

# PENGARUH KEASAMAN DALAM CAIRAN PEMBERSIH ORGANIK UNTUK MELARUTKAN KERAK YANG DISEBABKAN CALSIUM PADA AIR SADAH

Nur Yaqin<sup>\*</sup>, Sandra Devi Eka Saputri

<sup>\*</sup>Akademi Analisis Kesehatan Delima Husada Gresik

## ABSTRACT

*Organic waste is a waste that can be perfectly described by biological processes either aerobic or anaerobic. Organic waste can also be processed into a cleaning fluid that is used to dissolve the crust through the fermentation process. The raw materials used in the manufacture of organic cleaning fluids are food and beverages left over.*

*The study was conducted in May - June 2015 at the Laboratory of Chemical Analyst of Health Analyst Delima Husada, Jl. Arief Rahman Hakim No. 2B Gresik with quantitative analysis of complexometric method to see the solubility of calcium and alkalimetry method to see the acid content in organic cleaning fluid.*

*Based on the results of CaCO<sub>3</sub> solubility analysis at 60 ml volumes organic cleansing liquid containing acid can dissolve calcium with concentration > 500.1 ppm.*

*Keyword: organic waste, cleaning fluid, pH, calcium solubility.*

## PENDAHULUAN

Tingkat pertumbuhan penduduk sangat berpengaruh pada volume limbah yang merupakan hasil dari konsumsi penduduk. Sebagai kota metropolitan, Jakarta pada tahun 1985 menghasilkan limbah sejumlah 18500 m<sup>3</sup> per hari dan pada tahun 2000 meningkat menjadi 25700 m<sup>3</sup> per hari. Jika dihitung dalam setahun, maka volume limbah tahun 2000 mencapai 170 kali lebih besar. Dalam hal ini, penyelesaian masalah limbah membutuhkan adanya kerja sama yang baik antara masyarakat (Walhi, 2006).

Sebagian besar masyarakat kurang menyadari bahwa limbah tersebut dapat dijadikan sesuatu yang bermanfaat dan bisa dipakai kembali, agar tidak menimbulkan efek yang kurang baik bagi lingkungan maupun kesehatan, terutama limbah yang mengandung sifat toksik (zat racun) bisa menimbulkan kerusakan susunan saraf, kerusakan system pencernaan, kerusakan system pernafasan, kerusakan pada kulit dan kematian. Oleh sebab itu mendaur ulang limbah itu sangat penting untuk mengurangi dampak negatif bagi kesehatan maupun lingkungan, salah satunya limbah organik limbah yang berasal dari kegiatan rumah tangga dan kegiatan pertanian yang dapat diuraikan secara aerob maupun an-aerob, contohnya sisa makanan, sayuran, daun-daunan kering, dan sebagainya yang mudah membusuk (Fairus, 2011). Didaerah kebomas gresik terdapat perkumpulan ibu-ibu yang mengumpulkan limbah-limbah organik dari sisa makanan yang sudah membusuk yang akan dijadikan cairan pembersih. Karena cairan pembersih yang terbuat dari limbah bahan organik merupakan salah satu alternatif limbah rumah tangga yang mudah didapatkan dan membantu mengurangi pencemaran lingkungan.

Cairan pembersih organik dapat melarutkan kotoran yang disebabkan penumpukan calcium. Karena calcium merupakan salah satu unsur penyebab kesadahan air, air sadah merupakan air yang mengandung ion Ca<sup>2+</sup> dan Mg<sup>2+</sup> biasanya terbentuk dari garam karbonat atau sulfat. Air sadah mempunyai sifat yaitu menyebabkan sabun

sukar berbui dan timbulnya sejenis karang dan kerak. Sabun sukar berbui karena ion  $\text{Ca}^{2+}$  dan  $\text{Mg}^{2+}$  mengendap pada sabun. Endapan sabun pada air yang memiliki kadar kesadahan rendah akan dapat membentuk busa apabila dicampur dengan sabun. Tetapi air yang memiliki kadar kesadahan tinggi, air akan sulit, bahkan tidak akan dapat membentuk busa jika ia dicampur dengan sabun. Selain itu, kesadahan juga merupakan petunjuk yang penting dalam kaitannya dengan usaha untuk memanipulasi nilai pH. Kesadahan dalam air terutama disebabkan oleh ion-ion  $\text{Ca}^{2+}$  dan  $\text{Mg}^{2+}$ , juga oleh  $\text{Mn}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{2+}$  dan semua kation yang bermuatan dua. Ion-ion ini terdapat dalam air dalam bentuk sulfat, klorida, dan hidrogen-karbonat. Kesadahan air alam biasanya disebabkan oleh garam karbonat atau garam asamnya. Kesadahan yang tinggi bisa disebabkan oleh limbah industri maupun terjadi secara alami karena susunan geologi tanah di sekitar sumber air. Misalnya, air yang kesadahannya tinggi biasanya terdapat pada air tanah di daerah yang mengandung kapur dan pada sungai yang mengalir melalui daerah yang mengandung gips  $\text{CaSO}_4$ , akan terkandung garam itu juga. Garam  $\text{CaCl}_2$  yang digunakan untuk melawan debu di jalan juga dapat terbawa ke sungai dan meningkatkan kesadahannya.

Kesadahan juga dapat bersifat sementara dan tetap. Kesadahan sementara merupakan kesadahan yang disebabkan adanya kandungan garam Ca dan Mg dalam bentuk bikarbonat ( $\text{HCO}_3^-$ ).  $\text{CaCO}_3$  yang terbentuk dapat mengendap. Sedangkan kesadahan tetap merupakan kesadahan yang disebabkan karena adanya kandungan Ca dan Mg dengan sulfat ( $\text{SO}_4^{2-}$ ) dan klorida ( $\text{Cl}^-$ ). Sifat sadah tersebut tidak dapat dihilangkan dengan pemanasan seperti kesadahan sementara, sehingga perlu dilakukan dengan cara kimia. (Izhar, dkk, 2007).

Dari reaksi hidrolisis diatas menghasilkan ion  $\text{OH}^-$  sehingga zat tersebut dapat digolongkan sebagai zat yang bersifat basah. Karena bersifat basah maka dapat direaksikan dengan zat yang bersifat asam yang dapat diperoleh dari cairan pembersih organik yang digunakan untuk melarutkan kalsium pada air sadah.

## **BAHAN DAN METODE**

Rancangan penelitian ini menggunakan metode deskriptif dengan teknik analisa kuantitatif. Bahan dasar sisa penjualan berupa tempe, tape dan air nira yang dicampur menjadi satu. Dan difermentasi selama 3-14 hari supaya menjadi cairan pembersih organik. Cairan pembersih organik dilakukan uji kuantitatif yaitu menggunakan metode kompleksometri untuk menentukan konsentrasi kalsium dan metode alkalimetri untuk menentukan derajat keasaman yang terkandung dalam cairan pembersih organik dan dianalisis tingkat kelarutan kalsium (Ca).

### **Penetapan Kadar Kalsium**

Metode kompleksometri merupakan metode yang digunakan dalam penelitian ini untuk menetapkan kadar kalsium. Prinsip metode kompleksometri didasarkan pada pembentukan senyawa kompleks antara ligan dengan ion logam. Dimana EDTA merupakan ligan atau pengkompleks yang banyak dipakai dalam analisa kimia. Tingkat kelarutan kalsium dalam cairan pembersih organik dihitung dengan perhitungan sebagai berikut.

Kesetaraan EDTA dengan CaCO<sub>3</sub>

$$10 \text{ m C O}_3 = V \quad E$$

$$1 \text{ m C O}_3 = \frac{10 \text{ m C O}_3}{V}$$

Konsentrasi kalsium (Ca<sup>2+</sup>) sebagai mg/L

$$\frac{V_{\text{titrasi}} \times 1000 \times \text{faktor}}{V \text{ sample}}$$

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Data Hasil Penelitian

Berdasarkan hasil analisa data didapat konsentrasi kalsium dengan menggunakan metode kompleksometri dapat dilihat pada Tabel 1 dan kandungan asam asetat dalam cairan pembersih organik pada Tabel 2.

Tabel 1. Kadar kelarutan CaCO<sub>3</sub> 10 mg

no	sampel	Konsentrasi Ca
1.	5 ml	107,145 mg/L setara dengan 107,145 ppm
2.	10 ml	178,575 mg/L setara dengan 178,575 ppm
3.	15 ml	207,147 mg/L setara dengan 207,147 ppm
4.	20 ml	235,719 mg/L setara dengan 235,719 ppm
5.	25 ml	257,148 mg/L setara dengan 257,148 ppm
6.	30 ml	285,72 mg/L setara dengan 285,72 ppm
7.	35 ml	328,578 mg/L setara dengan 328,578 ppm
8.	40 ml	357,15 mg/L setara dengan 357,15 ppm
9.	45 ml	450,009 mg/L setara dengan 450,009 ppm
10.	50 ml	471,438 mg/L setara dengan 471,438 ppm
11.	55 ml	500,01 mg/L setara dengan 500,01 ppm
12.	60 ml	>500,01 mg/L setara dengan 500,01 ppm

Tabel 2. Kandungan asam asetat dalam cairan pembersih organik

No	sampel	Kandungan asam %
1.	5 ml	0,5352 %
2.	10 ml	0,4817 %
3.	15 ml	0,4592 %
4.	20 ml	0,6958 %
5.	25 ml	0,6636 %
6.	30 ml	0,5828 %
7.	35 ml	0,5994 %
8.	40 ml	0,6021 %

9.	45 ml	0,6476 %
10.	50 ml	0,6636 %
11.	55 ml	0,6358 %
12.	60 ml	0,5994 %

### **Pembahasan**

Dari hasil penelitian limbah organik dapat digunakan sebagai cairan pembersih yang mengandung asam dengan cara fermentasi 3 - 14 hari. Dalam 5 ml cairan pembersih bisa melarutkan kerak yang disebabkan penumpukan kalsium dengan konsentrasi 107,145 ppm karena dalam 5 ml cairan pembersih mengandung kadar asam 0,5352 %. Dalam 10 ml cairan pembersih bisa melarutkan kerak yang disebabkan penumpukan kalsium dengan konsentrasi 178,575 ppm karena dalam 10 ml cairan pembersih mengandung kadar asam 0,4817 %. Dalam 15 ml cairan pembersih bisa melarutkan kerak yang disebabkan penumpukan kalsium dengan konsentrasi 207,147 ppm karena dalam 15 ml cairan pembersih mengandung kadar asam 0,4592 %. Dalam 20 ml cairan pembersih bisa melarutkan kerak yang disebabkan penumpukan kalsium dengan konsentrasi 235,719 ppm karena dalam 20 ml cairan pembersih mengandung kadar asam 0,6958 %. Dalam 25 ml cairan pembersih bisa melarutkan kerak yang disebabkan penumpukan kalsium dengan konsentrasi 257,148 ppm karena dalam 25 ml cairan pembersih mengandung kadar asam 0,6636 %. Dalam 30 ml cairan pembersih bisa melarutkan kerak yang disebabkan penumpukan kalsium dengan konsentrasi 285,72 ppm karena dalam 30 ml cairan pembersih mengandung kadar asam 0,5828 %. Dalam 35 ml cairan pembersih bisa melarutkan kerak yang disebabkan penumpukan kalsium dengan konsentrasi 328,578 ppm karena dalam 35 ml cairan pembersih mengandung kadar asam 0,5994 %. Dalam 40 ml cairan pembersih bisa melarutkan kerak yang disebabkan penumpukan kalsium dengan konsentrasi 357,15 ppm karena dalam 40 ml cairan pembersih mengandung kadar asam 0,6021 %. Dalam 45 ml cairan pembersih bisa melarutkan kerak yang disebabkan penumpukan kalsium dengan konsentrasi 450,009 ppm karena dalam 45 ml cairan pembersih mengandung kadar asam 0,6476 %. Dalam 50 ml cairan pembersih bisa melarutkan kerak yang disebabkan penumpukan kalsium dengan konsentrasi 471,438 ppm karena dalam 50 ml cairan pembersih mengandung kadar asam 0,6636 %. Dalam 55 ml cairan pembersih bisa melarutkan kerak yang disebabkan penumpukan kalsium dengan konsentrasi 500,01 ppm karena dalam 55 ml cairan pembersih mengandung kadar asam 0,6358 %. Dalam 60 ml cairan pembersih bisa melarutkan kerak yang disebabkan penumpukan kalsium dengan konsentrasi > 500,01 ppm dengan kadar asam 0,5994 %. Jadi semakin tinggi volume cairan pembersih yang digunakan semakin tinggi konsentrasi kelarutan kalsium, dalam hal ini yang mempengaruhi tingkat kelarutan bukan kadar asam tetapi volume cairan pembersih organik, karena dalam proses fermentasi Kandungan asam yang terdapat pada cairan pembersih organik adalah asam asetat dan didalam tabel, kandungan kadar asam asetat grafiknya tidak naik terus menerus ada juga yang menurun. Menurut Lewis, 1924 Asam dikatakan kuat atau lemah, tergantung apakah ionisasinya total atau parsial dalam larutan. Pada asam lemah perpindahan ion hidrogen ke air tidak berlangsung sampai selesai. Dengan demikian, asam lemah seperti asam asetat merupakan elektrolit lemah jadi tidak bisa stabil.

Jadi kandungan asam yang dihasilkan oleh cairan pembersih organik bisa melarutkan kalsium itu semua merupakan teori asam-basa. Menurut Svante August Arrhenius (1887). Basa akan mengalami penguraian menjadi ion-ionnya jika bereaksi dengan asam. Kekuatan asam untuk melarutkan Basa itu tergantung konsentrasi ion-ion

Hidrogen didalam air. Apabila larutan asam dan basa dicampur, maka ion H<sup>+</sup> dari asam dan ion OH<sup>-</sup> dari basa akan bergabung membentuk molekul air, Karena hasil reaksi antara asam dengan basa membentuk air yang bersifat netral, maka reaksi tersebut disebut reaksi penetralan.

## KESIMPULAN

Dari hasil analisis semakin tinggi volume cairan pembersih yang digunakan semakin tinggi konsentrasi kelarutan kalsium, dalam hal ini yang mempengaruhi tingkat kelarutan kalsium, bukan kadar asam tetapi volume cairan pembersih organik yang mengandung asam.

## DAFTAR PUSTAKA

- A.K. Haghi. 2011, *Wasta Management*. Nova Science, Canada.
- A.L, Underwood. *Analisa Kimia Kualitatif*. Erlangga, Jakarta.
- Adnan, M. 1984. *Kimia dan Teknologi Pengolahan Air Susu*. Andi Offset. Yogyakarta.
- Alaerts, Santika Simestri Sri, 1984, *Merode Penelitian Air*, Usaha Nasional, Surabaya.
- Amerine, M.A.,R.M. Pangborn, 1982. *Technology of wine making*, The AVI Publ. Co. Inc. Wesport. Connecticut.
- Andayani,Sri.2005.*Manajemen Kualitas Air untuk Budidaya Perairan*.Universitas Brawijaya.Malang.
- Arfiati,Diana.1989.*Komunitas-Komunitas Alga Perifiton di sungai Cikarangelan, Cikampek Jawa Barat sebagai Tempat Pembuangan Limbah Air Pabrik Pupuk Urea*.ITB.Bandung.
- Basset. J etc. 1994. Buku ajar vogel, *Kimia Analisis Kuantitatif Anorganik*. Penerbit Buku Kedokteran EGC. Jakarta.
- Fairus S., Salafudin, Rahman L., dan Apriani E. 2011. *Pemanfaatan Sampah Organik Secara Padu Menjadi Alternatif Energi: Biogas dan Precursor Briket*. Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia “Kejuangan”. Yogyakarta ISSN: 1693-4393.
- Gabriel, J.F, *Fisika Lingkungan*, Penerbit Hipokrates, Jakarta.
- Goldberg, David. 2004. *Kimia Untuk Pemula*. Jakarta ; Erlangga.
- Hardjojo, Djokosetiyanto, 2005. *Pengukuran dan Analisis Kualitas Air*. Edisi Kesatu, Modul 1-6 Universitas Terbuka, Jakarta.
- Izhar MD dkk. 2007. *Hubungan Antara Kesadahan Air Minum, Kadar Kalsium Dan Sedimen Kalsium Oksalat Urin Pada Anak Usia Sekolah Dasar*. Berita Kedokteran Masyarakat , Vol. 23, No. 4.
- Mahida, U.N. 1984. *Pencemaran Air dan Pemanfaatan Limbah Industri*. Jakarta : Rajawali
- Novitasari, E.A. 2008. *Petunjuk Praktikum Kimia Analitik Dasar*, Laboratorium Kimia Akademi Analis Kesehatan Delima Husada Gresik.
- Nurhasan, dan Pramudianto. *Penanganan Limbah Organik*, Bintari,Semarang.
- Nusa Idaman Said, 2011. *Pengelolaan Limbah Domestik*, BPPT, Jakarta.
- Peraturan Pemerintah RI No.18, 1999. *Pengelolaan, Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun*, Jakarta.
- Sidik, P. 2008 *Perbandingan Untuk Kerja Proses Fermentasi Anaerobik Single Stage Dengan Double, Stage Sebagai Alternatif Pengolahan Sampah Kota*. Teknik Kimia.

- Sudrajat, R. 2006. *Mengelola Sampah Kota*, Bogor.
- Suharto.Ign. (2011). *Limbah Kimia dalam Pencemaran Air dan Udara*. Yogyakarta : CV. Andi Offset.
- Sukardjo, 1984. *Kimia Organik*. Jakarta ; Rineka Cipta.
- Vogel. A.I, 1990, Svehla. G, *Buku Teks Analisis Organik Kualitatif Makro dan SemiMikro*, penerjemah. Setiono. L. Hadyana Pudjaatmaka. A, edisi kelima,PT. Kalman Media Pustaka, Jakarta.
- Walhi. 2006. *Dampak Lingkungan Hidup Operasi Pertambangan Tembaga dan*