

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Air adalah senyawa yang penting bagi semua bentuk kehidupan yang diketahui sampai saat ini di bumi, tetapi tidak di planet lain. Air menutupi hampir 71% permukaan bumi. Terdapat 1,4 triliun kilometer kubik (330 juta mil<sup>3</sup>) tersedia di bumi. Air sebagian besar terdapat di laut (air asin) dan pada lapisan-lapisan es (di kutub dan puncak-puncak gunung), akan tetapi juga dapat hadir sebagai awan, hujan, sungai, muka air tawar, danau, uap air, dan lautan es. Air dalam obyek-obyek tersebut bergerak mengikuti suatu siklus air, yaitu: melalui penguapan, hujan, dan aliran air di atas permukaan tanah (*runoff*, meliputi mata air, sungai, muara) menuju laut. Air bersih penting bagi kehidupan manusia.

Air beserta sumber-sumbernya merupakan salah satu kekayaan alam yang mutlak dibutuhkan oleh makhluk hidup guna menopang kelangsungan hidup dan memelihara kesehatannya. Air yang mengisi lebih dari dua pertiga bagian permukaan bumi memberi tempat hidup 300 kali lebih luas dari pada daratan, akan tetapi sebagian besar dari air tersebut tidak dapat langsung digunakan untuk kepentingan makhluk hidup terutama manusia. Hanya 1 % di antaranya tergolong air bersih selainnya harus melalui pengolahan terlebih dahulu.

Air bersih merupakan suatu kebutuhan yang sangat mendasar di dalam kehidupan sehari-hari. Namun, sumber air bersih dewasa ini makin sulit ditemukan pada beberapa lokasi. Di Indonesia sendiri banyak lokasi yang bertempat dari lahan rawa yang bergambut dan kondisi airnya keruh, berbau dan ada yang payau. Air payau yang belum mengalami pengolahan tidak dapat digunakan sebagai air bersih, karena dapat menyebabkan penyakit, diantaranya kerusakan gigi, diare, kerusakan hati dan lainnya. Salah satu penyebabnya adalah tingginya kadar ion logam Mangan (Mn) pada air tersebut. Keberadaan ion Mn di dalam air tanah biasanya selalu bersama dengan ion besi yang berasal dari tanah dan bebatuan yang bagi manusia kedua logam ini bersifat esensial tetapi juga toksik (Harahap, Verantika, Fahmi, Tanjung, & Suhendrayatna, 2017).

Konsentrasi Mn 1 mg/L ditandai air terasa pahit-asam, berbau tidak enak dan

berwarna kuning kecoklatan. Mangan dalam air berbentuk Mangan Bikarbonat [ $\text{Mn}(\text{HCO}_3)_2$ ], Mangan Klorida [ $(\text{MnCl}_2)$ ], dan Mangan Sulfat [ $(\text{MnSO}_4)_3$ ] (Harahap et al., 2017). Menurut Mc. Farland & Dozier (2001), air yang mengandung kadar Mn sering terdapat bakteri. Bakteri inilah yang dapat mendegradasi mineral dalam air sehingga mineral tersebut membentuk warna hitam kecoklatan serta dapat menyumbat sistem air. Kandungan Fe dan Mn yang terlalu banyak didalam air akan memberikan dampak buruk bagi kesehatan manusia, untuk itulah harus dilakukan pengolahan air untuk menyisihkan Fe dan Mn yang ada pada air (Anggriawan, Saputra, & Olivia, 2015). Tingginya kandungan Mn pada sejumlah air permukaan di beberapa daerah mengakibatkan perlunya dilakukan pengembangan metode pengolahan air yang baik.

Metode yang dapat digunakan untuk menghilangkan Mn dalam larutan adalah adsorpsi. Metode ini murah, mudah dioperasikan, sederhana, serta kapasitasnya besar (Thomas & Crittenden, 1998). Adsorpsi didasarkan pada interaksi ion logam dengan gugus fungsional yang ada pada permukaan adsorben melalui interaksi pembentukan kompleks dan biasanya terjadi pada permukaan padatan yang kaya gugus fungsional seperti  $-\text{OH}$ ,  $-\text{NH}$ ,  $-\text{SH}$ , dan  $-\text{COOH}$  (Stumm & Morgan, 1996).

Air gambut mempunyai pH rendah (3-5), berwarna merah kecoklatan, dan banyak mengandung zat organik sehingga tidak memenuhi syarat untuk memenuhi kebutuhan air minum, rumah tangga, maupun sebagai air baku air minum. Air gambut banyak digunakan oleh masyarakat untuk mandi, mencuci, bahkan wudhu meskipun air tersebut disaring terlebih dahulu dengan alat seadanya. Di sejumlah wilayah di Indonesia, seperti Riau, Jambi, Kalimantan Selatan, dan Kalimantan Tengah, air gambut merupakan satu-satunya sumber air permukaan yang tersedia bagi masyarakat di wilayah ini. Oleh sebab itu, pengolahan air gambut penting dilakukan agar kebutuhan akan air bersih dapat dipenuhi.

Penjernihan air gambut telah banyak dilakukan mulai dari cara konvensional seperti proses penyaringan dengan koagulasi menggunakan penambahan lempung dan kapur untuk peningkatan efisiensi koagulasi-flokulasi, dengan menggunakan tanah gambut sebagai adsorben dapat mengurangi warna, tingkat kekeruhan, tetapi

air gambut tetap berbau. Telah dilakukan juga penjernihan air rawa gambut dengan metoda adsorpsi, filtrasi dan fotokimia. Serta pemanfaatan perlit yang mengandung banyak silika sebagai komponen filter terutama untuk penjernihan air rawa gambut. Kemudian pemberian bentonit pada awal proses pengolahan air gambut dapat mengurangi warna dan bau air gambut.

Dengan demikian hendaknya di lakukan suatu perencanaan yang tepat agar kebutuhan air dapat terpenuhi, khusus kebutuhan air bersih di perlukan pengkajian dan perencanaan unit kebutuhan airnya secara cermat dan teliti, yaitu dengan memanfaatkan air permukaan (air gambut) yang sudah melewati tahap penyaringan menggunakan filtrasi sederhana. Mengingat bahwa sampai saat ini kebutuhan air untuk keperluan sehari-hari masih tergantung dari air tanah, maka kemungkinan terjadinya penurunan jumlah air tanah perlu di perhatikan dan beralih ke air permukaan yang di saring untuk mendapatkan air bersih.

Air yang dikatakan bersih harus memenuhi syarat dari segi kualitas dan kuantitas. Dari segi kualitas air yang tersedia harus memenuhi kesehatan yang dapat di tinjau dari segi fisika, kimia, dan biologi. kualitas air bersih harus memenuhi standar yang sudah ditetapkan misalnya suhu, warna, bau, rasa, kekeruhan, pH, logam berat yang terlarut di dalamnya PP nomor 82 tahun 2001 dalam SNI tahun 2011.

Sebagian wilayah kasang padang merupakan wilayah yang memiliki topografi tanah gambut. Kualitas air bersih pada setiap daerah berbeda-beda tergantung pada keadaan alam dan kegiatan manusia yang terdapat di daerah tersebut. Kecamatan Bonai Darussalam merupakan daerah dataran rendah dan berawa, 80% dari luas daerahnya merupakan lahan gambut. Beberapa desa yang terletak di kecamatan bonai darussalam kabupaten rokan hulu masih menemukan kesulitan dalam memproleh air bersih dikarenakan daerah ini merupakan daerah air gambut yang berwarna kuning kecoklatan yang memiliki tingkat keasaman dan zat organik tinggi sehingga menimbulkan bau yang sangat pekat.

Sehingga dibutuhkan suatu metode rancangan untuk mengolah air gambut menjadi air bersih. Pengolahan air merupakan upaya untuk mendapatkan air yang bersih dan sehat sesuai dengan standar baku mutu. Proses pengolahan air merupakan proses perubahan sifat fisika, kimia dan biologi air agar memenuhi

syarat untuk digunakan sebagai air yang sesuai standar.pada penelitian ini dalam usaha untuk meningkatkan efektifitas pengolahan air gambut perlu metode alternatif dan sederhana oleh karna itu dilakukan penelitian tentang pengolahan air gambut dengan metode penyaringan sederhana yang di tinjau dari parameter kimia anorganik merupakan metode penyaringan sederhana dari rangkaian pipa PVC untuk mengetahui kualitas air dari model alat penyaringan air gambut dengan media ijuk, pasir sungai dan arang tempurung. Mengingat wilayah kasang padang terletak didataran rendah dan sebagian besar wilayah ini bertanah gambut. Maka diharapkan penelitian ini dapat memberi solusi untuk masalah kualitas air yang kurang baik serta membantu penyediaan air bersih di desa kasang padang kecamatan Bonai Darussalam Kabupaten Rokan Hulu.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan dari latar belakang diatas dapat disimpulkan beberapa rumusan masalah antara lain dengan mengukur parameter :

1. Berapa nilai kadar untuk parameter Kimia Anorganik (pH, BOD, COD, DO, Nitrit, Nitrat, Amonia)?
2. Berapa nilai kadar pH, BOD, COD, DO, Nitrit, Nitrat, Amonia yang dihasilkan dari pengolahan dengan menggunakan sistem filtrasi sedehana?
3. Apakah air gambut dari desa Kasang Padang tersebut memenuhi standar kualitas mutu air berdasarkan PP nomor 82 tahun 2001 dalam SNI tahun 2011?

## **1.1 Tujuan Dan Manfaat**

Tujuan penelitian ini adalah:

1. Mendapatkan suatu alternatif teknologi pengolahan air bersih yang sederhana dan mudah pengoprasiannya.
2. Untuk mengetahui standar kualitas air bersih yang dihasilkan dari filtrasi, berdasarkan PP nomor 82 tahun 2001 dalam SNI tahun 2011.
3. Uantuk mengetahui berapa nilai kadar pH, BOD, COD,DO,Nitrit,Nitrat, Anomia yang dihasilkan dari pengolahan dengan menggunakan sistem filtrasi

Manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Memberikan data informasi tentang kemampuan alat dalam berapa nilai kadar Ph, BOD, COD, DO, Nitrit, Nitrat, Amonia dengan menggunakan pengolahan dengan system filtrasi sederhana.
2. Sebagai salah satu informasi tentang teknologi pengolahan air sederhana dan mudah pengoperasiannya bagi masyarakat, khususnya desa Kasang Padang
3. Sebagai bahan kajian dan referensi kepada penelitian berikutnya untuk dapat mengembangkan hasil yang di peroleh.

### **1.3 Batasan Masalah**

Batasan masalah penelitian ini adalah :

1. Dalam penelitian ini fokus kepada parameter kimia anorganik (Ph, BOD, COD, DO, Nitrit, Nitrat, Amonia)
2. Sistem penyaringan ini menggunakan dua tabung dengan menggunakan pasir sungai, arang tempurung, ijuk, dan kerikil.
3. Standar kualitas baku mutu air bersih mengacu pada PP nomor 82 tahun 2001 dalam SNI tahun 2011

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Penelitian Terdahulu**

Beberapa contoh penelitian terdahulu yang juga melakukan penelitian tentang analisa penyaringan air gambut : .

1. Puspitasari dan Mashuri (2020) judul penelitian, "Efektivitas Penambahan Karbon Aktif Arang Kayu Bakau Dalam Proses Filtrasi Air Gambut". Hasil penelitian menunjukkan bahwa Berdasarkan hasil dan pembahasan dari penelitian efektivitas penambahan karbon aktif arang kayu bakau dalam proses filtrasi air gambut ini dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut, Karbon aktif dari arang kayu bakau dapat digunakan untuk proses filtrasi air gambut. Penambahan karbon aktif dari arang kayu bakau cukup efektif dalam proses filtrasi air gambut dan dapat memperbaiki kualitas fisik air gambut. Semakin tebalnya arang aktif kayu bakau dalam proses filtrasi, maka waktu untuk mendapatkan hasil air.
2. Andriyanto, (2010) " Uji Model Fisik Water Treatment Sederhana dengan Gravit Filtering dengan filtrasi pasir". Di sini penulis membahas tentang perbedaan dengan penelitian lain adalah dengan menggunakan alat "Uji *Water Treatment Gravity Filtering System* dengan *Filtrasi pasir*, dengan sampel air sumur di Dusun Karang Poncosari Srandakan Bantul Yogyakarta dan yang diteliti yaitu penurunan kadar Fe, kenaikan DO, pH dan menganalisis *effisiensi* penurunan Fe dan *effisiensi* DO. Kesimpulan yang didapat dari penelitian ini adalah kualitas air tanah di dusun Karang, Poncosari, Srandakan, Bantul, Yogyakarta untuk parameter kadar Fe 1,25 mg/l setelah diolah menjadi 0,1 mg/l pada variasi ketinggian 60cm - 60cm. Nilai pH air asal 7,9 dan setelah mengalami pengolahan didapat nilai pH terendah sebesar 7,79. Nilai DO air asal sebesar 1,8 mg/l, setelah mengalami pengolahan nilai DO mengalami perubahan nilai sebesar 2,3 mg/l. Hubungan variasi

ketinggian *filtrasi* pasir cepat dan ketinggian *filtrasi* pasirlambat dengan *effisiensi* kadar Fe mengalami penurunan sebesar 92% pada ketinggian pasir cepat 60cm dan *filtrasi* pasirlambat 60cm. Kadar DO *effisiensi* kenaikannya 27,8 % terjadi pada ketinggian 40cm – 60 cm. Ini berarti alat *uji gravity filtering system* dengan *filtrasi* pasir dapat digunakan untuk pengolahan air tanah.

3. Zulfikar, (2014) “*Analisis Kualitas Air Menggunakan Model Fisik Water Treatment System Filtrasi dengan Kombinasi Karbon dan Zeolit sebagai bahan filtrasi*”. Di sini penulis membahas tentang perbedaan modifikasi bentuk alat uji *Water Treatment* dengan bentuk pipa yang dialirkan melewati 3 tabung yang berisi media filtrasi kombinasi pecahan genteng dan zeolit. Pengambilan sampel uji dilakukan dengan variasi waktu air sampel belum masuk benda uji, 10 menit, 20 menit, 30 menit dan 40 menit setelah filtrasi. Keseluruhan sampel diambil dari air masjid Kampus UMY. Kesimpulan dari penelitian ini untuk parameter kadar Fe 0,4 – 0,6 mg/l setelah diolah menjadi 0,4 mg/l pada variasi ketinggian 60cm - 60cm. Nilai pH air asal 7,10-7,85 dan setelah mengalami pengolahan didapat nilai pH terendah sebesar 7,28. Nilai DO air asal sebesar 4,8-7,2 mg/l, setelah mengalami pengolahan nilai DO mengalami perubahan nilai sebesar 4,8 mg/l.
4. Nurhasanah,dkk. (2019). Judul penelitian Pengaruh Penambahan Karbon Aktif Biji Salak (*salacca edulis*) Pada Sistem Filtrasi Air Gambut. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa air hasil filtrasi yang belum ditambahkan karbon aktif biji salak tidak layak digunakan. Tetapi setelah sistem filtrasi ditambahkan karbon aktif biji salak ketebalan 10 cm, berhasil menurunkan kadar kekeruhan air gambut dari 9,77 NTU menjadi 8,51 NTU, kadar warna dari 1260 Pt.Co menjadi 49 Pt.Co, kandungan zat besi (Fe) dari 2,63 mg/l menjadi 0,01 mg/l. Sedangkan untuk ketebalan 5 cm mampu menurunkan kadar kekeruhan dari 9,77 NTU menjadi 3,23 NTU, kadar warna dari 1260 Pt.Co menjadi 69 Pt.Co, dan kandungan zat besi dari 2,63 mg/l menjadi 0,15 mg/l. Karbon aktif biji salak juga terdeteksi meningkatkan

kandungan TDS dalam air.

5. Usman (2014). Judul penelitian, Pengolahan Air Gambut dengan Teknologi Biosand Filter Dual Media. dengan menggunakan metode biosand filter dual media. Hasil penelitian menunjukkan bahwa susunan lapisan media filtrasi yang paling efektif adalah susunan batu apung paling atas lalu pasir kuarsa di bawah nya, sedangkan ketebalannya lapisan yang paling efektif untuk digunakan adalah ketebalan batu apung 40 cm dan pasir kuarsa 20 cm. biosand dual filter media menghasilkan efisiensi terbaik dalam menaikkan pH sebesar 36,54%, menurunkan kadar kekeruhan air gambut sebesar 88,41% , menurunkan kadar warna air gambut sebesar 92,23%, serta menurunkan kadar organik sebesar 93,24%.
6. Fajri (2017). Judul penelitian, Efektifitas Rapid Sand Filter Untuk Meningkatkan Kualitas Air Daerah Gambut di Prvinsi Riau. Dengan menggunakan media filter pasir. Hasil penelitian menunjukkan bahwa filter pasir yang cepat menghasilkan efisiensi terbaik untuk menaikkan pH sebesar 31,21%, menurunkan kadar organik 83,53%, dan menstabilkan kandungan mangan sebesar 66,67%, secara umum, pengolahan filter pasir yang cepat belum mampu memperbaiki parameter pH, dan bahan organik sesuai dengan persyaratan dari menteri kesehatan No.416/Menkes/PER/IX/1990 tentang sumur air areal gambut.
7. Roslinda (2019). Judul penelitian, Teknologi Multi Media Filter Untuk Memproduksi Air Bersih Di Lahan Gambut. Dengan penggunaan teknologi multi media filter yaitu teknik penyaringan air gambut menggunakan dua tahap penyaringan dengan dua tabung. Adapun bahan penyaringan yang digunakan adalah antarisit, pasir, kerikil, ijuk, arang (karbon). Dalam mengolah air gambut menggunakan teknologi multimedia filter berhasil meningkatkan kebasaaan air gambut yang awalnya memiliki pH 5 menjadi 8,4 dan 8,5 yang sudah di uji di laboratorium di dinas kesehatan provinsi Kalimantan barat dengan metode SNI 06-6989.11-2004 dan warna air jernih. Walaupun sudah

cukup tinggi, untuk keperluan konsumsi sebagai air disarankan untuk dimasak terlebih dahulu.

8. Rahmi (2016), judul penelitian, Pengolahan Air Limbah Menjadi Air Domestik Non Konsumsi Dengan Variasi Karbon Aktif Biosand Filter. Dengan menerapkan model konsep biosand filter yang terbuat ukuran 50 cm x 50 cm x 80 cm. dengan bervariasi karbon aktif yaitu arang cangkang sawit, arang batok kelapa, arang kayu dan arang sekam padi serta memiliki media pasir halus ukuran 0,6 mm, pasir kasar dan kerikil 6,3 mm dan ijuk dengan ketebalan tiap lapisan 10 cm, apakah mampu menurunkan parameter baku mutu limbah cair rumah makan yaitu Ph, BOD, TSS serta minyak dan lemak. Hasil penelitian menunjukkan bahwa karbon aktif cangkang sawit, arang batok kelapa, arang serbuk geraji dan arang sekam padi mampu menurunkan kadar baku mutu limbah cair rumah makan.
9. Afriyandi (2020), judul penelitian, Analisis Penyaringan Air Gambut Menggunakan Filtrasi Sederhana. Dengan menggunakan konsep biosand filter yang terbuat ukuran potongan pipa 6" dengan panjang 70 cm sebanyak 3 buah yang terdiri dari 10 cm kerikil, 60 cm ijuk, 60 cm arang kayu, 60 cm pasir kuarsa. Apakah kualitas air tersebut memenuhi syarat hygiene sanitasi berdasarkan peraturan menteri kesehatan Republik Indonesia NOMOR 32 TAHUN 2017. Hasil penelitian menunjukan bahwa kadar mangan (Mn) dan besi (Fe) di waktu penyaringan sudah memenuhi syarat sebagai air hygiene sanitasi peraturan RI nomor 32 tahun 2017. Namun kadar Ph belum memenuhi syarat sebagai air hygiene sanitasi.
10. Febriani (2018). Judul penelitian dengan judul. "pembuatan system pengolahan air gambut menjadi air bersih layak konsumsi menggunakan teknologi sederhana". Untuk mengolah air gambut menggunakan beberapa tahapan mulai dari netralisasi, aerasi, koagulasi-flokulasi, dan filtrasi. Telah dibuat sebuah produk berupa system penyaringan air gambut menggunakan teknologi sederhana dengan kapasitas penyaringan 500 liter/jam yang terdiri dari beberapa bagian yaitu tangki

air baku, system pengaduk, system aerasi system pemipaan dan system penyaring (filtrasi). Media yang digunakan adalah batu kerikil, mangan zeolite, pasir silica dan karbon aktif. Seluruh media penyaring ditempatkan pada 3 buah tabung filter ukuran 6 in. hasil pengujian sampel air hasil penyaringan menunjukkan bahwa teknologi sederhana penyaringan air gambut menjadi air bersih telah bekerja dengan baik dan sesuai dengan PERMENKES NO:416/Menkes/PER/XI/1990.

11. Zahra (2017). Judul penelitian dengan judul, “Rancangan Bangunan Filter Air Cooes Jaguar Untuk Mengolah Air Gambut di Desa Sungai Tering, Kecamatan Nipah Panjang, Kabupaten Tanjung Jabung, Jambi. Penelitian ini bertujuan untuk mengolah air gambut di Desa Sungai Tering menggunakan teknologi filter air Cooes Jaguar dengan memanfaatkan limbah serabut dan tempurung kelapa. Metode yang digunakan yaitu netralisasi, aerasi, koagulasi, sedimentasi, dan filtrasi. Hasil penelitian menunjukkan pada parameter warna , rasa, dan kandungan Fe dan Mn pada air hasil olahan memenuhi standar kualifikasi yang ditetapkan oleh Departemen Kesehatan RI. Namun pada parameter pH, air hasil olahan di peroleh pH sebesar 4,9. Ini menunjukkan bahwa air hasil olahan masih bersifat asam, dan belum memenuhi standar kualitas air bersih.
12. Putra (2011). Judul penelitian dengan judul. “Rancangan Bangunan Alat Penjernih Air Gambut Menjadi Air Bersih”. Tujuan penelitian untuk mengolah air dengan media filter menggunakan filter yang terdiri dari kerikil dengan diameter rata-rata 0,5 hingga 1,5 cm setebal 15 cm di bagian bawah, pasir dengan diameter rata-rata 0,2 hingga 0,4 mm setebal 70 cm dibagian tengah dan kerikil dengan diameter rata-rata 0,5 hingga 1,5 cm setebal 15 cm dibagian atas. Hal ini dapat digunakan untuk mengurangi kekerasan, total padatan terlarut (TDS), menetralkan pH dan membersihkan warna air gambut. Hasil analisis tanpa kogulan adalah 24,7 untuk efisiensi penurunan kekerasan 9,97 untuk padatan terlarut(TDS) pH menetralkan 96,4 dan untuk sampel kogulan adalah 24,7 untuk mengurangi efisiensi kekerasan 74 untuk total padatan

terlarut (TDS) dan pH mentrakakn 98,4 sementara prubahan air gambut , tanpa koagulan adalah warna kuning-coklat diubah menjadi putih, dengan koagulan adalah berwarna kuning-coklat hingga putih tembus.

13. Eri (2009). Judul penelitian dengan judul. “Kajian Pengolahan Air Gambut Menjadi Air Bersih Dengan Kombinasi Proses Upflow Anaerobic Filter Dan Slow Sand Filter”. Tujuan penelitian ini adalah melakaukan kajian penggunaan Upflow Anerobic Filter (UAF) dan Slow Sand Filter (SSF) dalam menurunkan warna air gambut. Penelitian ini dilakukan dengan penggunaan air gambut yang diambil dari provinsi kalbar. Reactor yang dipakai adalah rangkaian reactor kombinasi UAF dan SSF. Variable penelitian ini adalah variasi pada media filter reactor anaerobic (yaitu menggunakan kerikil, PVC, dan botol bekas yakult), dan variasi kecepatan filtrasi pada SSF (0.15, 0.3, dan 0.45 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>.jam). hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kombinasi UAF bermedia kerikil dengan SSF kecepatan filtrasi 0,15 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>.jam memiliki efisiensi tertinggi dalam menurunkan warna air gambut yang semula memiliki konsentrasi 804 Pt.Co menjadi konsentrasi 11 Pt.Co. kondisi olahan air UAF dan SSF masih belum memenuhi persyaratan sebagai air bersih sesuai PEMENKES No.416/MENKES/PER/XI/1990.
14. Luban Gaol (2009). Judul penelitian dengan judul. “ANALISA PENURUNAN KADAR BESI (Fe) DAN MANGAN (Mn) PADA AIR SUMUR GALI DENGAN METODE FILTRASI SEDERHANA”. Jenis oenelitian ini merupakan penelitian dalam bidang matrial dan energy, dengan prosedur penelitian pengambilan air sampel sumur gali di analisa konsentrasinya. Pembuatan alat dengan pipa pvc dengan dukungan alat dan bahan lainnya, proses metode filtrasi sederhana dilakukan menggunakan alat yang sudah dibuat dengan air sumur yang sudah tersedia, dilakukan analisa konsentrasi besi (Fe) dan mangan (Mn) serta rasa, warna, bau dan kekeruhan dengan sampel diambil dari air sumur gali yang mengandung kadar besi (Fe) sebesar 1,19 mg/L dan mangan (Mn) sebesar <0,3 mg/L. teknik pengambilan data didapat dari pembuatan alat dengan 3 macam penyaringan yaitu 1 kali, 3 kali, dan 5

kali. Data diperoleh kemudian di uji di laboratorium Badan Lingkungan Hidup Kabupaten Rokan Hulu dengan hasil kadar besi (Fe) q kali penyaringan 0,87 mg/L, 3 kali penyaringan 0,61 mg/L, 5 kali penyaringan 0,48 mg/L. sedangkan untuk hasil kadar mangan (Mn) dibawah 0,3 mg/L sesuai kemampuan alat.

15. Saudi (2016). Judul penelitian dengan judul. “Upaya Meningkatkan Baku Mutu Air Sungai Batang Lubuh Dengan Melakukan Penyaringan Menggunakan Media Arang Sekam Padi”. Penelitian ini dilakukan dengan metode eksperimen dimana data dikumpulkan setelah itu dilakukan uji coba di laboratorium untuk mendapatkan hasil dari penelitian . dalam hasil pengujian di labor ditemukan pH air sungai batang lubuh sebelum dilakukan penyaringan adalah 7,6 mg/L, BOD 19,61 mg/L, minyak dan lemak 4,30 mg/L. setelah dilakukan penyaringan air dengan metode arang sekam padi maka pH air menjadi turun yaitu 7,20 mg/L, BOD air menjadi 8,48 mg/L, serta minyak dan lemak menjadi naik 4,30 mg/L menjadi 4,7 mg/L. kesimpulan dari penelitian aadalah air sungai batang lubuh yang telah tercemar biasa digunakan masyarakat setelah dilakukan penyaringan dengan metode arang sekam padi dapat menurunkan pH dan BOD air.
16. Ramadani (2020), judul penelitian dengan judul, “Analisis Penyaringan Air Gambut Menggunakan Penyaringan Sederhana Di Tinjau Dari Parameter Kimia Anorganik. Dengan menggunakan konsep biosand filter yang terbuat ukuran potongan pipa 6” dengan panjang 70 cm sebanyak 3 buah yang terdiri dari 10 cm kerikil, 60 cm kain kasa, 60 cm arang kayu, 60 cm pasir sungai. Apakah kualitas air tersebut memenuhi klasifikasi baku mutu air kelas 1 berdasarkan PP nomor 82 tahun 2001 pada SNI tahun 2011. Hasil penyaringan dengan menggunakan metode sederhana di dapat kadar pH setelah penyaringan sebesar 7,09 mg/L, kadar BOD setelah penyaringan sebesar 13,02 mg/L, kadar COD setelah penyaringan sebesar 50,92 mg/L, kadar DO setelah penyaringan sebesar 3,79 mg/L, kadar Nitrit setelah penyaringan sebesar 0,014 mg/L,kadar nitrat setelah penyaringan sebesar 3,30 mg/L, kadar Amonia setelah

penyaringan sebesar 0,06 mg/L

## **2.2 Keaslian Penelitian**

Ada pun perbedaan penelitian ini dengan sebelumnya adalah :

1. Pengolahan penyaringan dilakukan di Laboratorium Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Pasir Pengaraian.
2. Pengambilan sampel di Desa Kasang Padang, Kecamatan Bonai Darussalam
3. Uji Laboratorium dilakukan di Laboratorium Dinas Lingkungan Hidup Pasir Pengaraian Kabupaten Rokan Hulu
4. Menggunakan Filtrasi Sederhana dengan dua tabung filtrasi
5. Waktu pelaksanaan tahun 2021

## **BAB III**

### **LANDASAN TEORI**

#### **3.1 Air**

Air adalah senyawa yang penting bagi semua bentuk kehidupan yang diketahui sampai saat ini di bumi (Philip Bait, 2007), tetapi tidak di planet lain. Air menutupi hampir 71% permukaan bumi. Terdapat 1,4 triliun kilometer kubik (330 juta miP) tersedia di bumi. Air sebagian besar terdapat di laut (air asin) dan pada lapisan-lapisan es (di kutub dan puncak-puncak gunung), akan tetapi juga dapat hadir sebagai awan, hujan, sungai, muka air tawar, danau, uap air, dan lautan es. Air dalam obyek-obyek tersebut bergerak mengikuti suatu siklus air, yaitu: melalui penguapan, hujan, dan aliran air di atas permukaan tanah [*runoff*, meliputi mata air, sungai, muara) menuju laut. Air bersih penting bagi kehidupan manusia. Di banyak tempat di dunia terjadi kekurangan persediaan air. Selain di bumi, sejumlah besar air juga diperkirakan terdapat pada kutub utara dan selatan planet Mars, serta pada bulan-bulan Europa dan Enceladus. Air dapat berwujud padatan (es), cairan (air) dan gas (uap air). Air merupakan satu-satunya zat yang secara alami terdapat di permukaan bumi dalam ketiga wujudnya tersebut. Pengelolaan sumber daya air yang kurang baik dapat menyebabkan kekurangan air, monopolisasi serta privatisasi dan bahkan menyulut konflik. Indonesia telah memiliki undang-undang yang mengatur sumber daya air sejak tahun 2004, yakni Undang Undang nomor 7 tahun 2004 tentang Sumber Daya Air.

Air adalah substansi kimia dengan rumus kimia : satu molekul air tersusun atas dua atom hidrogen yang terikat secara kovalen pada satu atom oksigen. Air bersifat tidak berwarna, tidak berasa dan tidak berbau pada kondisi standar, yaitu pada tekanan 100 kPa (1 bar) and temperatur 273,15 K (0 °C). Zat kimia ini merupakan suatu pelarut yang penting, yang memiliki kemampuan untuk melarutkan banyak zat kimia lainnya, seperti garam-garam, gula, asam, beberapa jenis gas dan banyak macam molekul organik.

Menurut Philip Ball, 2005 Keadaan air yang berbentuk cair merupakan suatu keadaan yang tidak umum dalam kondisi normal, terlebih lagi dengan memperhatikan hubungan antara hidrida-hidrida lain yang mirip dalam kolom

oksigen pada tabel periodik, yang mengisyaratkan bahwa air seharusnya berbentuk gas, sebagaimana hidrogen sulfida. Dengan memperhatikan tabel periodik, terlihat bahwa unsur-unsur yang mengelilingi oksigen adalah nitrogen, fluor, dan fosfor, sulfur dan klor. Semua elemen-elemen ini apabila berikatan dengan hidrogen akan menghasilkan gas pada temperatur dan tekanan normal. Alasan mengapa hidrogen berikatan dengan oksigen membentuk fasa berkeadaan cair, adalah karena oksigen lebih bersifat elektronegatif ketimbang elemen-elemen lain tersebut (kecuali fluor). Tarikan atom oksigen pada elektron-elektron ikatan jauh lebih kuat dari pada yang dilakukan oleh atom hidrogen, meninggalkan jumlah muatan positif pada kedua atom hidrogen, dan jumlah muatan negatif pada atom oksigen. Adanya muatan pada tiap-tiap atom tersebut membuat molekul air memiliki sejumlah momen dipol. Gaya tarik-menarik listrik antar molekul-molekul air akibat adanya dipol ini membuat masing-masing molekul saling berdekatan, membuatnya sulit untuk dipisahkan dan yang pada akhirnya menaikkan titik didih air. Gaya tarik-menarik ini disebut sebagai ikatan hidrogen.

Air sering disebut sebagai pelarut universal karena air melarutkan banyak zat kimia. Air berada dalam kesetimbangan dinamis antara fase cair dan padat di bawah tekanan dan temperatur standar. Dalam bentuk ion, air dapat dideskripsikan sebagai sebuah ion hidrogen yang berasosiasi (berikatan) dengan sebuah ion hidroksida.

Air merupakan pelarut yang baik oleh karena itu air alam tidak pernah murni. Air alam mengandung berbagai zat terlarut maupun tidak terlarut. Air alam juga mengandung mikroorganisme. Apabila kandungan air tidak mengganggu kesehatan manusia, maka, air itu dianggap bersih, sementara itu air yang tidak layak untuk diminum, masih dapat digunakan untuk keperluan yang lain.

Air sangat penting bagi kehidupan, baik manusia, hewan maupun tumbuhan. Seluruh proses kimia (metabolisme) dalam tubuh makhluk hidup berlangsung dalam media (pelarut) air.

Dalam kehidupan sehari-hari air kita gunakan untuk berbagai keperluan, misalnya untuk rumah tangga, pertanian dan transportasi. Air dinyatakan kurang baik apabila terdapat gangguan terhadap kualitas air sehingga air tidak dapat digunakan. Untuk tujuan penggunaan air yang tidak layak untuk digunakan

biasanya memiliki ciri-ciri berdasarkan warna, bau, rasa, kekeruhan dan keasamannya.

### **3.2. Macam-Macam Air Berdasarkan Jenisnya:**

1. Air Hujan, Embun

Air yang terdapat dari angkasa, terjadinya karena proses presipitasi dari awan atmosfer yang mengandung uap air.

2. Air Permukaan Tanah

Dapat berupa air yang tergenang dari air-air yang mengalir, seperti Danau, Sungai, Laut, air dari sumur yang diangkat dan juga air permukaan tanah.

3. Air dalam Tanah

Air permukaan tanah yang meresap ke dalam tanah, jadi telah mengalami penyaringan oleh tanah ataupun batu-batuan.

Ditinjau dari segi kesehatan, ketiga air tersebut tidak memenuhi persyaratan karena memungkinkan dapat dicemari antara lain:

1. Air Hujan, Embun

Karena berasal dari air angkasa turun ke bumi dapat menyerap abu/debu, gas ataupun materi-materi berbahaya lainnya, seperti Gas Methane, Hidrogen Sulfida yang dapat membahayakan kesehatan.

2. Air Permukaan Tanah

Karena dapat terkontaminasi dengan beberapa zat-zat mineral, misal Sulfat, Nitrat.

3. Air Dalam Tanah

Karena dapat terkontaminasi dengan zat-zat kimia dan mengandung bendabenda bersifat koloid, seperti bakteri, jamur dan kuman-kuman penyakit lainnya.

### **3.3 Kriteria Kualitas Air Bersih**

Indonesia telah menyusun beberapa konsep kriteria kualitas air bersih. Kualitas air yang digunakan sebagai air bersih harus memenuhi persyaratan secara fisik, kimia dan mikrobiologi. Kriteria kualitas air dibagi beberapa golongan serta syarat-syarat kualitas (mutu air) dari badan air kelas A, B dan C. Menurut Sumesti

(1987), Kriteria kualitas air dibagi beberapa golongan serta syarat-syarat kualitas (mutu air) dari badan air kelas A, B dan C.

#### **Golongan A**

Air dapat dapat digunakan sebagai air untuk minum secara langsung tanpa pengolahan terlebih dahulu.

#### **Golongan B**

Air baku yang baik untuk air minum dan rumah tangga serta dapat dimanfaatkan untuk keperluan lainnya tetapi tidak sesuai untuk golongan A.

#### **Golongan C**

Air yang baik untuk keperluan perikanan dan peternakan serta dapat dimanfaatkan untuk keperluan lainnya tetapi tidak sesuai untuk golongan B.

### **3.4 Persyaratan Air Bersih dan Air Minum**

Kesehatan merupakan hal terpenting bagi manusia dan air adalah salah satu kebutuhan utama dalam kehidupan manusia karena itu hendaknya air yang digunakan adalah air yang memenuhi syarat air bersih. Untuk itulah pemerintah menetapkan syarat air bersih berdasarkan PP nomor 82 tahun 2001 dalam SNI tahun 2011 tentang syarat-syarat dan kualitas air bersih. Agar dapat menjadi acuan masyarakat dalam pengolahan air atau kegiatan usaha untuk mengolah atau mendistribusikan air bersih.

Syarat-syarat kualitas air yang digunakan harus meliputi persyaratan fisik, kimia dan mikrobiologi.

#### **3.4.1 Persyaratan Fisik**

Air bisa dikatakan berkualitas baik apabila telah memenuhi persyaratan fisik sebagai berikut:

1. Jernih atau Tidak Keruh

Air baku yang keruh umumnya mengandung partikel-partikel yang mengapung dan tidak dapat mengendap secara alamiah.

2. Tidak Berbau

Bahan-bahan organik yang sedang mengalami dekomposisi oleh mikroorganisme menyebabkan air memiliki bau yang kurang enak. Air yang baik yaitu air yang tidak mengandung bahan-bahan organik sehingga air itu tidak berbau.

3. Tidak Berasa

Kualitas air dianggap tidak baik apabila air memiliki rasa asam, pahit dan asin. Garam-garam yang terlampau di dalam air menyebabkan air berasa asin seperti air laut, sedangkan air rawa-rawa disebabkan karena air tersebut mengandung asam organik ataupun asam anorganik.

4. Tidak Berwarna

Warna pada air disebabkan karena air mengandung bahan-bahan organik.

5. Temperatur Normal

Temperatur air yang baik berkisar antara 25°C-29°C, keberadaan zat-zat tertentu di dalam air menyebabkan air memiliki temperatur yang tidak menentu.

6. Tidak Mengandung Zat Padatan

Air dikatakan benar-benar bersih bukan hanya jernih tetapi sudah tidak terlihat lagi adanya zat padatan yang terapung.

### 3.4.2 Persyaratan Kimia

Air bisa dikatakan berkualitas baik apabila telah memenuhi persyaratan kimia sebagai berikut:

1. PH Netral

PH yang efektif berkisar antara, 6,5-9,0. Apabila air memiliki derajat keasaman rendah dari standar maka air akan terasa asam dan bersifat korosif.

2. Kesadahan Rendah

Rendahnya kesadahan apabila tidak terdapatnya garam-garam yaitu Ca dan Mg yang terlarut dalam air.

3. Tidak Mengandung Garam-Garam atau Ion-Ion Logam

Garam-garam atau ion-ion logam seperti Fe, Mg, Ca, K, Zn dan lain-lain yang dapat merusak kesehatan sehingga perlu dihilangkan terlebih dahulu.

4. Tidak Mengandung Bahan-Bahan Kimia Beracun

Air yang masih mengandung bahan-bahan kimia beracun sangat berbahaya bagi manusia. Hendaknya bahan-bahan kimia seperti Sianida, Sulfida dan Fenolik dihilangkan terlebih dahulu sehingga dapat dikatakan berkualitas.

5. Tidak Mengandung Bahan-Bahan Organik

Jika air mengandung bahan-bahan organik maka bahan organik tersebut akan terurai menjadi zat-zat yang berbahaya bagi kesehatan dan juga dapat menurunkan kualitas air. Bahan-bahan organik itu seperti  $\text{NH}_4$  ,  $\text{H}_2 \text{S}$ ,  $\text{SO}_4$  , 2 dan  $\text{NO}_2$  .

### 3.4.3 Persyaratan Mikrobiologi

Mikrobiologi adalah makhluk hidup yang berukuran mikroskopis dan dapat hidup diseluruh muka bumi. Jumlah mikrobiologi di dalam air cukup banyak untuk itulah air dapat dikatakan bersih apabila air memenuhi persyaratan sebagai berikut:

1. Tidak mengandung bakteri patogen misalnya bakteri golongan Coli, Salmonellotyphi, Vibria Cholera dan lain-lain.
2. Tidak mengandung nonpatogen, seperti Anti Nomyces, Cladodera dan lain lain.

### 3.5. Pengolahan Air Bersih

Usaha teknis yang dilakukan untuk merubah sifat-sifat suatu zat yang terkandung di dalam air merupakan maksud dari pengolahan air. Untuk mendapatkan air yang berkualitas maka perlu adanya pengolahan terlebih dahulu, sehingga air yang akan didapatkan telah memenuhi standar kualitas air yang telah ditentukan.

Pengolahan air bertujuan untuk:

- Mengurangi bau, rasa dan warna

- Menurunkan dan mematikan mikroorganisme
- Menurunkan kesadahan
- Mengurangi kadar bahan-bahan yang terlarut dalam air
- Memperbaiki derajat keasaman

### **3.5.1 Pengolahan Lengkap**

Pengolahan air yang meliputi fisik, kimiawi merupakan maksud dari pengolahan lengkap. Air sungai yang keruh/kotor biasanya dilakukan pengolahan terlebih dahulu. Adapun tingkatan-tingkatan pada proses pengolahan lengkap meliputi:

#### **a) Pengolahan Fisik**

Untuk mengurangi/menghilangkan kotoran-kotoran yang kasar, penyisihan lumpur, pasir dan mengurangi kadar zat-zat organik yang terdapat pada air yang akan diolah. Secara fisik pengolahan lengkap meliputi:

##### **1. Penyaringan (Filtrasi)**

Proses penyaringan bisa merupakan proses awal (*primary treatment*) dan juga merupakan proses antara padatan/koloid dengan cairan. Penyaringan ini bertujuan untuk memisahkan padatan yang tidak larut dan bahan kasar lain yang bentuknya cukup besar sehingga padatan ini bertahan dan filtratnya. Secara langsung padatan ini dapat dilihat seperti potongan kayu, logam, tulang yang disaring secara kasar melalui proses awal. Proses pengolahan air sebelum penyaringan dilakukan dahulu proses koagulasi atau netralisasi berupa cairan yang mengandung butiran halus atau bahan-bahan yang larut sehingga menghasilkan endapan yang cairannya dipisahkan melalui filtrat. Saringan yang digunakan adalah *Single Medium* yang ukuran padatannya seragam. Sedangkan yang ukuran padatan beragam digunakan saringan *Dual Medium* atau *Three Medium*.

##### **2. Pengendapan (Sedimentasi)**

Untuk mengendapkan partikel-partikel yang terdapat dalam air, baik partikel yang larut maupun partikel yang tidak larut dengan penambahan zat kimia tertentu merupakan tujuan

pengendapan/sedimentasi. Guna dari penambahan zat kimia agar membentuk partikel yang berukuran besar atau menggumpal yang akhirnya akan mengendap.

### 3. Adsorpsi

Proses kerja adsorpsi yaitu penyerapan ion-ion bebas di dalam air yang dilakukan oleh adsorben. Adsorpsi umumnya menggunakan adsorben dan zeolit. Pemakaiannya dengan cara memasukkan zeolit kedalam air olahan atau dengan cara menyalurkan air melalui saringan yang medianya menggunakan zeolit.

### b) Pengolahan Kimia

Pengolahan dengan menggunakan zat-zat kimia merupakan pengolahan kimia. Pengolahan kimia meliputi:

#### 1. Koagulasi

Penggumpalan melalui reaksi kimia merupakan proses koagulasi. Reaksi koagulasi dapat berjalan dengan membubuhkan zat pereaksi (koagulan) yang sesuai dengan zat yang terlarut. Koagulan yang sering dipakai adalah zat kapur, tawas dan kaporit.

#### 2. Aerasi

Suatu sistem oksigenasi melalui penangkapan  $O_2$  dari udara pada air yang akan diproses merupakan proses aerasi terutama untuk menurunkan kadar Fe (besi) dan Mg (magnesium). Pengolahan Bakteriologis Untuk membunuh bakteri-bakteri yang terkandung dalam air dengan ditamhkannya zat desinfektan merupakan proses bakteriologis. Pengolahan kimiawi/pengolahan bakteriologi merupakan pengolahan sebagian yang biasanya hanya dilakukan untuk pengolahan:

- Mutu air jernih
- Air dari sumur yang dalam/dangkal

### 3.6 Air Gambut

Gambut (*peat*) merupakan sisa tumbuhan yang telah mati, kemudian diuraikan oleh bakteri anaerobik dan aerobik menjadi komponen yang lebih stabil. Unsur organik yang terdiri dari karbon, hidrogen, nitrogen, oksigen dan unsur

anorganik dari Al, Si, Na, S, P, Ca, Mg dalam bentuk terikat merupakan unsur pembentuk gambut. Pada tingkat pembusukan dini ditemukan sebanyak 15-20% misalnya pada sellulosa tetapi untuk selanjutnya tidak ditemukan lagi pembusukan. Tingkat pembusukan pada gambut akan menaikkan kadar karbon dan menurunkan kadar oksigen. Senyawa pembentuk gambut yang paling banyak dan merupakan salah satu indikasi dari berbagai jenis dan tipe gambut adalah asam humat dan asam sulfat. Senyawa yang koloid, amorf, polimer, berwarna coklat tua, larut dalam natrium hidrosida tetapi larut dalam larutan anorganik merupakan senyawa asam humat.

### **3.7 Sifat-Sifat Gambut**

Berdasarkan sifat dan kimianya, air gambut dapat ditentukan. Adapun sifat fisik dan ciri dari air gambut adalah sebagai berikut:

#### **1. Warna**

Air gambut berwarna coklat tua sampai kehitaman.

#### **2. Berat Isi**

Berat isi tanah organik sebelum pengolahan rendah yaitu berkisar antara 0,2- 0,3 dan setelah diolah harus mencapai standar yaitu berkisar antara 1,25-1,45.

#### **3. Kapasitas Menahan Air**

Pada tanah gambut kapasitas menahan airnya tinggi. Bobot menahan air 1/5- 2/5 pada mineral kering sedangkan dari bobot keringnya gambut dapat menahan air 2-4

#### **4. Struktur**

Bahan organik berkayu atau berserat struktur keadaan fisik tanah gambutnya baik dan sebagian bahan organik yang telah terdekomposisi mempunyai kemampuan adsorpsi yang tinggi dan bersifat koloidal.

#### **5. Sifat Koloidal**

Sifat koloidal tanah gambut jauh lebih jelas diperlihatkan dari pada tanah mineral.

## **6. Reaksi Masam**

Reaksi tanah gambut bila dijenuhi hidrogen akan menciptakan suasana Yang lebih asam dari koloid mineral pada keadaan yang sama.

## **7. Sifat Penyangga**

Sifat penyangga biasanya ditentukan oleh besarnya kapasitas tukar kation.

## **8. Kadar Unsur Hara**

Tanah gambut mengandung kadar N dan basa organik yang tinggi dengan perbandingan antara C dan N juga tinggi yaitu 20 atau lebih

Air gambut adalah air permukaan atau air tanah yang banyak terdapat di daerah pasang surut, berawa dan dataran rendah, berwarna merah kecoklatan, berasa asam (tingkat keasaman tinggi), dan memiliki kandungan organik tinggi. Gambut sendiri didefinisikan sebagai material organik yang terbentuk dari dekomposisi tidak sempurna dari tumbuhan daerah basah dan dalam kondisi sangat lembab serta kekurangan oksigen.

### **3.8 Ruang Lingkup**

Standar ini menetapkan tatacara penentuan jenis pengolahan air berdasarkan sumber air baku meliputi : klasifikasi sumber air baku, kualitas dan karakteristik, serta jenis pengolahan air minum.

#### **3.8.1 Air baku**

air baku untuk air minum rumah tangga, yang selanjutnya disebut sebagai air baku adalah air yang dapat berasal dari sumber air permukaan, cekungan air tanah dan/atau air hujan yang memenuhi baku mutu tertentu sebagai air baku untuk air minum.

#### **3.8.2 Air minum**

Air minum rumah tangga yang melalui proses pengolahan atau tanpa proses pengolahan yang memenuhi syarat kesehatan dan dapat langsung diminum

### 3.8.3 Kualitas air baku

Air baku yang dapat diolah dengan unit IPA harus memenuhi persyaratan baku mutu air baku untuk air minum sesuai persyaratan yang berlaku.

**Tabel 3. 1 Kriteria mutu air berdasarkan kelas**

Parameter	Satuan	Kelas				Ket
		I	II	III	IV	
Fisika						
Temperatur	$^{\circ}\text{C}$	deviasi 3	deviasi 3	deviasi 3	deviasi 5	Deviasi temperatur dari keadaan alamiahnya
Residu terlarut	mg/L	1000	1000	1000	2000	
Residu tersuspensi	mg/L	50	50	400	400	Bagi pengolahan air minum secara konvensional, residu tersuspensi $\leq 5000$ mg/L
Kimia anorganik						
Ph		6-9	6-9	6-9	5-9	Apabila secara alamiah di luar rentang, ditentukan berdasarkan kondisi alamiah
BOD	mg/L	2	3	6	12	
COD	mg/L	10	25	50	100	
DO	mg/L	6	4	3	0	Angka batas minimum
Total Fosfat sebagai P	mg/L	0,2	0,2	1	5	
NO <sub>3</sub> sebagai N	mg/L	10	10	20	20	
NH <sub>3</sub> -N	mg/L	0,5	(-)	(-)	(-)	Bagi perikanan, kandungan ammonia bebas untuk ikan yang peka $\leq 0,02$ mg/L sebagai NH <sub>3</sub>
Arsen	mg/L	0,05	1	1	1	
Kobalt	mg/L	0,2	0,2	0,2	0,2	
Barium	mg/L	1	(-)	(-)	(-)	
Boron	mg/L	1	1	1	1	
Selenium	mg/L	0,01	0,05	0,05	0,05	
Kadmium	mg/L	0,01	0,01	0,01	0,01	
Khrom (VI)	mg/L	0,05	0,05	0,05	0,01	
Tembaga	mg/L	0,02	0,02	0,02	0,02	Bagi pengolahan air minum secara konvensional, <i>Cu</i> $\leq 1$ mg/L
Besi	mg/L	0,3	(-)	(-)	(-)	Bagi pengolahan air minum secara konvensional, <i>Fe</i> $\leq 5$ mg/L
Timbal	mg/L	0,03	0,03	0,03	1	Bagi pengolahan air minum secara konvensional, <i>Pb</i> $\leq 0,1$ mg/L
Mangan	mg/L	0,1	(-)	(-)	(-)	
Air raksa	mg/L	0,001	0,002	0,002	0,005	

Seng	mg/L	0,05	0,05	0,05	2	Bagi pengolahan air minum secara konvensional, $Zn \leq 5$ mg/L
Klorida	mg/L	600	(-)	(-)	(-)	
Sianida	mg/L	0,02	0,02	0,02	(-)	
Fluorida	mg/L	0,5	1,5	1,5	(-)	
Nitrit seLK;bagai N	mg/L	0,06	0,06	0,06	(-)	Bagi pengolahan air minum secara konvensional, mg/L
Sulfat	mg/L	400	(-)	(-)	(-)	
Khlorin bebas	mg/L	0,03	0,03	0,03	(-)	Bagi ABAM tidak disyaratkan
Belerang sebagai H <sub>2</sub> S	mg/L	0,002	0,002	0,002	(-)	Bagi pengolahan air minum secara konvensional, $S$ sebagai $H_2S < 0,1$ mg/L

Sumber : SNI 2011

### 3.8.4 Karakteristik air baku

Parameter yang terdapat di dalam air baku sangat tergantung pada daerah yang dilaluinya, khususnya untuk permukaan air. Parameter air baku menurut jenis sumber air dapat dilihat pada tabel parameter air baku.

**Tabel 3. 2 Parameter Air Baku.**

Sumber air	Parameter	Keterangan
1 Air permukaan		
1.1 Air sungai		
1.1.1 Non gambut	Fisika	Tergantung daerah yang dilalui. Apabila ada logam berat dan pestisida maka harus diperiksa secara khusus.
	Kimia anorganik	
	Kimia organik	
	Mikrobiologi	
1.1.2 Gambut	Fisika	Tergantung daerah yang dilalui dan daerah sekelilingnya. Apabila ada logam berat dan pestisida maka harus diperiksa secara khusus.
	Kimia anorganik	
	Kimia organik	
	Mikrobiologi	

Sumber SNI : 2011

### 3.9 Proses Filtrasi Air

#### 3.9.1 Bahan di Dalam Filter Air

Berikut ini bahan-bahan yang terdapat pada alat penyaringan air :

1. Pasir sungai

Pasir adalah agregat dengan butiran berukuran mulai dari 0,0625 hingga 2 milimeter. Pasir tersebut dari kandungan silikon di oksida serta berasal dari batuan kapur. Sistem saringan pasir adalah merupakan teknologi pengolahan air yang sangat sederhana dengan hasil air bersih dengan kualitas yang cukup baik. Sistem saringan pasir lambat ini mempunyai keunggulan antara lain tidak memerlukan bahan kimia (koagulan) yang mana bahan kimia ini merupakan kendala sering dialami pada proses pengolahan air di daerah perdesaan.



*Gambar 3. 1 Pasir sungai*

2. Arang tempurung

Arang adalah residu hitam berisi karbon tidak murni yang dihasilkan dengan menghilangkan kandungan air dan komponen volatil dari hewan atau tumbuhan. Arang umumnya di dapatkan dengan memanaskan kayu, gula, tulang, dan benda lain. Arang yang hitam ringan, mudah hancur, dan menyerupai batu bara ini terdiri dari 85% sampai 98% karbon, sisanya adalah abu atau benda kimia lainnya. Arang ini sebenarnya juga dikenal dengan kandungan karbon aktif nya yang sangat efektif untuk membunuh kuman dan bakteri jahat. Kekeruhan pada air gambut bisa mengindikasikan adanya bakteri yang disebabkan oleh lumut yang sekitar

rawa. Jadi, dengan menggunakan arang tersebut, akan membunuh bakteri-bakteri yang berbahaya bagi kesehatan. Namun yang perlu diperhatikan tentunya adalah bahan pembuat arang tersebut.

Ada zaman modern ini, arang tak lagi hanya bisa digunakan sebagai bahan bakar memasak. Hasil penelitian di Jepang menunjukkan bahwa karbon dalam arang sangat bermanfaat bagi kesehatan. Memasukkan arang ke dalam air berarti membuat air tersebut lebih basa, sehingga lebih baik kualitasnya sebagai air minum. Dengan demikian, arang sangat bermanfaat untuk filter air sumur. Sekarang tentu anda tak perlu pusing lagi mengenai pasokan air bersih bagi keluarga.



3. ijuk

**Gambar 3. 2 Arang tempurung**

ijuk adalah serabut hitam dan keras yang berfungsi melindungi pangkal pelepah daun aren. Di Indonesia, aren menjadi tumbuhan penghasil ijuk yang tumbuh di daratan dengan ketinggian 500-1000 meter di atas permukaan laut. Fungsi ijuk dalam penyaringan air adalah sebagai penyaring kotoran yang tidak terlalu halus.



**Gambar 3. 3 ijuk**

#### 4. Kerikil

Kerikil berfungsi untuk menyaring kotoran kasar yang terdapat pada air contoh : daun-daun yang berada di sungai, lumut, ganggang dll.



**Gambar 3. 4 kerikil**

### 3.9.2 Kemampuan Penyaringan

Untuk mengetahui kemampuan penyaringan air dalam menyaring air, maka dilakukan uji penyaringan dengan menggunakan air rawa sebagai bahan uji. Kandungan dalam air yang diteliti adalah :

#### 1. pH

pH adalah drajat keasaman yang digunakan untuk menyatakan tingkat keasaman atau kebasaan yang dimiliki suatu larutan,. pH juga di defenisikan sebagai kologaritma aktifitas ion hydrogen yang terlarut. Koefisien aktivitas ion hydrogen tidak dapat di ukur secara eksperimental, sehingga nilainya didasarkan pada hitungan teoritis. Ion hidrogen merupakan factor utama untuk mengerti aktivitas kimiawi. Air normal yang mempunyai syarat untuk kehidupan mempunyai pH sekitar 6,5 - 7,5. Air akan bersifat asam dan basa tergantung besar kecilnya pH. Bila pH dibawah normal, maka air bersifat asam, sedangkan air yang mempunyai pH diatas pH normal akan bersifat basa. Dengan metode penyaringan menggunakan SNI 6989.11-2019 Air dan Air Limbah-Bagian 11 Cara uji derajat keasaman (pH) dengan menggunakan pH meter

#### 2. BOD (*Biological oxygen Demand*)

BOD adalah suatu karakteristik air yang jumlah oksigen terlarut yang dibutuhkan oleh mikroba aerobik untuk mengoksidasi bahan organik karbon

dalam contoh uji air rawa. Penguraian bahan organik secara biologis di alam, melibatkan macam-macam organisme dan menyangkut reaksi oksidasi dengan hasil akhir karbon dioksida ( $\text{CO}_2$ ) dan air ( $\text{H}_2\text{O}$ ). pemeriksaan BOD tersebut dianggap sebagai suatu prosedur oksidasi dimana organisme hidup bertindak sebagai medium untuk mengurai bahan organik menjadi  $9\text{CO}_2$  dan  $\text{H}_2\text{O}$ . Reaksi oksidasi selama pemeriksaan BOD merupakan hasil aktifitas biologis karena dengan kecepatan reaksi yang berlangsung sangat cepat dipengaruhi oleh populasi dan suhu. Dengan metode penyaringan menggunakan SNI 6989.72-2009 Air dan Air Limbah-Bagian 72: Cara uji kebutuhan Oksigen Biokimia (*Biochemical Oxygen Demand/BOD*).

### 3. COD (*Chemical Oxygen Demand*)

COD adalah ukuran oksigen yang di konsumsi selama dekomposisi bahan organik dan oksidasi bahan kimia anorganik seperti anion nitrit. Chemical oxygen demand merupakan parameter kualitas air yang penting karena, mirip dengan BOD ia dapat menilai dampak effluent air limbah yang akan dibuang pada lingkungan penerima (badan air). Tingkat COD tinggi menandakan banyaknya jumlah bahan organik yang teroksidasi pada sampel yang akan mengurangi tingkat oksigen terlarut (DO). Penurunan DO dapat menyebabkan kondisi anaerobik yang dapat merusak kehidupan air. Dengan metode penyaringan menggunakan SNI 6989.73-2009 Air dan Air Limbah-Bagian 73: Cara uji Kebutuhan Oksigen Kimiawi (*Chemical Oxygen Demand/COD*)

### 4. DO

DO merupakan konsentrasi gas oksigen yang terlarut dalam air. Semakin besar nilai DO pada air, mengindikasikan air tersebut memiliki kualitas yang bagus. Sebaliknya jika nilai DO rendah dapat diketahui bahwa air tersebut sudah tercemar. Pengukuran DO juga bertujuan melihat sejauh mana badan air mampu menampung biota air seperti ikan dan mikroorganisme. Dengan metode penyaringan menggunakan SNI 06-6989.14-2004 Air dan Air Limbah-Bagian 14: Cara uji Oksigen terlarut secara Yodometri (Modifikasi Azida)

## 5. Nitrit

Nitrit merupakan bentuk peralihan antara ammonia dan nitrat (nitrifikasi) dan antara nitrat dengan gas nitrogen (denitrifikasi) oleh karena itu nitrit bersifat tidak stabil dengan keberadaan oksigen. Kandungan nitrit pada perairan alami mengandung nitrit sebesar 0,001 mg/L. kadar nitrit yang lebih dari 0,06 mg/L adalah bersifat toksik bagi organisme perairan. Keberadaan nitrit menggambarkan berlangsungnya proses biologis perombakan bahan organik yang memiliki kadar oksigen terlarut yang rendah. Dengan metode penyaringan menggunakan SNI 06-6989.9-2004 Air dan Air Limbah-Bagian 9: Cara uji Nitrit ( $\text{NO}_2^-$ -N) secara Spektrofotometri

## 6. Nitrat

Nitrat merupakan bentuk utama nitrogen di perairan alami dan merupakan nutrient utama bagi pertumbuhan tanaman dan algae. Nitrat sangat mudah larut dalam air dan bersifat stabil. Kadar nitrat memiliki pengaruh dalam pertumbuhan ikan, sebab nitrat yang tinggi dapat menurunkan kadar oksigen dalam air. Semakin sedikit oksigen terlarut dalam air, maka potensi ikan atau udang mati semakin besar. Dengan metode penyaringan menggunakan SNI 6989.74-2009 Air dan Air Limbah-Bagian 74: Cara uji Nitrat ( $\text{NO}_3^-$ ) secara Elektroda Selektif Ion.

## 7. Amonia

Amonia adalah senyawa kimia dengan rumus  $\text{NH}_3$ . Biasanya senyawa ini didapati berupa gas dengan bau tajam yang khas. Walaupun amonia memiliki sumbangan penting bagi keberadaan nutrisi di bumi, amonia sendiri adalah senyawa kaustik dan dapat merusak kesehatan. Jika nilai amonia tinggi maka kualitas air tersebut buruk, jika amonia rendah maka kualitas air tersebut bagus. Dengan metode penyaringan menggunakan SNI 06-6989.30-2005 Air dan Air Limbah-Bagian 30: Cara uji kadar Amonia dengan Spektrofotometer secara Fenat

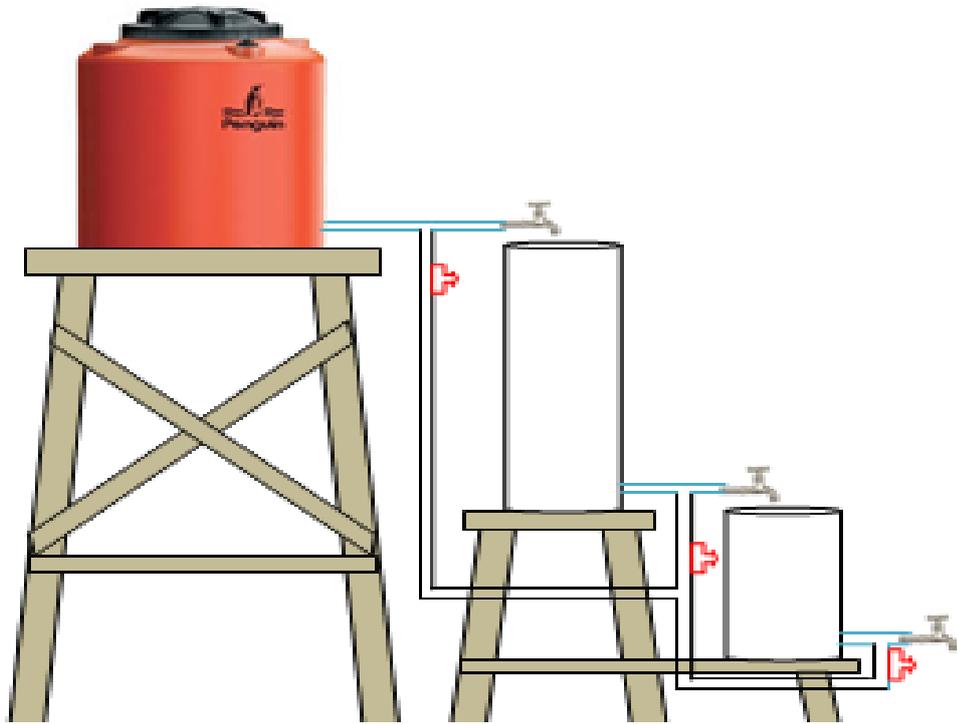
### 3.9.3 Metode Pembuatan Alat Penyaring Air

Adapun proses dari pembuatan penyaringan air ini adalah sebagai berikut :

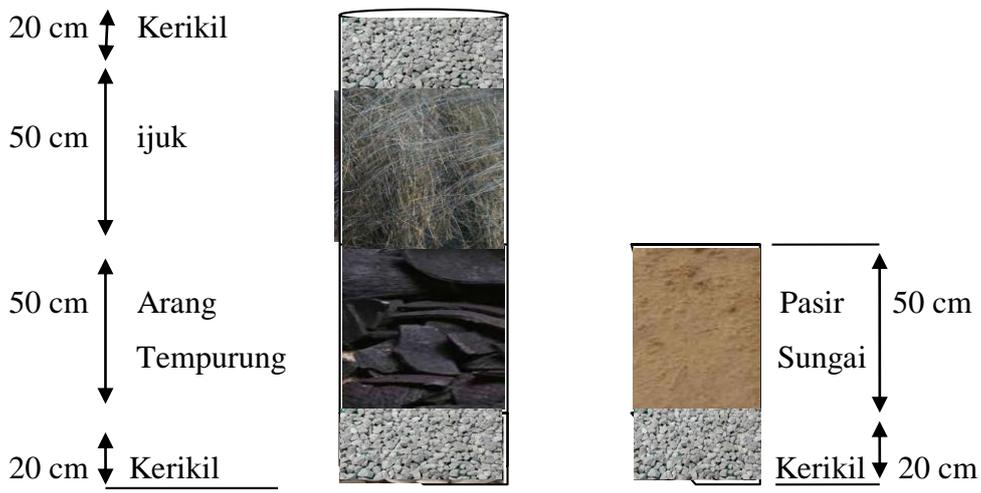
1. Potong kayu dengan ukuran panjang 2,5 m sebagai tiang tower dan 0,7 m sebagai dudukan wadah air.
2. Naikkan wadah air yang telah disediakan keatas tower.
3. Potong pipa 6" dengan panjang 140 cm dan 70 cm masing-masing 1 buah,atas dan bawah berlawanan arah.
4. Lubangi samping pipa 6" dengan ukuran  $\frac{3}{4}$ " sebanyak 1 buah ,bawah pada masing
5. Isi pipa 6" dengan ijuk, arang tempurung, pasir sungai dan kerikil.dengan media yang dipisahkan per pipa.
6. Dengan detail tabung 50 cm tinggi media filtrasi dan dilapisi kerikil dengan tinggi 20 cm di bawah dan diatas media.
7. Kemudia tutup dengan Dop 6".
8. Gabungkan ke-2 pipa 6" yang telah diisi media filtrasi dengan pipa  $\frac{3}{4}$ " menggunakan lem PVC.
9. Pasang stop kran dan water mur pada setiap aliran pipa  $\frac{3}{4}$ " yang menghubungkan antara ke-2 pipa 6" untuk mempermudah dalam *back wash sistem* dan mempermudah perbaikan apabila ada komponen yang mengalami kerusakan.
10. Pisahkan aliran air dari tangki menjadi 2 aliran, air masuk dari atas pipa 6" sebagai *treatment sistem*. Air masuk dari bawah sebagai *back wash sistem*.
11. Tambahkan kran sebagai tempat keluarnya air bersih yang sudah di saring melalui pipa 6" yang telah diisi media perpipa.
12. Setelah komponen di pasang, biarkan selama 6 jam agar lem PVC setiap sambungan benar-benar kering.
13. 6 jam kemudian uji penyaringan air dengan 2 tahapan yaitu *treatment sistem* dan *back wash sistem*.

#### **3.9.4 Sistem Penjernihan Air**

Sistem penjernihan air sederhana ini dapat dibagi menjadi 2 bagian *treatment sistem* dan *back wash sistem*. *Treatment sistem* adalah istilah yang digunakan untuk sistem penghasil air bersih. Sedangkan *back wash sistem* adalah istilah yang digunakan untuk proses mencuci filter.



**Gambar 3. 5** sisrem penjernih air



**Gambar 3. 6** Detail saringan

*1. Treatment Sistem*

Air mengalir dari tangki melalui pipa menuju ke filter air, selanjutnya di tampung pada bak penampungan. Pada proses ini bagian- bagian yang bekerja adalah :

- 1) Pipa berwarna biru tempat mengalir nya air
- 2) Kran berwarna merah dalam keadaan tertutup

## 2. *Back Wash Sistem*

Air mengalir pada tangki melalui pipa menuju bawah filter air dan selanjutnya air tersebut dibuang ke saluran pembuang. Pada proses ini bagian-bagian yang bekerja adalah :

- 1) Pipa berwarna hitam tempat mengalirnya air
- 2) Kran berwarna merah dalam keadaan terbuka

### **3.9.5 Metode Pengujian Air**

Setelah dilakukannya filtrasi dengan menggunakan Biosand Filter dan Karbon Aktif maka hasil air tersebut akan diuji Di Laboratorium Dinas Lingkungan Hidup, Kabupaten Rokan Hulu.