan akan dipengaruhi oleh kecepatan aliran air dan debit air. Karena waktu kontak air dalam media yang lebih lama, debit yang lebih kecil dapat menurunkan lebih banyak kekeruhan.

b. Ketebalan Lapisan Media Filter

Lapisan akan menunjukkan ketebalan media filtrasi yang digunakan. Filtrasi menggunakan media penyaring tunggal atau ganda.

Ketebalan media sangat memengaruhi waktu kontak dan bahan penyaring karena seringkali ada lapisan penyangga. Semakin tebal lapisan filter maka semakin lama kontak air dengan media filter. Akibatnya, kualitas air yang dihasilkan dari penyaringan akan meningkat.

c. Lamanya pemakaian media untuk penyaringan

Semakin lama media digunakan maka semakin banyak filter yang terendap di dalam media filter, sehingga media tersebut semakin lama akan tersumbat, maka diperlukan pencucian pada media filter.

d. Waktu Kontak

Waktu kontak merupakan jumlah waktu yang digunakan oleh air untuk berpapasan dengan media filter. Lama kontak antara air dan media filter akan mempengaruhi kualitas air setelah proses filtrasi.

3. Sistem Filtrasi *Down Flow Filter*

Sistem filtrasi down flow merupakan sistem saringan dimana air baku didistribusikan ke dalam alat penyaringan dengan arah aliran air dari atas ke bawah. Secara umum, proses pengolahan air baku dengan sistem filtrasi down flow terdiri atas unit proses, yakni bak penampung air baku. Unit pengolahan air dengan filter pasir lambat down flow merupakan satu paket dimana kapasitas pengolahan dapat dirancang dengan berbagai macam ukuran sesuai dengan kebutuhan yang diperlukan. Dengan aliran atas ke bawah atau aliran turun, maka proses pencucian dilakukan secara manual dengan mengeruk media filternya.

Keunggulan *Down Flow Filter*:

- a. Hasil penyaringan air lumayan bersih untuk kebutuhan rumah tangga.
- b. Proses pembuatannya cukup mudah dan pemeliharaannya sederhana.
- c. Bahan-bahan mudah didapat di daerah pedesaan maupun perkotaan
- d. Dapat menghilangkan zat besi, mangan, warna dan kekeruhan.
- e. Sangat bermanfaat untuk daerah pedesaan dan proses pengolahannya sangat sederhana.

A.5 Sumur Gali

1. Pengertian Sumur Gali

Sumur gali adalah fasilitas air bersih yang menggunakan air tanah sebagai air baku yang dilindungi oleh bilik - bilik sumur dan diperoleh dengan cara melakukan penggalian sedalam ketinggian permukaan tanah.

Sumur gali termasuk sumber sarana air bersih yang sering digunakan Masyarakat perkotaan maupun pedesaan, karena sumur gali tergolong mudah dan murah cara pembuatannya. Berdasarkan hasil pengukuran pada umumnya kedalaman sumur gali pada yakni 5 hingga 11 meter yang termasuk kategori sumur dangkal, dan diatas 20 meter termasuk sumur dalam.(*nilandita, t.t.*)

Saat ini masyarakat masih banyak menggunakan sumur gali sebagai sumber persediaan air bersih, tetapi sumur gali sekarang banyak yang sudah tercemar dan mengalami penurunan kualitas yang disebabkan pencemaran, baik pencemaran fisik, kimia atau maupun biologi, sehingga dapat menyebabkan air sumur tersebut tidak memenuhi persyaratan untuk air bersih dan air minum, Sehingga perlu dilakukan pengolahan (Marwanto dkk., 2022)

A.6 Media Pengolahan Filtrasi

Media filtrasi adalah material operasi filter yang memiliki kemampuan mengalir terhadap fluida tertentu dan tidak mampu alir terhadap zat pengotor tertentu.(Wahyudi dkk., 2022)

1. Serat (ijuk) Aren

Serat (Ijuk) Aren adalah serat alam yang berasal dari pohon aren. Serat ini berwarna hitam, kaku, dan keras, dengan ukuran berkisar antara 1-3 mm. Tanaman Aren, atau *Arenga pinnata*, adalah tanaman yang berasal dari kepulauan Indo-Melayu dan termasuk dalam famili *Arecaceae*, atau *palmaceae* (Ruslan et al., 2018). Ijuk aren memiliki karakteristik serat yang cukup kuat dan berpori, sehingga dapat digunakan sebagai media filter yang bermanfaat dalam menyaring partikel-partikel kekeruhan dalam air (Purnomo, 2020). Penelitian terbaru oleh Purnomo (2020) menunjukkan bahwa media filter ijuk aren memiliki kemampuan yang baik dalam menurunkan kekeruhan air.

Kelebihan dari serat (ijuk) aren diantaranya :

- a. Tahan lama, serat ijuk mampu bertahan lama tidak terurai dan tidak bau.
- b. Tahan terhadap asam dan garam air laut, Serat ijuk merupakan salah satu serat yang mampu tahan terhadap asam dan garam air laut.
- c. ijuk merupakan bahan alami yang ramah lingkungan sehingga aman digunakan untuk menyaring air.
- d. Penggunaan ijuk sebagai alat penyaring air lebih efektif dan hemat biaya dibandingkan dengan menggunakan alat penyaring air modern. Air yang telah disaring dengan ijuk lebih sehat untuk dikonsumsi karena tidak mengandung partikel-partikel dan kotoran yang berbahaya bagi kesehatan.

2. Serabut Kelapa

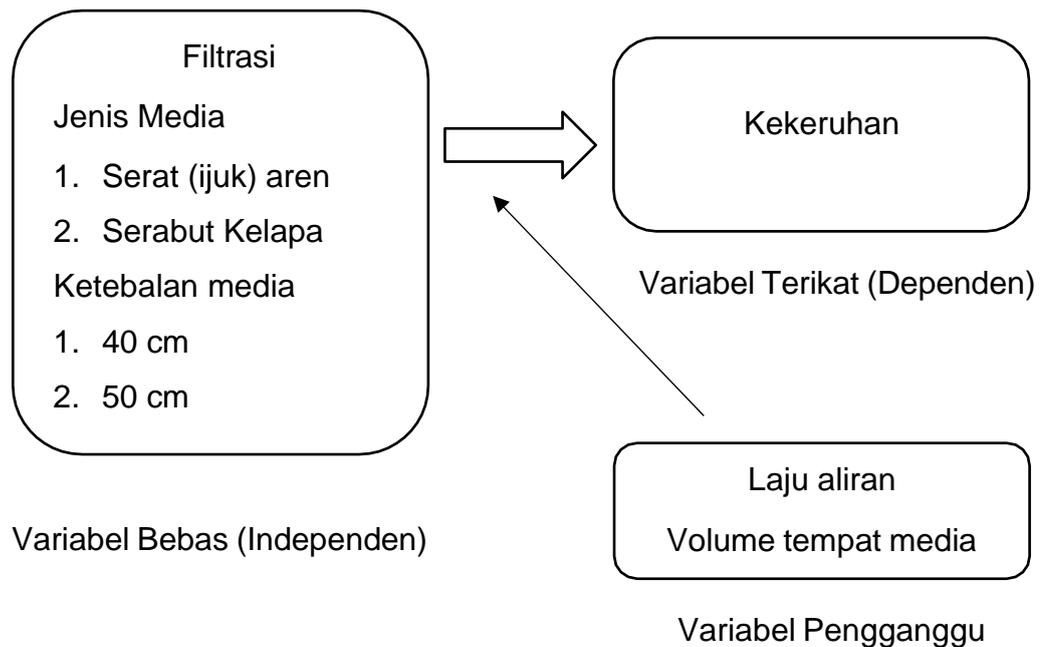
Salah satu cara yang mudah untuk mengembangkan media adalah dengan menggunakan media filter dari serat alam yang berasal dari limbah serat buah pohon kelapa. Serabut kelapa adalah lapisan luar yang terdiri dari serat alami yang ditemukan di sekitar biji kelapa. Serat ini terdiri dari selulosa yang kuat dan elastis. Serat alam yang terdapat pada buah kelapa, memiliki banyak keuntungan, seperti kuat, harga rendah, ringan, tidak beracun, banyak tersedia, dan ramah lingkungan.

Serabut kelapa memiliki kemampuan yang baik dalam menurunkan kekeruhan. Air yang sebelumnya keruh dan berbau sekarang lebih jernih dan tidak berbau. Penemuan ini menunjukkan bahwa sabut kelapa, yang sebelumnya dianggap sebagai sampah, dapat digunakan sebagai media penyaring air yang berguna. (Rahman Singkam dkk., 2023). Penelitian yang dilakukan oleh Setiawan (2021) menunjukkan bahwa media filter serabut kelapa memiliki kemampuan yang baik dalam mengurangi kekeruhan air.

Potensi serat serabut kelapa sebagai media filter untuk menghilangkan kadar kekeruhan dari perairan cukup tinggi. Limbah tanaman kelapa (serabut kelapa) biasanya hanya digunakan untuk mengerjakan sapu, keset, dan barang kerajinan lainnya. Sebaliknya, Sabut mengandung 24% karbon, 10,1% selulosa, 4,8 % lignin, asam pyroligneous, gas, dan kalium, yang dapat digunakan sebagai media filter pada air. (Maylita dkk., 2022.)

B. Kerangka Konsep

Langkah – langkah penelitian yang dilakukan oleh peneliti bisa dilihat pada diagram alir berikut:



C. Definisi Operasional

Tabel 2.1 Definisi Operasional

No	Variable	Definisi	Alat Ukur	Hasil Ukur	Skala Ukur
1.	Serat (Ijuk) Aren	Ijuk adalah serat alam yang berasal dari pohon aren. Serat ini berwarna hitam, kaku, dan keras, dengan ukuran berkisar antara 1-3 mm	-	-	-

2.	Serabut Kelapa	Serabut kelapa adalah lapisan luar yang terdiri dari serat alami yang ditemukan di sekitar biji kelapa. Serat ini terdiri dari selulosa yang kuat dan elastis.	-	-	-
3.	Kadar Kekeruhan pada air sumur gali	Jumlah kadar Kekeruhan berupa partikel tersuspensi yang terkandung di dalam air sumur gali	Turbi-dimeter	NTU	Rasio
4.	Filtrasi	Proses pemisahan partikel padatan dengan menggunakan media filter untuk menyaring partikel padatan dari air tanah	-	-	-

Variabel Pengganggu adalah variabel yang mengganggu pengaruh atau hubungan antara variabel bebas dengan variabel terikat. Variable pengganggu dapat dikendalikan dengan cara :

1. Laju Aliran

Laju aliran ketiga tempat media filter sama dan didasarkan pada jumlah kebutuhan air per 5 orang per hari yaitu berjumlah 100 liter/org/hari yaitu 21 liter/jam

2. Volume Tempat Media Filter

Volume ketiga tempat media filter adalah sama dan didasarkan pada jumlah kebutuhan air per 5 orang per hari yaitu 100 liter/org/hari, maka volume ketiga tempat media filter adalah 21 liter.

D. Hipotesis

1. Hipotesis Nol (Ho)

Tidak adanya perbedaan kemampuan penurunan kadar kekeruhan air sumur gali antara media filter Serat (Ijuk) aren dan Serabut kelapa

2. Hipotesis Alternatif (Ha)

Adanya perbedaan kemampuan penurunan kadar kekeruhan air sumur gali antara media filter Serat (Ijuk) aren dan Serabut kelapa

E. Interpretasi Data

1. Apabila Probabilitas $> 0,05$ maka Ho diterima
2. Apabila Probabilitas $< 0,05$ maka Ho Ditolak