

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Landasan Teori

1. Air

Air merupakan kebutuhan bagi setiap manusia, hampir dari segala tubuh manusia berisikan cairan, karena hal tersebut maka dianjurkan untuk mengkonsumsi air sebanyak delapan gelas atau sekurang-kurangnya dua setengah liter, dan lebih baik untuk mengkonsumsi air putih, karena air putih mempunyai daya larut yang tinggi, sehingga metabolisme tubuh dapat berjalan dengan baik (Wulandari, 2017).

Menurut Undang Undang Nomor 7 Tahun 2004 tentang Sumberdaya Air, Air adalah semua air yang terdapat pada, di atas, maupun di bawah permukaan tanah, termasuk air permukaan, air tanah, dan air laut yang berada di darat.

Air dapat dibedakan menjadi tiga, yaitu: air angkasa (air hujan), air permukaan, dan air tanah.

a. Air Angkasa

Air angkasa atau air hujan adalah sumber air yang utama di bumi. Pada saat presipitasi merupakan air yang paling bersih, tetapi air tersebut mengalami pencemaran yang berlangsung di atmosfer. Pencemaran yang berlangsung dapat disebabkan oleh

partikel debu, mikroorganisme, dan gas misalnya karbon dioksida, nitrogen, dan amonia.

b. Air Permukaan

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

c. Air Tanah

Air tanah berasal dari air hujan yang jatuh ke permukaan bumi yang kemudian mengalami penyerapan ke dalam tanah dan mengalami proses filtrasi secara alamiah. Air tanah merupakan air yang berada di bawah permukaan tanah dan di temukan di akuifer, air tanah mengalami kontak yang relatif lama dengan batuan sehinggakandungan ion yang dimiliki lebih tinggi dari air permukaan. Air tanah dapat muncul secara alami kepermukaan sebagai sumber mata air atau bisa melalui sumur bor.

2. Sumur

Untuk mendapatkan air bersih yang mudah untuk diterapkan di masyarakat adalah dengan menggunakan sumur. Sumur merupakan sumber utama persediaan air bersih bagi penduduk yang tinggal di daerah pedesaan maupun perkotaan di Indonesia.

Menurut Chandra (2012), sumur gali dibedakan menjadi dua, yaitu :

1) Sumur Dangkal

Memiliki sumber air yang berasal dari resapan air hujan di atas permukaan bumi terutama di daratan rendah. Jenis sumur ini banyak terdapat di Indonesia dan mudah sekali terkontaminasi air kotor yang berasal dari kegiatan masyarakat, sehingga sanitasi yang ada di sekitarnya perlu diperhatikan.

2) Sumur Dalam

Memiliki sumber air yang berasal dari proses purifikasi alami air hujan oleh lapisan kulit bumi menjadi air tanah. Sumber airnya tidak terkontaminasi dan memenuhi syarat sanitasi.

3. Persyaratan Kualitas Air Bersih

Menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 41/MEN.KES/PER/IX/1990 tentang Syarat-Syarat dan Pengawasan Kualitas air, air dapat digunakan untuk kebutuhan sehari-hari maupun konsumsi. Air bersih dapat menjadi air minum apabila hanya dengan proses pemasakan terlebih dahulu.

Pengertian lain mengenai persyaratan kualitas air bersih menurut Permenkes No.32/Menkes/Per/VI/2017 tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan Air untuk Keperluan Higiene Sanitasi, Kolam Renang, Solus Per Aqua, Dan

Pemandian Umum, air yang baik adalah air yang memenuhi persyaratan fisik, mikrobiologi, dan kimiawi. Persyaratan fisik yang harus terpenuhi antara lain tidak berbau, tidak keruh, dll. Air yang memenuhi syarat mikrobiologi adalah air yang tidak mengandung *E.coli* dan *coliform*.

Kualitas air yang digunakan sebagai air minum harus memenuhi persyaratan secara fisik, kimia, dan mikrobiologi.

a. Persyaratan Fisik

Secara fisik air bersih harus jernih, tidak berbau, tidak berwarna dan tidak berasa (tawar). Air bersih untuk keperluan rumah tangga harus jernih, apabila ada air yang berwarna berarti mengandung bahan–bahan lain yang berbahaya bagi kesehatan.

b. Persyaratan Kimia

Secara kimia, air bersih tidak boleh mengandung zat–zat yang beracun, mengganggu kesehatan, serta mengandung zat–zat yang melebihi kadar tertentu. Salah satu parameter kimia pada air adalah kesadahan. Angka kesadahan 150 mg/L dapat menimbulkan kerugian–kerugian dan kesadahan di atas 300 mg/L apabila dikonsumsi secara terus menerus dapat merusak ginjal manusia.

c. Persyaratan Mikrobiologi

Persyaratan mikrobiologi yang harus dipenuhi oleh air bersih antara lain adalah tidak mengandung bakteri patogen, misalnya bakteri golongan *E.coli*, *salmonellatyphi*, *vibro cholera* dan tidak

mengandung bakteri non patogen seperti *actinomycetes*, *phytoplankton*, *coliform*, *dadocera*.

4. Kesadahan Air

Menurut Nining Setyaningsih (2014), kesadahan merupakan salah satu parameter kimia yang menyebabkan berkurangnya kualitas air tanah. tingkat kesadahan air ditentukan oleh jumlah kalsium (Ca^{2+}) dan magnesium (Mg^{2+}). Kadar kesadahan yang tinggi pada air dapat menimbulkan masalah bagi rumah tangga. Air sadah yang tinggi apabila digunakan untuk mencuci akan sulit berbusa sehingga akan menyebabkan pemborosan detergen.

Berdasarkan kadar kalsium terdapat lima tingkat untuk kesadahan air, berikut tingkat kesadahan air berdasarkan kandungan kalsium :

- | | |
|------------------------|------------------|
| 1) Kesadahan Lunak | : 0 – 50 mg/L |
| 2) Kesadahan Medium | : 50 – 150 mg/L |
| 3) Kesadahan Keras | : 150 – 300 mg/L |
| Kesadahan Sangat Keras | : >300 mg/L |

5. Jenis Kesadahan

Menurut Sulistiya (2012), air sadah dibedakan menjadi dua macam, yaitu kesadahan sementara dan kesadahan tetap.

a. Kesadahan Sementara

Kesadahan sementara disebabkan oleh garam–garam karbonat (CO_3^{2-}) dan bikarbonat (HCO_3^-) dari Kalsium (Ca) dan Magnesium (Mg). Kesadahan sementara dapat dihilangkan dengan cara pemanasan.

b. Kesadahan Tetap

Kesadahan tetap disebabkan oleh garam–garam klorida (Cl^-) dan sulfat (SO_4^{2-}) dari Kalsium (Ca) dan Magnesium (Mg). Karena garam–garam tersebut bersifat tetap dan sangat sukar dihilangkan maka kesadahan ini disebut kesadahan tetap.

c. Kesadahan Kalsium (Ca)

Kalsium merupakan sebagian komponen dari penyebab kesadahan. Ca adalah kandungan yang sangat diperlukan untuk dapat memenuhi kebutuhan akan unsur tersebut, yang khususnya diperlukan untuk pertumbuhan tulang dan gigi. Untuk menghindari efek yang tidak diinginkan akibat terlalu rendah atau terlalu tingginya kadar Ca sebagaimana yang ditetapkan oleh Departemen Kesehatan Republik Indonesia sebesar 75–200 mg/l. Standar yang ditetapkan oleh WHO Inter-Regional Water Study-Group adalah sebesar 75-150 mg/L.

d. Kesadahan Magnesium (Mg)

Magnesium merupakan bagian dari komponen penyebab kesadahan pada air. Efek umum yang dapat ditimbulkan oleh

adanya unsur ini dalam air adalah serupa dengan efek umum yang dapat ditimbulkan oleh pengaruh kesadahan. Dalam jumlah kecil Mg dibutuhkan oleh tubuh untuk pertumbuhan tulang, akan tetapi dalam jumlah yang lebih besar 150 mg/l dapat menyebabkan rasa mual (Astuti, Siti, dan Sawlenitami, 2016).

e. Kesadahan Total

Kesadahan total adalah kesadahan yang disebabkan oleh adanya ion Ca^{++} dan Mg^{++} secara bersama-sama. Ini disebabkan karena kebanyakan kesadahan dalam air, disebabkan oleh dua kation tersebut (Astuti, Siti, dan Sawlenitami, 2016).

6. Dampak Kesadahan

Keuntungan dan kerugian dari air yang sadah menurut Wahyu (2016), antara lain yaitu :

a. Keuntungan air sadah

- 1) Menyediakan kalsium yang dibutuhkan oleh tubuh, misalkan untuk pembentukan gigi dan tulang.
- 2) Rasa lebih baik dari pada air lunak.
- 3) Senyawa timbal dari pipa air lebih sukar larut dalam air sadah.

b. Kerugian air sadah

- 1) Bagi kesehatan

Menurut Nurullita, Astuti dan Arifin (2010), kadar kesadahan di atas 500 mg/L merupakan air sangat keras. Kadar

kesadahan di atas 500 mg/L apabila dikonsumsi secara terus-menerus akan menyebabkan kerusakan pada ginjal dalam kurun waktu jangka panjang. Jadi, selain dampak teknis yang dirasakan oleh masyarakat, ada juga dampaknya bagi kesehatan. Namun, dampak tersebut tidak langsung menyerang masyarakat, tetapi pada kurun waktu tertentu (jangka panjang). Dampak kesehatan jangka panjang yang terjadi pada masyarakat yaitu gangguan pada ginjal.

2) Boros sabun

Air sadah menggumpalkan sabun membentuk scum, sehingga sabun susah untuk berbusa.

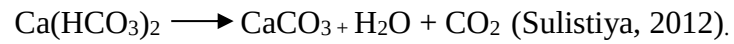
3) Scum dapat menjadikan noda pada pakaian sehingga pakaian menjadi kusam.

4) Menjadikan kerak yang mengakibatkan penghantar panas ke air menjadi kurang, sehingga akan boros penggunaan bahan bakar. Selain itu kerak dapat menyumbat pipa saluran air panas, misalkan pada radiator.

7. Cara Mengurangi Air Sadah dengan Pemanasan

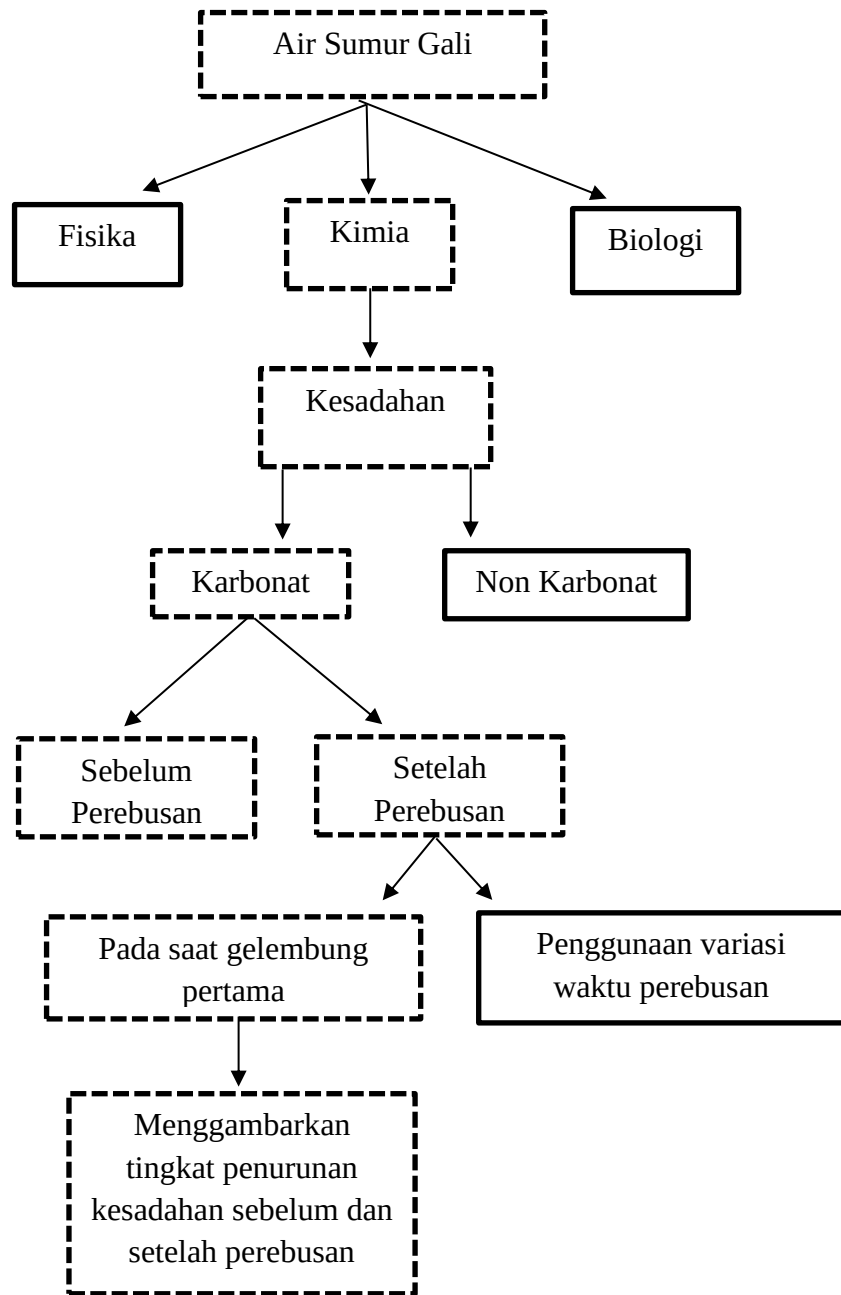
Salah satu cara yang dilakukan untuk penurunan kesadahan adalah dengan pendidihan atau pemanasan, pemasakan air lebih mudah dilakukan oleh masyarakat dan dengan estimasi biaya yang tidak mahal.

Air yang dimasak akan mengeluarkan CO_2 dan mengendapkan CaCO_3 yang tidak terlarut. Reaksi kimia yang terjadi adalah :



Jika air yang mengandung garam $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ dan $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$ dipanaskan maka akan menjadi senyawa CaCO_3 dan MgCO_3 yang mempunyai sifat kelarutan yang kecil pada air sehingga dapat diendapkan.

B. Kerangka Konsep



Keterangan

 Yang Diteliti

 Yang Tidak Diteliti

Gambar 1. Kerangka Konsep Penelitian

C. Pertanyaan Penelitian

1. Berapakah penurunan kadar kesadahan sementara setelah dilakukan perebusan?
2. Berapakah penurunan kadar kesadahan Ca setelah dilakukan perebusan?
3. Berapakah penurunan kadar kesadahan Mg setelah dilakukan perebusan?
4. Berapakah penurunan kadar kesadahan total setelah dilakukan perebusan?