

BAB III

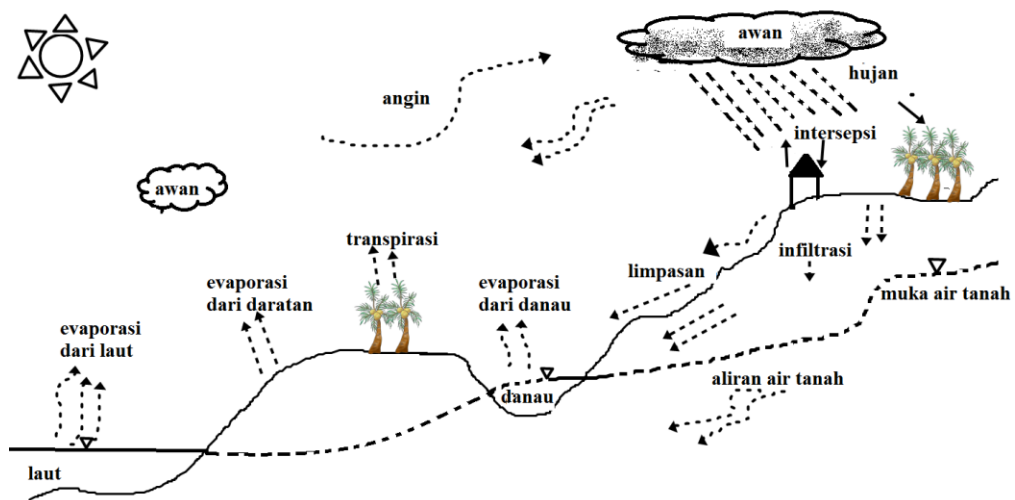
LANDASAN TEORI

A. Siklus Hidrologi

Hidrologi merupakan ilmu yang mempelajari air dalam segala bentuknya (cairan, gas, padat) pada, dalam, dan di atas permukaan tanah, termasuk di dalamnya penyebaran daur dan perilakunya, sifat-sifat fisika dan kimianya, serta hubungannya dengan unsur-unsur hidup dalam air itu sendiri (Asdak, 2010)

Siklus hidrologi adalah rangkaian suatu peristiwa yang terjadi dimulai dari air jatuh ke bumi hingga air tersebut menguap di udara dan kembali jatuh ke bumi. Macam-macam siklus hidrologi ada 3 yaitu :

1. Siklus hidrologi pendek, yaitu di permukaan laut terjadi penguapan dan kondensasi lalu membentuk awan dan akhirnya terjadi hujan dan air hujan tersebut kembali ke laut.
2. Siklus hidrologi sedang, yaitu penguapan terjadi di permukaan laut, angin membawa kondensasi uap air. Kemudian air hujan tersebut mengalir melalui sungai di permukaan dan kembali lagi ke laut.
3. Siklus hidrologi panjang, yaitu di permukaan laut terjadi penguapan dan kondensasi, kemudian uap air tersebut tertiuap angin dan membentuk awan dan tak lama kemudian jatuh seperti butir-butir salju di daratan dan pegunungan, membentuk gletser lalu mengalir ke sungai dan terbawa kembali ke laut.



Gambar 3.1 Siklus Hidrologi

B. Air Laut

Air laut adalah air dari laut atau samudera. Air laut memiliki kadar garam rata-rata 3,5%. Artinya dalam 1 liter (1000 mL) air laut terdapat 35 gram garam (namun tidak seluruhnya garam dapur NaCl). (Wikipedia, 2016). Temperatur air laut berkisar antara -2°C sampai 30°C . Temperatur yang rendah biasanya terdapat pada air laut di sekitar kutub dan pada dasar laut dalam. Sedangkan temperatur air laut yang tinggi terdapat pada laut di daerah Arid. Laut Merah dan Bab El Mandeb temperaturnya sekitar 29°C sampai 30° . Karena di dalam air laut bergerak baik secara horizontal maupun vertikal, maka temperaturnya air tersebut dibagi-bagi kebagian yang jauh/dalam. Juga panas selalu digunakan untuk penguapan.

Walaupun kebanyakan air laut didunia memiliki kadar garam sekitar 3,5%, air laut juga berbeda-beda kandungan garamnya. Yang paling tawar adalah di timur Teluk Finlandia dan utara Teluk Bothnia, keduanya bagian dari Laut Baltik. Yang paling asin adalah di Laut Merah, dimana suhu tinggi dan sirkulasi terbatas membuat penguapan tinggi dan sedikit masukan air dari sungai-sungai. Kadar garam di beberapa danau dapat lebih tinggi lagi.

Sebagian besar komponen air laut adalah garam-garam yang beraneka ragam. Jumlah masing-masing garam yang terkandung di dalam

air laut berbeda-beda. Bahkan, komposisi garam antara air laut di daerah satu dengan daerah lainnya pun berbeda. Garam-garaman utama yang terdapat dalam air laut adalah klorida (55%), natrium (31%), sulfat (8%), magnesium (4%), kalsium (1%), potassium (1%), dan sisanya (kurang dari 1%) terdiri dari biokarbonat, bromide, asam borak, strontium dan flourida.

Air laut memiliki kadar garam karena bumi dipenuhi dengan garam mineral yang terdapat didalam batu-batuan dan tanah. Contohnya natrium, kalium, kalsium, dll. Apabila air sungai mengalir ke lautan, air tersebut membawa garam. Ombak laut yang memukul pantai juga dapat menghasilkan garam. Air tawar lebih ringan dari air asin.

Untuk mendapatkan air tawar dari air laut bisa dilakukan dengan cara osmosis terbalik, suatu proses penyaringan air laut dengan menggunakan tekanan dialirkan melalui suatu membrane saring. Sistem ini di sebut SWRO (*Seawater Reverse Osmosis*) dan banyak diguakan pada kapal laut atau instansi air bersih pantai dengan bahan baku air laut.

C. Air Bersih

Air bersih adalah salah satu jenis sumber daya berbasis air yang bermutu baik dan biasa dimanfaatkan oleh manusia untuk dikonsumsi atau melakukan aktifitas mereka sehari-hari termasuk diantaranya sanitasi. Untuk konsumsi air minum menurut departemen kesehatan, syarat-syarat air minum adalah tidak berasa, tidak berbau, tidak berwarna dan tidak mengandung logam berat. Walaupun air dari sumber alam dapat diminum oleh manusia, terdapat resiko bahwa air tersebut telah tercemar oleh bakteri (misalnya *Escherichia coli*) atau zat-zat berbahaya. Walaupun bakteri dapat dibunuh dengan memasak air hingga 100 °C, banyak zat berbahaya terutama klorida, tidak dapat dihilangkan dengan cara ini. Menurut Permenkes No.416 tahun 1990 mengatakan bahwa “air bersih adalah air yang digunakan untuk keperluan sehari-hari yang kualitasnya memenuhi syarat kesehatan dan dapat diminum apabila telah dimasak”.

Air merupakan zat pelarut yang penting untuk makhluk hidup dan bagian terpenting dalam proses metabolisme. Air juga dibutuhkan dalam fotosintesis dan respirasi. Tubuh manusia terdiri dari 55% sampai 78% air, tergantung dari ukuran badan. Agar dapat berfungsi dengan baik, tubuh manusia membutuhkan antara satu sampai tujuh liter air setiap hari untuk menghindari dehidrasi. Syarat kesehatan kualitas air didasarkan pada Peraturan Kesehatan No. 492 tahun 2010 tentang persyaratan kualitas air bersih.

D. Filtrasi

Filtrasi adalah proses pemisahan zat padat atau zat padat halus, baik yang tersuspensi maupun koloid dari fluida dengan cara melewatkan liquid melalui media berpori untuk menyisihkan atau menghilangkan sebanyak-banyaknya butiran-butiran halus zat padat tersuspensi dari liquid. Faktor yang mempengaruhi efisiensi penyaringan ada 4 (empat) yaitu :

1. Kualitas air baku, semakin baik kualitas air baku yang diolah maka akan baik pula hasil penyaringan yang diperoleh.
2. Suhu, suhu yang baik yaitu antara 20-30 °C, temperatur akan mempengaruhi kecepatan reaksi-reaksi kimia.
3. Kecepatan penyaringan, pemisah bahan-bahan tersuspensi dengan penyaringan tidak dipengaruhi terhadap kualitas *effluent*. Kecepatan penyaringan lebih banyak terhadap masa operasi saringan.
4. Diameter butiran, secara umum kualitas *effluent* yang dihasilkan akan lebih baik bila lapisan saringan terdiri dari butiran-butiran halus. Jika diameter butiran yang digunakan kecil, maka yang terbentuk juga kecil. Hal ini meningkatkan efisiensi penyaringan.

E. Karbon Aktif

Arang aktif adalah suatu karbon yang mempunyai kemampuan daya serap yang baik terhadap anion, kation, dan molekul dalam bentuk senyawa organik dan anorganik, baik berupa larutan maupun gas. Beberapa bahan yang mengandung banyak karbon dan terutama yang memiliki pori dapat digunakan untuk membuat arang aktif. Pembuatan arang aktif dilakukan melalui proses aktivasi arang dengan cara fisika atau kimia di dalam retort. Perbedaan bahan baku dan cara aktivasi yang digunakan dapat menyebabkan sifat dan mutu arang aktif berbeda pula.

Arang aktif merupakan suatu produk yang dihasilkan dari modifikasi karbonisasi yang mempunyai banyak kegunaan dan sejak perang dunia pertama telah dimanfaatkan (Austin, 1984). Daya serap arang aktif merupakan suatu akumulasi atau terkonsentrasinya komponen di permukaan/antar muka dalam dua fasa. Bila ke dua fasa saling berinteraksi, maka akan terbentuk suatu fasa baru yang berbeda dengan masing-masing fasa sebelumnya. Hal ini disebabkan karena adanya gaya tarik-menarik antar molekul, ion atau atom dalam ke dua fasa tersebut. Gaya tarik-menarik ini dikenal sebagai gaya Van der Waals. Pada kondisi tertentu, atom, ion atau molekul dalam daerah antar muka mengalami ketidak seimbangan gaya, sehingga mampu menarik molekul lain sampai keseimbangan gaya tercapai (Manocha, 2003).

Pengolahan karbon aktif secara garis besar dapat dibagi dua tahapan :

1. Tahapan preparasi

Bambu diperlakukan sedemikian rupa agar mendapat karbon aktif yang siap diolah.

2. Tahapan aktivasi

Aktivasi karbon aktif dilakukan dengan cara pemanasan atau penambahan pereaksi kimia baik asam maupun basa :

- a. Aktivasi pemanasan, dilakukan karbon aktif dalam oven dengan pada suhu 100-200° C dan waktu pemanasan selama 4-6 jam.

- b. Penambahan pereaksi kimia, dilakukan didalam bak pengaktifan dengan NaOH, dimaksudkan untuk memperoleh temperature yang dibutuhkan dalam aktivasi. Karon aktif yang diaktivasi perlu dikeringkan terlebih dahulu, pengeringan ini bisa dilakukan dengan cara pengeringan menggunakan oven dengan suhu 300° selama 2-3 jam.

F. Klorida

Klorida adalah ion yang terbentuk dari unsur klor yang mendapatkan satu elektron untuk membentuk suatu anion atau ion yang bermuatan negatif (Cl^-). Kata klorida dapat pula diartikan sebagai senyawa kimia dimana satu atau lebih atom klornya memiliki ikatan kovalen dalam molekul. Tangkai toksisitas klorida tergantung pada gugus senyawa, misalnya Natrium Klorida (NaCl) sangat tidak beracun, tapi karbonil khlorida sangat beracun. Di Indonesia, klor digunakan sebagai desinfektan dalam penyediaan air minum. Dalam jumlah yang banyak, klorida akan menimbulkan rasa asin, korosi pada pipa penyediaan panas. Sebagai desinfektan, residu klor di dalam air penyediaan air sengaja dipelihara, tetapi klor ini dapat terikat pada senyawa organik dan membentuk halogen-hidrokarbon (Cl-HC) banyak diantaranya dikenal sebagai senyawa-senyawa karsinogenik.

Beberapa dampak yang ditimbulkan oleh klorida pada lingkungan adalah menimbulkan pengkaratan atau dekomposisi pada logam karena sifatnya korosif, ikan dan biota air tidak bisa bertahan hidup dalam kadar klorida yang tinggi serta kerusakan ekosistem pada perairan terbuka atau eutrofikasi.

Metode yang digunakan dalam penentuan kadar klorida adalah argenometri (Mohr) dengan prinsip pengujiannya senyawa klorida dalam contoh uji air dapat dititrasi dengan larutan perak nitrat dalam suasana netral atau sedikit basa (pH 7 sampai dengan pH 10), menggunakan larutan indikator kalium kromat. Perak klorida diendapkan secara

kuantitatif sebelum terjadinya titik akhir titrasi, yang ditandai dengan mulai terbentuknya endapan perak kromat yang berwarna merah kecoklatan.

G. Analisis Regresi

Analisis regresi adalah salah satu metode yang sangat populer dalam mencari hubungan antara 2 variabel atau lebih. Variable-variabel yang dikomputasi selanjutnya dikelompokkan menjadi dependen yang biasanya dinotasikan dengan huruf Y (*independen*) dan variable independen yang biasanya dinotasikan dengan huruf X (*dependent*). (Alni Rahmawati, dkk. 2015)

Variabel independen yang selanjutnya dinotasikan Y juga dikenal sebagai variabel tak bebas, tergantung, respon ataupun outcome, sedangkan variabel dependen yang dinotasikan sebagai X dikenal sebagai variabel bebas, tak tergantung atau prediktor.

Saat ini dikenal berbagai metode regresi. Metode regresi yang paling dikenal adalah regresi linier, dimana metode ini dipakai bila data memiliki skala pengukuran minimal interval. Apabila skala pengukuran data minimal ordinal, maka metode yang tepat adalah regresi ordinal. Sedangkan apabila skala pengukuran minimal nominal, khususnya pada variable tergantung, maka lebih tepat digunakan regresi logistik.

Koefisien determinasi (R^2) pada intinya mengukur seberapa jauh kemampuan model menerangkan variasi variable dependen. Nilai koefisien determinasi adalah antara nol sampai satu. Nilai R^2 yang kecil berarti kemampuan-kemampuan variabel independen dalam menjelaskan variasi variabel dependen amat terbatas. Nilai yang mendekati satu berarti variabel-variabel independen memberikan hampir semua informasi yang dibutuhkan untuk memprediksi variasi variabel dependen.

Kelemahan mendasar penggunaan koefisien determinasi adalah bias terhadap jumlah variabel independen yang dimasukkan kedalam model. Setiap tambahan satu variabel independen, maka R^2 pasti meningkat tidak

peduli apakah variabel tersebut berpengaruh secara signifikan terhadap variabel dependen. Oleh karena itu banyak peneliti menganjurkan untuk mengganti nilai *adjusted* R^2 pada saat mengevaluasi mana model regresi terbaik. Tidak seperti R^2 , nilai *adjusted* R^2 dapat naik atau turun apabila satu variabel independen ditambahkan ke dalam model.