

# Perhitungan Jumlah Bahan Kimia pada *External Water Treatment* (Studi Kasus di PMKS XYZ, Kalimantan Tengah)

Istianto Budhi Rahardja

Program Studi Teknologi Pengolahan Hasil Perkebunan Kelapa Sawit

Politeknik Kelapa Sawit Citra Widya Edukasi – Bekasi

Email : [istianto@cwe.ac.id](mailto:istianto@cwe.ac.id)

## Abstrak

*Water Treatment Plant* merupakan proses penjernihan air di pabrik kelapa sawit (PKS), terdiri dari *external water treatment* dan *internal water treatment* yang bertujuan untuk mengolah air baku menjadi air yang layak digunakan sesuai dengan kebutuhan. Penambahan bahan kimia dengan dosis yang sesuai dengan hasil *Jar test* akan memberikan hasil yang sesuai dengan parameter baku mutu di *external water treatment*. Penentuan bahan kimia tersebut di PT XYZ selama ini tidak sesuai dengan komposisi air baku yang diolah pada hari tersebut, sehingga menyebabkan kualitas air yang dihasilkan tidak sesuai dengan baku mutu yang ditetapkan dan penggunaan bahan kimia tersebut menjadi tidak efektif dan efisien. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui cara penentuan dosis dan jumlah bahan kimia yang dibutuhkan untuk pengolahan air di *external water treatment* yang lebih efektif dan efisien. Hasil penelitian menunjukkan bahwa hasil *jar test* yang dilakukan setiap hari akan menghasilkan dosis bahan kimia dan jumlah kebutuhannya menjadi lebih efektif dan efisien.

## Kata Kunci

*Jar test*, Dosis bahan kimia, *External water treatment*.

---

## Abstract

*The Water Treatment Plant is a process of purifying water in a palm oil mill (POM), consisting of external water treatment and internal water treatment which purpose to treat raw water into water that is suitable for use as needed. Addition of chemical with doses that are in accordance with the result of the Jar test will give result that are in accordance with the quality standard parameters in the external water treatment. The determination of these chemicals at PT XYZ has not been in accordance with the composition of raw water processed on that day, thus causing the quality of the water produced to not be in accordance with the specified quality standards and the use of these chemicals to be ineffective and inefficient. The purpose of this research was to determine how to determine the dosage and amount of chemical needed for more effective and efficient water treatment in external water treatment. The result of the research show that the result of the jar test carried out every day will produce a dose of chemical and the number of their needs will be more effective and efficient.*

## Keywords

*Jar test*, Chemical dosing, *External water treatment*.

## Pendahuluan

**K**ebutuhan air untuk seluruh kegiatan di pabrik kelapa sawit (PKS) sama dengan banyaknya tandan buah segar (TBS) yang diolah. Namun, tidak 100% air digunakan untuk kegiatan operasional. Sebanyak 60% – 65% air digunakan untuk kebutuhan boiler menghasilkan *steam*, 20% – 24% air digunakan sebagai pengencer dalam operasional (biasanya hanya 10% – 15%, sisanya didapatkan dari air kondensat), 5% – 10% air digunakan untuk keperluan regenerasi *softener/demint plant* dan sisanya untuk keperluan domestik.

PKS memiliki dua stasiun yang mendukung keberhasilan dalam pengolahan yaitu stasiun utama dan stasiun pendukung. Stasiun utama adalah stasiun pengolahan air yang akan digunakan untuk proses pengolahan TBS, dari mulai diterima hingga menjadi *crude palm oil* (CPO) dan *palm kernel* (PK). Stasiun pendukung juga sangat berperan penting dalam keberhasilan pengolahan karena *steam* yang digunakan berasal dari air dan air pada pengolahan harus memiliki standar mutu yang sesuai dengan parameter baku mutu air pada proses pengolahan (Pahan, 2013).

Instalasi pengolahan air di PKS terdiri dari *external water treatment* dan *internal water treatment*. *External water treatment* digunakan untuk menjernihkan air baku, yakni menghilangkan padatan-padatan tersuspensi (seperti tanah, pasir, dan lumpur) dengan cara diendapkan dan disaring. Sementara, *internal water treatment* digunakan untuk mengikat padatan-padatan terlarut ( $\text{Ca}^{2+}$ ;  $\text{Mg}^{2+}$ ;  $\text{SO}_4^{2-}$ ; dll) dan gas terlarut ( $\text{O}_2$ ;  $\text{H}_2\text{S}$ ; dll). Pengolahan untuk air permukaan lebih dititikberatkan di *eksternal water treatment*, sedangkan air tanah di *internal water treatment*. Proses koagulasi-flokulasi-sedimentasi di *clarifier tank* dan filtrasi adalah proses yang biasa digunakan pada *external water treatment* dalam proses pengolahan minyak kelapa sawit (Schutte, 2006).

Air yang diperoleh di PKS diambil dari berbagai sumber, seperti waduk, sungai, danau, dll. PKS PT XYZ menggunakan air permukaan yang berasal dari anak sungai dan air hujan sebagai sumber air utama yang ditampung di dalam waduk. Waduk tersebut difungsikan untuk mengendapkan padatan-padatan besar terlebih dahulu dan digunakan untuk memantau ketersediaan air untuk keperluan pabrik. PT XYZ memiliki 3 waduk, namun pada saat kemarau terkadang PT XYZ mengalami kekeringan sehingga harus mengambil air dari aliran Sungai Pukun.

Sumber air utama yang diperoleh kemudian akan diolah dengan menambahkan bahan kimia *soda ash*, *aluminium sulphate* dan *Polymer* pada proses koagulasi-flokulasi dan sedimentasi untuk mendapatkan air yang sesuai dengan baku mutu air di PKS PT XYZ. Komposisi bahan kimia yang diberikan harus sesuai agar proses penjernihan pada *external water treatment* terjadi secara efektif.

---

Istianto Budhi Rahardja

Perhitungan Jumlah  
Bahan Kimia pada  
*External Water  
Treatment* (Studi Kasus  
di PMKS XYZ,  
Kalimantan Tengah)

---

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui cara penentuan dosis dan jumlah bahan kimia yang dibutuhkan untuk pengolahan air di *external water treatment* yang lebih efektif dan efisien.

## Metodologi

Pelaksanaan penelitian ini dilakukan pada tanggal 20 Pebruari – 30 Mei 2017 yang bertempat di PKS PT XYZ, Desa Tanjung Rangsas dan Pematangan Limau, Kecamatan Seruyan Hilir, Kabupaten Seruyan, Provinsi Kalimantan Tengah.

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Alat dan Bahan Penelitian

No.	Nama Alat/Bahan	Fungsi
1	<i>Beaker glass</i> (4 buah)	Wadah sampel pada <i>jar test</i>
2	<i>Transferpete</i>	Mengambil larutan dengan volume presisi
3	Botol reagen	Wadah penyimpanan larutan
4	Timbangan analitik digital	Menimbang bahan kimia untuk pembuatan larutan
5	<i>Floculator</i>	Alat pengaduk pada <i>jar test</i>
6	<i>Magnetic stirrer</i>	Mengaduk larutan
7	<i>Turbidity meter</i>	Mengecek <i>turbidity</i>
8	<i>pH meter</i>	Mengecek <i>pH</i>
9	<i>Flowmeter</i>	Mengukur debit air (m <sup>3</sup> /jam)
10	Kamera digital	Mendokumentasikan kegiatan
11	Air waduk	Sampel air baku
12	<i>Aluminium sulphate</i>	Membuat larutan koagulan 0,5%
13	<i>Soda ash</i>	Membuat larutan soda 0,5%
14	Nalco 8173	Membuat larutan flokulan 0,05%
15	<i>Aquadest</i>	Pelarut dan pembilas

Tahapan penelitian dimulai dari tahapan pengumpulan data, pengolahan data, metode pengujian, evaluasi dan validasi data. Untuk melengkapi data yang terkait maka dilakukan tahapan penggalan data yang bertujuan untuk bahwa data bersifat objektif bukan rekayasa. Tahapan Analisa data dilakukan dengan melakukan kalibrasi pada *flowrate* dan dimensi *clarifier*, *flowrate chemical dosing pump* (*soda ash*, *aluminium sulphate*, *polymer*) dan *jar test* sebelum air digunakan untuk pengolahan. Berdasarkan hasil kalibrasi dan *jar test* tersebut, jumlah bahan kimia yang dibutuhkan dapat dihitung dengan persamaan berikut

$$TC = \frac{CD \times FC \times OT}{1.000.000} \quad (1)$$

di mana:

- TC* = Jumlah bahan kimia yang dibutuhkan (Kg).  
*CD* = Dosis bahan kimia hasil *jar test* (ppm atau mg/liter).  
*OT* = Jam operasional (jam).

## Hasil dan Pembahasan

### Pengumpulan dan Pengolahan Data

Data hasil penelitian yang dilakukan di PT XYZ dari hasil *jar test* yang dilakukan selama periode 17 Maret – 17 Mei 2017 untuk menentukan komposisi yang tepat sesuai dengan parameter dan kebutuhan bahan kimia. Jumlah pemakaian air dan TBS olah selama periode 17 Maret – 16 April 2017 adalah sebanyak 48.820 m<sup>3</sup> dan 26.042,54 Ton, sedangkan selama periode 17 April – 17 Mei 2017 adalah sebanyak 44.370 m<sup>3</sup> dan 23.086,07 Ton.

Jumlah bahan kimia yang dibutuhkan untuk pengolahan air tersebut dapat dihitung dengan persamaan (1) sebagai berikut:

$$TC = \frac{CD \times FC \times OT}{1.000.000}$$

Jumlah kebutuhan *aluminium sulphate*:

$$TC = \frac{(50 \text{ ppm})(87,80 \text{ m}^3/\text{jam})(3,8 \text{ jam})}{1.000.000}$$

$$= 17 \text{ Kg}$$

Jumlah kebutuhan *soda ash*:

$$TC = \frac{(60 \text{ ppm})(87,80 \text{ m}^3/\text{jam})(3,6 \text{ jam})}{1.000.000}$$

$$= 19 \text{ Kg}$$

Jumlah kebutuhan *polymer*:

$$TC = \frac{(0,4 \text{ ppm})(87,80 \text{ m}^3/\text{jam})(4,2 \text{ jam})}{1.000.000}$$

$$= 0,15 \text{ Kg}$$

Jumlah pemakaian rata-rata sesudah *jar test* setiap hari dan dua kali seminggu adalah sebagai berikut:

1. Rata-rata dosis pemakaian bahan kimia dan jumlah kebutuhannya dengan *jar test* setiap hari selama periode 17 April – 17 Mei 2017 adalah seperti terlihat pada Tabel 2.

Tabel 2 Rata-rata Dosis Pemakaian Bahan Kimia dan Jumlah Kebutuhannya dengan *Jar Test* Setiap Hari Periode 17 April – 17 Mei 2017

No.	Bahan Kimia	Dosis (ppm)	Jumlah Kebutuhan (Kg/hari)
1	<i>Aluminium sulphate</i>	29,0625	11,181
2	<i>Soda ash</i>	40,3125	14,615
3	<i>Polymer</i>	0,4000	0,150

2. Rata-rata dosis pemakaian bahan kimia dan jumlah kebutuhannya dengan *jar test* dua kali seminggu selama periode 17 Maret – 16 April 2017 adalah seperti terlihat pada Tabel 3.

Tabel 3 Rata-rata Dosis Pemakaian Bahan Kimia dan Jumlah Kebutuhannya dengan *Jar Test* Dua Kali Seminggu Periode 17 Maret – 16 April 2017

No.	Bahan Kimia	Dosis (ppm)	Jumlah Kebutuhan (Kg/hari)
1	<i>Aluminium sulphate</i>	75,0	40,00
2	<i>Soda ash</i>	50,0	34,00
3	<i>Polymer</i>	0,4	0,30

- Selisih pemakaian bahan kimia antara hasil *jar test* dua kali seminggu dan hasil *jar test* setiap hari adalah seperti terlihat pada Tabel 4.

Tabel 4 Selisih Jumlah Pemakaian Bahan Kimia antara Hasil *Jar Test* Setiap Hari dan Hasil *Jar Test* Dua Kali Seminggu

No.	Bahan Kimia	Dua Kali Seminggu (Kg/hari)	Setiap Hari (Kg/hari)	Selisih (Kg/hari)
1	<i>Aluminium sulphate</i>	40,00	11,181	28,819
2	<i>Soda ash</i>	34,00	14,615	19,687
3	<i>Polymer</i>	0,30	0,150	0,150

## Pembahasan

Hasil pengolahan data menunjukkan bahwa jumlah pemakaian bahan kimia pada periode 17 Maret – 16 April 2017 lebih banyak dibandingkan pada periode 17 April – 17 Mei 2017. Hal tersebut dapat dilihat dari hasil selisih rata-rata pemakaian bahan kimia, yaitu *aluminium sulphate* 28,819 Kg/hari, *soda ash* 19,687 Kg/hari dan *polymer* 0,15 Kg/hari. Hal ini disebabkan oleh perlakuan *jar test* yang tidak dilakukan setiap hari sehingga dosis bahan kimia yang diaplikasikan tidak sesuai dengan kondisi air baku yang akan diolah, sehingga hasil pengolahannya menjadi kurang efektif dan pemakaian bahan kimianya juga tidak efisien.

## Kesimpulan

Berdasarkan hasil pembahasan dapat disimpulkan bahwa dosis bahan kimia yang dibutuhkan pada *external water treatment* ditentukan berdasarkan hasil *jar test* yang dilakukan setiap hari sehingga hasil pengolahannya menjadi lebih efektif dan efisien.

## Daftar Pustaka

- Anonimous. (2012). *Nalco Boiler Water Traetment*. Jakarta: *Nalco Water Treatment*.
- Budiman, A., Wahyudi, C., Irawati, W., & Hindarso, H. (2008). Kinerja Koagulan Poly Aluminium Cholride (PAC) dalam Penjernihan Air Sungai Kalimas Surabaya Menjadi Air Bersih. *Widya Teknik*, 7(1), 25-34.
- Naibaho, P. (1998). *Teknologi Pengolahan Kelapa Sawit*. Medan: Pusat Penelitian Kelapa Sawit.
- Pahan, I. (2006). *Panduan Lengkap Kelapa Sawit: Manajemen Agribisnis Dari Hulu Hingga Hilir*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Pardamean, M. (2006). *Panduan Lengkap Pengelolaan Kebun dan Pabrik Kelapa Sawit*. Jakarta: Agro Media Pustaka.

- Said, N.I. (2005). Metoda Penghilangan Zat Besi dan Mangan di dalam Peyedian Air Minum Dosmetik. *Jurnal Air Indonesia*, 1(3).
- Schutte, F. (2006). *Handbook for the Operation of Water Treatment Works*. Pretoria: Water Utilisation Division, Departement of Chemical Engineering, University of Pretoria.
- Suharty, N.S. (2007). Rekayasa Polimer Menggantikan Bahan Tradisional. *Skripsi Universitas Sebelas Maret*. Surakarta: UNS.
- Syaiful, M., Intan, A., & Andriawan, D. (2014). Efektifitas Alum dari Kaleng Minuman Bekas Sebagai Koagulan untuk Penjernihan Air. *Jurnal Teknik Kimia Universitas Sriwijaya*, 20(4).

---

Istianto Budhi Rahardja  
Perhitungan Jumlah  
Bahan Kimia pada  
*External Water  
Treatment* (Studi Kasus  
di PMKS XYZ,  
Kalimantan Tengah)

---