



JURNAL REKAYASA, TEKNOLOGI PROSES DAN SAINS KIMIA

Received: 10-12-2023

Accepted: 12-12-2023

Published: 22-12-2023

Evaluation the adsorption ability of carbon onion peel on Ca ions

Krissandarta Tarigan, MT.1), Juna Sihombing, ST, MT..2) & Adil Barus, M.Si 3)*

1. Teknik Kimia, Politeknik Teknologi Kimia Industri Medan
2. Agribisnis Kelapa Sawit, Politeknik Teknologi Kimia Industri Medan
3. Teknik Kimia, Politeknik Teknologi Kimia Industri Medan

*kristarigan52@gmail.com

Abstrak

Kulit bawang merah merupakan salah satu limbah padat yang dihasilkan baik dari bawang merah industri pengolahan atau limbah dari limbah rumah tangga. Kulit bawang mengandung senyawa selulosa yang cukup tinggi yaitu 41-50% serta senyawa aromatik. Hal yang mendasarinya adalah kulit bawang bisa digunakan sebagai bahan baku pembuatan karbon aktif. Salah satu kegunaan karbon adalah sebagai adsorben dalam pengondisian tingkat pH dan TDS dalam limbah. Ion Ca dan Mg akan ditukar dengan ion Na dan K dari karbon, sehingga air tersebut terbebas dari kesadahan. Pada penelitian ini, kami melakukan uji adsorpsi dengan parameter berat karbon 0; 0,3; 0,5; 0,7; dan 0,8 terhadap Campuran air yang mengandung kesadahan yaitu ion Ca^{2+} . Kecepatan pengadukan yaitu sekitar 50 rpm. Waktu kontak adsorpsi yaitu 20 menit. Hasil Analisa Kandungan Kalsium secara Kompleksimetri menunjukkan adsorpsi optimum Karbon kulit bawang terhadap ion Ca terjadi pada berat karbon kulit bawang 0,4165 g yaitu sebanyak 78,5645 ppm. Berdasarkan hal tersebut, semakin banyak karbon kulit bawang yang sudah diaktivasi ditambahkan untuk menyerap ion Kalsium maka semakin tinggi juga efektifitas adsorpsinya.

Kata Kunci: Karbon ; adsorpsi; ion Kalsium

Abstract

Onion peel is one of the solid waste produced either from the onion processing industry or waste from household waste. Onion peels contains cellulose compounds that are quite high, which is 41-50% as well as aromatic compounds. It is underlying that onion skin can be used as a raw material in the manufacture of carbon. One of the uses of carbon is as an adsorbent in the conditioning of pH and TDS levels in water waste. Ca and Mg ions will be exchanged with Na and K ions from the carbon, so that the water is free from hardness. In this study, we carried out the Carbon which was tested for its absorption capacity of Ca^{2+} ions. In this study, we carried out an adsorption test with a carbon weight parameter of 0; 0,3; 0,5; 0,7; and 0,8 for a mixture of water containing hardness, namely Ca^{2+} ions. Stirring speed is about 50 rpm. The adsorption contact time was 20 minutes. The results of compleximetric analysis of calcium content showed that the optimum adsorption of carbon towards Ca ions occurred at a carbon weight of 0,4165 g, which was 78,5645 ppm. Based on this, the more Carbon added to adsorb calcium ions, the higher the adsorption effectiveness.

Keywords: Carbon; adsorption; calcium ions

I. PENDAHULUAN

Air merupakan sumber daya alam yang sangat dibutuhkan untuk keperluan hidup manusia, kebutuhan utama manusia terhadap air adalah sebagai air minum dan memasak makanan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa 65 – 75 % dari berat manusia terdiri dari air. Menurut ilmu kesehatan setiap orang memerlukan air minum sebanyak 2,5 – 3 liter setiap hari termasuk air yang berada dalam makanan. Manusia dapat bertahan hidup 2 – 3 minggu tanpa makan, tetapi hanya 2–3 hari tanpa minum (Suripin, 2002). Salah satu sumber air yang banyak dimanfaatkan terutama di Indonesia adalah air tanah, dikarenakan air tanah relatif lebih mudah didapat dan lebih bersih.

Kualitas dan karakteristik air tanah dipengaruhi oleh kondisi fisik daerah sekitarnya, seperti: iklim, topografi, maupun keberadaan tumbuh-tumbuhan. Iklim merupakan sumber input yang berupa curah hujan, topografi dan geologi yang dapat mencerminkan bentuk lahan suatu daerah akan berpengaruh terhadap kemampuan air tersebut untuk mengalami infiltrasi, perkolasi, serta kemampuan menyerap air tersebut sehingga sangat mempengaruhi karakteristik air tanah.

Dari segi kualitas ada beberapa persyaratan yang harus terpenuhi sebagai air bersih maupun air minum, diantaranya harus memenuhi kualitas fisik, kimiawi, maupun biologisnya. Kualitas fisik meliputi bau, warna, kekeruhan, rasa, suhu, dan total zat padat terlarut (TDS). Kualitas kimiawi meliputi, kesadahan, pH, dan bebas dari zat-zat beracun. Kualitas biologisnya yaitu air harus bebas dari mikroorganisme penyebab penyakit.

Kesadahan merupakan salah satu parameter kimia tentang kualitas air bersih, tingkat kesadahan air pada dasarnya ditentukan oleh jumlah kalsium (Ca^{2+}) dan magnesium (Mg^{2+}). Menurut PERMENKES Nomor 492/MENKES/PER/IV/2010 kadar maksimal kesadahan yang diijinkan untuk air minum dan air bersih adalah 500 mg per liter.

Salah satu material biomassa yang masih belum maksimal dalam penggunaannya dan memiliki potensi yang cukup baik sebagai adsorben adalah limbah kulit bawang merah. Keberadaan kulit bawang merah sangat melimpah dan mudah didapatkan, bahkan bagi sebagian besar masyarakat kulit bawang merah dianggap sebagai limbah dan sampah rumah tangga. Kulit bawang merah memiliki kadar selulosa sebesar 41-50% pada keadaan kering, hal tersebut yang mendasari bahwa kulit bawang merah berpotensi untuk dijadikan sebagai bahan pembuatan karbon aktif.

Dalam penelitian ini Air dengan Kesadahan Ca 100 ppm dibuat sebagai objek untuk melakukan pengujian sampel terhadap karbon. Dengan menggunakan metode yang dapat dilaksanakan dalam skala laboratorium. Oleh karena itu penelitian ini dilakukan guna memaksimalkan penggunaan limbah kulit bawang merah dengan kandungan selulosa tinggi serta senyawa aromatik yang menjadi dasar dalam pembuatan karbon dan diharapkan mampu memiliki kemampuan untuk menstabilkan pH dan TDS yang ada pada sampel.

II. STUDI PUSTAKA

2.1 Air Sadah

Penggunaan air dengan kesadahan sementara dalam industri pangan, maka garam kalsium dan magnesium dalam air proses akan membentuk kerasnya permukaan sayuran selama blanching dan proses pengalengan (canning) olahan sayuran. Proses blanching adalah menon-aktifkan enzim dalam bahan pangan agar tidak terjadi reaksi pencoklatan (browning reaction). Penggunaan sabun alkali dalam air akan mempersulit proses pencucian. Endapan karbonat dan sulfat pada dinding alat-alat seperti alat penukar panas (heat exchanger), alat pasteurisasi, pemanas air (water heater), dan ketel uap. Endapan pada dinding alat perpindahan panas akan menghambat perpindahan panas, sedangkan endapan pada dinding ketel uap akan menyebabkan kelebihan pemanasan (overheating) yang sangat berbahaya bagi keselamatan kerja karyawan. Alkalinitas air disebabkan senyawa larutan kalsium bikarbonat, magnesium, natrium, dan kalium. Larutan karbonat dalam air akan meningkatkan alkalinitas atau nilai pH. Alkalinitas ditentukan dengan metode titrasi volumetri, yaitu dengan larutan standar dan indikator phenolphthalein (indikator pp). Jika kadar alkalinitas dalam air rendah, maka air ini banyak digunakan dalam industri minuman bir dan air mineral. Ketel uap juga memerlukan umpan air dengan kadar alkalinitas yang rendah (Suharto, 2011).

2.2 Karakteristik Air

Berdasarkan parameter fisiknya Karakteristik air terdiri dari :

- Suhu
Menurut perundang-undangan NO.416/MENKES/PER/IX/1990 adalah 30 derajat. Bila melebihi batas yang ditentukan maka akan mengakibatkan meningkatnya daya/tingkat toksitas bahan kimia atau bahan pencernaan pada air dan pertumbuhan mikroba dalam air.
- Warna
Paling sering ditemui air berwarna biasanya air permukaan yang berasal dari daerah rawa-rawa, sehingga masyarakat tidak dapat menerimanya dengan baik guna keperluan rumah tangga ataupun industri, tanpa dilakukan pengolahan lebih lanjut melalui filter air untuk menghilangkan warna tersebut. Bau Air bersih dan layak diminum harus bebas dari bau. Biasanya bau yang timbul pada air ini dikarenakan bahan-bahan organik yang dapat membusuk serta senyawa kimia lainnya seperti fenol.
- Rasa
Biasanya air yang bau juga diikuti dengan rasa, hal ini terjadi karena adanya dekomposisi bahan organik dalam air.
- Kekeruhan
Air dikatakan keruh bilamana banyak mengandung bahan partikel bahan yang tersuspensi sehingga berdampak pada air menjadi berwarna dan berlumpur. Bahan yang menyebabkan terjadinya kekeruhan ini biasanya tanah liat, lumpur, bahan organik yang tersebar dan partikel-partikel kecil lainnya.

Karakteristik air berdasarkan parameter kimianya antara lain yaitu :

- Derajat keasaman (pH)
pH air merupakan faktor penting mengingat pH dapat mempengaruhi perkembangan mikroba yang terdapat dalam air. Umumnya mikroba yang tumbuh dalam air dengan baik memiliki pH antara 6,0-8,0, pH sebesar ini akan menimbulkan perubahan kimia pada air. Menurut standar kualitas air yang baik, pH-nya antara 6,5-9,2. Bila lebih kecil dari 6,5 atau sebaliknya lebih besar dari 9,2 akan mengakibatkan beberapa kimia berubah menjadi racun yang dapat merusak kesehatan manusia.
- Total solid
Tinggi rendahnya angka total solids biasanya dijadikan sebagai parameter layak atau tidaknya air digunakan dalam rumah tangga. Air yang baik digunakan biasanya memiliki angka total solid berkisar 500-1500 mg/l, bilamana melebihi dari angka yang ditentukan tersebut akan mengakibatkan.
- Zat organik
Zat organik yang terdapat pada air biasanya berasal dari air buangan rumah tangga, industri, kegiatan pertanian, maupun pertambangan. Zat organik yang terdapat pada air ini dapat diukur angka permangatnya (Km_nO_4). Dalam standar kualitas, ditentukan angka pemangatnya yakni 10 mg/l, bilamana terjadi penyimpangan dari angka tersebut maka akan mengakibatkan sakit perut. (Sugiharto,2017)

2.3 Pengolahan Air Sadah Menjadi Air Minum

- Cara Sederhana

Di lingkungan pedesaan, air baku untuk rumah tangga yang bersumber dari sungai, kolam, danau ataupun mata air, yang sudah cukup, bahkan kadang-kadang berlimpah. Akan tetapi, air baku terutama yang berasal dari air sungai maupun air danau, kebanyakan sudah dikenai pencemar, khususnya pencemaran domestik. Untuk mengubah sifat fisik air yang tadinya mungkin keruh atau

berwarna, banyak cara yang telah dilakukan oleh penduduk setempat, mulai dari cara-cara yang sederhana sampai cara yang ditingkatkan.

Cara pengolahan air dengan sistem bak penampungan ini sangat baik dilakukan untuk air baku yang berasal dari sumber mata air atau dari sungai yang langsung dari hutan atau pegunungan yang masih kelihatan jernih. Kalau berasal dari danau, apalagi dari sungai yang keruh, sulit untuk dilakukan. Karena bahan-bahan terlarut di dalam air yang besar kemungkinan cukup tinggi sehingga airnya kelihatan keruh, akan merupakan kendala yang sulit diatasi. Untuk jenis air lainnya, misalnya yang berasal dari danau atau sungai yang sudah dikenai pencemar, memerlukan cara lain untuk pembersihannya.

- Cara Saringan Pasir Lambat

Kecepatan penyaringan di dalam saringan pasir lambat adalah 0,2-0,5 m³ /m² /jam, sedangkan pasir cepat 5-7 jam, serta diameter efektif media pasirnya antara 0,15-0,35 mm dan pasir cepat 0,6-1,0 mm. kecepatan penyaringan pada saringan pasir lambat sangat kecil sehingga periode pembersihan saringan dapat berlangsung dalam bilangan waktu minggu atau bulan. Dengan ukuran efektif media pasir yang sedemikian kecil bahan-bahan dalam bentuk suspensi, termasuk koloid dan bakteri akan tersangkut di lapisan atas saringan. Pembersihan saringan dapat dilakukan dengan jalan mengeruk lapisan atas yang telah kotor dan menggantikannya dengan lapisan pasir yang baru. Di dalam proses penyaringan dengan saringan pasir lambat, parameter yang paling penting adalah kecepatan penyaringan dan masa operasi saringan yang didefinisikan sebagai selang waktu di antara dua periode pembersihan yang diperlakukan.

- Cara Koagulasi

Kekeruhan air yang banyak dijumpai pada air permukaan seperti air sungai atau air saluran irigasi, ada yang dapat dihilangkan dengan cara pengendapan dan penyaringan secara langsung dan ada yang tidak dapat dihilangkan dengan kedua cara tersebut. Kekeruhan yang tidak dapat dihilangkan dengan kedua cara tersebut disebabkan oleh partikel-partikel koloid yang hanya dapat diendapkan dengan proses koagulasi kimiawi. Prinsip koagulasi kimiawi adalah destabilisasi, agregasi, dan pengikatan partikel-partikel koloid secara bersama. Proses ini menyangkut pembentukan flok yang mengadsorpsi dan mengikat partikel-partikel koloid di dalam air sehingga membentuk flok yang lebih besar agar mudah diendapkan dan disaring.

2.4 Penanggulan Air Sadah

Metode paling sederhana untuk menentukan kesadahan air adalah dengan sabun dalam air lunak, sabun akan menghasilkan busa yang banyak. Didalamnya terlarut garam-garam kalsium dan magnesium, air sadah tidak baik untuk mencuci karena ion Ca dan Mg akan berikatan dengan sisa asam karbohidrat pada sabun dan membentuk endapan sehingga sabun tidak berbuih. Air sadah dibagi menjadi dua yaitu air sadah sementara dan air sadah tetap. Air sadah sementara yaitu air yang kesadahannya disebabkan oleh kalsium, magnesium, karbohidrat, dan bikarbonat, sedangkan air sadah permanen atau tetap disebabkan oleh garam kalsium sulfat dan klorida. Untuk menghilangkan kesadahan biasanya digunakan berbagai zat kimia, ataupun dengan menggunakan resin penukar ion. Kesadahan dapat berupa kesadahan umum dan kesadahan karbonat. Kesadahan lainnya adalah jenis kesadahan sementara dan kesadahan tetap (Sihombing, 2023).

Proses penukaran ion merupakan reaksi kimia antara ion dalam fase cair dan ion dalam fase padat. Misal dalam pelunakan air sadah dengan penukaran ion, maka ion Mg dan Ca dalam larutan akan dipindahkan oleh ion natrium. Reaksi kimia penukar ion ini berlangsung stoikiometrik dan reversible serta mengikuti hukum kekekalan massa. Material penukar ion secara komersial yang pertama kali digunakan adalah zeolit alam untuk pelunakan air sadah, namun dengan perkembangan teknologi, maka banyak digunakan senyawa organik penukar ion sintetis. Penggantian zeolit alam dengan zeolit sintetis karena resin penukar organik sintetis memiliki kapasitas penukar ion yang lebih besar. Resin penukar kation sintetis adalah material polimer dengan gugus reaktif misal sulfonik, fenolik, dan karbosi klik. Proses penukar ion berlangsung pada proses batch atau Fluidized bed reactor atau dalam kolom, namun proses batch lebih sederhana jika dibandingkan dengan proses penukar ion dalam kolom. Penukar ion

adalah proses kimia yang diungkap dalam bentuk persamaan stoikiometrik. Penukar ion dalam limbah cair banyak digunakan untuk pelunakan air dengan menukar ion natrium untuk kalsium dan magnesium dan juga untuk memindahkan kation dan anion dalam air. Pelunakan air sadah digunakan kolom penukar ion yang berisi resin kation asam kuat yang diberi ion natrium. Sumber air dari permukaan tanah dan sumur tradisional mengandung kation dan anion sehingga kation dan anion ini harus dihilangkan dari dalam air (Suharto, 2011)

III. METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di Laboratorium Pengembangan, Laboratorium Pengolahan Air dan Limbah Industri Program Studi Teknik Kimia Politeknik Teknologi Kimia Industri Medan. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Karbon Kulit Bawang, Kalsium Sulfat (CaSO_4) sebagai sumber Kalsium (Ca^{2+}), natrium hidroksida (NaOH) sebagai pengaktivasi, KOH 50 %, HONHCl 10 %, Indikator NaNa sebagai indikator peniter Kadar Kalsium, EDTA sebagai peniter Kadar Kalsium dan air (H_2O) sebagai pelarut. Sedangkan alat analisis utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah Buret yang merupakan Alat untuk menganalisa volumetrik ion Kalsium yang dapat diserap oleh Karbon Kulit Bawang.

Penentuan Nilai Optimum kadar Kalsium yang diserap oleh karbon kulit bawang dilakukan dengan mengukur kapasitas adsorpsi ion Ca^{2+} terhadap peningkatan penambahan karbon kulit bawang pada konsentrasi ion logam Ca^{2+} 100 ppm, kecepatan pengadukan 50 rpm selama 20 menit. Larutan Ca^{2+} 100 ppm diambil sebanyak 100 mL dari botol 1 L kemudian dimasukkan ke dalam Erlenmeyer, setelah itu ditambahkan karbon kulit bawang sebanyak (0;0,3;0,5;0,7;0,8) gram kemudian diaduk menggunakan Magnetic Stirrer dengan kecepatan 50 rpm pada suhu ruang selama 20 menit, lalu didiamkan selama 5 menit. Setelah itu sampel diambil sebanyak 25 mL lalu dianalisa kadar ion Ca^{2+} dalam larutan setelah adsorpsi dengan menggunakan analisa Kompleksimetri

Kadar Kalsium dapat dihitung dengan menggunakan rumus :

$$\text{Ca}^{2+} = \frac{a \times 1000}{V \times 0,4}$$

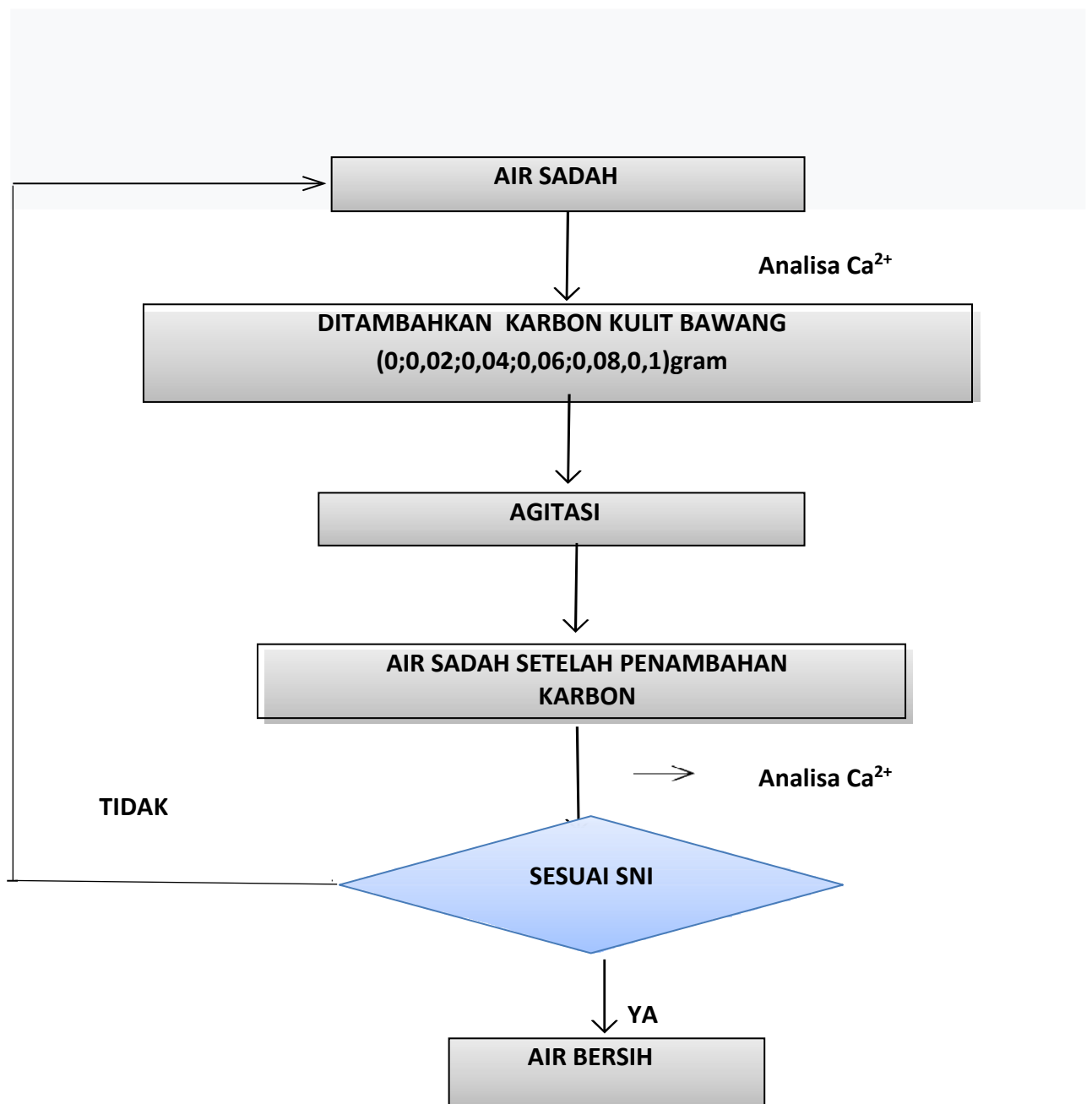
Dimana :

a = Volume EDTA yang digunakan untuk mentitrasi
V = Volume sampel
0,4 = Ar Ca x Konsentrasi EDTA

Pengukuran dari pengaruh penambahan Karbon terhadap kemampuan adsorpsi Karbon diukur dengan variasi massa yang berbeda yaitu 0;0,3;0,5;0,7;0,8 gram. Nilai kapasitas adsorpsi dengan kecepatan 50 rpm dan konsentrasi larutan Ca^{2+} 100 ppm dengan durasi 20 menit. Prosedur analisis kapasitas adsorpsi dilakukan dengan proses dan formula yang sama.



Gambar 2 Rangkaian Peralatan Analisa Kadar Kalsium



Gambar 3. Prosedur Analisa Kadar Kalsium

IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1 Data Pengamatan Penentuan Kadar Kalsium

No	Nama Sampel	Berat Bahan Karbon (g)	Volume Sampel (ml)	Volume aquades (ml)	Volume KOH 50 % (ml)	Volume HONH3HCl (ml)	Volume Ind. Nana (Spatula)	Volume Titration EDTA 0,01 M (ml)
1	Air Sadah	0	20	50	4	0,5	¼	6,4
2	Air Sadah	0,3012	20	50	4	0,5	¼	5,1
3	Air Sadah	0,5114	20	50	4	0,5	¼	4,9
4	Air Sadah	0,7120	20	50	4	0,5	¼	5,7
5	Air Sadah	0,8015	20	50	4	0,5	¼	6,2

Tabel 2 Perhitungan Regresi Kadar Kalsium

No	X	Y	X ²	X ³	X ⁴	XY	X ² Y
1	0.0000	102.4000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.3012	81.6000	0.0907	0.0273	0.0082	24.5779	7.4029
3	0.5114	78.4000	0.2615	0.1337	0.0684	40.0938	20.5039
4	0.7120	91.2000	0.5069	0.3609	0.2570	64.9344	46.2333
5	0.8015	99.2000	0.6424	0.5149	0.4127	79.5088	63.7263
Σ	2.3261	452.8000	1.5016	1.0369	0.7463	209.1149	137.8664

$$Y = a + bX + cX^2$$

$$\partial = (\sum X^2)^2 - n \sum X^4 = -1.4767$$

$$\delta = \sum X \sum Y - n \sum XY = 7.68368$$

$$\theta = \sum X^2 \sum Y - n \sum X^2 Y = -9.408656$$

$$\alpha = \sum X \sum X^2 - n \sum X^3 = -1.69164$$

$$\beta = (\sum X)^2 - n \sum X^2 = -2.097247$$

$$b = \frac{\partial \delta - \theta^2}{\partial^2 - \theta^2} = -115.8236$$

$$c = \frac{\sum Y - \frac{(\sum Y)^2}{n}}{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{n}} = 139.0526$$

$$a = \frac{\sum Y - \frac{(\sum Y)^2}{n}}{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{n}} = 102.6832$$

Persamaan yang diperoleh
adalah $y = 139.05x^2 - 115.82x + 102.68$

$$\text{Nilai Optimum} = -\frac{b}{2c} = 0,4165$$

Kadar Kalsium optimum yang dapat diserap Karbon Kulit Bawang = 78,5645 ppm

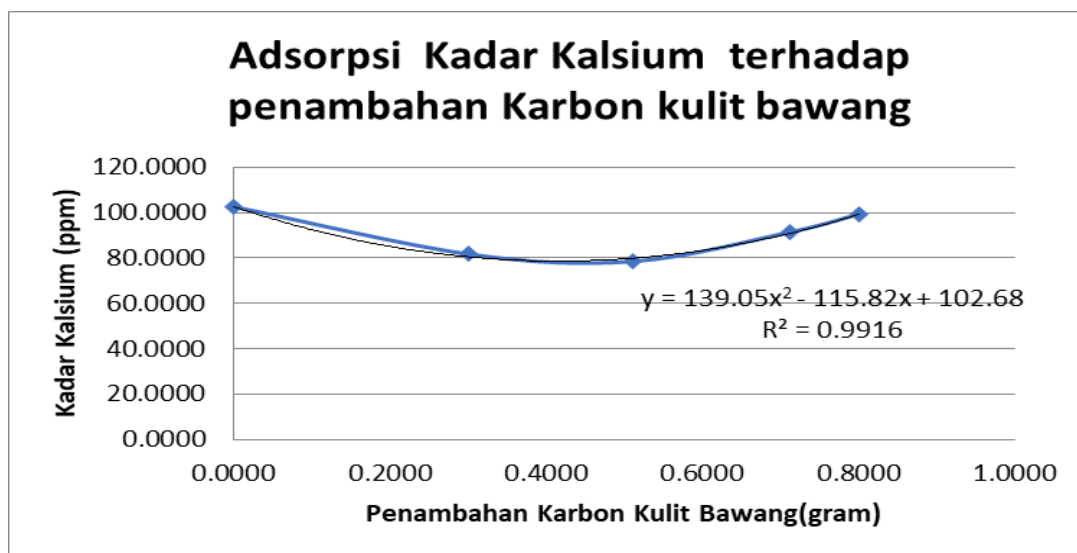
Tabel 3 Perhitungan Koefisien Korelasi Kadar Kalsium

No	X	Y	$\hat{Y}$	$\bar{Y}$	$(Y - \bar{Y})^2$	$(Y - \hat{Y})^2$
1	0	102.4	102.6832	90.56	140.1856	0.080217
2	0.3012	81.6	80.41222	90.56	80.2816	1.410824
3	0.5114	78.4	79.81748	90.56	147.8656	2.009238
4	0.712	91.2	90.70873	90.56	0.4096	0.241344
5	0.8015	99.2	99.17835	276	31258.24	0.000469
Σ	2.3261	452.8	452.8	638.24	31626.98	3.742091

$$r = \frac{\sum (Y - \bar{Y})^2 - \frac{(\sum (Y - \bar{Y}))^2}{n}}{\sum (Y - \bar{Y})^2}$$

$$\frac{\sum (Y - \bar{Y})^2}{n} = 0.999941 \quad \sum (Y - \bar{Y})^2 = 0.999882$$

..



Gambar 4. Grafik Hubungan Penambahan Karbon kulit bawang Terhadap Kadar Kalsium

Pada Penelitian ini dilakukan pembuatan air sadah dengan membuat larutan standart Ca 100 ppm Dalam pembuatan air sadah ini dipipet 100 ml larutan Ca dimana larutan ini akan ditambahkan dengan karbon kulit bawang sebanyak 0,3 gram dan diaduk dengan bar stirrer selama 20 menit. Dan larutan akan ditambahi dengan reagen-reagen tertentu serta indikator yang telah disediakan untuk nantinya dititrasi dengan larutan EDTA 0,01M hingga titik akhir titrasi (TAT) berwarna biru. Pada akhir titrasi didapatkan volume titrasi sebesar 5,1 ml untuk larutan standar Ca setelah ditambahi karbon, dan volume titrasi sebesar 6,4 ml untuk larutan Ca standar 100 ppm. Kesadahan air adalah kandungan mineral- mineral tertentu di dalam air, umumnya ion kalsium (Ca) 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. Kesadahan pada air minum yang tinggi berhubungan dengan rendahnya penyakit kardiovaskular. Hasil Analisa Kandungan Kalsium secara Kompleksimetri menunjukkan adsorpsi optimum Karbon Kulit bawang terhadap ion Ca terjadi pada berat karbon kulit bawang 0,4165 gr yaitu sebanyak 78,5645 ppm. Hal ini disebabkan oleh penambahan Karbon kulit bawang yang teraktivasi pada sampel air sadah. Kadar Ca dalam air sadah menurun setelah penambahan Karbon kulit bawang. Ini dikarenakan air sadah yang ditambahi Karbon kulit bawang mengalami pertukaran ion-ion, ion Ca, dalam air air sadah ditukar dengan ion Na dalam Karbon kulit bawang. Hal tersebut berlangsung terus sampai suatu saat ion Na dalam karbon kulit bawang telah habis ditukar dengan ion Ca dalam air, pada keadaan ini Karbon kulit bawang dinamakan telah jenuh dan berarti Karbon kulit bawang tidak mampu lagi melakukan pertukaran ion.

V KESIMPULAN

Kesadahan air adalah kandungan mineral – mineral tertentu dalam air, umumnya ion kalsium (Ca) dalam bentuk garam karbonat. Air sadah adalah air yang memiliki kadar mineral yang tinggi, sedangkan air lunak adalah air dengan kadar mineral yang rendah. Selain ion kalsium dan magnesium, Metode yang digunakan adalah metode kompleksometri, dan faktor-faktor yang mempengaruhi kesadahan adalah kandungan mineral-mineral umumnya ion kalsium (Ca) dalam bentuk garam karbonat.

Kadar Ca^{2+} dalam sampel yaitu : 102,4 ppm (Ca^{2+} air sadah), 81,6 ppm (0,3 gram), 78,4 ppm (0,5 gram), 91,2 ppm (0,7 gram), dan 99,2 ppm (0,8 gram).

Hasil Analisa Kandungan Kalsium secara Kompleksiometrik menunjukkan adsorpsi optimum Karbon kulit bawang terhadap ion Ca terjadi pada berat karbon kulit bawang 0,4165 gr yaitu sebanyak 78,5645 ppm.

VI. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Program Studi Teknik Kimia Politeknik Teknologi Kimia Industri Medan atas dukungan finansial atas penelitian ini

DAFTAR PUSTAKA

AGRIPPINA WIRANINGTYAS, R. RUSLAN, S. AGUSTINA, and U. HASANAH, "Penentuan Nilai Sun Protection Factor (SPF) dari Kulit Bawang Merah," J. REDOKS (Jurnal Pendidik. Kim. dan Ilmu Kim., vol. 2, no. 1, pp. 34–43, Feb. 2019, doi: 10.33627/RE.V2I01.140.

Anonymous_a: www.wikipedia.org, 2022.(diakses pada tanggal 20 Desember 2022).

Beavon,Rod; Oxides and Hydroxides; <http://www.rod.beavon.clara.net/oxides.htm>; 2022:(diakses tanggal 20 Desember 2022).

D. SUKOWATI, I. IKMAH, M. DIMYATI, M. M, and I. YULIANTI, "Briket Kulit Bawang Putih Dan Bawang Merah Sebagai Energi Alternatif Ramah Lingkungan," J. Mater. dan Energi Indones., vol. 6, no. 01, pp. 1–7, Aug. 2016, doi: 10.24198/JMEI.V6I01.9365.

J. P. REDDY and J.-W. RHIM, "Extraction and Characterization of Cellulose Microfibers from Agricultural Wastes of Onion and Garlic," <https://doi.org/10.1080/15440478.2014.945227>, vol. 15, no. 4, pp. 465–473, Jul. 2018, doi: 10.1080/15440478.2014.945227.

Sihombing, J. 2022. Penuntun Praktikum Pengolahan Air dan Limbah Industri. Medan : LaboratoriumPengembangan PTKI Medan.

Suharto, A. 2011. *Instalansi Pengolahan Air Limbah dengan Sistem Biofilter Anaerob Aerob pada Fasilitas Pelayanan Kesehatan*. KEMENKES: Jakarta.

Sugiarto, R. 2017. *Pengelolaan Kualitas Air*. Jakarta: Penerbit Bineka Cipta

Sulistiyani, Sunarto, dan Fillaeli, Annisa. 2012. Uji Kesadahan Air Tanah di Daerah sekitar Pantai KecamatanRembang Provinsi Jawa Tengah. Jurnal Sains Dasar. Vol. 1. No. 1

Widayat, Wahyu. 2012. Teknologi Pengolahan Air Sadah. Jurnal Teknologi Lingkungan. Vol. 3. No.3