

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Air Sumur

Sumur adalah sebuah sumber air yang digali. Namun selain sumber air, sumur juga bisa merupakan sumber minyak atau gas. Air sumur merupakan sumber utama air minum bagi masyarakat yang tinggal di daerah perkotaan. Untuk mendapatkan sumber air tersebut umumnya manusia membuat sumur gali atau sumur pantek.

Sebuah sumur tradisional biasanya berupa lubang yang agak besar dan diberi tembok bulat pinggirnya. Biasanya lalu air ditimba dengan sebuah ember. Sumur-sumur modern, terutama di Indonesia di daerah perkotaan, biasanya kecil dan hanya sebesar pipa pralon saja. Airnya disedot dengan sebuah piranti listrik yang sering disebut dengan nama "pompa air". ([ppt.go.id/Sitpa/Artikel/Akua/akua.html](http://ppt.go.id/Sitpa/Artikel/Akua/akua.html))



Gambar 1. Air Sumur

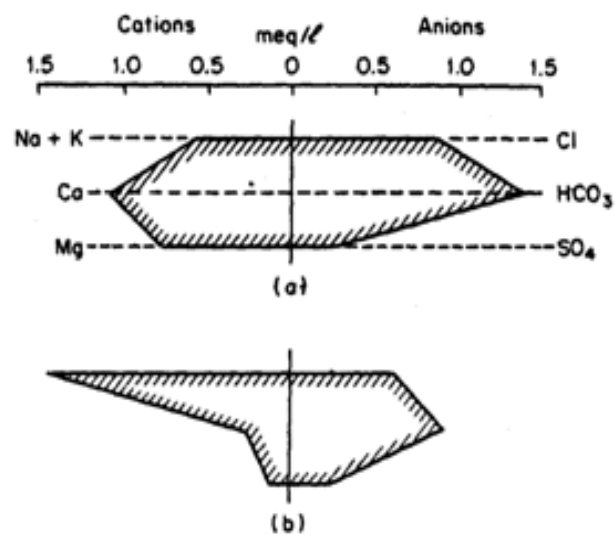
## 2.2 Kandungan unsur dalam air tanah/air sumur

Air hujan yang meresap ke bawah permukaan tanah dalam bentuk penelusan maupun peresapan, dalam perjalanannya membawa unsur-unsur kimia. Komposisi kimia air tanah ini memberikan beberapa pengaruh terhadap berbagai kegiatan pemanfaatannya seperti pertanian, industri maupun domestik. Komposisi zat terlarut dalam air tanah dapat dikelompokkan menjadi 4 (empat) kelompok (dalam Hadipurwo, 2006):

1. Unsur utama (*major constituents*), dengan kandungan 1,0-1000 mg/l, yakni: natrium, kalsium, magnesium, bikarbonat, sulfat, klorida, silika.
2. Unsur sekunder (*secondary constituents*), dengan kandungan 0,01-10 mg/l, yakni besi, strontium, kalium, karbonat, nitrat, florida, boron.
3. Unsur minor (*minor constituents*), dengan kandungan 0,0001-0,1 mg/l, yakni atimon, aluminium, arsen, barium, brom, cadmium, krom, kobalt, tembaga, germanium, jodium, timbal, litium, mangan, molibdiunum, nikel, fosfat, rubidium, selenium, titanium, uranium, vanadium, seng.
4. Unsur langka (*trace constituents*), dengan kandungan biasanya kurang dari 0,001 mg/l, yakni berilium, bismut, cerium, cesium, galium, emas, indium, lanthanum, niobium, platina, radium, ruthenium, scandium, perak, thalium, tharium, timah, tungsten, yttrium, zirkon.

Hasil analisis kimia air tanah sering disajikan dalam bentuk diagram, disesuaikan dengan maksud dari analisis kimia tersebut. Misalnya untuk mengetahui pemberian nama jenis air tanah, biasanya digunakan Diagram

Segitiga Piper. Untuk memetakan wilayah yang mempunyai jenis air tanah sama, digunakan Diagram Stiff, juga dikenal Diagram Bar Vertikal, Diagram Vertikal, Diagram Vector, Diagram Lingkaran, Diagram Schoeller semilog, yang masing-masing mempunyai kelebihan sendiri-sendiri di dalam menggambarkan hasil analisisnya untuk maksud tertentu (Hadipurwo, 2006).



Gambar 2. Contoh penggunaan diagram Stiff yang menunjukkan analisa kimia air tanah (Davis & De Wiest, 1966 dalam Freeze & Cherry, 1979).

### 2.3 Air Sadah

Kesadahan air adalah kandungan mineral-mineral tertentu di dalam air, umumnya ion kalsium dan magnesium dalam bentuk garam karbonat. Air sadah atau air keras adalah air yang memiliki kadar mineral yang tinggi, sedangkan air lunak adalah air dengan kadar mineral yang rendah. Selain ion kalsium dan magnesium, penyebab kesadahan juga bisa merupakan

ion logam lain maupun garam-garam bikarbonat dan sulfat. Metode paling sederhana untuk menentukan kesadahan air adalah dengan sabun. Dalam air lunak, sabun akan menghasilkan busa yang banyak. Pada air sadah, sabun tidak akan menghasilkan busa atau menghasilkan sedikit sekali busa. Kesadahan air total dinyatakan dalam satuan ppm berat per volume (w/v) dari  $\text{CaCO}_3$ .

Cara paling mudah untuk mengetahui air yang selalu anda gunakan adalah air sadah atau bukan dengan menggunakan sabun. Ketika air yang anda gunakan adalah air sadah, maka sabun akan sukar berbuih, walaupun berbuih, buihnya sedikit. Kemudian untuk mengetahui jenis kesadahan air adalah dengan pemanasan. Jika ternyata setelah dilakukan pemanasan, sabun tetap sukar berbuih, berarti air yang anda gunakan adalah air sadah tetap. Cara yang lebih kompleks adalah melalui titrasi.

(Sumber:<http://www.pintarbiologi.com/2012/02/mengenal-air-sadah-pengertian-dan-cara.html>)

#### **2.4. Jenis-jenis Kesadahan Air**

Pembagian Jenis Kesadahan Air sadah digolongkan menjadi dua jenis, berdasarkan jenanion yang diikat oleh kation ( $\text{Ca}^{2+}$  atau  $\text{Mg}^{2+}$ ), yaitu air sadah sementara dan air sadah tetap. Berdasarkan sifatnya, kesadahan dapat dibedakan menjadi dua jenis, yaitu:

### 1. Air sadah sementara

Air sadah sementara adalah air sadah yang mengandung ion bikarbonat ( $\text{HCO}_3^-$ ), atau boleh jadi air tersebut mengandung senyawa kalsium bikarbonat ( $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ ) dan atau magnesium bikarbonat ( $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$ ). Air yang mengandung ion atau senyawa-senyawa tersebut disebut air sadah sementara karena kesadiahannya dapat dihilangkan dengan pemanasan air, sehingga air tersebut terbebas dari ion  $\text{Ca}^{2+}$  dan atau  $\text{Mg}^{2+}$

### 2. Air sadah tetap

Air sadah tetap adalah air sadah yang mengandung anion selain ion bikarbonat, misalnya dapat berupa ion  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{NO}_3^-$  dan  $\text{SO}_4^{2-}$ . Berarti senyawa yang terlarut boleh jadi berupa kalsium klorida ( $\text{CaCl}_2$ ), kalsium nitrat ( $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ ), kalsium sulfat ( $\text{CaSO}_4$ ), magnesium klorida ( $\text{MgCl}_2$ ), magnesium nitrat ( $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ ), dan magnesium sulfat ( $\text{MgSO}_4$ ). Air yang mengandung senyawa-senyawa tersebut disebut air sadah tetap, karena kesadiahannya tidak bisa dihilangkan hanya dengan cara pemanasan.

(Sumber:<http://www.pintarbiologi.com/2012/02/mengenal-air-sadah-pengertian-dan-cara.html>)

## 2.5. Kalsium

Kalsium merupakan sebuah elemen kimia yang memiliki simbol Ca dan nomor atom 20. Kalsium adalah mineral penting yang paling banyak dibutuhkan oleh manusia. Kalsium bermanfaat untuk membantu proses pembentukan tulang dan gigi serta diperlukan dalam pembekuan darah, kontraksi otot, transmisi sinyal pada sel saraf. Kalsium dapat membantu mencegah terjadinya osteoporosis. Kalsium dapat berperan dalam menurunkan tekanan darah serta dapat untuk mengurangi resiko terkena penyakit kardiovaskuler pada wanita post-menopause.

(<http://woocara.blogspot.com/2015/03/pengertian-kalsium-manfaat-kalsium-dan-sumber-kalsium.html>)

## 2.6. Ion Exchange

Resin penukar ion adalah suatu bahan padat yang memiliki bagian (ion positif atau negatif) tertentu yang bisa dilepas dan ditukar dengan bahan kimia lain dari luar. Berdasarkan jenis ion / muatan yang dipertukarkan, resin dapat dibagi menjadi 2 :

1. Resin Penukar Kation adalah Ion positif yang dipertukarkan
2. Resin Penukar Anion adalah Ion negatif yang dipertukarkan

Ion Exchange adalah proses penyerapan ion – ion oleh resin dengan cara Ion-ion dalam fasa cair (biasanya dengan pelarut air) diserap lewat ikatan kimiawi karena bereaksi dengan padatan resin. Resin sendiri melepaskan ion lain sebagai ganti ion yang diserap. Selama operasi berlangsung setiap ion akan dipertukarkan dengan ion penggantinya hingga seluruh resin jenuh dengan ion yang diserap. Resin penukar ion sering digunakan untuk menghilangkan kesadahan dalam air. Air yang banyak mengandung mineral kalsium dan magnesium dikenal sebagai “air sadah” .  
(<http://pelatihanguru.net/ion-exchange-resin-penukar-ion>)

## **2.7. Demineraliasi Water**

Demineralisasi atau deionisasi adalah suatu sistem pengolahan air dengan pertukaran ion (ion exchange) melalui media ion exchange resin. Sistem ini mampu menghasilkan air dengan tingkat kemurnian yang sangat tinggi (Ultra Pure Water) dengan jumlah kandungan zat-ionik dan an-ionik mendekati nol sehingga mencapai batas yang hampir tidak dapat dideteksi lagi. Teknologi Water Treatment biasa tidak dapat menghasilkan tingkat kemurnian tersebut di atas. Sedangkan pada beberapa jenis industri tertentu, kontaminasi sekecil apapun dapat mengakibatkan terjadinya kerusakan ataupun malfungsi. Untuk memilih paket demineralisasi yang tepat dan sesuai kebutuhan, maka arus mempertimbangkan adalah kualitas air baku, kualitas air produk, kapasitas, dan desain teknis.

Tujuan dari demineralisasi adalah untuk mengukur kualitas air demin dengan caramenentukan besarnya pH, Total Dissolved Solid (TDS), Ca-Hardness, Total Hardness, dan Alkalinitas darisampel air demin hasil proses pengolahan kation anion exchanger serta membandingkan hasil sebelum dan sesudah demineralisasi dengan standar.

(Sumber:<http://www.tsm.or.id/products/ion-exchange-systems--demineralisasi>)

## 2.8. TITRASI KOMPLEKSOMETRI

Titration kompleksometri adalah salah satu metode kuantitatif dengan memanfaatkan reaksi kompleks antara ligan dengan ion logam utamanya, yang umum di Indonesia EDTA ( disodium ethylenediaminetetraacetat/ tritripleks/ komplekson, dll ). Senyawa ini dengan banyak kation membentuk kompleks dengan perbandingan 1 : 1

Kompleksometri merupakan jenis titration dimana titran dan titrat saling mengkompleks, membentuk hasil berupa kompleks. Reaksi–reaksi pembentukan kompleks atau yang menyangkut kompleks banyak sekali dan penerapannya juga banyak, tidak hanya dalam titration. Karena itu perlu pengertian yang cukup luas tentang kompleks, sekalipun disini pertama-tama akan diterapkan pada titration. Contoh reaksi titration kompleksometri:





Salah satu tipe reaksi kimia yang berlaku sebagai dasar penentuan titrimetri melibatkan pembentukan (formasi) kompleks atau ion kompleks yang larut namun sedikit terdisosiasi. Kompleks yang dimaksud di sini adalah kompleks yang dibentuk melalui reaksi ion logam, sebuah kation, dengan sebuah anion atau molekul netral.

Titration kompleksometri juga dikenal sebagai reaksi yang meliputi reaksi pembentukan ion-ion kompleks ataupun pembentukan molekul netral yang terdisosiasi dalam larutan. Persyaratan mendasar terbentuknya kompleks demikian adalah tingkat kelarutan tinggi. Selain titration kompleks biasa seperti di atas, dikenal pula kompleksometri yang dikenal sebagai titration kelatometri, seperti yang menyangkut penggunaan EDTA.

(Apikimia, 2012)

