

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### A. Kajian Teori

#### 1. Air

##### a. Pengertian Air

Air merupakan sumber daya alam yang diperlukan untuk hajat hidup orang banyak, bahkan oleh semua makhluk hidup.<sup>1</sup> Air merupakan kebutuhan dasar dari semua bentuk kehidupan.<sup>2</sup> Air adalah substansi yang memungkinkan terjadinya kehidupan seperti yang ada di bumi. Seluruh organisme sebagian besar tersusun dari air dan hidup dalam lingkungan yang didominasi oleh air. Air adalah medium yang biologis di bumi ini. Air adalah satu-satunya substansi umum yang ditemukan di alam sekitar dalam tiga wujud fisik materi: padat, cair dan gas.<sup>3</sup> Air merupakan suatu sarana utama untuk meningkatkan derajat kesehatan masyarakat, karena air merupakan salah satu media dari berbagai macam penularan, terutama penyakit perut. Air adalah salah satu di antara pembawa penyakit yang berasal dari tinja.<sup>4</sup>

Berdasarkan beberapa pengertian air tersebut dapat disimpulkan bahwa air merupakan sumber kehidupan bagi seluruh makhluk hidup.

---

<sup>1</sup> Hefni Effendi, *Telaah Kualitas air Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan*, Yogyakarta, Penerbit Kanisus, 2003, h.11.

<sup>2</sup> Sumardi dan Aditiya Mariati, *Biologi Sel*, Yogyakarta: Graha Ilmu, 2007, h. 21.

<sup>3</sup> Campbell, *Biologi*, Jakarta, Erlangga, 2002, *Edisi Kelima-jilid 1*, h.40.

<sup>4</sup> Totok Sutrisno, *Teknologi Penyediaan Air Bersih*, Jakarta, PT Rineka Cipta, 1987, h.1.

Namun, pada manusia melalui air ini pula dapat mendatangkan penyakit, sebab di dalam air ini seperti halnya air sungai memiliki banyak sumber penyakit salah satunya yaitu seperti bakteri yang terdapat pada kotoran manusia. Hal ini perlu ada penanganannya khusus untuk mencegah penyakit, yaitu dengan membuat air bersih. Pengolahan sumber daya air sangat penting, agar dapat dimanfaatkan secara berkelanjutan dengan tingkat mutu yang diinginkan. Salah satu tindakan yang secara klasik sudah sejak lama dilaksanakan terhadap badan air yang sudah tercemar adalah dengan jalan mengolahnya kembali. Baik secara fisik, kimia (meliputi pH) dan mikrobiologi (penentuan bakteri).<sup>5</sup>

### 1) **Kualitas Fisik**

Kualitas fisik ini mencakup 3 (tiga) indikator yaitu kekeruhan atau temperatur warna, bau dan rasa.

#### a) Kekeruhan

Kekeruhan air ditimbulkan oleh adanya bahan-bahan organik dan anorganik, seperti lumpur dan buangan permukiman tertentu yang menyebabkan air sungai keruh. Segi estetika, kekeruhan air dihubungkan dengan hadirnya pencemaran melalui buangan. Sedangkan dari sifat pengendapannya, yang dapat menyebabkan kekeruhan dapat berasal dari bahan-bahan yang

---

<sup>5</sup> Unus Suriawiria, *Air Dalam Kehidupan dan Lingkungan yang Sehat*, Bandung, PT. Alumni, 2005, h.85.

mudah diendapkan dan bahan-bahan yang sukar diendapkan. Air yang mengandung kekeruhan tinggi akan mengalami kesulitan atau diproses untuk sumber air bersih. Kesulitannya antara lain dalam proses penyaringan. Kalaupun proses penyaringan dapat dilakukan akan memerlukan biaya yang lebih besar. Hal lain yang tidak kalah penting adalah bahwa air dengan kekeruhan tinggi akan sulit untuk didesinfeksi, yaitu proses pembunuhan terhadap kandungan mikroba yang tidak diharapkan. Kekeruhan ini akan dapat dihilangkan, untuk bahan-bahan yang mudah diendapkan. Air yang keruh disebabkan oleh adanya butiran-butiran koloid dari bahan tanah liat. Semakin banyak kandungan koloid maka air semakin keruh.<sup>6</sup>

b) Warna

Warna perairan biasanya dikelompokkan menjadi dua, yaitu warna sesungguhnya (*true color*) dan warna tampak (*apparent color*). Warna sesungguhnya adalah warna yang disebabkan oleh bahan-bahan kimia terlarut. Pada penentuan warna sesungguhnya, sedangkan warna yang tampak adalah

---

<sup>6</sup> Hariyono Purbowarsito, *Uji Bakteriologis Air Sumur Di Kecamatan Semampir Surabaya*, skripsi, Tidak diterbitkan, Surabaya, 2011, h 16

warna yang tidak hanya disebabkan oleh bahan terlarut tetapi juga disebabkan oleh bahan tersuspensi.<sup>7</sup>

c) Bau

Air yang baik memiliki ciri tidak berbau bila dicium dari jauh maupun dari dekat. Air yang berbau busuk mengandung bahan-bahan organik yang sedang mengalami dekomposisi (penguraian) oleh mikroorganisme air.

d) Rasa

Secara fisika, air bisa dirasakan oleh lidah. Air yang terasa asam, manis, pahit, atau asin menunjukkan bahwa kualitas air tersebut tidak baik. Rasa asin disebabkan adanya garam-garam tertentu yang larut dalam air, sedangkan rasa asam diakibatkan adanya asam organik maupun asam anorganik.<sup>8</sup>

## 2) Kualitas Kimia

Kualitas kimia yang meliputi pH dan logam berat, antara lain sebagai berikut:

a) pH

pH adalah alat pengukur keasaman yang mana keasaman ini dapat menetralkan basa kuat sampai suatu nilai pH tertentu,

---

<sup>7</sup> Hefni Effendi, *Telaah Kualitas air Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan*, Yogyakarta, Penerbit Kanisus, 2003, h. 61

<sup>8</sup> Hariyono Purbowo, *Uji Bakteriologis Air Sumur Di Kecamatan Semampir Surabaya*, Tanpa Penerbit: Surabaya, 2011, h.17

yang dinyatakan dalam mg/L  $\text{CaCO}_3$  atau mg/L  $\text{H}^+$  atau mg/L  $\text{CO}_2$ .<sup>9</sup> Pengaturan nilai pH diperkenankan sampai batas yang tidak merugikan karena efeknya terhadap rasa, korosivitas, dan efisiensi klorinasi. Beberapa senyawa asam dan basa yang bersifat toksin dalam bentuk molekuler, tempat disosiasinya senyawa-senyawa tersebut dengan zat lain, dipengaruhi oleh nilai pH. Misalnya, logam berat di dalam suasana asam akan lebih toksin/ beracun kalau dibandingkan pada suasana basa.<sup>10</sup>

b) Tidak mengandung bahan kimia beracun

Air yang berkualitas baik tidak mengandung bahan kimia beracun seperti sianida, sulfida, fenolik.

c) Tidak mengandung ion-ion logam

Air yang berkualitas baik tidak mengandung garam atau ion logam seperti Fe, Mg, Ca, K, Hg, Zn, Mn, Cl, Cr, dan lain-lain.

d) Kesadahan rendah

Tingginya kesadahan berhubungan dengan garam-garam yang terlarut di dalam air terutama garam Ca dan Mg.

---

<sup>9</sup> Departemen Pekerjaan Umum, *Kumpulan SNI Bidang Pekerjaan Umum Mengenai Kualitas Air*, Jakarta, Departemen Pekerjaan Umum, 1990, h 1

<sup>10</sup> Unus Suriawiria, *Air Dalam Kehidupan dan Lingkungan yang Sehat*, Bandung, PT. Alumni, 2005, h.85

- e) Tidak mengandung bahan organik

Kandungan bahan organik dalam air dapat terurai menjadi zat-zat yang berbahaya bagi kesehatan. Bahan-bahan organik itu seperti  $\text{NH}_4$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{SO}_2^{4-}$  dan  $\text{NO}_3$ .<sup>11</sup>

### 3) **Kualitas Mikrobiologi**

Di bidang mikrobiologi air, kehadiran beberapa mikroba alam air dapat dijadikan parameter biologis/alami kualitas air.

- a) *Coliform*

*Coliform* merupakan suatu grup bakteri yang digunakan sebagai indikator adanya polusi kotoran dan kondisi yang tidak baik terhadap air, makanan, susu dan produk-produk susu. *Coliform* sebagai suatu kelompok bakteri dicirikan sebagai bakteri berbentuk batang, gram negatif, tidak membentuk spora, aerobik dan anaerobik fakultatif yang memfermentasi laktosa dengan menghasilkan asam dan gas dalam waktu 48 jam pada suhu 35°C. Adanya bakteri *Coliform* di dalam makanan/minuman menunjukkan kemungkinan adanya mikroba yang bersifat enteropatogenik dan atau toksigenik yang berbahaya bagi kesehatan.

---

<sup>11</sup> Hariyono Purbowarsito, *Uji Bakteriologis Air Sumur Di Kecamatan Semampir Surabaya*, skripsi, Tidak diterbitkan, Surabaya, 2011, h 18

Bakteri *Coliform* dapat dibedakan menjadi 2 kelompok diantaranya :

(1) *Coliform fekal*

Kelompok bakteri koliform fekal ini diantaranya *Escherichia coli*. *Escherichia coli* merupakan bakteri yang berasal dari kotoran hewan atau manusia. Jadi, adanya *Escherichia coli* pada air menunjukkan bahwa air tersebut pernah terkontaminasi feses manusia dan mungkin dapat mengandung patogen usus. Oleh karena itu, standar air minum mensyaratkan bakteri *Escherichia coli* harus nol dalam 100 ml.

(2) *Coliform non-fekal*

Kelompok koliform non-fekal diantaranya, *Enterobacter aerogenes*. Bakteri ini biasanya ditemukan pada hewan atau tanaman-tanaman yang telah mati. Untuk mengetahui jumlah *Coliform* di dalam air digunakan metode (MPN) *Most Probable Number*. Pemeriksaan kehadiran bakteri *E. coli* dari air dilakukan berdasarkan penggunaan medium kaldu laktosa yang ditempatkan di dalam tabung reaksi berisi tabung durham (tabung kecil yang letaknya terbalik, digunakan untuk menangkap gas yang terjadi akibat fermentasi laktosa menjadi

asam dan gas). Kehadiran bakteri *E. coli* besar pengaruhnya terhadap kehidupan manusia, terbukti dengan kualitas air secara bakteriologis tingkatannya ditentukan oleh kehadiran bakteri tersebut.

*b) Escherichia Coli*

Bakteri *E.coli* mempunyai ciri umum yang dapat menggambarkan kelompok coliform. *E.Coli* mempunyai 2 (dua) tipe, yaitu tipe I adalah +++- dan tipe II adalah -+--, *E Coli* termasuk jenis fekal dan non fekal.<sup>12</sup>

**b. Air Permukaan**

Air permukaan meliputi air sungai, danau, waduk, rawa dan genangan air lainnya. Pengambilan sampel di sungai yang dekat dengan muara atau laut yang dipengaruhi oleh air pasang harus dilakukan agak jauh dari muara. Adapun pengambilan air sungai dapat dilakukan di lokasi- lokasi sebagai berikut:

- 1) Sumber alamiah, yaitu lokasi yang belum pernah atau masih sedikit mengalami pencemaran.
- 2) Sumber air tercemar, yaitu lokasi yang telah mengalami perubahan atau di bagian hilir dari sumber pencemar.

---

<sup>12</sup> Ibid, h. 36

- 3) Sumber air yang dimanfaatkan, yaitu lokasi penyadapan/ pemanfaatan sumber air.

**c. Air Tanah**

Air tanah dapat dibedakan menjadi dua macam, yaitu air tanah yang tidak tertekan (bebas) dan air tanah tertekan. Air tanah bebas adalah air dari akifer yang hanya sebagian terisi air, terletak pada suatu dasar yang kedap air, dan mempunyai permukaan bebas. Pengambilan sampel yang berupa air tanah bebas dapat dilakukan di tempat-tempat sebagai berikut:

- 1) Bagian hulu dan hilir dari lokasi penimbunan/ pembuangan sampah kota/ industri.
- 2) Bagian hilir daerah pertanian yang diperlakukan dengan pestisida pupuk kimia secara intensif.
- 3) Daerah pantai yang mengalami intrusi air laut dan
- 4) Tempat-tempat lain yang dianggap perlu.

Air tanah tertekan adalah air dari akifer yang sepenuhnya jenuh air, dengan bagian atas dan bawah dibatasi oleh lapisan yang kedap air. Pengambilan sampel yang berupa air tanah tertekan dapat dilakukan di tempat-tempat sebagai berikut:

- 1) Sumur produksi air tanah untuk pemenuhan kebutuhan perkotaan, pedesaan, pertanian dan industri.

- 2) Sumur produksi air tanah PAM maupun sarana umum.
- 3) Sumur pemantauan kualitas air tanah.
- 4) Lokasi kawasan industri.
- 5) Sumur observasi air tanah di suatu cekungan air tanah artesis, misalnya cekungan artesis Bandung.
- 6) Sumur observasi di wilayah pesisir yang mengalami penyusupan air laut.
- 7) Sumur observasi penimbunan limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3).
- 8) Sumur yang lain yang dianggap perlu.

**d. Penentuan Titik Pengambilan Sampel**

Penentuan titik pengambilan sampel pada kolom air bertujuan agar pada saat pengambilan sampel, benda yang terapung di permukaan air dan endapan yang mungkin tergerus dari dasar sungai tidak ikut terambil. Titik pengambilan air sungai ditetapkan dengan ketentuan-ketentuan sebagai berikut:

1) Titik Pengambilan Sampel Air Permukaan

Pengambilan sampel air permukaan dapat dilakukan terhadap air sungai dan air waduk atau danau. Titik pengambilan sampel air sungai ditetapkan menurut ketentuan-ketentuan sebagai berikut:

- a) Pada sungai dengan debit kurang dari  $5 \text{ m}^3/\text{detik}$ , sampel air diambil pada satu titik di tengah sungai pada  $0,5 \times$  kedalaman sungai.
- b) Pada sungai dengan debit antara  $5-150 \text{ m}^3/\text{detik}$ , sampel air diambil pada dua titik, masing-masing pada jarak  $1/3$  dan  $2/3$  lebar sungai pada  $0,5 \times$  kedalaman sungai.
- c) Pada sungai dengan debit lebih dari  $150 \text{ m}^3/\text{detik}$ , sampel air diambil minimum pada enam titik, masing-masing pada jarak  $1/4$ ,  $1/2$ , dan  $3/4$  lebar sungai, pada  $0,2 \times$  kedalaman sungai dan  $0,8 \times$  kedalaman sungai.

## 2) Titik Pengambilan Sampel Air Tanah

Sampel air tanah dapat berupa sampel air tanah bebas dan sampel air tanah tertekan. Titik pengambilan sampel air tanah bebas ditetapkan menurut ketentuan-ketentuan sebagai berikut:

- a) Pada sumur gali, sampel diambil pada kedalaman  $20 \text{ cm}$  di bawah permukaan air. Pengambilan sampel sebaiknya dilakukan pada pagi hari.
- b) Pada sumur bor dengan pompa tangan atau mesin, sampel diambil dari kran/mulut pompa (tempat keluarnya air).

Pengambilan sampel dilakukan kira-kira lima menit setelah air mulai dibuang.<sup>13</sup>

Air memiliki 2 (dua) kriteria air air yang layak untuk di konsumsi, antara lain:

- a. Air yang baik untuk diminum adalah air bersih. Pemerintahan Republik Indonesia Nomor 16 Tahun 2005 tentang pengembangan sistem penyediaan air minum, pada BAB 1 tentang pengembangan sistem penyediaan air minum, pasal 1, ayat 1: Air baku untuk air minum rumah tangga, yang selanjutnya disebut air baku adalah air yang dapat berasal dari sumber air permukaan, cekungan air tanah atau air hujan yang memenuhi baku mutu untuk air minum. Ada beberapa persyaratan yang perlu diketahui mengenai kualitas air bersih yaitu air yang memenuhi persyaratan kualitas dari air baku (air bersih). Persyaratan ini meliputi fisik, kimia dan mikrobiologi.<sup>14</sup>
  1. Kejernihan dan karakteristik alirannya.
  2. Rasa dalam air yang bersih (fisik) tidak terdapat seperti rasa asin, manis, pahit dan asam. Begitu pula terhadap bau.

---

<sup>13</sup> Hefni Effendi, *Telaah Kualitas air Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan*, Yogyakarta, Penerbit Kanisus, 2003, h.19-20.

<sup>14</sup> Kadek Narita, dkk, *Penerapan Jaringan Syaraf Tiruan Untuk Penentuan Dosis Tawas Pada Proses Koagulasi Sistem Pengolahan Air Bersih*, Kampus ITS Keputih Sukolilo, Surabaya..h.4

3. Turbiditas, merupakan suatu ukuran yang menyatakan sampai seberapa jauh cahaya mampu menembus air
4. Temperatur
5. pH air permukaan air biasanya berkisar antara 6,5–9,0 pada kisaran tersebut air bersih masih layak untuk diminum (dimasak).
6. Salinitas (zat padat total), didefinisikan sebagai total padatan dalam air setelah semua karbonat dikonversi menjadi oksida, semua bromida dan iodida diganti dengan klorida, dan semua bahan organik telah dioksidasi.
7. Kelarutan oksigen atmosfer dalam air segar/tawar berkisar dari 14,6 mg/liter pada suhu 0°C hingga 7,1 mg/liter pada suhu 35°C pada tekanan satu atmosfer.
8. BOD didefinisikan sebagai jumlah oksigen (mg/l) yang diperlukan oleh bakteri untuk mendekomposisikan bahan organik (hingga stabil) pada kondisi aerobik.
9. Suspended Solid (SS) adalah padatan yang terkandung dalam air dan bukan merupakan larutan.
10. Nitrogen, senyawa toksik, zat organik, CO<sub>2</sub> agresif.
11. Kesadahan adalah sifat air yang disebabkan oleh air karena adanya ion - ion (kation) logam valensi.

12. Kalsium, besi, tembaga (Cu), seng (Zn), chlorida (Cl), flourida (F) dan nitrit.
13. Konduktivitas atau daya hantar (panas).
14. Pesistivitas.
15. PTT atau TDS (Kemampuan air bersih untuk menghantarkan arus listrik).

Syarat kualitas air minum, secara terperinci telah diatur pada Permenkes RI No. 492/Menkes/Per/IV/2010, pasal 3 ayat 1 berbunyi “air minum aman bagi kesehatan apabila memenuhi persyaratan fisik, mikrobiologi, kimiawi dan radioaktif yang dimuat adalah parameter waib dan parameter tambahan.”<sup>15</sup>

Air yang tidak baik diminum adalah air yang tidak memenuhi ketentuan syarat air minum. Adapun air yang tidak baik untuk diminum (1) secara fisik, antara lain: air tidak bersih dan keruh, berwarna, berasa dan berbau serta meninggalkan endapan, (2) secara kimiawi, antara lain: mengandung bahan kimiawi berupa racun, mengandung zat-zat kimiawi yang berlebihan dan pH air lebih dari 7, (3) secara mikrobiologi, antara lain: mengandung kuman-kuman penyakit seperti disentri, tipus, kolera dan bakteri *patogen* penyebab penyakit dan mengandung bakteri-bakteri

---

<sup>15</sup> Endang Rahayu Sadyaningsih, *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 492/ MENKES/ PER / IV/ 2010 Tentang Persyaratan Kualitas Air Minum*, Jakarta :Menteri Kesehatan, 2010.

golongan *coli* melebihi batas-batas yang telah ditentukan yaitu 1 (satu) *coli*/ 100 ml air.

## 2. Tawas

### a. Pengertian Tawas

Tawas adalah garam rangkap sulfat dan aluminium sulfat, dipakai untuk menjernihkan air atau campuran bahan celup;  $K_2 \cdot Al_2 \cdot (SO_4)_4$ .<sup>16</sup>

Tawas (aluminium sulfat) berfungsi untuk mengikat partikel dalam air, hingga menggumpal dan mengendap ke dasar.



Gambar 2.1 Tawas

Tawas yang ada di pasaran umumnya berbentuk bubuk putih dan ada yang masih berbentuk bongkahan besar. Untuk proses penjernihan air sebaiknya menggunakan tawas yang telah berbentuk

---

<sup>16</sup> Kamus Besar Bahasa Indonesia/ TIM Penyusun Kamus Pusat Pembinaan dan Pengembangan bahasa---cet 2---.Kamus Besar Bahasa Indonesia. Jakarta : Balai Pustaka.1989.

bubuk. Tawas ini efektif untuk menjernihkan air, dan proses pengendapannya pun lebih cepat daripada menggunakan kapur gamping. Pada awal pencampuran di air tidak menyebabkan air berwarna putih susu sebagaimana jika menggunakan kapur gamping.

a. Takaran penggunaan tawas yang baik untuk digunakan sebagai air minum

Takaran tawas berbeda-beda dan harus disesuaikan dengan kondisi air yang akan dijernihkan. Untuk air yang sedikit keruh, tidak merah/kuning, tidak berlumpur takarannya 3 sendok makan / 1000 liter air. Untuk air yang keruh, kuning / merah dan banyak endapan takaran tawasnya 5 sendok makan / 1000 liter air.

b. Takaran tawas yang tidak baik untuk digunakan sebagai air minum

Takaran tawas yang tidak baik untuk air minum yang sedikit keruh, tidak merah/kuning, tidak berlumpur yaitu dengan takaran yang melebihi 3 sendok makan / 1000 liter air dan untuk air yang keruh, kuning / merah dan banyak endapan takaran tawasnya lebih dari 5 sendok makan / 1000 liter air. Air minum yang menggunakan takaran berlebihan tidak baik untuk dikonsumsi, karena airnya akan menjadi asam dan hal ini akan menyebabkan

erosi gigi atau hilangnya jaringan keras gigi yang disebabkan oleh asam dan bukan bakteri.<sup>17</sup>

#### b. Cara penggunaan tawas

Adapun langkah-langkah penggunaan tawas, antara lain sebagai berikut:

1. Menyiapkan alat dan bahan yang akan digunakan
2. Mengisi air ke dalam ember sebanyak 60 liter
3. Menaburkan tawas sebanyak 1,63 gram ke dalam ember yang berisi air 60 liter.
4. Mendinginkan campuran tawas air selama 1x24 jam atau sampai air bersih.<sup>18</sup>



**Gambar 2.2 Penimbangan Tawas Menggunakan Neraca**

---

<sup>17</sup> Cut Nurliza, *Program Pengenceran Erosi Gigi dengan Berkumur Larutan Baking Soda 1% Untuk Menurunkan Kadar Asam Sulfat di dalam Rongga Mulut Pada karyawan Pabrik Aluminium Sulfat*, universitas Sumatera utara, 2002, h. 3

<sup>18</sup> Hasil Wawancara dan observasi awal dengan masyarakat di Desa Mintin tanggal 18 juli 2013.

### 3. Soda

#### a. Pengertian Soda

Soda atau Natrium bikarbonat adalah senyawa kimia dengan rumus  $\text{NaHCO}_3$ . Penyebutannya kerap disingkat menjadi *bicnat*. Senyawa ini termasuk kelompok garam dan telah digunakan sejak lama. Natrium bikarbonat atau baking soda merupakan suatu garam yang terbentuk dari asam lemah dan basa kuat. Apabila baking soda dilarutkan dalam air akan terhidrolisa menghasilkan basa yang dapat menetralsir asam.<sup>19</sup>



**Gambar 2.3 Soda**

Natrium bikarbonat merupakan serbuk kristal berwarna putih yang memiliki rasa asin, mudah larut air, dan tidak higroskopis. Natrium bikarbonat pada pH di atas 8,5 akan cepat menyerap air.

---

<sup>19</sup> Cut Nurliza, *Program Pengenceran Erosi Gigi dengan Berkumur Larutan Baking Soda 1% Untuk Menurunkan Kadar Asam Sulfat di dalam Rongga Mulut Pada karyawan Pabrik Aluminium Sulfat*, universitas Sumatera utara, 2002, h.7.

dilingkungannya dan akan menyebabkan dekomposisi dan hilangnya karbondioksida, sehingga sebagai bahan *effervescent* diperlukan penyimpanan yang rapat. Natrium bikarbonat merupakan alkali natrium yang paling lemah, mempunyai pH 8,3 dalam larutan air dalam konsentrasi 0,85%. Zat ini menghasilkan kira-kira 52% karbondioksida.

Beberapa pengertian dapat disimpulkan bahwa natrium bikarbonat atau soda kue ( $\text{NaHCO}_3$ ) merupakan senyawa yang bersifat basa, senyawa ini juga sebagai penetral asam, sehingga apabila larutan air yang asam apabila dicampurkan soda maka rasanya akan menjadi netral karena sifat soda yang basa. Senyawa ini larut sempurna dalam air, tidak mahal, banyak tersedia di pasaran dalam lima tingkat ukuran partikel (mulai dari serbuk halus sampai granula seragam yang mengalir bebas), dapat dimakan dan digunakan secara luas dalam produk makanan sebagai soda kue.

a. Soda yang baik untuk digunakan

Untuk mengurangi tingkat keasaman pada air (pH terlalu asam) dapat ditambahkan soda kue atau natrium bikarbonat dengan dosis 1% soda kue, karena dengan menggunakan 1% saja sudah mampu mengurangi kadar asam sulfat.<sup>20</sup>

---

<sup>20</sup> Cut Nurliza, *Program Pengenceran Erosi Gigi dengan Berkumur Larutan Baking Soda 1% Untuk Menurunkan Kadar Asam Sulfat di dalam Rongga Mulut Pada karyawan Pabrik Aluminium Sulfat*, universitas Sumatera utara, 2002, h.9

b. Soda yang tidak baik digunakan

Soda tidak baik digunakan jika lebih dari 1%, karena akan menimbulkan iritasi pada mulut. Apabila soda tertelan dalam jumlah besar dapat menyebabkan *rupture* lambung, deplesi besi dan asam polat, dan efek sistemik lainnya.<sup>21</sup>

**b. Cara penggunaan soda**

Soda digunakan setelah proses pencampuran tawas terhadap air guna mengurangi rasa asam pada air yang diberi perlakuan tawas, adapun langkah-langkah penggunaan tawas, antara lain sebagai berikut:

1. Menyediakan alat dan bahan yang akan digunakan
2. Mengisi air kedalam ember besar sebanyak 60 liter
3. Menaburkan soda sebanyak 0,38 gram ke dalam ember yang berisi air sebanyak 60 liter dan sudah bercampur dengan tawas sebanyak 1,63 gram.
4. Mendinginkan air selama 1x24 jam atau sampai air bersih<sup>22</sup>

---

<sup>21</sup> Cut Nurliza, *Program Pengenceran Erosi Gigi dengan Berkumur Larutan Baking Soda 1% Untuk Menurunkan Kadar Asam Sulfat di dalam Rongga Mulut Pada karyawan Pabrik Aluminium Sulfat*, universitas Sumatera utara, 2002, h.9

<sup>22</sup> Hasil Wawancara dan observasi awal dengan masyarakat di Desa Mintin tanggal 18 juli 2013.



**Gambar 2.4 Penimbangan Soda dengan Menggunakan Neraca**

## **B. Kerangka Konseptual**

Air merupakan suatu unsur atau materi yang sangat penting bagi kehidupan, sebab semua makhluk hidup memerlukan air untuk menunjang kehidupannya. Tidak dapat dipungkiri tumbuhan memerlukan air untuk diserap, hewan menggunakan air untuk air minum, sedangkan manusia memerlukan air untuk beragam aktivitas seperti MCK. Tidak hanya itu, manusia biasanya juga menggunakan sebagai air minum.

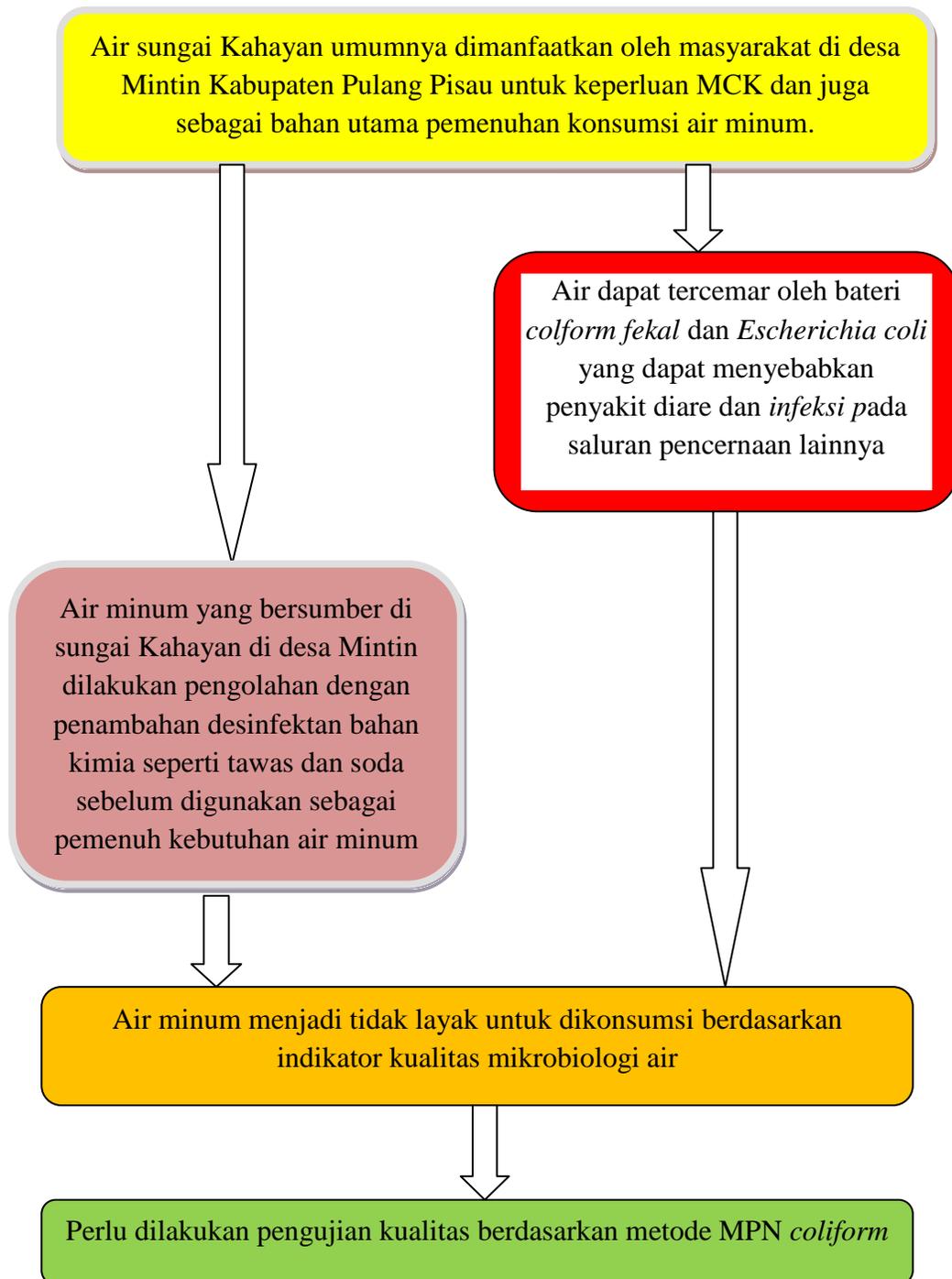
Air sebagai pemenuh kebutuhan bagi manusia sangat vital bagi tubuh manusia jika air yang digunakan tidak bersih sebagaimana menurut kriteria air bersih baik secara fisik, kimia dan mikrobiologi. Air dapat tercemar akibat pembuangan limbah industri dan aktivitas manusia seperti halnya MCK. Tercemarnya air dapat diturunkan kandungannya dengan cara pengenceran atau pengendapan, namun hal ini dapat terjadi jika daya dukung lingkungan baik.

Sumber air yang bersih dan aman harus bebas dari kontaminasi kuman atau bibit penyakit.

Pada umumnya masyarakat di Desa Mintin menggunakan air sungai Kahayan sebagai sumber air bersih untuk dikonsumsi. Kendati demikian, masyarakat melakukan cara pengolahan air dengan cara menambahkan tawas dan soda kue. Pengolahan air sungai dengan penambahan bahan kimia seperti  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$  dan  $\text{NaHCO}_3$  pada kenyataannya dapat menghasilkan kualitas fisik air yang bersih dan jernih, meskipun belum diketahui kualitas dan kelayakan konsumsi air berdasarkan kualitas mikrobiologi air. Merujuk pada fungsi sungai sebagai sarana MCK, dapat mengakibatkan air tersebut tidak layak dikonsumsi berdasarkan kualitas mikrobiologi air, serta dapat menyebabkan beragam penyakit, saluran pencernaan yang diakibatkan oleh bakteri-bakteri patogen yang menyebabkan penyakit atau gangguan kesehatan seperti penyakit disentri, tipus kolera dan bakteri patogen lainnya yang termasuk dalam golongan bakteri *Coliform fekal*. Kelompok bakteri *Coliform fekal* ini diantaranya *Escherichia coli*. *Escherichia coli* merupakan bakteri yang berasal dari kotoran hewan atau manusia. Jadi, adanya *Escherichia coli* pada air menunjukkan bahwa air tersebut terkontaminasi feses manusia dan mungkin dapat mengandung patogen usus. Oleh karena itu, standar air minum mensyaratkan bakteri *Escherichia coli* harus nol dalam 100 ml. Adanya bakteri coliform di dalam makanan atau minuman

menunjukkan kemungkinan adanya mikroba yang bersifat enteropatogenik dan atau toksigenik yang berbahaya bagi kesehatan.

Berdasarkan hal tersebut perlu dilakukan pengkajian secara seksama, dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan tawas dan soda kue pada air terhadap kualitas mikrobiologi air, dengan harapan dapat diketahui kelayakan konsumsi air berdasarkan metode MPN *Coliform*.



Gambar 2.5 Kerangka Konseptual Penelitian