

Pengaruh Lama Waktu Penaikan Setiap Puncak Kehilangan Minyak (*Oil Losses*) pada Air Rebusan di PKS Adolina Sumatera Utara

Ilhamsyah Nugraha*, Gani Supriyanto Priyambada

Program Studi Teknik Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, INSTIPER Yogyakarta

^{*)}Email Korespondensi: ilhamsyahnugraha@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa TBS masuk yang akan diolah, menganalisa kadar kehilangan minyak yang terdapat pada air kondensat, mengukur parameter waktu dan tekanan terhadap oil losses pada setiap perebusan dan menganalisa waktu perebusan yang optimum dengan parameter oil losses, moisture dan Non Oil Solid (NOS). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada proses perebusan kehilangan minyak pada peak 1 dengan waktu 15 menit dengan tekanan 1,5kg/cm² terdapat kehilangan minyak sebesar 2,12 %. Pada peak 2 dengan waktu 20 menit tekanan 2,5kg/cm² kehilangan minyak yang dihasilkan 3,16 %, pada peak 3 dengan waktu 65 menit tekanan 3,0kg/cm² minyak yang dihasilkan 4,23 %. Pada penelitian ini juga dapat disimpulkan bahwa semakin lama proses perebusan, maka minyak yang keluar dari kulit brondolan (mesocarp) semakin banyak dan bercampur dengan air rebusan yang akhirnya keluar bersama- sama dengan air kondensat. Perebusan yang terlalu lama juga dapat menyebabkan minyak terkandung dalam air rebusan dan dapat terjadi emulsi minyak dengan air yang juga dapat menyebabkan buah menjadi gosong sehingga menurunkan kualitas minyak sawit. Perebusan yang optimal yaitu waktu perebusan yang digunakan 90 – 100 menit dengan tekanan 3,0 kg/cm² dan telah mencapai hasil oil losses yang optimal sehingga sesuai dengan standar perusahaan.

Kata Kunci: *Oil Losses*, Sterilizer, Kondensat, Triple Peak

PENDAHULUAN

Pabrik Kelapa Sawit (PKS) dalam industri kelapa sawit adalah pabrik yang mengolah bahan mentah tandan buah segar (TBS) menjadi Crude Palm Oil (CPO) dan Palm Kernel (PK) dari buah kelapa sawit, dengan tujuan untuk memperoleh keuntungan yang sebesar-besarnya. Melihat keuntungan yang diperoleh dari industri kelapa sawit sangat besar, serta didukung dengan perkembangan dan perekonomian dunia sawit yang sangat pesat baik di luar maupun di dalam negeri.

Pengolahan kelapa sawit di PKS Adolina Sumatera Utara melewati tahap pengolahan, seperti sortasi, perebusan, pembrondolan, pengepresan dan pemurnian minyak. Pada proses perebusan adalah salah satu proses yang penting dalam menghasilkan CPO pada kelapa sawit. Menurut Mahyunis, et al. (2015), proses perebusan yang tidak sempurna di stasiun sterilizer dapat menyebabkan menurunnya efisiensi proses pemecahan biji pada saat pembrondolan di stasiun thresher. Oleh sebab itu, pada penelitian ini dilakukan untuk mengetahui proses perebusan TBS pada stasiun sterilizer di PKS Adolina Sumatera Utara.

Proses perebusan saat ini masih dilakukan secara manual dengan mengatur valve inlet dan condemat untuk melakukan sterilisasi/perebusan tandan buah segar kelapa sawit. Kendala yang sering dihadapi adalah pembagian steam ke dalam tiga bejana rebusan belum maksimal. Dimana pengaturan pembagian steam ini hanya melalui satu pipa steam yang berasal dari sisa pembuangan turbin uap. Pada proses penentuan tekanan (steam) tidak sesuai dengan procedure perebusan masih menggunakan perasaan, jadi tekanan (steam) tidak dapat digunakan dengan maksimal sehingga mengakibatkan kehilangan minyak “losses” yang tinggi. Hal ini terjadi akibat kurangnya komitmen waktu dan pembagian tekanan (steam) dalam hal perebusan. Pengaturan steam uap yang tidak optimal akan menghasilkan lossis yang tinggi menurut penelitian yang dilakukan oleh (Sulaiman, 2018).

METODE PENELITIAN

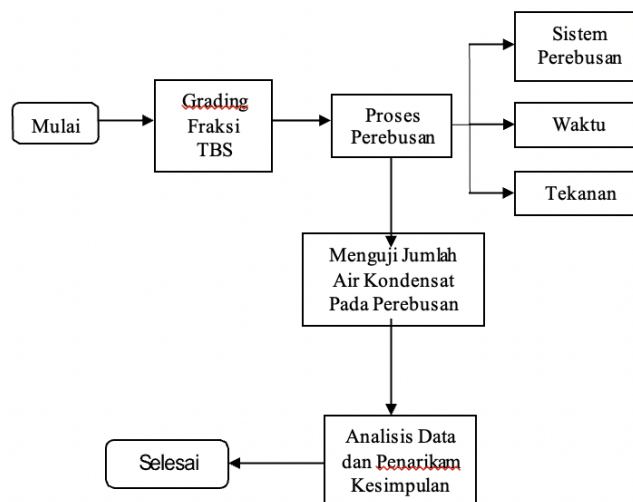
Tempat dan Waktu

Pada pelaksanaan penelitian ini dilakukan di pabrik pengolahan minyak kelapa sawit di PT. Perkebunan Nusantara IV Unit Usaha Adolina Kecamatan Perbaungan Kabupaten Serdang Bedagai Provinsi Sumatra Utara, pada bulan September – Oktober 2022.

Alat dan Bahan

1. Alat yang dibutuhkan
Alat-alat yang dibutuhkan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:
 - a. Seterilizer
 - b. Timbangan analitik
 - c. Botol sampel
 - d. Labu alas
 - e. Oven
 - f. Cawan petri
 - g. Desikator
 - h. Timble
2. Bahan yang digunakan
 - a. Air kondensat
 - b. N-Hexane

Tahapan Penelitian



Proses tahapan penelitian ini dilakuakn sesuai dengan flow chart kajian analisa pada pada tahapan penelitian:

1. Dimulai dari grading TBS dengan mensortir kualitas tandan buah segar yang akan di olah
2. Buah yang sudah disortir kemudian dimasukkan kedalam lori untuk direbus disterilizer
3. Pada proses perebusan berlangsung selanjutnya mengamati waktu perebusan, system perebusan dan tekanan yang di gunakan waktu perebusan
4. Setelah 90 – 100 menit waktu perebusan selesai, lalu mengambil sampel air kondensat untuk diuji di laboratorium untuk mengetahui losses yang ada pada rebusan
5. Kemudian catat hasil losses yang dihasilkan setiap perebusan
6. Selesai

Analisa Laboratorium

Cara menganalisa sampel di laboratorium

1. Siapkan sampel kondensat
2. Siapkan cawan petri dan timbang berat kosong lalu, dicatat
3. Tuangkan sampel ke dalam cawan sebanyak ± 10 gram dan catat berat sampel + wadah
4. Keringkan sampel dengan cara di oven selama 4 jam
5. Timbang sampel + wadah lalu dicatat beratnya
6. Keringkan sampel lalu masukan ke dalam timbel dan tambah kapas
7. Timbang labu alas kosong lalu catat beratnya
8. Isi labu dengan cairan N-Hexane
9. Lalu lakukan ekstraksi selama 3 jam

HASIL DAN PEMBAHASAN

Lama Penaikan Tekanan Puncak Perebusan

Proses sterilisasi dilakukan dengan menggunakan triple peak (perebusan 3 puncak) Puncak pertama yaitu dengan membuang udara yang berada dalam bejana sterilizer. udara merupakan penghambat aliran dalam steam serta mesti membuang udara sehingga pemanasan panas dapat melakukan proses perpindahan panas ke TBS tidak terhambat. Puncak Kedua yaitu untuk menekan kembali sisa udara yang masih berada dalam benjana dan membuang udara dan uap air, dan bersamaan pada proses ini kondensat juga keluar sehingga kandungan udara semakin kecil, pada puncak ketiga adalah untuk penetrasi pada uap masuk kedalam kelompok berondolan terdalam tandannya (Afzal Wahyudi, 2022).

Table 1. Hasil Data Penaikan Tekanan Puncak Perebusan

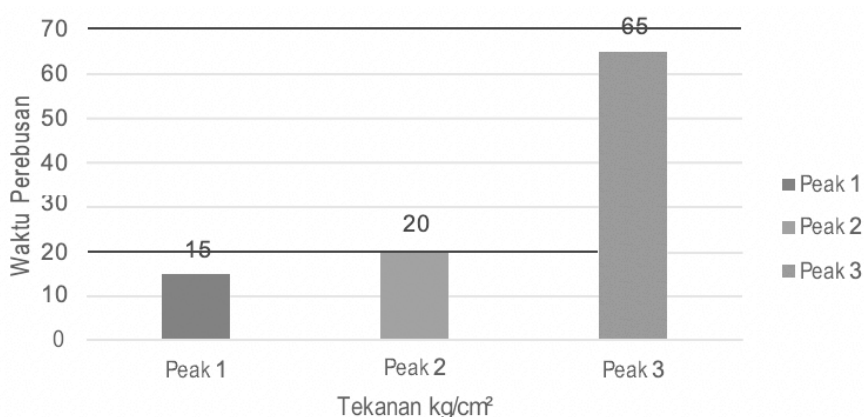
No	Tekanan Peak I			Tekanan Peak II			Tekanan Peak III		
	1,5 kg/cm ²		Durasi Menit	2,5 kg/cm ²		Durasi Menit	2,8 – 3,0 kg/cm ²		Durasi Menit
	Jam Mulai	Jam Stop		Jam Mulai	Jam Stop		Jam Mulai	Jam Stop	
1	07.33	07.49	16	07.52	08.12	20	08.15	09.20	65
2	08.22	08.36	14	08.39	08.59	20	09.02	10.07	65
3	09.08	09.23	15	09.26	09.46	20	09.49	10.54	65
4	09.56	10.10	14	10.13	10.33	20	10.36	11.41	65
5	10.42	10.57	15	11.00	11.20	20	11.23	12.26	63
6	11.28	11.43	15	11.46	12.06	20	12.09	13.07	64
7	12.15	12.28	13	12.31	12.51	20	12.54	13.58	62
8	13.01	13.15	14	13.18	13.38	20	13.41	14.44	63
9	13.35	13.49	14	14.02	14.22	20	14.25	15.11	56

10	16.47	17.02	15	17.05	17.25	20	17.28	18.33	65
11	17.34	17.50	16	17.53	18.13	20	18.16	19.22	66
12	18.25	18.41	16	18.44	19.04	20	19.07	20.13	66
13	19.16	19.31	15	19.34	19.54	20	19.53	22.00	67
14	20.15	20.30	15	20.33	20.53	20	20.56	22.06	70
15	21.04	21.19	15	21.22	21.42	20	21.45	22.52	67
	Rata-rata		15	Rata-rata		20	Rata-rata		65

Sumber: Data Primer 2022

Dari tabel data kenaikan puncak perebusan pada puncak pertama dengan tekanan 1,5 kg/cm² dengan waktu perebusan 13 – 16 menit dengan waktu rata-rata 15 menit. Pada puncak ketiga dengan tekanan 3,0 kg/cm² untuk waktu perebusan 56 – 70 menit dengan rata-rata 65 menit.

Dari data tabel 1 dapat disimpulkan dengan digram batang rata-rata kenaikan puncak pada setiap peak seperti pada gambar 1.



Gambar 1. Rata-rata Peningkatan Tekanan Puncak Pada Setiap Peak

Pada gambar 1 dari hasil rata-rata peningkatan puncak pada setiap peak menjelaskan bahwa tahapan waktu untuk sterilizer merebus dengan waktu 13-16 menit pada peak I. Tujuan dari peningkatan puncak I yaitu untuk membuang udara yang terdapat di dalam bejana Sterilizer. Menurut (Boy Doli, 2022) waktu yang digunakan untuk merebus pada peak I yaitu 10 – 15 menit. Menurut (Boy Doli, 2022) waktu perebusan pada peak I jika kurang dari 10 menit maka buah tidak matang (steam tidak masuk kelapisan dalam TBS dan jika waktu perebusan lebih dari 15 menit maka suplay steam kurang dari bpv dan akan menyebabkan waktu penambahan perebusan pada puncak III. Berdasarkan penelitian ini pada peak I dengan waktu perebusan 13 – 16 menit dan dari penelitian sebelumnya dengan waktu 10 – 15 menit, perbandingan dengan penelitian ini terdapat perbedaan lebih lama waktu perebusan yang menyebabkan suplay steam kurang dari bpv sehingga mengakibatkan penambahan waktu perebusan pada puncak III.

Pada puncak ke II diperlukan waktu 20 menit, tujuan dari peningkatan puncak II yaitu untuk menekan kembali sisa-sisa udara yang masih tersisa dalam bejana dan membuang udara bersama uap air dan bersamaan dengan kondensat. Menurut (Boy Doli, 2022) waktu yang digunakan untuk merebus pada peak II adalah 15 – 20 menit. Menurut (Boy Doli, 2022) waktu perebusan pada peak II jika kurang dari 15 menit maka mengakibatkan tingginya unstipped bunch (USB) dan jika waktu lebih dari 20 menit menyebabkan losses pada kondensat semakin tinggi. Berdasarkan pada penelitian ini pada peak II dengan waktu perebusan 20 menit dan dari penelitian sebelumnya yaitu 15 – 20 menit, perbandingan dengan penelitian ini yaitu sama terhadap waktu 20 menit untuk mencapai puncak II.

Pada waktu perebusan yang optimal 56-70 menit pada peak III. Tujuan dari menaikkan puncak III yaitu untuk penetrasi uap masuk ke dalam kelompok berondolan terdalam pada tandannya supaya mempermudah peroses digester. Waktu yang dipergunakan untuk satu kali siklus perebusan yaitu 90-105 menit dan dibagi dalam 3 peak. Menurut (Boy Doli, 2022) waktu yang digunakan untuk merebus adalah 60 – 70 menit untuk hasil yang optimal. Menurut (Boy Doli, 2022) waktu perebusan pada peak III jika waktu kurang dari 60 menit mengakibatkan unstipped bunch (USB) tinggi dan jika waktu perebusan lebih dari 70 menit mengakibatkan losses kondensat semakin tinggi. Berdasarkan penelitian ini pada peak III dengan waktu perebusan 56 – 70 menit dan dari penelitian sebelumnya dengan waktu 60 – 70 menit, perbandingan dengan penelitian ini terdapat pada waktu perebusan yang kurang dari 60 menit mengakibatkan USB tinggi.

Komponen Kondensat Pada Tekanan Puncak

Berdasarkan table pada lampiran bagian 2 tersebut didapatkan rata-rata seperti table 2.

Table 2. Hasil Rata-Rata Analisis Kondensat Pada Peak I, II dan III

Tekanan	Waktu	Minyak %	Air %	Kotoran %
1,5kg/cm ²	15 menit	2,12	95,29	5,45
2,5 kg/cm ²	20 menit	3,16	94,43	4,71
3,0 kg/cm ²	65 menit	4,23	93,58	4,3

Sumber: Data Primer 2022

Dari tabel 2 pada tekanan 1,5 kg/cm² dengan waktu rata-rata 15 menit minyak yang dihasilkan adalah 2,12 % terhadap kondensat. Pada kadar air yang dihasilkan dengan rata-rata 95,29 %. Dan kadar Kotoran (NOS) yang dihasilkan 5,45 %, pada kadar kotoran sudah bagus karena masih dibawah standar perusahaan yaitu 10 %. Tingginya kadar kotoran disebabkan karena pada saat proses grading kurang baik sehingga banyak kotoran pada TBS yang ikut ter olah, dan sebaliknya rendahnya jumlah kotoran artinya pada perebusan jumlah kotoran hanya sedikit karena proses grading sudah bagus.

Dari hasil Analisis kondensat pada puncak II tekanan 2,5 kg/cm² diperlukan waktu 20 menit untuk waktu perebusan. Menurut (Iatianto, 2018) waktu yang terlalu singkat pada perebusan menyebabkan udara yang dibuang kurang maksimal dan waktu yang terlalu lama menaikkan tekanan puncak II mengakibatkan losses semakin tinggi. Minyak yang dihasilkan pada peak II rata-rata 3,16 % terhadap kondensat. Hal ini terjadi karena semakin tinggi puncak dan semakin lama waktu perebusan maka losses yang dihasilkan semakin tinggi (Sitepu, 2011). Kemudian air yang dihasilkan pada puncak II yaitu 94,43 %, jumlah air akan semakin berkurang setiap tekanan karena pada setiap tekanan dilakukan untuk membuang udara bersama uap air dan bersamaan dengan kondensat sehingga jumlah air semakin berkurang. Dan kadar Kotoran (NOS) dengan rata-rata 4,71 %. Kadar kotoran tersebut semakin baik karena jumlah kotoran semakin berkurang dari puncak pertama, dan kualitas minyak juga akan semakin bagus.

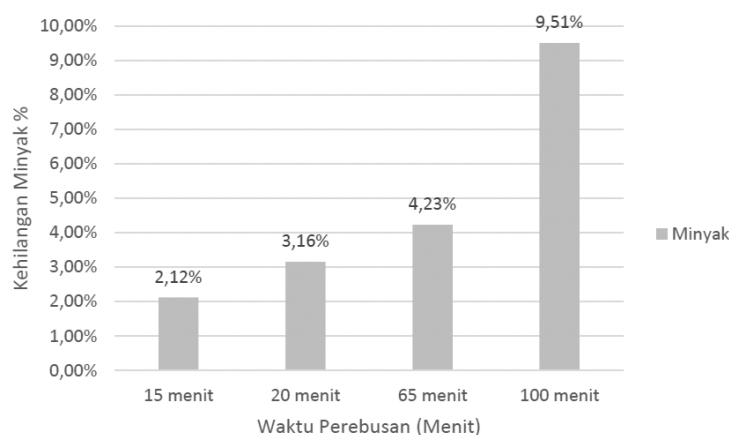
Dari hasil Analisis kondensat pada puncak III dengan tekanan 3,0 kg/cm² diperlukan waktu 56 – 70 menit untuk waktu perebusan dengan rata-rata 65 menit dan minyak yang dihasilkan yaitu 4,23 % terhadap kondensat. Menurut (Boy Doli, 2022) waktu yang digunakan untuk merebus adalah 60 – 70 menit untuk hasil yang optimal. Setelah mencapai tekanan 3,1 kg/cm² maka steam akan ditahan selama 40

- 45 menit ini disebut tahan penahanan atau mainten. Losses yang dihasilkan akan semakin tinggi dari puncak I dan II karena semakin lama waktu perebusan jumlah minyak losses yang dihasilkan semakin tinggi (Sitepu, 2011). Sedangkan air yang dihasilkan 93,58 %, waktu perebusan pada puncak ke tiga jumlah air semakin menurun karena kadar air pada perebusan semakin berkurang disebabkan pada

penaikkan puncak I dan II dilakukan untuk membuang udara dari proses perebusan (Afzal Wahyudi, 2022). Bersamaan dengan uap air dan kondensat sehingga air akan semakin berkurang. Dan kadar Kotoran (NOS) yang terdapat pada peak III yaitu 4,3

%. Kadar kotoran juga akan semakin menurun setiap penaikkan puncak perebusan, hal ini terjadi karena semakin lama proses perebusan kotoran yang terdapat juga akan semakin sedikit dan kualitas minyak menjadi bagus (Boy Doli, 2022).

Dari sub bab bagian B diatas telah dijabarkan komponen kondensat pada setiap peaknya, dan dapat disimpulkan seperti diagram batang pada gambar 2.



Gambar 2 menyajikan hasil kehilangan minyak pada puncak I dengan waktu

15 menit pada tekanan $1,5\text{kg/cm}^2$ terdapat kehilangan minyak sebesar 2,12 % terhadap kondensat. Pada puncak II dengan waktu perebusan 20 menit pada tekanan $2,5\text{kg/cm}^2$ kehilangan minyak yang dihasilkan 3,16 % terhadap kondensat. Pada puncak III dengan waktu 65 menit tekanan $3,0\text{kg/cm}^2$ minyak yang dihasilkan 4,23 % terhadap kondensat. Dan pada minyak total dengan waktu 100 menit minyak yang dihasilkan yaitu 9,51 % terhadap kondensat. Menurut (Arif Nurrahman, 2021) kapasitas pada kondensat yaitu 10 % dari kapasitas olah rebusan sehingga losses minyak total 9,51 % terhadap kondensat dikonversi menjadi 0,95 % terhadap TBS olah.

Pada tekanan puncak I minyak yang dihasilkan lebih rendah dari puncak II dan III, hal ini karena pada proses perebusan dengan waktu yang lebih rendah dari pada puncak II dan III. Menurut (Sitepu, 2011) losses yang dihasilkan pada setiap rebusan akan berbeda-beda karena dilihat dari lamanya waktu perebusan dan juga TBS yang diolah akan menentukan jumlah minyak dan kualitas minyak.

Pada puncak II jumlah losses akan semakin naik karena dipengaruhi dari waktu perebusan yang semakin lama penaikan puncaknya dari peak I. Pada puncak III losses yang dihasilkan semakin tinggi dimana waktu yang diperlukan untuk perebusan yaitu 65 menit sehingga losses akan tinggi dari peak I dan II. Menurut (Boy Doli, 2022) pada puncak III waktu perebusan 56 menit sampai 70 menit sudah optimal

dikarenakan kehilangan minyak yang dihasilkan berada di bawah standar perusahaan, waktu perebusan 56 dan 70 menit menyebabkan minyak yang terkandung di dalam pericarp tidak sepenuhnya keluar sehingga menyebabkan persentase kehilangan

minyak rendah pada kondensat. Waktu perebusan 56 menit dan 70 menit berbanding terbalik dengan waktu perebusan 75 menit dan 80 menit, dimana minyak yang terkandung dalam perikarp sepenuhnya keluar yang mengakibatkan persentase kehilangan minyak tinggi pada buangan air kondensat (Sitepu, 2011).

Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa pada peak I, II dan III waktu untuk mencapai tekanan 1,5 kg/cm² adalah 15 menit, waktu untuk mencapai tekanan 2,5 kg/cm² adalah 20 menit dan waktu untuk mencapai tekanan 3,0 kg/cm² adalah 65 menit. Total waktu yang optimum untuk menekan kehilangan minyak dalam 1 kali siklus perebusan adalah 100 menit.

Menurut Hikmawan, (2019) pengaruh tekanan terhadap kehilangan minyak adalah semakin tinggi tekanan didih, semakin tinggi minyak yang dihasilkan. Hal ini karena tekanan uap dalam wadah sterilisasi menekan TBS dan memecah partikel sehingga minyak lebih mudah lepas dari kulit, menyebabkan minyak meleleh dan terbawa oleh air yang terkondensasi. Proses suhu perebusan stasiun sterilisasi mempengaruhi hasil akhir minyak sawit. Jika suhu lebih tinggi, proses memasak akan lebih cepat, menghasilkan lebih banyak minyak, yang juga memiliki kadar air yang tinggi. Tekanan yang optimal pada setiap peak yaitu peak 1 dengan tekanan 1,0 kg/cm², peak 2 dengan tekanan 1,5 kg/cm² dan peak 3 dengan tekanan 3,1 kg/cm². Menurut (Rahardja, 2012), tingginya persentase kehilangan minyak dalam kondensat adalah hasil dari waktu perebusan yang berlebihan. Proses daerasi membutuhkan waktu kurang optimal, persentase kehilangan minyak pada empty bunch akan meningkat. Oleh karena itu, proses pemasakan buah adalah salah satu di mana kerugian terkecil dapat ditentukan terjadi.

Hubungan Waktu Total Perebusan Terhadap Kehilangan Minyak Total

Berdasarkan dari tabel pada lampiran 2 hasil analisis kondensat tersebut maka didapatkan jumlah total pada setiap puncak dan kondensat terhadap TBS seperti table pada 3.

Table 3. Hubungan Waktu Total Perebusan Terhadap Kehilangan Minyak.

Waktu Rebusan	Peak I (%)	Peak II (%)	Peak III (%)	Total Triple Peak (%)	Terhadap TBS (%)
90	1,26	2,31	3,42	6,99	0,69
95	1,11	2,8	3,37	7,11	0,71
97	1,58	2,82	3,40	7,80	0,78
98	2,28	2,90	3,46	8,64	0,86
99	2,20	3,6	4,38	10,18	1,01
100	2,70	2,71	5,05	10,46	1,04

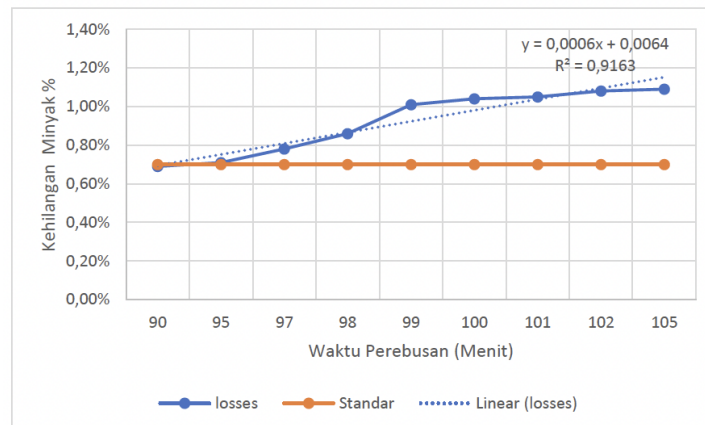
Sumber: Data Primer 2022

Dari tabel 3 untuk mencari losses terhadap TBS olah yaitu:

% losses kondensat x % kapasitas kondensat

% losses kondensat x 10 % = % losses TBS olah

Berdasarkan pada tabel 3 tersebut dapat digambarkan dalam bentuk diagram pada 3 seperti dibawah ini.



Gambar 3. Waktu Perubahan Minyak Pada Setiap Puncak Perebusan Berdasarkan hasil analisis regresi linear pada gambar 3 didapatkan persamaan

$Y = 0,0064 + 0,0006X$. Dapat diartikan bahwa setiap kenaikan pada waktu perebusan

losses yang dihasilkan akan semakin naik. Nilai R^2 didapat sebesar 0,9163 yang berarti koefisien determinasinya sebesar 91,63 %. Keragaman waktu perebusan yaitu 90 – 105 menit dapat menjelaskan 91,63 % dari keragaman jumlah losses dalam rentang 0,69 – 1,09 %. Nilai R^2 yang didapat menjelaskan hubungan waktu perubahan minyak pada setiap puncak perebusan yang dihasilkan dapat diartikan bahwa waktu perebusan mempengaruhi jumlah losses pada TBS olah.

Pada penelitian ini terdapat sembilan kali pengambilan sampel dengan waktu perebusan yang bervariasi yaitu 90 – 105 menit, losses yang dihasilkan pada tabel 4.3 berkisar 0,69 % - 1,09 % terhadap TBS olah. Berdasarkan ketentuan ISO 9000 pada pabrik kelapa sawit toleransi kehilangan minyak dalam air rebusan adalah 0,7 % dari kapasitas tandan buah segar (Letare Enjelina, 2019).

Pada penelitian losses yang dihasilkan ada beberapa yang masih diatas standar perusahaan artinya kehilangan minyak yang terdapat pada perebusan masih tinggi (Almira Ulimaz, 2021). Menurut (Raharja, 2012) waktu yang optimal untuk perebusan yaitu 90 – 100 menit, semakin lama perebusan losses yang dihasilkan juga semakin tinggi.

yaitu 1,01 % dan 1,04 % terhadap TBS olah, sedangkan pada waktu perebusan sedangkan waktu perebusan diatas 100 menit losses yang dihasilkan 1,05% - 1,09 % terhadap TBS olah. Pada waktu yang optimal namun losses yang dihasilkan masih tinggi disebabkan karena TBS yang diolah menyebabkan beberapa factor, yaitu: buah lewat matang, buah restand.

Air kondensat adalah minyak yang terikat pada pembuangan hasil dari kondensasi dari sterilizer. Kehilangan minyak kelapa sawit yang terlalu tinggi pada air kondensat dapat mempengaruhi hasil akhir pengolahan kelapa sawit, sehingga perlu dilakukan analisis kehilangan minyak kelapa sawit pada air kondensat yang secara laboratorium dilakukan dengan menggunakan metode ekstraksi sokletasi (Sembiring, 2008). Apabila waktu perebusan terlalu lama maka akan membuat buah menjadi lembek dan akan menjadi terlalu matang, sehingga akan banyak minyak keluar dari buah dan terikat oleh kondensat yang menyebabkan kehilangan minyak yang besar. Waktu perebusan yang efektif adalah 90-100 menit dalam satu kali siklus perebusan dan menurut Situmeang, (2018) perebusan yang terlalu lama dapat menyebabkan minyak terkandung dalam air rebusan dan dapat terjadi

emulsi minyak dengan air yang juga dapat menyebabkan buah menjadi gosong sehingga menurunkan kualitas minyak sawit.

Kehilangan Minyak Total

Kehilangan minyak adalah hilangnya jumlah minyak yang seharusnya diperoleh kembali melalui proses teknologi, tetapi minyak tersebut tidak dapat diperoleh kembali atau hilang. Kehilangan (losses) minyak sangat dipengaruhi oleh proses pengolahan dimulai dari perebusan sampai klarifikasi. Proses pengolahan minyak kelapa sawit tidak terlepas dari oil losses. Oil losses yang terjadi diantaranya di kondensat sterilizer, hal ini dikarenakan dengan mengetahui estimasi potensi kerugian maka perusahaan dapat mengetahui angka potensi kerugian dengan jelas, sehingga diharapkan dapat mengontrol angka potensi kerugian (Rusmar, Rachmiadji, dan Lestari, 2019).

Table 4. Kehilangan Minyak Total

No	Waktu Rebusan	Oil Losses (%)	Kapasitas Air Kondensat (kg)	Jumlah Kehilangan Minyak Pada Kondensat (kg)	Jumlah Kehilangan Minyak Pada Kondensat (%)
1	90	6,99	3000	20.970	0,69
2	95	7,11	3000	21.330	0,71
3	97	7,80	3000	23.400	0,78
4	98	8,64	3000	25.920	0,86
5	99	10,18	3000	30.540	1,01
6	100	10,46	3000	31.380	1,04
7	101	10,54	3000	31.620	1,05
8	102	10,83	3000	32.490	1,08

Sumber: Data Primer 2022

Untuk mencari kapasitas pada air kondensat yaitu 10 % dari kapasitas olah rebusan pada sterilizer:

$$\text{Contoh: } 10 \% \times 30 \frac{\text{ton}}{\text{jam}} = 3.000 \frac{\text{kg}}{3\text{ton}}$$

$$\begin{aligned} \text{Waktu Rebusan} &= \text{Oil Losses} \times \text{Kapasitas Kondensat} \\ &= \text{Jumlah Kehilangan Minyak Kondensat} \end{aligned}$$

$$\text{Waktu Rebusan} = 6,99 \% \times 3000\text{kg} = 20.970 \text{ kg}$$

$$\text{Waktu Rebusan} = \frac{\text{Jumlah Kehilangan Minyak Kondensat}}{\text{Kapasitas Olah Rebusan}} \times 100 \%$$

$$= \frac{20.970 \text{ kg}}{30.000 \text{ ton/jam}} \times 100 \%$$

$$= 0,69 \%$$

KESIMPULAN

1. Semakin lama proses perebusan, maka minyak yang keluar dari kulit brondolan (mesocarp) semakin banyak dan bercampur dengan air rebusan yang akhirnya keluar bersama-sama dengan air kondensat. Perebusan yang terlalu lama juga dapat menyebabkan minyak terkandung dalam air rebusan dan dapat terjadi emulsi minyak dengan air yang juga dapat menyebabkan buah menjadi gosong sehingga menurunkan kualitas minyak sawit.
2. Perebusan yang optimal yaitu waktu perebusan yang digunakan 90 – 100 menit dengan tekanan 3,0 kg/cm² dan telah mencapai hasil oil losses yang optimal sehingga sesuai dengan standar perusahaan.
3. Pada proses perebusan menyajikan hasil kehilangan minyak pada peak 1 dengan waktu 15 menit dengan tekanan 1,5kg/cm² terdapat kehilangan minyak sebesar 2,12 %. Pada peak 2 dengan waktu 20 menit tekanan 2,5kg/cm² kehilangan minyak yang dihasilkan 3,16 %, pada peak 3 dengan waktu 65 menit tekanan 3,0kg/cm² minyak yang dihasilkan 4,23 %.

SARAN

Proses perebusan di stasiun sterilizer hendaknya dipertahankan dalam kondisi optimal. Tekanan yang digunakan 1,5 kg/cm² , 2,5 kg/cm² dan 3,0 kg/cm² , dan waktu perebusan berlangsung tidak kurang dari 90 menit dan tidak lebih dari 100 menit. Diperlukan ketelitian operator alat untuk mengontrol tekanan dan waktu yang digunakan.

DAFTAR PUSTAKA

- Amalia, Wahyuni. (2022). "Analisis Kerusakan Mesin Sterilizer Pabrik Kelapa Sawit Menggunakan Failure Modes and Effect Analysis(FMEA)". Jurnal Hasil Penelitian dan Karya Ilmiah Dalam Bidang Teknik Industri. Vol 8.
- Arif N, Edwin P, Azra M, 2021. "Analisa Kehilangan Minyak Oil Losses Pada Proses Produksi". Hal 59 - 63.
- Baldani. A.M., dan Ta'ali. 2020. Perancangan Sistem Kontrol Sterilizer Vertical Kelapa Sawit Berbasis Arduino UNO. Jurnal Teknik Elektro dan Vokasional (JTEV), Vol. 06, No. 02. Hal: 87-98.
- Batara, M. 2011. Pengaruh Tekanan Uap Pada Saat Perebusan. Universitas Sumatra Utara Medan.
- Doli, Boy. (2022). "Analisa Perubahan Tekanan Dan Lama Waktu Perebusan Pada Fraksi Kematangan Buah Terhadap Kondensat (Oil Losses) Pada Sterilizer". Yogyakarta.
- Enjelina, Letare. 2019. "Pengaruh Tekanan Dan Waktu Terhadap Kehilangan Minyak (Losses) Pada Air Kondensat Di Stasiun Perebusan Dengan System 2 Puncak Di Koperasi Prima Jasa". Vol 1. No 1.
- Fauzi, Y. 2006. Kelapa Sawit Budidaya, Pemanfaatan Hasil dan Limbah, Analisis Usaha dan Pemasaran. Penebar Swadaya. Jakarta. 236 hlm.
- Fauzi, Y. dkk. 2007. Kelapa Sawit, Budidaya, Pemamfaatan Hasil, Limbah Dan Analisa Usaha Dan Pemasaran. Edisi Revisi. Cetakan 21. Swadaya Jakarta.
- Hikmawan, O., dan R. A. (2019). Pengaruh Variasi Waktu dan Tekanan terhadap Kehilangan Minyak pada Air Kondensat di Unit Sterilizer Pabrik Kelapa Sawit. Jurnal Teknik Dan Teknologi., 14 No 28, 33–39.
- Latif, Abdul. (2022). "Analisa Performa Kerja Sterilizer Of Crude Palm Oil". Universitas Bengkulu, Jl. W.R. Supratman Kandang Limun, Bengkulu.
- Mahyunis, A.P.G.L. Gaol, dan Hermanto. 2015. Pengaruh Lama Waktu Perebusan terhadap Sifat Kuat Tekan dan Regangan Biji Kelapa Sawit Varietas Tenera di PTPN II PKS Pagar Marbau. Jurnal Agro Estate, Vol. VI No. 2. Hal: 128-144.
- Nurrahman, Arif. 2021. "Analisa Kehilangan Minyak (Oil Losses) Pada Proses Produksi Di PT X". jurnal daur lingkungan. Vol 59-63.

- Rahardja, I.B., dan M. S. (2012). Efektivitas Proses Pembuangan Udara Melalui Pipa Condensate pada Stasiun Rebusan (Sterilizer) di Pabrik Kelapa Sawit. *Jurnal Citra Widya Edukasi (JCWE)*.4 No2,15–24.
- Pratiwi, Friska, Meutia Mirnandaulia, & P. E. H. (2023). PENGARUH WAKTU PEREBUSAN TERHADAP OIL LOSSES IN EMPTY BUNCH PADA PKS . SIBISA MANGATUR PT . TORGANDA. *Jurnal Agrotech*, 2(1), 26–31.
- Saparudin and A. Fadly. 2019. "Analisis Energi Sterilizer Dalam Proses Perebusan Kelapa Sawit Di PT Perkebunan Nusantara 1 PKS Tanjung Seumantoh," *Hadron J. Fis. dan Terap.*, vol. 1, no. 01, pp. 22–24.
- Sari, D. K. (2019). PENGURANGAN WAKTU PEREBUSAN UNTUK MENURUNKAN KADAR OIL LOSSES PADA CPO (CRUDE PALM OIL) DENGAN METODE PDCA. UIN SUSKA RIAU
- Sastrosayono, S. 2003. "Budidaya Kelapa Sawit. Agromedia Pustaka", Jakarta Selatan.
- Sitepu, T. (2011). Analisa Kebutuhan Uap Pada Sterilizer Pabrik Kelapa Sawit Dengan Lama Perebusan 90 Menit. *Dinamis USU*.
- Situmeang, R. (2018). Pengaruh Waktu Perebusan Terhadap Kadar Minyak Sawit Dalam Air Rebusan Pada Kondensat Di Pt. Perkebunan Nusantara Iv (Persero) Unit Kebun Pabatu Tebing Tinggi. Universitas Sumatra Utara Medan.
- Sulaiman and R. Randa. 2018. "Pengaruh Temperatur Terhadap Efisiensi Sterilizer Dan Kualitas Minyak Yang Dihasilkan," *Menara Ilmu*, vol. XII, no. 10, pp. 1–8.
- Supriyanto, G. (2007). "ANALISA MINYAK HILANG SELAMA PROSES PENGOLAHAN CPO AKIBAT LAMA PEREBUSAN TANDAN BUAH SEGAR". *Agroteknose*, Vol. III, No. 2. Yogyakarta.
- Ulfa, K. S. (2008). "Pengaruh Waktu Rebusan Terhadap Kualitas CPO". Universitas Sumatra Utara Medan.
- Ulimaz, Almira. (2021). "Analisis Oil Losses pada Proses Pengolahan Minyak Inti Kelapa Sawit di PT. XYZ dengan Metode Seven Tools". *Jurnal TEKNOLOGI AGRO INDUSTRI* Vol. 8.