

**KAJIAN PENGARUH pH AIR DI *CLAYBATH* TERHADAP
PEMAKAIAN *CALCIUM CARBONAT* (CaCO_3)**

TUGAS AKHIR

RISKI RISNIAWAN

011.13.017



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PENGOLAHAN SAWIT
FAKULTAS PROGRAM DIPLOMA
INSTITUT TEKNOLOGI DAN SAINS BANDUNG
KOTA DELTAMAS
AGUSTUS 2016**

**KAJIAN PENGARUH pH AIR DI *CLAYBATH* TERHADAP
PEMAKAIAN *CALCIUM CARBONAT* (CaCO_3)**

TUGAS AKHIR

RISKI RISNIAWAN

011.13.017

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



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PENGOLAHAN SAWIT
FAKULTAS PROGRAM DIPLOMA
INSTITUT TEKNOLOGI DAN SAINS BANDUNG
KOTA DELTAMAS
AGUSTUS 2016**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

**Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri,
dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk
telah saya nyatakan dengan benar.**

Nama : Riski Risniawan

NPM : 011.13.017

Tanda Tangan :

Tanggal : 26 Agustus 2016

**KAJIAN PENGARUH pH AIR DI *CLAYBATH* TERHADAP
PEMAKAIAN *CALCIUM CARBONAT* (CaCO_3)**

TUGAS AKHIR

RISKI RISNIAWAN

011.13.017

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

Menyetujui,

Kota Deltamas, 26 Agustus 2016

Pembimbing

(Dr. Idad Syaeful Haq, M.T.)

Mengetahui

Ketua Program Studi

(Ir. Kemas Rifian, M.Sc.)

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penulisan Tugas Akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai 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, oleh karena itu saya mengucapkan terima kasih kepada:

(1) Bapak Dr. Idad Syaeful Haq, M.T. selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan Tugas Akhir ini.

(2) Ibu Lia Laila, S.T., M.T. dan Ibu Listiana Oktavia, S.Si., M.Sc. selaku dosen penguji pada Sidang Ujian yang telah memberikan banyak masukan penyempurnaan Tugas Akhir ini.

(3) Pihak yang telah banyak membantu dalam usaha memperoleh data yang saya perlukan, terutama seluruh *staff* dan karyawan PT. Ivo Mas Tunggal, Sam Sam Mill.

(4) Orang tua dan keluarga saya yang telah memberikan bantuan material dan dukungan moral.

(5) Sahabat yang telah banyak membantu saya dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini,

(6) Pihak perusahaan, Sinar Mas *Agro Resources and Tecknology* terbuka (SMART Tbk) yang telah memberikan beasiswa untuk penulis.

Akhir kata, saya berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Tugas Akhir ini membawa manfaat bagi pengembangan Ilmu Pengetahuan, terutama saya sebagai penulis.

Kota Deltamas, 26 Agustus 2016

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 : Riski Risniawan
NIM : 011.13.017
Program Studi : Teknologi Pengolahan Sawit
Fakultas : Program Diploma
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 saya yang berjudul:

*“KAJIAN PENGARUH pH AIR DI CLAYBATH TERHADAP PEMAKAIAN
CALCIUM CARBONAT ($CaCO_3$)”.*

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/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Kota Deltamas, Cikarang Pusat, Kabupaten Bekasi

Pada tanggal : 26 Agustus 2016

Yang menyatakan

(Riski Risniawan)

ABSTRAK

pH air yang digunakan sebagai campuran larutan CaCO_3 di *claybath* merupakan komponen yang sangat penting. *Claybath* merupakan sistem yang berfungsi untuk memisahkan *kernel* yang masih terikut dengan cangkang, dan keberhasilan pemisahan *kernel* dan cangkang di tentukan oleh sistem *claybath* yang didasari oleh perbedaan berat jenis antara *kernel* yang memiliki berat jenis 1,07 dan cangkang yang memiliki berat jenis 1,3.

Penelitian ini bertujuan untuk meneliti dan mendapati pH air yang sesuai untuk digunakan sebagai campuran larutan CaCO_3 di *claybath*, sehingga dapat memperkecil pemakaian CaCO_3 dalam pemisahan *kernel* dan cangkang. Selain penghematan CaCO_3 , pH air yang sesuai juga bermanfaat dalam mencapai standar kualitas pemisahan *kernel* dan cangkang yang ditentukan oleh perusahaan, serta dapat meningkatkan kinerja *claybath*. Campuran CaCO_3 dan air yang baik akan menghasilkan *specific gravity* (SG) campuran sekitar 1,12–1,14 dengan rata – rata 1,13.

KATA KUNCI: pH, *kernel*, cangkang, berat jenis, CaCO_3 .

ABSTRACT

pH water used as a mixture of solution CaCO_3 on claybath is a component very important. Claybath is a system that serves to separate the kernel are still shipped with the shell, and the shell separation kernel and set by the system claybath grounded in the weighs type difference between kernel witch have the weighs type 1,07 and a shell weighs type 1,3.

This study attempts to research and found pH water appropriate for use as a mixture of solution CaCO_3 in claybath, so as to reduce the CaCO_3 in separation kernel and shell. Besides saving CaCO_3 , pH water appropriate also aimed at achieving quality standards separation kernel and a shell determined by the company, and can improve performance of claybath. CaCO_3 and water mixture will result SG blend of about 1.12 to 1.14 with the average 1.13

KEYWORDS: *pH, kernel, shell, weighs type, CaCO_3 .*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH.....	v
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACK.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan Penelitian.....	2
1.4. Batasan Masalah.....	2
1.5. Sistematika Penulisan.....	2
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Stasiun <i>Nut</i> dan <i>Kernel</i>	4
2.2. Pengertian Pemisahan Basah di Stasiun <i>Nut</i> dan <i>Kernel</i>	5
2.3. <i>Wet Separation (Claybath)</i>	6
2.3.1. Peralatan pada <i>Claybath</i>	7
2.3.2. Fungsi peralatan pada <i>Claybath</i>	7
2.3.3. Cara pengoperasian <i>Claybath</i>	7
2.3.4. Prinsip kerja <i>Claybath</i>	8
2.3.5. Parameter keberhasilan pengoperasian <i>Claybath</i>	8
2.4. Hubungan Air dan CaCO_3	8
2.4.1. Air.....	8
2.4.2. CaCO_3	9
BAB 3 METODE PENELITIAN	
3.1. Ketersediaan Alat.....	12
3.2. Percobaan 1 (<i>Treated Water</i> + CaCO_3).....	14

3.3. Percobaan 2 (<i>Treated Water + Soda Ash</i>).....	16
3.4. Percobaan 3 (<i>Treated Water + Soda Ash + CaCO₃</i>).....	17
3.5. Analisis Data.....	18
BAB 4 HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
4.1. Hasil Penelitian.....	19
4.2. Pembahasan.....	21
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1. Kesimpulan.....	23
5.2. Saran.....	23
DAFTAR PUSTAKA.....	24
LAMPIRAN.....	25

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. <i>Flowchart</i> Proses Stasiun <i>Nut</i> dan <i>Kernel</i>	5
Gambar 2.2. <i>Claybath</i>	6
Gambar 2.3. Diagram Alir Penelitian.....	12
Gambar 3.2 <i>Treated Water</i> pada Gelas Ukur 1000 ml.....	15
Gambar 3.3 Penambahan CaCO_3	15
Gambar 3.4 Pengukuran SG.....	16
Gambar 3.5 Pengukuran pH Larutan.....	16
Gambar 3.6 Lembar Percobaan.....	16
Gambar 3.7 <i>Treated Water</i> pada <i>Beacker Glass</i> 1000 ml.....	17
Gambar 3.8 Penambahan Soda Ash.....	17
Gambar 3.9 Pengukuran pH Larutan.....	18
Gambar 3.10 Lembar Percobaan.....	18
Gambar 3.11 <i>Treated Water</i> pada Gelas Ukur 1000 ml.....	18
Gambar 3.12 Penambahan CaCO_3	19
Gambar 3.13 Pengukuran SG.....	19
Gambar 3.14 Pengukuran pH Larutan.....	20
Gambar 3.15 Lembar Percobaan.....	20
Gambar 4.1. Diagram Batang Pemakaian CaCO_3	22
Gambar 4.2. Grafik Pemakaian Soda Ash.....	23

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1. Data Hasil Kajian Penelitian.....	21
--	----

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran1. Tabel Hasil Penelitian.....	25
--	----

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penelitian

Kelapa sawit (*Elais Guenennsus Jaqs*) merupakan tanaman perkebunan yang sangat pesat perkembangannya. Perkembangan ini ditandai dengan terus dilakukannya pembukaan lahan baru untuk dijadikan perkebunan kelapa sawit setiap tahunnya. Pembukaan lahan baru ini tentu saja akan diikuti dengan pembangunan pabrik pengolahan yang nantinya akan mengolah hasil perkebunan kelapa sawit menjadi minyak mentah CPO (*Crude Palm Oil*) dan PKO (*Palm Kernel Oil*).

Untuk menghasilkan CPO dan PKO maka kelapa sawit yang telah dipanen akan diolah melalui berbagai proses pengolahan kelapa sawit. Adapun tahapan-tahapan tertentu di setiap stasiun pengolahan yang terdiri dari penerimaan, perebusan, pemipilan hingga pemurnian maka perlu adanya standar operasional untuk menentukan langkah-langkah proses pengolahan hingga memperoleh hasil yang sesuai dengan standar kualitas yang telah ditetapkan oleh manajemen.

Dengan melalui berbagai proses pengolahan, *kernel* didapatkan dari pemisahan *nut* dan serabut di *polishing drum* hingga akhirnya pemisahan antara *kernel* dan cangkang dengan *claybath*. Pemisahan *kernel* dan cangkang di tentukan oleh sistem *claybath* yang didasari oleh perbedaan berat jenis antara *kernel* yang memiliki berat jenis 1,07 dan cangkang yang memiliki berat jenis 1,3.

Specific Gravity (SG) larutan yang telah ditetapkan oleh perusahaan untuk pemisahan *kernel* dan cangkang yaitu 1,12-1,14. SG inilah yang akan membuat *kernel* mengapung dan cangkang tenggelam. Air yang merupakan salah satu bahan larutan di *claybath* memiliki nilai pH yang dapat mempengaruhi penggunaan CaCO_3 untuk SG 1,12-1,14. Namun, kurangnya monitoring terhadap nilai pH air campuran ini membuat kurang efektifnya penggunaan CaCO_3 dan hasil dari pemisahan *kernel* dan cangkang pada *claybath*.

1.2 Rumusan Masalah

1. Apa pengaruh pH air campuran di *claybath* terhadap pemakaian CaCO_3 ?
2. Berapa jumlah penghematan CaCO_3 yang dapat dilakukan terhadap pemisahan cangkang dan *kernel* ?

1.3 Tujuan Penelitian

3. Mengetahui pengaruh pH air campuran di *claybath* terhadap pemakaian CaCO_3 .
4. Mengetahui jumlah penghematan CaCO_3 yang dapat dilakukan terhadap pemisahan cangkang dan *kernel*.

1.4 Batasan Masalah

Adapun ruang lingkup penelitian ini meliputi:

- a. Penelitian ini hanya meneliti pengaruh pH air campuran pada *claybath* saja.
- b. Penelitian ini hanya mencari pengaruh pH, tidak mencari pengaruh kualitas air yang lainnya.
- c. pH air campuran yang diteliti hanya air campuran yang memiliki pH awal (7,00-7,50) dan air campuran yang memiliki pH 10,00.

1.5 Sistematika Penulisan

Agar penulisan Tugas Akhir (TA) ini mudah dipahami maka penulisan akan disusun secara sistematis pada setiap bab sebagai berikut:

- BAB 1 Pendahuluan

Berisi pemaparan tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, dan sistematika penulisan tentang judul yang diangkat menjadi Tugas Akhir.

- BAB 2 Tinjauan Pustaka

Bab ini berisi tentang teori mengenai *claybath* dan sistem dalam pemisahan cangkang dan *kernel*. Dasar teori yang telah dipelajari pada tinjauan pustaka membantu dalam penyelesaian pembahasan dan perumusan kesimpulan.

- BAB 3 Metode Penelitian

Bab ini menjelaskan tentang tempat penelitian, langkah penelitian, metode yang digunakan dalam penelitian, dan analisis data.

- BAB 4 Analisis dan Pembahasan

Bab ini memaparkan hasil penelitian tentang pengaruh pH air di *claybath* terhadap pemakaian CaCO_3 yang ditinjau dari dasar teori yang ada.

- BAB 5 Kesimpulan dan Saran.

Merupakan bab penutup yang mengambil kesimpulan dan memberikan saran pada penelitian yang telah dilakukan.

BAB II

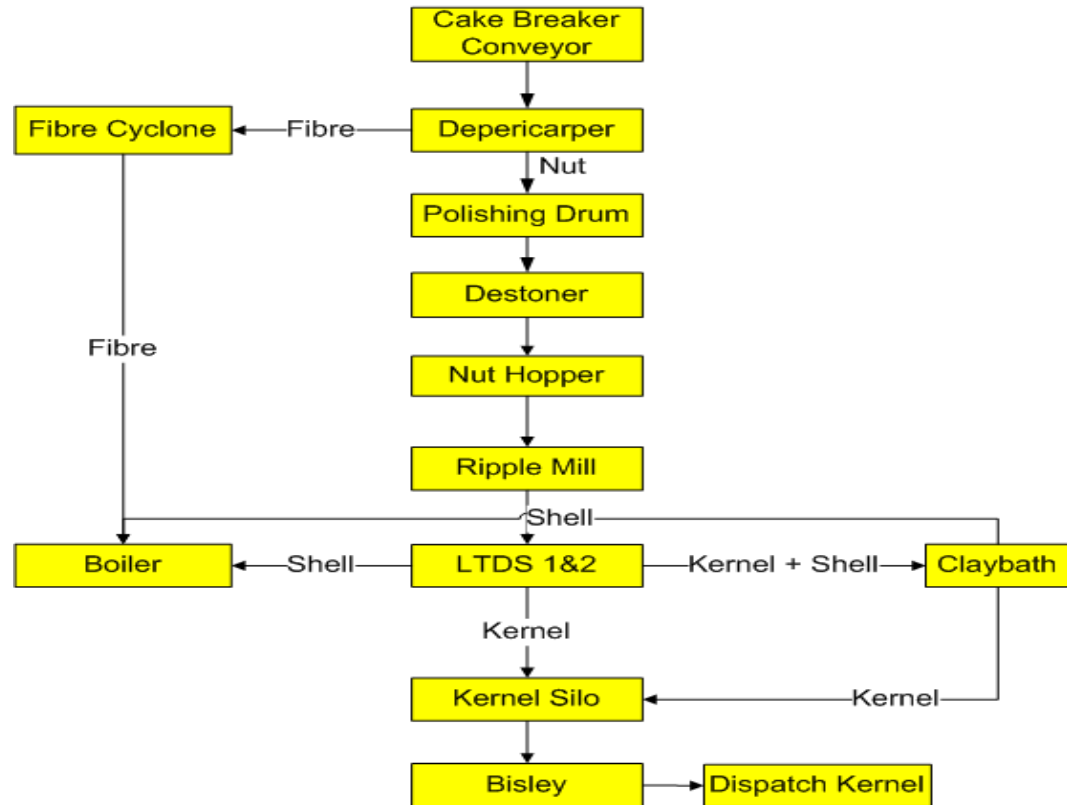
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Stasiun *Nut* dan *Kernel*

Stasiun *Nut* dan *kernel* adalah sekelompok unit mesin yang berfungsi mengolah hasil keluaran *press* yang akhirnya akan memperoleh produk berupa *fiber*, cangkang dan *kernel*. Pada stasiun ini akan dilakukan pemisahan dengan metode kering, basah, pembersihan dan pemecahan. Proses pemisahan dimulai dari *cake breaker conveyor*, gumpalan *fiber* dan *nut* akan dipecah oleh alat ini. Setelah gumpalan terpecah maka pecahan gumpalan ini dibawa ke sebuah corong udara yang disebut *depericarper* untuk dilakukan pemisahan antara *fiber* dan *nut*. *Fiber* akan terhisap masuk ke *fiber cyclon* dan akhirnya akan digunakan menjadi umpan bahan bakar boiler. Sedangkan *nut* nya akan jatuh masuk ke *polishing drum* berupa tabung yang berputar. *Nut* yang masih terdapat serabut akan dibersihkan pada alat ini. (Anonim. 2010)

Setelah *nut* bersih, maka *nut* akan ditransfer oleh konveyor menuju *nut hopper* untuk sementara sebelum dilakukan pemecahan pada proses selanjutnya. Kemudian *nut* akan dipecah pada alat yang disebut *ripple mill*. Pada alat ini *nut* akan terpisah menjadi 2 bagian yaitu bagian cangkang dan *kernel*. Kemudian cangkang dan *kernel* akan dibawa pada alat yang bernama LTDS 1 dan 2 dan *claybath* untuk dilakukan pemisahan secara kering maupun basah. Cangkang akan menuju *shell conveyor* dan akan menjadi bahan bakar boiler, sedangkan *kernel* akan ditampung di *kernel driyer* untuk mengurangi kadar air pada *kernel*. Setelah memenuhi standar produksi maka *kernel* akan ditransfer di *kernel storage bin* untuk disimpan sebelum dilakukan pengiriman. (Anonim. 2010)

FLOWCHART
Stasiun *Nut* & *Kernel*



Gambar 2.1. Flowchart Proses Stasiun *Nut* dan *Kernel* (Anonim. 2010)

2.2 Pengertian Pemisahan Basah di Stasiun *Nut* dan *Kernel*

Kernel kecil, *kernel* pecah, dan cangkang besar dari LTDS masih perlu dibersihkan, yaitu dengan pemisahan basah. Pemisahan basah bisa dilakukan dengan dua cara, yaitu dengan sistem *claybath* dan *hydrocyclone*. Pemilihan salah satu alternatif dari kedua sistem dilakukan dengan perhitungan tertentu yang umumnya dikaitkan dengan lokasi dimana PKS berada.

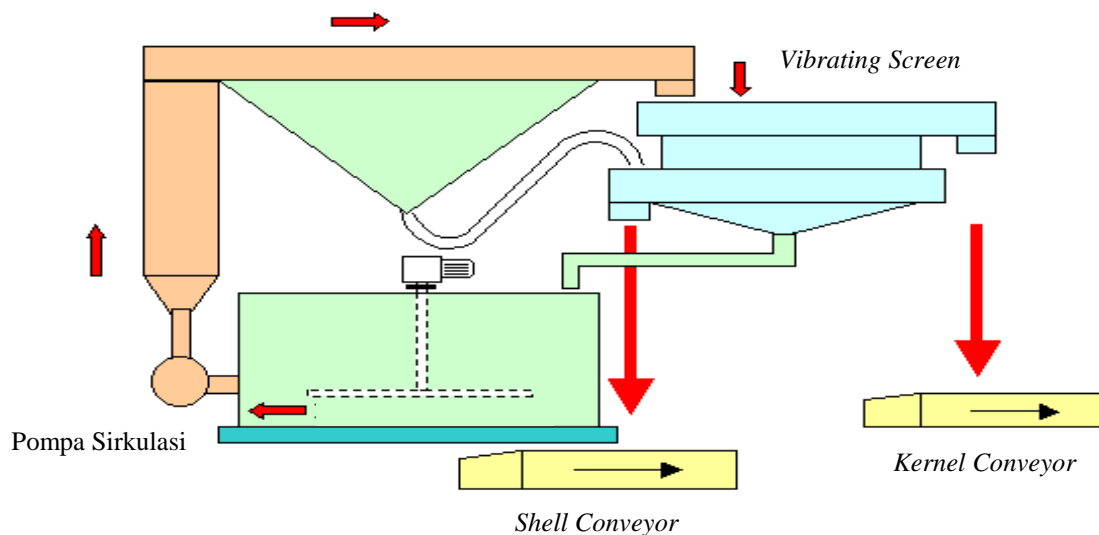
Pemisahan dengan *claybath* didasari oleh perbedaan berat jenis antara *kernel* yang memiliki berat jenis 1,07 dan cangkang yang memiliki berat jenis 1,3. Campuran

antara *kernel* dan cangkang dimasukkan ke dalam larutan CaCO_3 yang memiliki SG 1,12 – 1,14, sehingga *kernel* akan terapung dan cangkang akan tenggelam. Proses ini dilakukan dalam sebuah bak yang berbentuk kerucut dilengkapi dengan pompa untuk mensirkulasikan larutan CaCO_3 . Gerak larutan karena adanya sirkulasi akan membawa *kernel* menuju ayakan getar untuk dibersihkan dan selanjutnya dikirim ke *silo* pengering. Sementara, cangkang yang tenggelam kemudian terdorong ke luar melalui pipa pengeluaran yang dipasang pada bagian bawah. Selanjutnya, cangkang tersebut dimasukkan ke *silo* cangkang untuk dijadikan bahan bakar *boiler*. (Pahan, 2006).

2.3 Wet Separation (*Claybath*). (Anonim, 2010)

Kernel pecah dan cangkang yang belum terpisahkan dalam proses pemisahan secara kering pada LTDS, akan dipisahkan secara basah pada alat *claybath*, proses pemisahan secara basah ini menggunakan prinsip perbedaan berat jenis antara cangkang, *kernel* dan larutan CaCO_3 dengan komposisi perbedaan berat jenis, yaitu:

- Berat Jenis Cangkang : 1,15 - 1,20
- Berat Jenis *kernel* : 1,06
- SG Larutan : 1,12 - 1,14



Gambar 2.2 *Claybath* (Anonim, 2010)

2.3.1 Peralatan pada *claybath* antara lain:

- a. Bak penampungan larutan
- b. *Cyclone* pemisah
- c. Pompa sirkulasi
- d. *Vibrating screen*
- e. *Agitator*

2.3.2 Fungsi peralatan pada *claybath* yaitu:

1. Bak penampungan larutan
Tempat penampungan dan pengadukan larutan CaCO_3 .
2. *Cyclone* pemisah
Tempat terjadinya pemisahan antara *kernel* pecah dan cangkang dengan media larutan CaCO_3 .
3. Pompa sirkulasi
Berfungsi untuk pengisian/pengembalian larutan CaCO_3 ke *Cyclone* pemisah.
4. *Vibrating screen*
Berfungsi untuk memisahkan antara partikel padat (*kernel* dan cangkang) dengan larutan CaCO_3 .
5. *Agitator*
Sebagai pengaduk CaCO_3 agar cepat larut pada air, sehingga cepat terbentuk larutan CaCO_3 yang *homogen*. *Agitator* terus bekerja mengaduk larutan CaCO_3 tersebut pada bak penampung.

2.3.3 Cara pengoperasian *claybath* (Anonim, 2010)

1. Pastikan SG larutan antara 1,12 - 1,14 dengan mencampurkan CaCO_3 pada bak penampungan (Pastikan *Agitator*/*Stirrer* telah berjalan pada saat mencampurkan CaCO_3).
2. Jalankan motor *sterring arm* (*agitator*).
3. Jalankan motor penggerak *vibrating screen*.

4. Jalankan pompa sirkulasi larutan untuk mengisi *cyclone* tempat pemisahan.
5. Pastikan umpan selalu dalam konstan.
6. Kecepatan dan kapasitas pompa sirkulasi agar di *setting* secukupnya untuk menghindari gejolak atau terjadi turbulensi pada bak pemisahan.

2.3.4 Prinsip kerja *claybath* (Anonim, 2010)

1. *Claybath* bekerja berdasarkan perbedaan berat jenis.
2. Berat jenis *kernel* 1,08 - 1,11 dan berat jenis *shell* > 1,2.
3. Untuk memisahkan *kernel* dan *shell* diperlukan media pemisah yaitu larutan CaCO_3 .
4. Larutan bersifat *heterogen*.

2.3.5 Parameter keberhasilan pengoperasian *claybath* (Anonim, 2010)

- a. SG larutan dipertahankan pada *range* 1,12 - 1,14
- b. *Kernel losses* yang maksimal 0,01% to FFB atau 1,4% to *sample* untuk buah inti dan 0,02% to FFB atau 2,0% to sampel untuk buah plasma > 50%.
- c. Perbandingan penggunaan CaCO_3 maksimal 1kg CaCO_3 untuk 1 Ton TBS inti dan 1,2 kg CaCO_3 untuk 1 Ton TBS Plasma.
- d. Komposisi umpan *claybath* diupayakan berkisar 20% to *Nut*.
- e. Wire mesh yang digunakan disesuaikan dengan ukuran partikel yang akan dipisahkan (umumnya 8 - 10 mesh).

2.4 Hubungan Air dan CaCO_3

2.4.1 Air (Anonim. 2012)

Air merupakan senyawa kimia yang tersusun dari hidrogen dan oksigen dengan rumus H_2O . Air adalah salah satu pelarut yang baik, artinya dapat melarutkan hampir semua komponen padatan, cairan dan gas yang terdapat di alam walaupun derajat kelarutannya yang berbeda dan juga salah satu komponen yang paling stabil.

Berdasarkan sifat tersebut, maka air yang terdapat di bumi tidak pernah dalam keadaan murni, tetapi banyak mengandung/melarutkan *impurities*/kontaminan seperti padatan tersuspensi, padatan terlarut dan gas. Berdasarkan siklus peredaran air, maka sumber air di bumi dibedakan atas 2 (dua) jenis, yaitu :

- Air permukaan : sungai, danau, kolam , laut
- Air Tanah : sumur, mata air

Air diperoleh dari suatu sumber air adalah air yang tersirkulasi. Saat terjadinya proses sirkulasi, air terpolusi dan terkontaminasi, sehingga air tersebut menjadi kotor. Dengan adanya kotoran-kotoran di dalam air yang diperoleh dari suatu sumber air, maka air tersebut haruslah diolah terlebih dahulu sebelum dipakai sesuai kebutuhan.

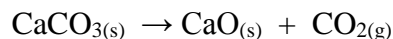
2.4.2 Calcium Carbonat (CaCO₃). (Ratna. 2009)

Kalsium karbonat ialah senyawa kimia dengan formula CaCO₃. Senyawa ini merupakan bahan yang umum dijumpai pada batu di semua bagian dunia, dan merupakan komponen utama cangkang organisme laut, siput, bola arang, mutiara, dan kulit telur. CaCO₃ ialah bahan aktif di dalam kapur pertanian, dan tercipta apabila ion Ca di dalam air keras bereaksi dengan ion karbonat menciptakan *limescale*. Ini biasanya digunakan dalam pengobatan sebagai tambahan kalsium atau sebagai antasida, tetapi konsumsi berlebihan bisa berbahaya.

CaCO₃ dapat dibuat dengan berbagai cara, antara lain:

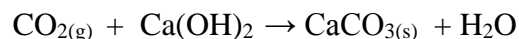
1. Reaksi antara gas CO₂ dan Ca(OH)₂

CO₂ didapat dari pembakaran CaCO₃ pada temperatur tinggi. CaCO₃ yang dibakar tersebut menghasilkan CaO dan CO₂. Berikut reaksinya:

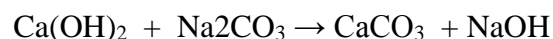


CO₂ kemudian direaksikan dengan kalsium hidroksida untuk menghasilkan CaCO₃.

Berikut reaksinya:



2. Reaksi antara Ca(OH)₂ dan Na₂CO₃ akan menghasilkan CaCO₃ dengan reaksi seperti di bawah ini:



Pembuatan CaCO_3 dapat dilakukan dengan cara mengeringkan Ca(OH)_2 hingga molekul H_2O dilepaskan ke udara sedangkan molekul CO_2 diserap dari udara sekitar sehingga Ca(OH)_2 dapat berubah kembali menjadi CaCO_3 .

Secara kimia, sama saja dengan bahan mentahnya, namun CaCO_3 yang terbentuk kembali tampak berbeda dari CaCO_3 yang semula sebelum bereaksi, karena CaCO_3 yang terbentuk kembali tidak terbentuk dalam tekanan yang tinggi di dalam bumi.

Banyak industri yang telah memanfaatkan kalsium karbonat. Industri yang menggunakan CaCO_3 antara lain:

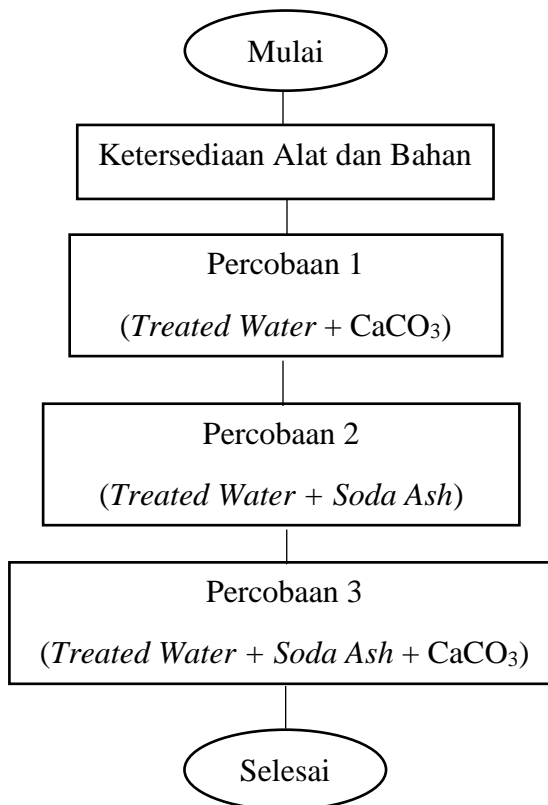
1. Industri Kelapa Sawit
2. Industri *Pulp* dan Kertas
3. Industri Ban Mobil dan Motor
4. Industri Cat
5. Industri Pembuatan Pipa PVC, dan
6. Industri Pembuatan Pasta Gigi.

BAB III

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimen. Metode penelitian eksperimen merupakan bentuk penelitian percobaan yang berusaha untuk mengisolasi dan melakukan kontrol setiap kondisi – kondisi yang relevan dengan situasi yang diteliti kemudian melakukan pengamatan terhadap efek atau pengaruh ketika kondisi – kondisi tersebut dimanipulasi.

Pelaksanaan penelitian ini dilakukan di PT. Ivo Mas Tunggal, Sam Sam Mill (SSMM) yang terletak di desa Bekalar, Kec. Kandis, Kab. Siak, Provinsi Riau. Adapun pengambilan data dilakukan mulai tanggal 13 April 2016 sampai tanggal 16 April 2016. Diagram alir dapat dilihat pada Gambar 3.1



Gambar 3.1 Diagram alir penelitian

3.1 Ketersediaan Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam percobaan ini adalah sebagai berikut:

1. SG meter
 1. SG meter pada percobaan digunakan untuk mengukur SG *treated water* dan SG larutan CaCO_3 dan air.



Gambar 3.2 SG meter

2. pH meter

pH meter pada percobaan digunakan untuk mengukur pH *treated water* dan pH larutan CaCO_3 dan air.



Gambar 3.3 pH meter

3. Gelas ukur kaca 1000 ml

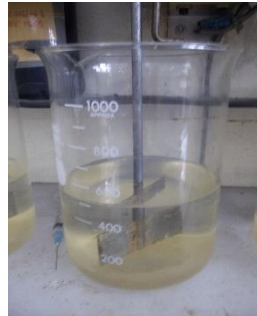
Gelas ukur kaca 1000 ml pada percobaan digunakan sebagai wadah untuk larutan CaCO_3 dan air.



Gambar 3.4 Gelas ukur kaca 1000 ml

4. *Beacker Glass* 1000 ml

Beacker Glass 1000 ml pada percobaan digunakan sebagai wadah untuk *Treated Water* pada percobaan 2.



Gambar 3.5 *Beacker Glass* 1000 ml

5. Timbangan *Analitical Balance*

6. Timbangan *Analitical Balance* digunakan untuk menimbang bahan percobaan seperti CaCO_3 dan *soda ash*

Bahan yang digunakan untuk melakukan percobaan ini adalah:

2. *Treated Water*

Treated Water pada percobaan digunakan sebagai bahan campuran CaCO_3 .

3. CaCO_3

CaCO_3 digunakan pada percobaan 1 dan 3 untuk meningkatkan SG *treated water*.



Gambar 3.6 CaCO_3

4. Soda Ash

Soda Ash digunakan pada percobaan 2 untuk meningkatkan pH *treated water*.



Gambar 3.7 Soda Ash

3.2 Percobaan 1 (*Treated Water* + CaCO_3)

Percobaan pertama bertujuan untuk mengetahui pemakaian CaCO_3 untuk meningkatkan SG *treated water* dari 1,00 menjadi 1,12–1,14. Adapun tahapan pada percobaan 1 adalah:

1. Menyiapkan peralatan seperti gelas ukur 1000 ml, timbangan *analytical balance*, pH meter, dan SG meter. percobaan. Bahan yang digunakan adalah CaCO_3 ,
2. Menimbang berat awal CaCO_3 . Penimbangan dilakukan di timbangan *analytical balance*, kemudian mengisi gelas ukur 1000 ml dengan *treated water*,
3. Mengukur *Specific Gravity* awal *treated water* menggunakan SG meter,
4. Mengukur pH awal *treated water* menggunakan pH meter,

- Menambahkan CaCO_3 ke dalam gelas ukur 1000 ml yang berisi *treated water*, kemudian mengaduknya hingga CaCO_3 larut dengan air. Hal ini bertujuan untuk meningkatkan SG *treated water* dari SG awal 1,00 menjadi 1,12-1,14. (Lihat Gambar 3.8 dan 3.9)

Gambar 3.8 Penambahan CaCO_3 Gambar 3.9 Pengadukan CaCO_3

- Mengukur SG larutan CaCO_3 menggunakan SG meter untuk memastikan SG larutan telah menjadi 1,12-1,14.
- Mengukur pH larutan CaCO_3 menggunakan pH meter. (Lihat Gambar 3.10)



Gambar 3.10 Pengukuran pH Larutan.

- Terakhir melakukan perhitungan konsumsi CaCO_3 untuk mencapai SG 1,12-1,14. Perhitungan dilakukan dengan cara mengurangi berat awal CaCO_3 dengan sisa CaCO_3 setelah pemakaian.

3.3 Percobaan 2 (*Treated Water + Soda Ash*)

Percobaan kedua bertujuan untuk menaikkan pH air campuran dengan penambahan *soda ash* pada *treated water*. Adapun tahapan pada percobaan 2 adalah:

1. Menyiapkan peralatan seperti *beacker glass* 1000 ml, timbangan *analytical balance*, dan pH meter.
2. Menimbang berat awal *soda ash*. Penimbangan dilakukan di timbangan *analytical balance*, kemudian mengisi *beacker glass* 1000 ml dengan *treated water*,
3. Mengukur pH awal *treated water* menggunakan *pH meter*. (Lihat Gambar 3.11)



Gambar 3.11 Pengukuran pH *Treated Water*

4. Menambahkan *soda ash* ke dalam *beacker glass* 1000 ml yang berisi *treated water* (Lihat Gambar 3.12), kemudian mengaduknya hingga *soda ash* larut dengan air. Hal ini bertujuan untuk meningkatkan pH *treated water* dari pH awal (7,00-7,50) menjadi pH 10,00.



Gambar 3.12 Penambahan *Soda Ash*

5. Mengukur pH larutan CaCO_3 menggunakan pH meter untuk memastikan pH larutan telah menjadi 10,00. (Lihat Gambar 3.10)

6. Terakhir melakukan perhitungan konsumsi *soda ash* untuk mencapai pH 10,00. Perhitungan dilakukan dengan cara mengurangi berat awal *soda ash* dengan sisa konsumsi *soda ash* setelah pemakaian.

3.4 Percobaan 3 (Treated Water + Soda Ash + CaCO₃)

Percobaan ketiga merupakan acuan untuk mencari perbandingan konsumsi CaCO₃. Perbandingan yang akan diteliti adalah selisih konsumsi CaCO₃ antara percobaan 1 yang menggunakan *treated water* dengan pH awal (7,00-7,50) dengan konsumsi CaCO₃ pada percobaan 3 yang menggunakan *treated water* percobaan 2 (pH *treated water* 10,00). Adapun tahapan pada percobaan 3 adalah:

1. Menyiapkan peralatan seperti gelas ukur 1000 ml, timbangan *analytical balance*, pH meter, dan SG meter. percobaan. Bahan yang digunakan adalah CaCO₃,
2. Menimbang berat awal CaCO₃. Penimbangan dilakukan di timbangan *analytical balance*, kemudian mengisi gelas ukur 1000 ml menggunakan *treated water* pada percobaan 2 lalu,
3. Mengukur *Specific Gravity* awal *treated water* menggunakan *SG meter*,
4. Mengukur pH awal *treated water* menggunakan *pH meter*,
5. Menambahkan CaCO₃ ke dalam gelas ukur 1000 ml yang berisi *treated water*, kemudian mengaduknya hingga CaCO₃ larut dengan air. Hal ini bertujuan untuk meningkatkan SG *treated water* dari SG awal 1,00 menjadi 1,12-1,14. (Lihat gambar 3.8 dan 3.9)
6. Mengukur SG larutan CaCO₃ menggunakan SG meter untuk memastikan SG larutan telah menjadi 1,12-1,14.
7. Mengukur pH larutan CaCO₃ menggunakan pH meter. (Lihat gambar 3.10)
8. Terakhir melakukan perhitungan konsumsi CaCO₃ untuk mencapai SG 1,12-1,14. Perhitungan dilakukan dengan cara mengurangi berat awal CaCO₃ dengan sisa CaCO₃ setelah pemakaian.

3.5 Analisis Data

Analisis data yang digunakan adalah mencari perbandingan antara larutan CaCO_3 yang menggunakan *treated water* dengan pH awal (7,00-7,50) dibandingkan dengan larutan CaCO_3 yang menggunakan *treated water* pada percobaan 2.

Perhitungan pemakaian CaCO_3 untuk mengetahui berat pemakaian CaCO_3 (Z) dalam setiap percobaan dilakukan dengan cara mengurangi berat awal CaCO_3 (X) dengan berat akhir CaCO_3 (Y) setelah percobaan. Hubungan matematis dapat digambarkan sebagai berikut:

$$(Z = X - Y)$$

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN PENELITIAN

4.1 Hasil Penelitian

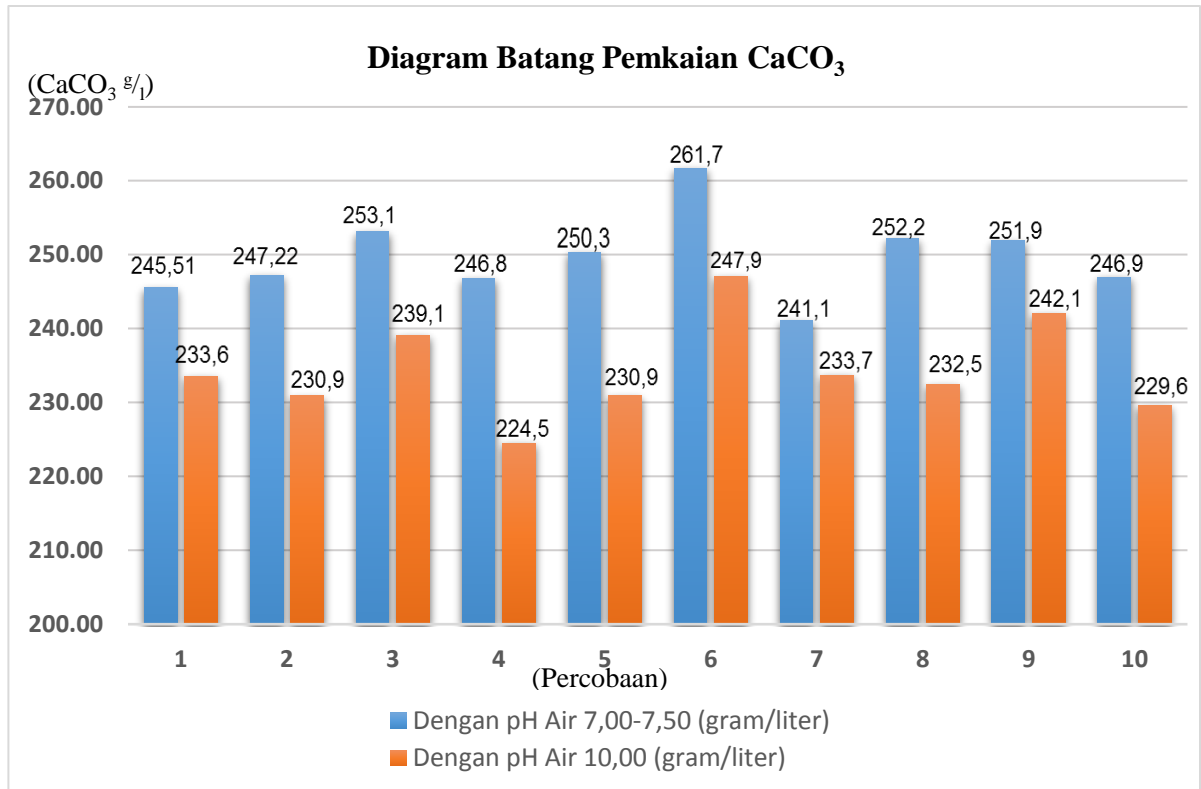
Parameter penelitian ini yaitu mencari hubungan antara tinggi rendahnya pH air campuran di *claybath* terhadap pemakaian CaCO_3 yang akan berpengaruh terhadap kestabilan berat jenis larutan dalam mempertahankan *specific gravity*.

Hasil kajian pengaruh pH air campuran *claybath* terhadap pemakaian *calcium carbonat* dapat dilihat pada Tabel (4.1) di bawah ini.

A. Tabel 4.1. Data Hasil Kajian Pengaruh pH Air Terhadap pemakaian CaCO_3

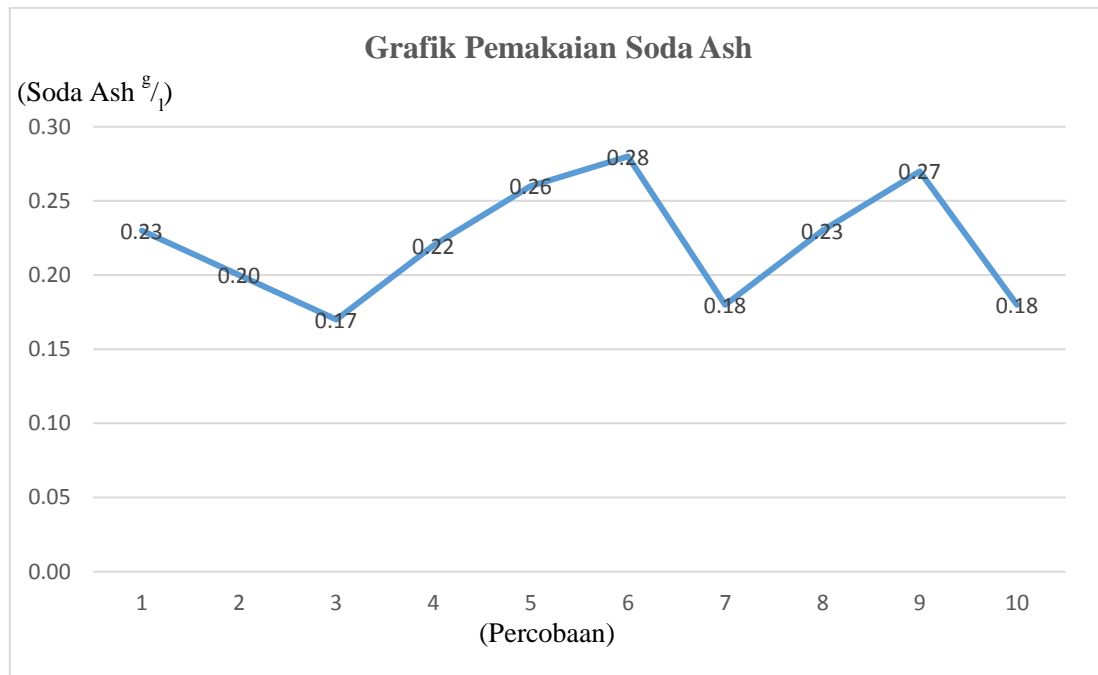
Pemakaian CaCO_3 (gram)					
No Sample	Dengan pH Awal (gram/liter)	Setelah Peningkatan pH (gram/liter)	Selisih (gram/liter)	No Sampel	Pemakaian Soda Ash (gram)
1	245,51	233,57	11,94	1	0,23
2	247,22	230,93	16,29	2	0,20
3	253,12	239,08	14,04	3	0,17
4	246,78	224,51	20,27	4	0,22
5	250,34	230,91	19,43	5	0,26
6	261,69	247,09	14,60	6	0,28
7	241,05	233,69	7,36	7	0,18
8	252,17	232,50	19,67	8	0,23
9	251,88	242,10	9,78	9	0,27
10	246,93	229,60	17,33	10	0,18
Total	2496,69	2343,98	152,71	Total	2,22
Rata-rata	249,67	234,40	15,27	Rata-Rata	0,22

B. Diagram batang pemkaian CaCO_3 hasil penelitian.



Gambar 4.1 Diagram Batang Pemakaian CaCO_3

Diagram batang diatas menunjukkan perbandingan antara pemakaian CaCO_3 menggunakan *treated water* yang memiliki pH awal (7,00-7,50) dengan pemakaian CaCO_3 menggunakan *treated water* yang memiliki pH 10,00 untuk mencapai *specific gravity* yang sama yaitu 1,12-1,14.



Gambar 4.2 Grafik Pemakaian Soda Ash

Grafik diatas menunjukkan pemakaian *Soda Ash* untuk setiap percobaan. Perubahan konsumsi *Soda Ash* diatas disebabkan oleh tinggi rendahnya nilai awal pH *treated water*.

4.2 Pembahasan

1. Perhitungan pemakaian CaCO_3 dalam penelitian.

- Pemakaianm CaCO_3 : 234,40 gram/liter
- Penghematan CaCO_3 : 15,27 gram/liter

$$\% \text{Penghematan } \text{CaCO}_3 = \frac{15,27 \text{ gram/liter}}{234,40 \text{ gram/liter}} \times 100\% = 6,5\% \text{ CaCO}_3 \text{ per-liter}$$

Jika dikalkulasikan dengan pemakaian CaCO_3 PKS SSMM per-hari maka:

- Rata-rata TBS olah per-hari = 700.000 kg atau 700 Ton
- Perbandingan CaCO_3 terhadap TBS = 1 kg CaCO_3 : 1 Ton TBS (*SOP Pengolahan Kelapa Sawit Tahun 2013*)
- Pemakaian CaCO_3 = 700 Ton \times 1 kg = 700 kg CaCO_3 per-hari

- Penghematan $\text{CaCO}_3 = \frac{6,5\%}{100\%} \times 700 \text{ kg} = 45,5 \text{ kg per-hari}$

Jadi, pemakaian CaCO_3 di *claybath* dapat dihemat sebanyak 45,5 kg per-hari

2. Perhitungan pemakaian *Soda Ash* dalam penelitian.

Dari hasil penelitian, rata-rata pemakaian *soda ash* adalah 0,22 ^{gram}/liter

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Berasarkan hasil pembahasan maka dapat ditarik kesimpulan bahwa :

1. pH air campuran di *claybath* dapat mempengaruhi pemakaian CaCO_3 . Dari hasil penelitian terlihat jumlah pemakaian CaCO_3 yang menggunakan air campuran dengan nilai pH air 10,00 lebih hemat daripada pemakaian CaCO_3 yang menggunakan air campuran dengan nilai pH air 7,00-7,50.
2. Dari hasil rata-rata penghematan CaCO_3 pada penelitian, diketahui penghematan CaCO_3 yang dapat dilakukan adalah 15,27 gram/liter.

5.2 Saran

1. Untuk penelitian selanjutnya, sebaiknya meneliti penghematan CaCO_3 di setiap kenaikan pH larutan.
2. Pada penelitian ini, peningkatan nilai pH air masih menggunakan *soda ash*, diharapkan dalam pengaplikasian penelitian ini, untuk meningkatkan pH air campuran menggunakan bahan sisa (limbah), dikarenakan penggunaan Soda Ash yang lebih mahal apabila diaplikasikan pada PKS.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2010. *Standar Operasional Prosedur Palm Oil Mill revisi ke-V*, Jakarta : PT Smart Tbk.
- Anonim. 2012. *Water Treatment Smart*, Jakarta : PT Smart Tbk.
- Clayton, E, Role . 1991. *Characteristics And Operational Features Of Agricultural Monitoring Systems. Dalam Monitoring Systems For Agricultural And Rural Development Project*. Rome : FAO.
- <http://ratna-wati-chemistry.blogspot.com/2009/05/kalsium-karbonat-CaCO3-ciri-ciri-dan.html> diakses pada tanggal 10 Mei 2013 pada pukul 18:10 WIB.
- Pahan, Iyung. 2006. *Panduan Lengkap Kelapa Sawit Manajemen Agribisnis Dari Hulu Hingga Hilir*, Jakarta : Penebar Swadaya.
- Sudjana. 2005. *Metoda Statistika Edisi 6*, Bandung : Tarsito.
- Sugiyono. 2007. *Statistika Untuk Penelitian, Bandung* : CV. Alfabeta.

Lampiran 1. Tabel Hasil Penelitian

Percobaan Pemakaian CaCO ₃ Berdasarkan pH Larutan Awal															
No	Tanggal	Percobaan 1				Percobaan 2				Percobaan 3					
		Treated Water				Treated Water + Soda Ash				Treated Water + Soda Ash + CaCO ₃					
		SG		pH		SG		pH		SG		pH		Pemakaian CaCO ₃	
Awal	Akhir	Awal	Akhir	Awal	Akhir	Awal	Akhir	Awal	Akhir	Awal	Akhir	Awal	Akhir	Gram	
1	13-Apr-16	1.00	1.12	7.20	8.10	1.00	1.00	7.20	10.00	0.23	1.00	1.12	10.00	10.10	233.57
2	13-Apr-16	1.00	1.12	7.30	8.20	1.00	1.00	7.30	10.00	0.20	1.00	1.12	10.00	10.20	230.93
3	13-Apr-16	1.00	1.13	7.30	8.40	1.00	1.00	7.30	9.90	0.17	1.00	1.13	9.90	10.00	239.08
4	14-Apr-16	1.00	1.12	7.10	8.00	1.00	1.00	7.10	9.90	0.22	1.00	1.12	9.90	10.10	224.51
5	14-Apr-16	1.00	1.12	7.10	8.10	1.00	1.00	7.10	10.10	0.26	1.00	1.12	10.10	10.20	230.91
6	14-Apr-16	1.00	1.14	7.10	8.30	1.00	1.00	7.10	10.00	0.28	1.00	1.14	10.00	10.30	247.09
7	15-Apr-16	1.00	1.12	7.40	8.20	1.00	1.00	7.40	10.00	0.18	1.00	1.12	10.00	10.20	233.69
8	15-Apr-16	1.00	1.12	7.40	8.40	1.00	1.00	7.40	10.20	0.23	1.00	1.12	10.20	10.20	232.50
9	16-Apr-16	1.00	1.13	7.30	8.20	1.00	1.00	7.30	10.00	0.27	1.00	1.13	10.00	10.30	242.10
10	16-Apr-16	1.00	1.12	7.30	8.10	1.00	1.00	7.30	10.10	0.18	1.00	1.12	10.10	10.10	229.60