

EFEKTIVITAS PROSES PEMBUANGAN UDARA MELALUI PIPA *CONDENSATE* PADA STASIUN REBUSAN (*STERILIZER*) DI PABRIK KELAPA SAWIT

Istianto Budhi Rahardja
Muhammad Sopyan

Abstrak

Pabrik pengolahan kelapa sawit dalam memperoleh hasil *Crude Palm Oil* (CPO) melalui proses perebusan pada stasiun *sterilizer* untuk memisahkan brondolan dan janjangan kosong, yang kemudian akan diperas (*press*) menjadi CPO. Proses perebusan di stasiun *sterilizer* mempergunakan 3 (tiga) titik puncak tekanan dalam perebusan dan membuang udara yang berada di dalam perebusan melalui pipa *condensate* dengan persentase pembuangan udara 86.88 %, serta memperoleh hasil persentase *Unstripped Bunch* (USB) : 2.2 % ; *Fruit Loss In Empty Bunch* : 0.04 % dan *Oil Loss In Empty Bunch* : 0.32%

Kata kunci : *sterilizer, pipa condensate, persentase*

PENDAHULUAN

Pabrik kelapa sawit merupakan pengolahan Tandan Buah Segar dari pemananen kebun kelapa sawit menjadi produk utama berupa *Crude Palm Oil* dan *Palm Kernel*. Dalam melakukan proses pengolahan kepala sawit, kuantitas dan kualitas merupakan tujuan utama yang harus dicapai dengan biaya seminimal mungkin serta menghasilkan keuntungan semaksimal mungkin dengan kerugian yang rendah-rendahnya, dan mengutamakan mutu (quality) sesuai standar yang telah ditetapkan dengan pencapaian kapasitas proses yang telah dicapai.

Salah satu proses pencapaian kapasitas pabrik kelapa sawit dan *losses* minimal dapat ditentukan dari proses perebusan buah. Menurut Wembeck (1999), perebusan buah pada proses pengolahan CPO dilakukan dengan memasukan lori yang berisi buah ke dalam suatu bejana bertekanan berbentuk silinder panjang dengan pintu spesial, proses perebusan akan dilakukan dengan tekanan

steam yang mencapai 3 barg.

Dalam melakukan proses perebusan, parameter keberhasilan yang ditetapkan oleh PMKS ZZZ dalam melakukan proses rebusan adalah sebagai berikut:

- *Unstripped Bunch* (USB) < 3,0% to Sampel
- *Fruit Loss In Empty Bunch* < 0,05% to TBS
- *Oil Loss In Empty Bunch* < 0,30% to TBS

Dari parameter-parameter yang telah ditetapkan, %USB merupakan faktor utama untuk mengetahui tingkat keberhasilan dari sistem perebusan yang digunakan.

USB adalah persentase jumlah janjang yang tidak memberondol, dan janjang yang tergolong sebagai USB yaitu janjang kosong yang masih memiliki minimal 30% berondolan didalam tandan buah segar.

Sistem perebusan yang digunakan pada PMKS ZZZ memiliki sistem pembuangan udara melalui pipa *condensate* yang berada di bawah dari bejana bertekanan. Dimana pada umumnya pembuangan udara biasanya dilakukan melalui pipa *exhaust* (pipa pembuangan yang berada di samping bejana

bertekanan). Dalam hal ini, proses pembuangan udara akan sangat mempengaruhi proses perebusan TBS di dalam *sterilizer*. Oleh karena itu perlu dilakukan pembuangan udara yang terperangkap dalam *sterilizer*.

Dengan memosisikan pipa pembuangan dari proses perebusan, maka perlu dilakukan analisa terhadap Efektifitas Pembuangan Udara melalui pipa *condensate* untuk mengetahui keberhasilan dari sistem perebusan tanpa menggunakan pipa *exhaust*.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui efektifitas pembuangan udara melalui pipa *condensate* terhadap parameter keberhasilan dari perebusan.

Dasar Teori

Sterilizer merupakan suatu bejana bertekanan, yang berfungsi untuk memasak atau merebus buah dengan media uap (*steam*). Menurut pahan (2006), dalam proses perebusan, TBS dipanaskan dengan uap pada *temperature* sekitar 135 C dan tekanan 2,0-2,8 kg/cm selama 80-90 menit.

Pada stasiun perebusan TBS mengalami perebusan dengan menggunakan uap panas dari *boiler*. Menurut Lubis (1987) dalam Supriyanto (2008), maksud dari perebusan antara lain untuk menon-aktifkan *enzim lipase* yang ada dalam buah maupun *microbia* kontaminan, memudahkan pemisahan dengan tandan, memudahkan pelumatan daging buah, dan memudahkan proses klarifikasi.

Faktor-faktor yang perlu diperhatikan dalam proses perebusan:

1. Pembuangan Udara (*Dearasi*)

Selama proses perebusan, tahapan

pembuangan udara harus semaksimal mungkin di keluarkan dari sistem perebusan dan digantikan oleh uap air sebagai media perebusan. Media gas udara merupakan penghantar panas yang lambat untuk proses perebusan dan dapat menghambat penghantaran panas masuk ke dalam TBS. Pembuangan udara ini dilakukan dengan memasukkan uap dari bagian atas *sterilizer* (perebusan) dan mengeluarkannya dari bagian bawah *sterilizer* (pipa *condensate*). Hal ini dilakukan karena berat jenis uap lebih ringan dari berat jenis udara, yaitu: berat jenis uap pada suhu 100°C adalah 0,598 kg/m³, sedangkan udara yang bercampur air pada suhu 50°C memiliki berat jenis 1,043 kg/m³.

Terdapat dua metode pembuangan udara yaitu metode *sweeping* dan metode *difusi*. Metode *sweeping* dilakukan pada awal proses perebusan yaitu saat pemasukan *steam* pertama kali bersamaan dengan pembukaan katup *condensate*. Masuknya *steam* ke dalam perebusan akan mendorong udara untuk keluar melalui lubang *condensate*.

Metode yang kedua adalah metode *difusi* yaitu pembuangan udara selama proses perebusan terutama udara di celah-celah brondolan. Hal ini dikarenakan terjadi pencampuran udara saat kenaikan tekanan dan saat *condensing*, udara akan keluar bersamaan dengan *steam*.

Beberapa hal yang perlu diperhatikan pada saat dearasi, yaitu:

a. Semakin lama proses dearasi berlangsung, maka pembuangan udara akan semakin sempurna, dikarenakan udara yang berada di dalam proses rebusan di dorong/paksa ke luar sistem perebusan,

serta perlu dipertimbangkan mengenai kapasitas pengolahan kelapa sawit, sebab hal ini akan memperpanjang waktu yang dibutuhkan untuk tiap proses di stasiun yang lain.

- b. Proses dearasi dapat dilakukan dengan cara bertahap dan terpadu dengan pembuangan air *condensate*, dimana udara yang masih ada di dalam sistem perebusan akan terikut terbuang ke lingkungan. Hal ini dapat dilakukan dengan membuat instalasi khusus yaitu memasang pipa *by pass* pada pipa *condensate* dengan pipa berukuran $\frac{3}{4}$ inch, sehingga air *condensate* dan udara dapat keluar secara terus menerus dan bersamaan selama proses perebusan berlangsung.
- c. Menaikkan tekanan puncak *peak I* dan *peak II* dalam pola *sterilisasi*, semakin tinggi puncak tekanan, maka pembuangan uap yang bercampur dengan udara akan lebih sering.

2. Pembuangan Air *Condensate*

Uap air yang terkontaminasi dengan TBS dan berada di dasar rebusan ini merupakan penghambat dalam proses perebusan. Air yang terdapat dalam rebusan akan menyerap panas yang diberikan sehingga jumlah air akan bertambah. Pertambahan air yang tidak diimbangi dengan pembuangan air *condensate* akan memperlambat pencapaian tekanan puncak. Supaya air tersebut dapat dibuang, maka dapat di pasang pipa *by pass* pada pipa *condensate*, karena diperkirakan 13% dari TBS yang diolah adalah air *condensate*. Hal ini akan berpengaruh pada perebusan buah yang kering akan lebih mudah diproses di *screw press*. Atau dapat juga dilakukan dengan

memprogram waktu rebusan dengan menambahkan waktu *venting* pada tiap *peak*-nya.

3. Waktu Perebusan

Perebusan membutuhkan waktu penetrasi uap masuk kebagian tandan yang paling dalam. Pada suhu 100°C membutuhkan waktu 25-30 menit penetrasi uap hingga bagian dalam untuk tandan dengan berat 3-6 kg, sedangkan untuk tandan yang beratnya 15 kg membutuhkan waktu 50 menit. Penetrasi uap akan semakin cepat terjadi jika tekanan uap semakin tinggi.

Hubungan waktu rebusan dengan *effisiensi* minyak adalah sebagai berikut:

- a. Semakin lama waktu perebusan buah, maka jumlah buah yang memberondol akan semakin tinggi atau persentasi buah yang tidak memberondol akan semakin kecil.
- b. Semakin lama waktu perebusan buah, maka kehilangan minyak dalam *condensate* akan semakin tinggi.
- c. Semakin lama perebusan buah, maka nut akan semakin masak dan menghasilkan *nut* yang lebih mudah pecah dan inti menjadi lelang (*perpisah*) dari *shell*.
- d. Semakin lama perebusan buah, maka kandungan minyak dalam tandan kosong akan semakin tinggi, hal ini terjadi karena minyak yang ada pada *mesocarp* terserap oleh janjangan kosong.
- e. Semakin lama perebusan buah, maka mutu minyak CPO akan semakin menurun. Hal ini dapat diketahui dengan menurunnya nilai *Deterioration of Bleachability Index* (DOBI).

Perebusan dilakukan dengan menggunakan *steam* basah bertekanan tinggi, secara *konduksi* yaitu pemasukan *steam* untuk

menghilangkan udara di ruang bejana bertekanan sampai pada permukaan buah, dan *konveksi* yaitu pemasukan *steam* dilakukan untuk menghilangkan udara disela-sela buah dan untuk melunakkan daging buah serta meleakangkan inti dari cangkang sekaligus membuang udara lain yang masih terdapat di *sterilizer* (proses perebusan).

Menurut Pahan (2006), Tata cara yang harus dilakukan untuk memperoleh perebusan normal adalah:

- a. 13 menit pemasukan uap pertama dari 0-2,3 kg/cm², termasuk menguras udara selama 2 menit.
- b. 2 menit pembuangan uap pertama sampai tekanan menjadi 0.
- c. 12 menit pemasukan uap kedua kali sampai tekanan 2,5 kg/cm² .
- d. 2 menit pembuangan uap kedua kali sampai tekanan menjadi 0.
- e. 13 menit pemasukan uap ketiga kali sampai tekanan 2,8 kg/cm² .
- f. 43 menit tekanan uap ditahan pada 2,8 kg/cm² .
- g. 5 menit pembuangan akhir uap sampai tekanan menjadi 0.

Dengan demikian dalam proses perebusan yang dilakukan dengan tekanan uap 2,8 kg/cm² dibutuhkan waktu minimal 90 menit untuk memperoleh hasil perebusan yang optimal.

METODOLOGI

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 03-30 Mei 2012 pada Pabrik Kelapa Sawit PT. ZZZ yang terletak di Desa XYZ, Kecamatan

XXX, Kabupaten YYY, Provinsi ABC.

Alat dan Bahan

Alat-alat yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. *Stopwatch*
2. Timbangan ukuran 20 kg
3. Gancu
4. Kampak
5. Sarung tangan
6. Botol sampel
7. *Beaker glass*
8. Peralatan ekstraksi
9. Timbangan analitik dan alat tulis

Sedangkan bahan yang dipergunakan dalam penelitian ini adalah : janjangan kosong *ex thresher drum* pada *inclined empty bunch* air *condensate* hasil perebusan yang diambil pada pipa *condensate ex chamber*.

Metode Penelitian

Penelitian ini terdiri dari beberapa tahapan, yaitu:

1. Observasi

Pada tahap ini penulis melakukan *observasi* langsung terhadap objek yang diamati yaitu USB, *fruit loss in empty bunch*, *oil loss in empty bunch* dan *oil loss in condensate*.

2. Interview

Penulis mencari informasi langsung ke narasumber yang terpercaya yaitu operator, asisten laboratorium, asisten proses, asisten *maintenance* dan *manager*.

Percobaan Penelitian

Selama pengamatan dilakukan beberapa percobaan diantaranya yaitu:

- a. Analisa grafik rebusan dilakukan untuk

- mengetahui tekanan pada *Peak I & II* saat *built up* dan *blow off*.
- b. Analisa *cycle time tippler*, hal ini dilakukan untuk mengetahui waktu pengumpanan TBS ke dalam *thresher* dan sekaligus melakukan perbandingan perhitungan *cycle time tippler* menurut teori.
 - c. Analisa Putaran *thresher* drum untuk mengetahui putaran *thresher* drum yang dilakukan dengan cara mengamati putaran *shaft drum* dan menggunakan *stopwatch*.
 - d. Analisa USB, *fruit loss in empty bunch*, *oil loss in empty bunch* dan *oil loss in condensate* untuk mengetahui keberhasilan dari perebusan.

Analisa Data

Percobaan ini terpusat pada pengujian %USB, %*fruit loss in empty bunch*, %*oil loss in empty bunch* dan %*oil loss in condensate* Sehingga diketahui keberhasilan dari sistem perebusan yang digunakan.

Metode Pengambilan dan Analisa Sampel

Pengambilan sample dilakukan pada TBS yang telah direbus hasil keluaran *thresher drum* pada *Inclined Empty Bunch* untuk analisa %USB, %*fruit loss in empty bunch*, %*oil loss in empty bunch*. Analisa %*oil loss in condensate* sampel diambil pada pipa keluaran *chamber to fat pit*. Adapun persamaan yang dipergunakan adalah sebagai berikut:

1. Persentase USB

- a. Sekitar 100 janjang kosong diamati secara visual tiap 2 jam sekali dan masing-masing janjang dibedakan atas USB dan janjang kosong.

- b. Dikatakan USB bila janjang tersebut masih memiliki sedikitnya 30 brondolan yang tertinggal.

Kalkulasi

%USB=(Banyaknya USB ÷ Banyaknya pengambilan Sample) X 100

2. Persentase *Fruit loss in empty bunch*

- a. Sekitar 50 sampel janjang kosong diambil secara acak.
- b. Tiap sampel janjang kosong ditimbang hingga diperoleh gr (W1).
- c. Brondolan yang terdapat didalamnya harus dikeluarkan dan dibedakan ke dalam dua kategori:
 - Brondolan yang dapat dikeluarkan dengan mudah.
 - Brondolan yang hanya dapat dikeluarkan dengan bantuan alat seperti: pisau, kampak atau sejenisnya.
- d. Masing-masing kategori ditimbang sampai gr terdekat berturut-turut sebagai W2 dan W3.

Kalkulasi

- %Kehilangan brondolan terhadap sampel= [(W2+W3)/W1] x 100

Catatan

- 21% adalah persentase janjang kosong terhadap TBS. % Kehilangan Minyak di Brondolan di Janjang Kosong terhadap TBS = 100 x 21% x %Brondolan x 33%
 - 33% merupakan kandungan minyak yang terdapat di brondolan
3. Persentase *Oil loss in empty bunch*
 - a. Setelah semua brondolan dikeluarkan dari janjang kosong untuk setiap pengujian

brondolan terikut di jangjang kosong, dibuat barisan yang terdiri dari 10 jangjang sehingga diperoleh 5 barisan yang memanjang dan diberi nomor 1 s/d 50 secara berurutan.

- b. Pilih jangjang bernomor urut 19 dan 45 sebagai sampel.
- c. Tiap jangjang kosong tersebut dipotong memanjang menjadi empat bagian. Dua (2) bagian menyilang disatukan dan dipotong ujung-tangkai menjadi 4 bagian.
- d. Ambil 2 bagian ujung-tangkai menyilang dan dirajang hingga diperoleh panjang sekitar 1 cm, kemudian tempatkan ke dalam kantong plastik berlabel.
- e. Sampel tersebut diuji %*Moisture*, %O/WM, %O/DM dan %NOS menggunakan metode standard Analisa Minyak Sawit PMKS ZZZ.

Kalkulasi

% Kehilangan minyak di jangjang kosong terhadap TBS = 100 x 21% x %DM/WM x %O/DM

Catatan

21% adalah persentase jangjang kosong terhadap TBS

4. Persentase *Oil Loss In Condensate*
 - a. Pengambilan sampel dilakukan setiap 1 jam

sekali.

- b. Sampel tersebut diuji %*Moisture*, %O/WM, %O/DM dan %NOS menggunakan metode standart Analisa Minyak Sawit PMKS ZZZ.

Kalkulasi

- %*Moisture* = (W2-W3)/(W2-W1)*100%
- %O/WM = (W5-W4)/(W2-W1)*100%
- %DM/WM = 100% - %*Moisture*
- %O/DM = (%O/WM)/(DM/WM)*100

Catatan

- W1 = Berat beaker glass (gram)
- W2 = Berat sampel sebelum di oven (gram)
- W3 = Berat sampel setelah di oven (gram)
- W4 = Berat sampel sebelum di ekstraksi (gram)
- W5 = Berat sampel setelah di ekstraksi (gram)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data Tekanan Perebusan (*Peak I & Peak II*)

Dalam melakukan proses perebusan pada pabrik kelapa sawit, melakukan proses menaikkan tekanan awal (pertama), kedua, dan ketiga, dimana secara umum proses dikenal dengan proses perebusan *Triple Peak*. Data yang dapat diperlihatkan untuk menunjukkan proses menaikkan tekanan I (*Peak I*) sampai tekanan II (*Peak II*) dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 1. Hasil Analisa Puncak Tekanan Sterilizer

No	Proses perebusan	<i>Built up (barg)</i>		<i>Blow off (barg)</i>	
		<i>Peak I</i>	<i>Peak II</i>	<i>Peak I</i>	<i>Peak II</i>
1	Pertama	1,3	2,2	0	0,1
2	Kedua	1,4	2,5	0	0,2
3	Ketiga	1,8	2,6	0	0,3
4	Keempat	1,9	2,6	0	0,3
5	Kelima	1,9	2,6	0	0,3
	Rata-rata	1,7	2,5	0	0,24

Sumber: Data Olahan 2012

Berdasarkan tabel 1 rata-rata puncak tekanan *peak* I adalah 1,7 barg, sedangkan untuk *peak* II rata-rata 2,5 barg. Dari data tersebut maka dapat diketahui berapa banyak udara yang dikeluarkan pada proses perebusan dengan cara:

a. Persentase O₂ secara total yang dikeluarkan pada saat perebusan (*Peak* I & *Peak* II).

Rumus :

$$\text{Total \% O}_2 = \left\{ \left(\frac{1}{A} \times \frac{1}{B} \right) \times (C \times D) \right\} \times 100$$

Keterangan

A = Tekanan absolut *steam* masuk (*built up*) *peak* I

B = Tekanan absolut *steam* masuk (*built up*) *peak* II

C = Tekanan absolut *steam* keluar (*blow off*) *peak* I

D = Tekanan absolut *steam* keluar (*blow off*) *peak* II

Diketahui

Tekanan *peak* I (*built up*) = 1,7 barg

Tekanan *peak* II (*built up*) = 2,5 barg

Tekanan *peak* I (*blow off*) = 0 barg

Tekanan *peak* II (*blow off*) = 0,24 barg

Untuk mengetahui tekanan absolutnya, maka tiap tekanan ditambahkan 1 barg (karena tekanan absolut sama dengan tekanan atmosfer) sehingga:

$$A = 1,7 \text{ barg} + 1 \text{ barg} = 2,7 \text{ bara}$$

$$B = 2,5 \text{ barg} + 1 \text{ barg} = 3,5 \text{ bara}$$

$$C = 0 \text{ barg} + 1 \text{ barg} = 1 \text{ bara}$$

$$D = 0,24 \text{ barg} + 1 \text{ barg} = 1,24 \text{ bara}$$

Sehingga total O₂ yang dapat dikeluarkan selama proses perebusan berlangsung yaitu:

$$\begin{aligned} \text{Total \% O}_2 &= 100 - \left\{ \left(\frac{1}{2.7} \times \frac{1}{3.5} \right) \times \right. \\ &\quad \left. (1 \times 1.24) \times 100 \right\} \\ &= 100 - \left\{ \left(\frac{1}{9.45} \right) \times \right. \\ &\quad \left. (1 \times 1.24) \times 100 \right\} \end{aligned}$$

$$= 100 - 13,12$$

$$= 86,88\%$$

b. Persentase O₂ yang dikeluarkan pada *peak* I

$$\% \text{O}_2 \text{ peak I} = 100 - \left\{ \left(\frac{1}{2.7} \times C \right) \times 100 \right\}$$

$$= 100 - 37,03$$

$$= 62,97\%$$

c. Persentase O₂ yang dikeluarkan pada *peak* II

$$\% \text{O}_2 \text{ peak II} = \% \text{O}_2 \text{ total} - \% \text{O}_2 \text{ peak I}$$

$$= 86,88\% - 62,97\%$$

$$= 23,91 \%$$

Berdasarkan perhitungan %O₂ yang dikeluarkan pada *peak* I adalah 62,97%, sedangkan untuk *peak* II %O₂ yang dapat dibuang sebesar 23,91%. Sehingga secara total, selama proses perebusan berlangsung pada *peak* I dan *Peak* II jumlah udara yang dapat dikeluarkan yaitu 86,88%.

Hasil analisa %USB, %Oil loss in condensate, %Fruit loss in empty bunch dan %Oil loss in empty bunch

Dalam hal ini dilakukannya analisa %USB, %fruit loss in empty bunch, %oil loss in empty bunch dan %oil loss in condensate untuk mengetahui hasil perebusan terhadap parameter keberhasilan yang menjadi standart PMKS ZZZ. Hasil analisa yang dilakukan di lapangan dapat dilihat pada data di bawah ini:

1. Analisa Persentase USB

Tabel 2. Hasil Analisa %USB

No	Tanggal	USB (%)	Standart to sampel (%)
1	03 Mei 2012	2,2	3
2	04 Mei 2012	2	3
3	05 Mei 2012	2,2	3
4	07 Mei 2012	2,4	3
5	08 Mei 2012	2,2	3
6	09 Mei 2012	2,2	3
7	10 Mei 2012	2,2	3
8	12 Mei 2012	2,4	3
9	14 Mei 2012	2	3
10	15 Mei 2012	2,2	3
	Rata-rata	2,2	3

Sumber: Data Olahan 2012

Dari **tabel 2**. Dapat dilihat bahwa rata-rata %USB hasil perebusan pada PMKS ZZZ adalah 2,2%, yang artinya masih berada di bawah standart to sampel yaitu 3%. Persentase USB yang berada di bawah standart tersebut tidak lepas dari program perebusan yang digunakan. Karena lama waktu proses perebusan yang digunakan adalah 91.50 menit. Menurut Pahan (2006), untuk memperoleh hasil perebusan yang baik dibutuhkan waktu minimal 90 menit. Sehingga dapat dikatakan bahwa waktu proses perebusan yang digunakan adalah cukup lama. Dengan proses perebusan yang begitu lama, hal ini akan membuat buah yang akan

3. Analisa Persentase Fruit Loss In Empty Bunch

Tabel 4. Hasil Analisa %Fruit Loss In Empty Bunch

No	Tanggal	Fruit Loss In Empty Bunch (%)	Standart to TBS (%)
1	03 Mei 2012	0,04	0,05
2	04 Mei 2012	0,03	0,05
3	05 Mei 2012	0,02	0,05
4	07 Mei 2012	0,04	0,05
5	08 Mei 2012	0,03	0,05
6	09 Mei 2012	0,05	0,05
7	10 Mei 2012	0,03	0,05
8	12 Mei 2012	0,05	0,05
9	14 Mei 2012	0,04	0,05
10	15 Mei 2012	0,04	0,05
	RATA-RATA	0,04	0,05

memberondol semakin tinggi atau persentase buah yang tidak memberondol akan semakin kecil (%USB akan semakin kurang).

2. Analisa Persentase Oil Loss In Condensate

Tabel 3. Hasil Analisa %Oil Loss In Condensate

No	Tanggal	Oil Loss In Condensate (%)	Standart to O/WM (%)
1	24 Mei 2012	2,49	1
2	25 Mei 2012	2,16	1
3	28 Mei 2012	2,07	1
4	29 Mei 2012	2,26	1
5	30 Mei 2012	2,36	1
	Rata-rata	2,27	1

Sumber: Data Olahan 2012

Berdasarkan hasil analisa dari **tabel 3**, menunjukkan bahwa % *oil loss in condensate* berada diatas standart to O/WM yaitu 1%, dimana diperoleh rata-rata 2,27%. Hal ini dikarenakan proses perebusan yang digunakan pada PMKS ZZZ yang begitu lama. Semakin lama proses perebusan, minyak yang keluar dari brondolan akan semakin banyak dan bercampur dengan air rebusan yang akhirnya keluar bersama-sama dengan air kondensat. Karena tingginya kandungan minyak pada air kondensat maka PMKS ZZZ menggunakan air *condensate* hasil perebusan sebagai *water dilution* pada stasiun klarifikasi.

Hasil analisa pada **tabel 4**. Rata-rata *%fruit loss in empty Bunch* adalah 0,04%. Sehingga boleh dikatakan bahwa *%fruit loss in empty bunch* masih berada di bawah standart to TBS, dimana standartnya 0,05%. Kurangnya *%fruit loss in empty bunch* ini diakibatkan karena kebanyakan berondolan telah terpipil

4. Analisa Persentase Oil Loss In Empty Bunch

Tabel 5. Hasil Analisa %Oil Loss In Empty Bunch

No	Tanggal	Oil Loss In Empty Bunch (%)	Standart to TBS (%)
1	03 Mei 2012	0,34	0,30
2	04 Mei 2012	0,30	0,30
3	05 Mei 2012	0,34	0,30
4	07 Mei 2012	0,29	0,30
5	08 Mei 2012	0,31	0,30
6	09 Mei 2012	0,32	0,30
7	10 Mei 2012	0,34	0,30
8	12 Mei 2012	0,37	0,30
9	14 Mei 2012	0,31	0,30
10	15 Mei 2012	0,33	0,30
	RATA-RATA	0,32	0,30

Sumber: Data Olahan 2012

Dari **tabel 5**. Rata-rata *%oil loss in empty bunch* yaitu 0,32%, dimana hasil ini berada diatas standart to TBS, dimana standart yang diterapkan pada PMKS ZZZ adalah 0,30%. Salah satu penyebab tingginya *%oil loss in empty bunch* diakibatkan karena perlakuan buah pada saat direbus. Semakin lama tandan buah direbus maka akan membuat minyak yang ada pada brondolan menetes sehingga akan terserap oleh janjangan.

Hal lain yang menyebabkan tingginya *%oil loss in empty bunch* adalah tingkat kematangan buah yang terlalu matang. Semakin matang tandan buah akan membutuhkan waktu yang lebih pendek di dalam proses perebusannya.

selama proses perebusan berlangsung. Semakin lama waktu perebusan buah, maka jumlah buah yang memberondol akan semakin tinggi atau persentase buah yang tidak memberondol akan semakin kecil.

PENUTUP

Berdasarkan hasil analisa ada beberapa hal yang dapat disimpulkan, yaitu:

1. Tanpa pipa *exhaust*, udara juga dapat dikeluarkan melalui pipa *condensate*.
2. Besarnya proporsi udara yang dapat dikeluarkan yaitu 86,88%.
3. *%USB* dan *%Fruit Loss In Empty Bunch* di bawah standar PMKS ZZZ.
4. Penyebab tingginya *%oil loss in condensate* disebabkan karena waktu proses perebusan yang begitu lama.
5. Penyebab tingginya *%oil loss in empty bunch* adalah karena waktu proses *deaerasi* yang kurang optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Lubis, A.U. 1987. *Kelapa Sawit (Elaeis Guineensis Jacq) di Indonesia*. Pusat Penelitian Perkebunan. Marihat bandar Kuala
- Naibaho, P. M. 1998. *Teknologi Pengolahan Kelapa Sawit*. Pusat Penelitian Kelapa Sawit. Medan
- Pahan,Iyung. 2006. *Panduan Lengkap Kelapa Sawit*. Jakarta:Penebar Swadaya
- Supriyanto, G. 2008. *Analisa Minyak Hilang Selama Proses Pengolahan CPO Akibat Lama Perebusan Tandan Buah Segar*. Jurnal Buletin Ilmiah Instiper Volume 15 No.1, April 2008. Yogyakarta
- Wembeck,Noel. 1999. *Oil Palm Process Synopsis*. Malaysia