



Penentuan Dosis Penggunaan Kapur (Ca(OH)_2) pada Penetralan Air Minum di Instalasi Pengolahan Air Minum Ogan

Arya Buana Sakti*, Siti Rodiah

Universitas Islam Negeri Raden Fatah Palembang, Indonesia

*e-mail korespondensi: buanaarya84@gmail.com

Abstract. *Water is a very important substance for all living things. Producing good water quality were through a treatment process. The Regional Drinking Water Company (Perusahaan Daerah Air Minum/PDAM) Tirta Musi Palembang processes Musiriver water into clean water in accordance with the Regulation of the Minister of Health of the Republic of Indonesia No.492 / MENKES / PER / IV / 2010. The Musiriver water as a source of raw water was added by Aluminum Sulfate ($\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$) to become clean water. The addition of the Aluminum Sulfate ($\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$) coagulant could reduce the acidity (pH) to less than 6.5. This is not in accordance with the standard requirements for drinking water pH, namely 6.5 - 8.5. Therefore, it was necessary to add lime (Ca(OH)_2) to increase the pH of the water so that it reached the standard requirements. Thus, it was necessary to determine the appropriate dosage. Determination of lime dosage was carried out through a series of processes including: determination of lime content with the alkalimetric acid titration method, lime pH analysis, determination of lime residue content, and then determination of the dosage of lime usage through the neutralization process. The results of the analysis showed that the lime content of CaO was 55.88%, the lime content of Ca(OH)_2 was 73.85%, the pH of lime was 12, the resulting residue was 0.1577 gr / lt, and the lime concentration of Ca(OH)_2 1000 ppm as much as 4 ml could increase the pH of 1 liter of drinking water up to 7,2 which was suit to standard requirements for drinking water.*

Keywords: *Drinking water; Lime; Neutralization;*

Abstrak. Air merupakan zat yang sangat penting bagi semua makhluk hidup. Upaya untuk menghasilkan kualitas air yang baik yaitu melalui suatu proses pengolahan terlebih dahulu. Perusahaan Daerah Air Minum Tirta Musi Palembang mengolah air Sungai Musi menjadi air yang bersih sesuai dengan Peraturan Menteri Kesehatan RI No.492/MENKES/PER/IV/2010. Air Sungai Musi yang dijadikan sebagai sumber air baku ditambahkan dengan zat kimia yaitu Alumunium Sulfat ($\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$) untuk menjadi air bersih. Penambahan koagulan Alumunium Sulfat ($\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$) dapat menurunkan pH menjadi kurang dari 6,5. Hal tersebut tidak sesuai dengan syarat baku untuk pH air minum yaitu 6,5 – 8,5. Oleh sebab itu, harus dilakukan penambahan kapur (Ca(OH)_2) untuk menaikkan pH air, agar sampai dengan syarat baku. Dengan demikian, diperlukan penentuan dosis yang sesuai. Penentuan dosis kapur dilakukan melalui serangkaian proses diantaranya yaitu: penentuan kadar kapur dengan metode titrasi asidi alkalimetri, analisis pH kapur, penentuan kadar residu kapur, dan selanjutnya penentuan dosis pemakaian kapur melalui penetralan. Hasil analisis diperoleh bahwa kadar kapur CaO sebesar 55,88%, kadar kapur Ca(OH)_2 sebesar 73,85%, pH kapur sebesar 12, residu yang dihasilkan sebanyak 0,1577

gr/lt, dan dengan konsentrasi kapur $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 1000 ppm sebanyak 4 ml dapat menaikkan pH 1 liter air minum menjadi 7,2 dimana masuk dalam range pH sesuai baku mutu air minum.

Kata Kunci: Air minum; Netralisasi; Kapur

PENDAHULUAN

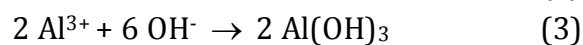
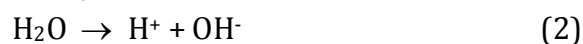
Air baku adalah air yang berasal dari sumber air permukaan, cekungan air tanah dan air hujan yang memenuhi baku mutu tertentu sebagai air baku untuk air minum. Sumber air permukaan yaitu sungai, danau, rawa, dan mata air [1]. Sumber air baku memegang peranan penting dalam industri air minum. Untuk menghasilkan air bersih maka perlu dilakukan koagulasi pada air baku.

Koagulasi adalah proses penambahan koagulan pada air baku yang menyebabkan terjadinya destabilisasi dari partikel koloid agar terjadi agresi dari partikel koloid yang telah terdestabilisasi tersebut. Dengan penambahan koagulan kestabilan koloid akan dapat dihancurkan sehingga partikel koloid akan menggumpal [2] dan membentuk partikel dengan ukuran yang lebih besar, sehingga dapat dihilangkan pada unit sedimentasi. Salah satu koagulan yang sudah lama dikenal dan paling luas digunakan adalah aluminium sulfat ($\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$).

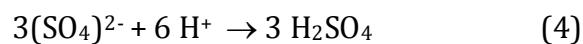
Pemberian aluminium sulfat cair dapat menyebabkan penurunan pH pada air baku yang telah diolah. Penurunan pH ini disebabkan oleh aluminium sulfat cair yang memiliki sifat asam dan menyebabkan peningkatan kadar sulfur [3], sehingga penambahan koagulan berbanding lurus dengan penurunan pH karena adanya reaksi sebagai berikut [4].



Didalam air terionisasi menjadi



Selain itu akan dihasilkan asam:



Hal ini akan menurunkan pH air menjadi <6,5. Hal tersebut tidak sesuai dengan baku untuk pH air minum adalah 6,5 – 8,5 [5]. Salah satu cara perbaikan kualitas air adalah netralisasi pH [6]. Netralisasi pH adalah suatu upaya agar pH air menjadi normal. Setelah pH mendekati normal barulah proses pengolahan dapat dilakukan secara efektif. Fungsi dari pengaturan pH dalam instalasi air minum bertujuan untuk mengendalikan korosif perpipaan dalam sistem distribusi. Korosif membentuk racun bila pH kurang dari 6,5 atau lebih dari 9,5. Dengan demikian, perlunya dilakukan penambahan kapur ($\text{Ca}(\text{OH})_2$) untuk menaikkan pH air, agar sampai dengan syarat baku

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah gelas *beaker*, *magnetic stirrer*, neraca analitik, dan pH meter. Bahan yang digunakan adalah larutan kapur ($\text{Ca}(\text{OH})_2$) dan sampel pada bak luaran filter pada Instalasi Pengolahan Air Minum Ogan.

Analisis kadar kapur

Analisis kadar kapur dilakukan dengan metode titrasi asidi alkalimetri, analisis pH kapur, dan penentuan kadar residu kapur.

Rumus menentukan kadar kapur:

$$\text{CaO} = \frac{\frac{1000}{100} \times \text{volume titrasi} \times N \text{ HCl} \times \text{BM CaO}}{1000} \times 100\%$$

$$\text{Ca}(\text{OH})_2 = \frac{\frac{1000}{100} \times \text{volume titrasi} \times N \text{ HCl} \times \text{BM CaOH}}{1000} \times 100\%$$

Rumus menentukan kadar residu kapur:

$$\text{Residu} = (\text{berat kertas saring} + \text{residu}) - \text{berat kertas saring}$$

Penentuan dosis pemakaian kapur

Penentuan dosis pemakaian kapur melalui penetralan pH air menggunakan larutan kapur ($\text{Ca}(\text{OH})_2$) 1000 ppm

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut adalah data hasil analisis kadar kapur:

Tabel 1. Data Analisis Kadar Kapur

Parameter	Satuan	Hasil Analisa
CaO	%	55,88
Ca(OH) ₂	%	73,85
pH	-	12
Residu	gr/lt	0,1577

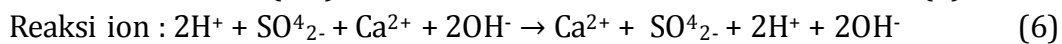
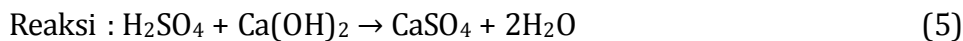
Analisis kadar kapur dilakukan dengan metode titrasi asidi alkalimetri. Untuk mengetahui kadar kapur yang digunakan, kapur dititrasi dengan larutan HCl sampai warna putih kembali dengan penambahan 5 tetes indikator PPidapatkan kadar kapur $\text{CaO} = 55,88\%$, $\text{Ca}(\text{OH})_2 = 73,85\%$, pH kapur = 12, dan kadar residu = 0,1577 gr/lt. Selanjutnya, penentuan dosis pemakaian kapur melalui penetralan. Hasil analisis dosis pemakaian kapur terdapat pada Tabel 2.

Tabel 2. Data Analisis Dosis Pemakaian Kapur

Percobaan 1	Percobaan 2
-------------	-------------

Larutan kapur (Ca(OH) ₂) 1000 ppm	pH	Larutan kapur (Ca(OH) ₂) 1000 ppm	pH
0 ml	6,16	0 ml	5,96
1 ml	6,24	1 ml	6,55
2 ml	6,31	2 ml	6,66
3 ml	6,49	3 ml	6,88
4 ml	7,26	4 ml	7,19

Tabel 2 diatas menunjukkan bahwa nilai pH air mengalami kenaikan pH saat penambahan larutan kapur (Ca(OH)₂). Larutan kapur (Ca(OH)₂) merupakan basa dengan kekuatan sedang. Larutan tersebut bereaksi hebat dengan berbagai asam. Suatu asam bereaksi dengan suatu basa dalam reaksi penetralan untuk membentuk garam dan air. Larutan kapur bereaksi dengan H₂SO₄ (*asam*) yang dihasilkan saat penambahan koagulan aluminium sulfat (Al₂(SO₄)₃), seperti nampak pada persamaan reaksi 5.



Dari reaksi tersebut (persamaan 6) diketahui H₂SO₄ memiliki ion H⁺ dan Ca(OH)₂ memiliki ion OH⁻. Reaksi tersebut akan menghasilkan garam dan air yang bersifat netral (pH 7) dengan penambahan larutan kapur dengan dosis yang tepat. Tetapi apabila terlalu banyak larutan kapur yang ditambahkan maka akan menghasilkan air yang bersifat basa (pH>9) dan sebaliknya air tetap bersifat asam (pH <6).

Peningkatan nilai pH pada pengolahan air minum dilakukan dengan penambahan larutan kapur (Ca(OH)₂) berbagai variasi dosis, menunjukkan bahwa semakin banyak dosis larutan kapur (Ca(OH)₂) yang ditambahkan ke dalam air, semakin meningkatkan harga pH. Hal ini disebabkan larutan kapur yang bersifat basa memiliki ion OH⁻ yang selanjutnya bereaksi dengan ion H⁺ dari asam sulfat yang terkandung dalam air setelah penambahan koagulan yang bersifat asam. Dengan demikian, semakin banyak larutan kapur yang ditambahkan ke dalam air maka semakin banyak ion OH⁻ yang mengikat ion H⁺.

Berdasarkan data hasil pengamatan (Tabel2), dengan konsentrasi kapur Ca(OH)₂ 1000 ppm sebanyak 4 ml dapat menaikkan pH 1 liter air minum menjadi 7,2 dimana masuk dalam range pH sesuai baku mutu air minum.

KESIMPULAN



Dosis optimum larutan kapur (Ca(OH)_2) dalam penetralan pH air adalah 4 mL larutan kapur (Ca(OH)_2) 1000 ppm didalam 1 liter air untuk menetralkan pH menjadi 7,2.

DAFTAR RUJUKAN

- [1] Syaiful, M. 2014. Efektivitas Alum Dari Kaleng Minuman Bekas Sebagai Koagulan Penjernihan Air. *Jurnal Teknik Kimia*, Vol. 20, No. 4
- [2] L.D. Benefield, Process Chemistry for water and waswater treatment. Prantice Hall Inc. New Jersey. 1982
- [3] Shamams, Nazih K. 2005. *Physicochemical Treatment Processes*. Human Press: Lenox
- [4] Hanum, F. 2002. *Proses pengolahan air sungai untuk keperluan air minum*. USU Digital Library.
- [5] Menkes RI, "Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor 492 Tahun 2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum," 2010
- [6] Waluyo, L. (2009). *Mikrobiologi Lingkungan*. Malang: Universitas Muhammadiyah Malang Press.