KAJIAN EFISIENSI PENGGUNAAN *CAUSTIC SODA* (NaOH) DAN *SODA ASH* (Na_2CO_3) UNTUK MENAIKAN PH *RAW WATER* PADA *EKSTERNAL TREATMENT* DI BUKIT PERAK MILL

TUGAS AKHIR

AGUS TRIYONO

011.15.019

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PENGOLAHAN SAWIT

FAKULTAS VOKASI

INSTITUT TEKNOLOGI DAN SAINS BANDUNG

KOTA DELTAMAS

AGUSTUS 2018

KAJIAN EFISIENSI PENGGUNAAN *CAUSTIC SODA* (NaOH) DAN *SODA ASH* (Na_2CO_3) UNTUK MENAIKAN PH *RAW WATER* PADA *EKSTERNAL TREATMENT* DI BUKIT PERAK MILL

TUGAS AKHIR

AGUS TRIYONO

011.15.019

Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Ahli Madya

pada Program Studi Teknologi Pengolahan Sawit

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PENGOLAHAN SAWIT

FAKULTAS VOKASI

INSTITUT TEKNOLOGI DAN SAINS BANDUNG

KOTA DELTAMAS

AGUSTUS 2018

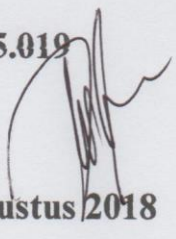
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Tugas Akhir ini adalah hasil karya sendiri,

Dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk

Telah saya nyatakan dengan benar.

Nama	**: Agus Triyono**
NIM	**: 011.15.019**
Tanda Tangan	**:**
Tanggal	**: 31 Agustus 2018**



KAJIAN EFISIENSI PENGGUNAAN *CAUSTIC SODA* (NaOH) DAN *SODA ASH* (Na_2CO_3) UNTUK MENAIKAN pH *RAW WATER* PADA *EKSTERNAL TREATMENT* DI BUKIT PERAK MILL

TUGAS AKHIR

AGUS TRIYONO

011.15.019

Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Ahli Madya
pada Program Studi Teknologi Pengolahan Sawit

Menyetujui,

Kota Deltamas, 31 Agustus 2018

Pembimbing,

Deni Rachmat S.T., M.T.

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknologi Pengolahan Sawit

Ir. Kemas Rifian, M. Sc.

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, yang telah memberikan segala kenikmatan iman, kesehatan,dan kekuatan sehingga saya bisa menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penulisan Tugas Akhir ini dilakukan dalam rangka untuk memenuhi salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Ahli Madya Program Studi Teknologi Pengolahan Sawit Institut Teknologi dan Sains Bandung. Saya menyadari bahwa tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan Tugas Akhir ini sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, saya menyucapkan terima kasih kepada:

1. Orang tua dan keluarga yang selalu mendoakan, mendukung, dan memberikan bantuan material dan moral;
2. Bapak Prof. Dr. Ir. Ari Darmawan Pasek, M. Sc. Selaku Rektor Institut Teknologi dan Sains Bandung;
3. Bapak Ir. Kemas Rifian, M.Sc. selaku Ketua Program Studi Teknologi Pengolahan Sawit;
4. Bapak Deni Rachmat S.T, M.T. selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam menyusun tugas akhir ini;
5. Ibu Hanifadinna, S.T., M.T. dan Ibu Novelita W. Mondamina, S.Si, M.Sc. selaku dosen penguji yang telah membantu menyempurnakan Tugas Akhir saya;
6. Bapak Abdul Khaliq selaku *Factory Manager* Bukit Perak Mill yang telah membimbing selama di lapangan;
7. Seluruh Staf dan Karyawan Bukit Perak Mill yang telah membantu dalam perolehan data yang dibutuhkan dalam Tugas Akhir ini;
8. Pihak Sinarmas PT. SMART Tbk yang telah menyediakan akomodasi dan fasilitas dikampus maupun pelaksanaan tugas akhir dilapangan;

9. Seluruh teman- teman Program Studi Pengolahan Sawit Institut Teknologi dan Sains Bandung;
10. Bapak Intiyo, S. Pd. dan Keluarga yang telah membantu saya.

Akhir kata, semoga Tuhan Yang Maha Esa membalas segala kebaikan dari semua pihak yang telah membantu saya. Semoga Tugas Akhir ini bermanfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan.

Kota Deltamas, 31 Agustus 2018

Penulis

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Institut Teknologi dan Sains Bandung, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama	: Agus Triyono
NIM	: 011.15.019
Program Studi	: Teknologi Pengolahan Sawit
Fakultas	: Vokasi
Jenis Karya	: Tugas Akhir

demi Pengembangan Ilmu Pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Institut Teknologi dan Sains Bandung **Hak Bebas Royalti Noneksklusif *(Non-exclusive Royalty-Free Right)*** atas karya ilmiah yang berjudul:

KAJIAN EFISIENSI PENGGUNAAN *CAUSTIC SODA* (NaOH) DAN *SODA ASH* (Na_2CO_3) UNTUK MENAIKKAN PH *RAW WATER* PADA *EKSTERNAL TREATMENT* DI BUKIT PERAK MILL

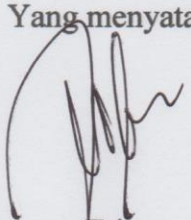
beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Institut Teknologi dan Sains Bandung berhak menyimpan, mengalihmedia/ formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis atau pencipta dan pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Kota Deltamas

Pada Tanggal : 31 Agustus 2018

Yang menyatakan



Agus Triyono

ABSTRAK

Air merupakan kebutuhan vital bagi sebuah Pabrik Kelapa Sawit (PKS) karena sebagian besar proses pengolahan memerlukan air mulai dari proses pengolahan Tandan Buah Segar (TBS), boiler, dan kebutuhan domestik. Umumnya air diambil dari sungai atau waduk masih mengandung zat padat terlarut. Zat padat yang terlarut tersebut dipengaruhi cuaca, akumulasi lumpur waduk dan faktor alam lainya menjadi penyebabnya fluktuasi padatan terlarut dan pH air sulit dikontrol, oleh karena itu harus dihilangkan atau paling tidak diturunkan kadarnya sehingga harus diolah terlebih dahulu sebelum digunakan. Pengolahan air untuk kebutuhan pabrik kelapa sawit dilakukan di *Water Treatment Plant* (WTP) dimulai dari waduk kemudian air dipompa ke *clarifier tank.* Sebelum masuk ke *clarifier tank* bahan kimia pH koreksi, koagulan, dan flokulan ditambahkan untuk proses eksternal *treatment.* Dalam proses eksternal *treatment* terdapat proses koagulasi merupakan proses pemisahan padatan tersuspensi dalam air menjadi flok kecil. pH merupakan salah satu faktor terpenting yang mempengaruhi proses koagulasi karena akan berkerja pada rentang pH 6 – 8. Dan rata-rata pH air danau < 5 sehingga perlu dinaikan dengan *caustic soda* atau *soda ash* jika tidak maka kebutuhan dan biaya koagulan bertambah. Pada penelitian ini dilakukan perbandingan penggunaan *caustic soda* dan *soda ash* untuk menaikkan pH *raw water*. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan perbandingan jumlah dan biaya penggunaan *caustic soda* dan *soda ash* untuk menaikkan pH awal menjadi 7 sebanyak 15 kali percobaan. Penelitian ini dimulai dari membuat larutan standar *caustic soda* dan *soda ash*, percobaan menaikkan pH *raw water* dengan *caustic soda* dan *soda ash*, dan yang terakhir pemilihan bahan kimia (*caustic soda* atau *soda ash*) yang efisien. Hasil penelitian dengan 15 sampel didapat jumlah penggunaan *caustic soda* untuk menaikkan pH *raw water* sebanyak 82,4 kg sedangkan dengan *soda ash* sebanyak 189,4 kg biaya penggunan dengan larutan *caustic soda* yakni sebesar Rp.1.524.400,00 dan dengan menggunakan *soda ash* yakni sebesar Rp.1.609.900,00. dan untuk biaya per m^3 air yang digunakan menggunakan *caustic soda* sebesar Rp.185,00 sedangkan menggunakan *soda ash* sebesar Rp. 195,00. Dari kedua bahan kimia yang digunakan *caustic soda* lebih murah dan penggunaanya lebih sedikit dibanding *soda ash* dengan selisih harga sebesar Rp.85.500,00 dan selisih penggunaan sebanyak 107 kg.

KATA KUNCI: *Raw water*, Koagulasi, pH, *Caustic Soda*, *Soda ash*

ABSTRACT

Water is a vital requirement for a palm oil mill (POM) because most of the treatment process requires water starting from the processing fresh fruit bunches (FFB), boiler, and domestic needs. General water is taken from a river or reservoir still containing dissolved solids. The dissolved solids are affected by weather, accumulation of reservoir sludge and other natural factors causing the fluctuations in dissolved solids and water pH be difficult to control, therefor it must be removed or not lowered so that it must be treated before use. Water treatment for the needs of the palm oil mill is carried out in the water treatment plant (WTP) starting from the reservoir then the water is pumped to the clarifier tank. Before including clarifier tank, pH correction chemicals, coagulants, and flocculants were added to the external treatment process. In the external treatment process there is a coagulation process which is the process of separating suspended solids into water into small floc. pH is one of the most important factors that influence the coagulation process because it will work in the pH range 6 - 8. And the average pH of lake water < 5 so it needs to be increased with caustic soda or soda ash if not then the coagulant requirements and costs increase. In this study a comparison of the use of caustic soda and soda ash was carried out to increase the pH of raw water. This research aims to determine the ratio of the number and cost of using caustic soda and soda ash to increase the initial pH to 7 by 15 experiments. This research starts from making a standard solution of caustic soda and soda ash, an attempt to raise the pH of raw water with caustic soda and soda ash, and finally the efficient selection of chemicals (caustic soda or soda ash). Research results with 15 samples obtained the amount of use of caustic soda to increase the pH of raw water as much as 82.4 kg while with 189.4 kg of soda ash the cost of using with a solution of caustic soda is equal to Rp 1,524,400 and by using soda ash which is Rp 1,609,900. and for the cost per m^3 of water used using caustic soda is Rp 185. while using soda ash is Rp 195. Of the two chemicals used caustic soda is cheaper and uses less than soda ash with a price difference of Rp 85,500 and the difference in use is 107 kg.

KEYWORDS: Raw water, Coagulation, pH, Caustic Soda, Soda ash

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL i
PERNYATAAN ORISINILITAS ii
LEMBAR PENGESAHAN iii
KATA PENGANTAR iv
LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH vi
ABSTRAK vii
ABSTRACT viii
DAFTAR ISI ix
DAFTAR TABEL xi
DAFTAR GAMBAR xii
DAFTAR LAMPIRAN xiii

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang 1
1.2 Identifikasi Masalah 2
1.3 Batasan Masalah 2
1.4 Rumusan Masalah 3
1.5 Tujuan Penelitian 3
1.6 Manfaat Penelitian 3

BAB 2 LANDASAN TEORI

2.1 Kelapa Sawit 4
2.2 Proses Produksi CPO 4
2.3 *Water Treatment Plant* (WTP) 5
2.4 Asam Basa 9
2.5 Derajat Keasaman (pH) 9
2.6 pH meter 12
2.7 NaOH 13
2.8 Na_2CO_3 15

BAB 3 METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian 17
3.2 Tahapan Penelitian 17

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pembuatan Larutan Standar 23

4.2 Percobaan menaikkan pH *raw water* dengan *Caustic soda* dan *Soda Ash* 24

4.3 Perhitungan biaya dosis *caustic soda* dan *soda ash* 27

BAB 5 PENUTUP

5.1 Kesimpulan 29

5.2 Saran 30

DAFTAR PUSTAKA 31

LAMPIRAN 32

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Sifat fisik dan kimia NaOH 14

Tabel 2.2 Sifat fisik dan kimia Na_2CO_3 16

Tabel 4.1 Pembuatan larutan standar 24

Tabel 4.2 Data percobaan menaikkan pH *raw water* dengan *caustic soda* 24

Tabel 4.3 Data percobaan menaikkan pH *raw water* dengan *soda ash* 26

Tabel 4.4 Penggunaan air 27

Tabel 4.5 Biaya penggunaan bahan kimia 28

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Alur *Water Treatment Plant* 6

Gambar 2.2 Warna indikator universal dan Skala pH..... 12

Gambar 2.3 pH meter..... 13

Gambar 2.4 *Caustic soda* 14

Gambar 2.5 *Soda ash* 15

Gambar 3.1 Tahapan Penelitian 17

Gambar 3.2 Langkah Percobaan 19

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. MSDS Sodium Hidroksida 32
Lampiran 2. Karakteristik sodium hidroksida 33
Lampiran 3. MSDS Sodium karbonat 34
Lampiran 4. Karakteristik Sodium Karbonat 35
Lampiran 5. Pengambilan sampel air 36
Lampiran 6. Larutan standar 36
Lampiran 7. Pengukuran pH 37
Lampiran 8. Pengadukan 37