

## Analisis Durasi Waktu Perebusan Terhadap USB (*Unstripped Bunch*) pada Stasiun Sterilizer di Pabrik Kelapa Sawit

Sela Handayani<sup>1\*</sup>, Saffin Maisaf Putra<sup>1</sup>, Nurul Putri Safira<sup>1</sup>, Imam Bayhaqi<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Industri, Sekolah Tinggi Teknologi Nasional, Jambi

\*Corresponding author, e-mail: [selahandayani@stitekna.ac.id](mailto:selahandayani@stitekna.ac.id)

### ABSTRACT

According to Statistics Indonesia (BPS), the total area of oil palm plantations has reached 16.01 million hectares, with a palm oil production volume of 45.44 million tons. This positions Indonesia as the world's largest foreign exchange earner from oil palm, making the sector a promising business area for both the government and private companies. This study aims to examine and analyze the potential causes of losses at the sterilization station. Unstripped bunch (USB) losses in the sterilizer units were analyzed through direct observation of the empty fruit bunch conveyor system. Samples were collected from the thresher unit across three separate observation runs involving three different sterilizers. The observations yielded USB loss rates of 1.42%, 1.71%, and 1.99% corresponding to sterilization times of 90, 85, and 80 minutes, respectively. These results indicate that sterilization duration affects USB losses: shorter sterilization times lead to higher USB losses, whereas longer sterilization times result in lower USB losses.

**Keyword:** *Unstripped Bunch (USB), Crude Palm Oil (CPO), Sterilization Time, Sterilizer, Palm Oil Mill*

### ABSTRAK

Menurut Badan Pusat Statistik (BPS) luas perkebunan kelapa sawit mencapai 16,01 juta hektar dengan produksi minyak sawit 45,44 juta ton. Hal tersebut membuat negara Indonesia dikenal sebagai negara dengan penghasil devisa terbesar melalui komoditas kelapa sawit terluas di dunia sehingga komoditas ini merupakan salah satu sektor bisnis yang menjanjikan baik bagi pemerintahan maupun perusahaan swasta. Besarnya potensi tersebut perlu diimbangi dengan efisiensi proses pengolahan agar losses yang terjadi, khususnya losses Unstripped Bunch (USB) pada stasiun sterilizer, dapat ditekan seminimal mungkin. Penelitian ini bertujuan untuk mengamati dan menganalisis kemungkinan penyebab losses pada stasiun perebusan. Persentase losses USB pada mesin sterilizer dianalisa dengan prosedur pengamatan secara langsung yang dilakukan pada mesin *conveyor empty bunch*. Sampel diambil dari mesin thresher dengan 3 kali pengamatan dan 3 mesin perebusan yang berbeda. Hasil dari pengamatan tersebut didapatkan USB sebesar 1,42 %, 1,71 % dan 1,99 % dengan waktu perebusan 90 menit, 85 menit dan 80 menit. Hal tersebut berarti bahwa variasi lama perebusan berpengaruh terhadap jumlah USB, semakin singkat waktu perebusan maka jumlah USB yang dihasilkan semakin meningkat pula dan semakin lama waktu perebusan maka semakin sedikit USB yang dihasilkan.

**Kata kunci:** *Unstripped Bunch (USB), Crude Palm Oil (CPO), Waktu Perebusan*

### PENDAHULUAN

Indonesia dikenal sebagai negara dengan penghasil devisa terbesar melalui komoditas kelapa sawit, selain itu juga memiliki areal perkebunan sawit terluas di dunia. Menurut BPS (2024), luas perkebunan kelapa sawit mencapai 16,01 juta hektar dengan produksi minyak sawit sebesar 45,44 juta ton [1]. Dengan kondisi tersebut

memperkuat posisi Indonesia sebagai penghasil sawit dunia, sehingga komoditas ini merupakan salah satu sektor bisnis yang menjanjikan, baik bagi pemerintahan maupun perusahaan swasta [2]. Dengan adanya lahan perkebunan sawit yang besar sehingga menjadi satu sektor unggulan dalam membantu perekonomian Indonesia dan berkontribusi terhadap ekspor nasional.

Proses yang digunakan untuk mengelola *Crude Palm Oil* (CPO) dimulai dari penerimaan tandan buah segar yang selanjutnya akan diproses di pabrik dengan berbagai macam perlakuan pada masing-masing stasiun. Pada proses sterilisasi terdapat tekanan dan durasi waktu perebusan yang memiliki hubungan dan pengaruh dalam menentukan efektivitas proses sterilisasi, agar tidak terjadi kehilangan atau biasa yang disebut dengan *losses* [3][4].

Salah satu *losses* yang akan mempengaruhi kuantitas minyak yang dihasilkan yaitu *losses* pada tandan kosong yang masih terdapat berondolan yang tidak terpipil pada tandan kosong atau yang sering disebut dengan *Unstripped Bunch* (USB) [5]. *Unstripped Bunch* (USB) memberikan dampak kerugian terhadap perusahaan dan penggunaan alat kerja *thresher* yang kurang maksimal.

Hal ini berkaitan dengan *losses* di proses pengolahan serta CPO yang dihasilkan. *Losses* yang tinggi disebabkan oleh kurangnya perlakuan yang tepat dan penerapan *Standard Operating Procedure* (SOP) yang tidak sesuai.

Dengan adanya gejala dan permasalahan yang ditemukan maka penelitian ini akan mengkaji dan menganalisa efisiensi operasional di stasiun *sterilizer* pada perusahaan kelapa sawit dengan spesifik. Hasil dari pembahasan ini diharapkan mampu memberikan masukan kepada perusahaan untuk melakukan perbaikan dalam mengelola stasiun sterilisasi secara lebih efektif dan efisien.

## METODE

### Tahap 1 Persiapan

Penelitian ini akan dilaksanakan di pabrik kelapa sawit PT Perkebunan Nusantara IV Regional IV PKS Bunut yang berlokasi di Sungai Bahar, Provinsi Jambi. Pelaksanaan penelitian dilakukan selama satu bulan lamanya terhitung dari 01 Agustus 2025 hingga 30 Agustus 2025.

Tahap persiapan merupakan tahapan awal penelitian yang bertujuan untuk mengidentifikasi permasalahan dan menentukan tujuan penelitian.

- Studi Pendahuluan: mempelajari terkait dengan durasi waktu perebusan terhadap USB pada stasiun sterilisasi di pabrik kelapa sawit.
- Observasi Lapangan: Terdapat *losses* pada stasiun perebusan yang disebabkan oleh minyak yang terperangkap atau menempel pada tandan kosong.
- Identifikasi Masalah: Melakukan pengamatan terhadap kemungkinan penyebab *losses* pada stasiun perebusan.

### Tahap 2 Pengumpulan Data

- Observasi: melakukan pengamatan terhadap mesin *sterilizer* selama 2 minggu yang bertujuan untuk mengenali perilaku mesin tersebut. Selain itu, pengamatan juga dilakukan pada sirkulasi kerja operator dalam pengambilan sampel.
- Pengambilan sampel: berdasarkan pengamatan yang dilakukan selama 2 minggu, dapat dilakukan pengambilan sampel. Pengambilan sampel dilakukan selama 2 hari pada tanggal 14 agustus 2025 dan 22 agustus 2025.
- Wawancara: pengumpulan data wawancara dilakukan pada asisten produksi dan operator stasiun untuk memperoleh data terkait *losses* USB pada mesin milik perusahaan.
- Studi pustaka: pengumpulan data melalui studi pustaka dilakukan dengan cara mengumpulkan dan membaca literatur terkait mesin *sterilizer* dan kasus-kasus *losses* pada USB.

### Tahap 3 Pengelolaan Data

Pengambilan sampel dilakukan di *empty bunch* dan diambil pada lori ke empat sampai delapan. Hal tersebut berfungsi untuk memastikan sampel yang diambil merupakan sampel yang dihasilkan oleh *sterilizer* yang telah diatur untuk percobaan penelitian ini.

#### Perhitungan kapasitas perebusan

$$\text{kapasitas perebusan} = \frac{\text{kapasitas lori}}{\text{rata-rata TBS}} \quad (1)$$

#### Persentase losses USB

$$\text{persentase losses USB} = \frac{\text{USB}}{\text{jumlah tandan}} \times 100\% \quad (2)$$

Persentase *losses* USB dapat diketahui dengan cara melakukan analisa yang bertujuan untuk mengetahui jumlah USB yang masih melekat pada tandan kosong. Adapun pengambilan sampel dilakukan di mesin *thresher* dengan tiga kali pengambilan data dan tiga mesin perebusan yang memiliki waktu berbeda yaitu mesin tiga diamati menggunakan waktu 90 menit, mesin dua diamati menggunakan waktu 85 menit dan mesin satu diamati menggunakan waktu 80 menit. Hasil dari pengamatan tersebut dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 1. Pengamatan pertama (90 menit)

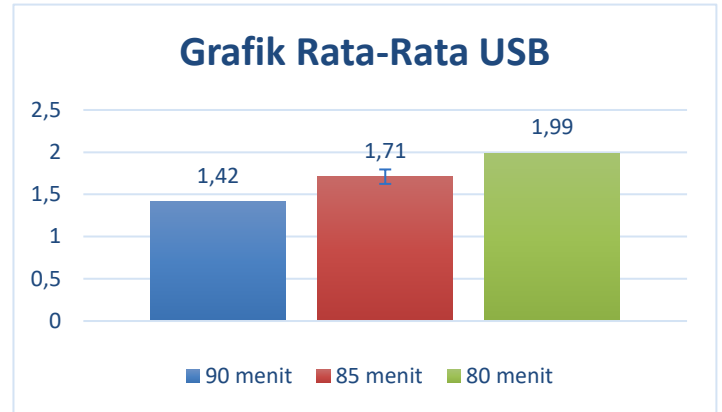
| Uji       | Proses rebusan | No sterilizer | Jumlah tandan yang diamati | Jumlah USB yang didapatkan | USB (%) |
|-----------|----------------|---------------|----------------------------|----------------------------|---------|
| 1         | 1              | 3             | 175                        | 3                          | 1,71    |
| 2         | 1              | 3             | 175                        | 2                          | 1,14    |
| Rata-rata |                |               |                            |                            | 1,42    |

Tabel 2. Pengamatan kedua (85 menit)

| Uji       | Proses rebusan | No sterilizer | Jumlah tandan yang diamati | Jumlah USB yang didapatkan | USB (%) |
|-----------|----------------|---------------|----------------------------|----------------------------|---------|
| 1         | 2              | 2             | 175                        | 2                          | 1,14    |
| 2         | 2              | 2             | 175                        | 4                          | 2,28    |
| Rata-rata |                |               |                            |                            | 1,71    |

Tabel 3. Pengamatan ketiga (80 menit)

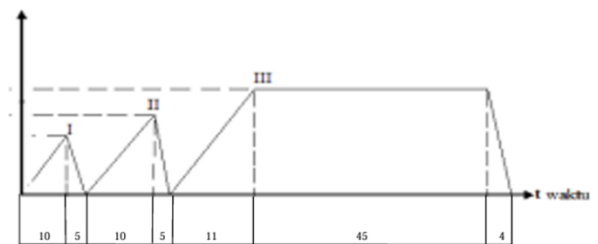
| Uji       | Proses rebusan | No sterilizer | Jumlah tandan yang diamati | Jumlah USB yang didapatkan | USB (%) |
|-----------|----------------|---------------|----------------------------|----------------------------|---------|
| 1         | 3              | 1             | 175                        | 4                          | 2,28    |
| 2         | 3              | 1             | 175                        | 3                          | 1,71    |
| Rata-rata |                |               |                            |                            | 1,99    |



Gambar 1. Grafik USB

Berdasarkan grafik Gambar 1 dan terlihat bahwa semakin cepat waktu proses perebusan yaitu dengan program 80 menit, maka USB yang dihasilkan oleh perebusan semakin tinggi dibandingkan waktu proses perebusan yang lebih lama yaitu 90 dan 85 menit, karena tekanan steam yang masuk pada masing-masing sterilizer tidak berbeda. Seharusnya apabila tekanan steam pada waktu proses perebusan yang cepat membutuhkan tekanan lebih tinggi dibandingkan dengan waktu yang lebih lama.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

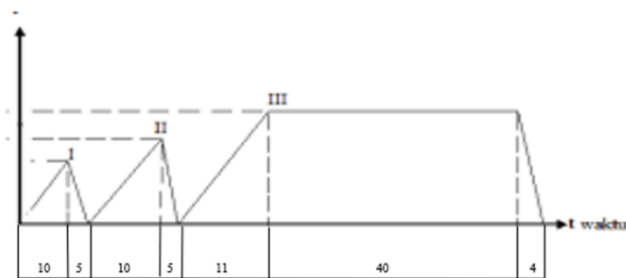


Gambar 2. Grafik waktu 90 menit

Sistem Perebusan *Tripple Peak* dengan waktu 90 menit adalah sebagai berikut :

1. Dilakukan pembuangan udara selama 5 menit.
2. Menaikkan tekanan uap Puncak I dari  $0 \div 1.8$  bar selama  $\pm 5$  menit.
3. Dilakukan pembuangan uap dari  $1.8 \div 0$  kg/cm<sup>2</sup> ; buang air kondensat  $\pm 5$  menit.
4. Dilakukan pembuangan udara selama 2 menit.

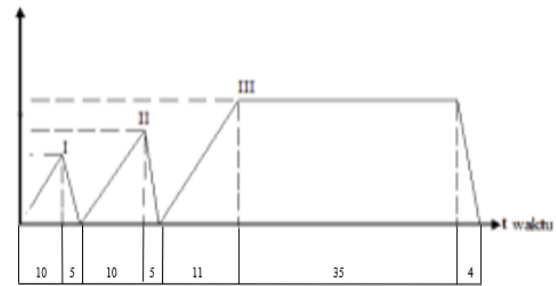
5. Menaikkan tekanan uap Puncak II dari  $0 \div 2.5 \text{ kg/cm}^2$  selama  $\pm 8$  menit.
6. Dilakukan pembuangan uap udara dari  $2.5 \div 0 \text{ kg/cm}^2$  ; buang air kondensat  $\pm 5$  menit .
7. Dilakukan pembuangan udara selama 1 menit.
8. Menaikkan tekanan uap Puncak III dari  $0 \div 3 \text{ kg/cm}^2$  selama  $\pm 10$  menit.
9. Dilakukan penahanan waktu perebusan selama  $\pm 45$  menit .
10. Dilakukan pembuangan uap dari  $3 \div 0 \text{ kg/cm}^2$  ; buang air kondensat  $\pm 4$  menit.
11. Selesai



Gambar 3. Grafik waktu 85 menit

Sistem Perebusan *Tripple Peak* dengan waktu 85 menit adalah sebagai berikut:

- 1 Dilakukan pembuangan udara selama 5 menit.
- 2 Menaikkan tekanan uap Puncak I dari  $0 \div 1.8$  bar selama  $\pm 5$  menit
- 3 Dilakukan pembuangan uap dari  $1.8 \div 0 \text{ kg/cm}^2$  ; buang air kondensat  $\pm 5$  menit.
- 4 Dilakukan pembuangan udara selama 2 menit.
- 5 Menaikkan tekanan uap Puncak II dari  $0 \div 2.5 \text{ kg/cm}^2$  selama  $\pm 8$  menit.
- 6 Dilakukan pembuangan uap udara dari  $2.5 \div 0 \text{ kg/cm}^2$  ; buang air kondensat  $\pm 5$  menit.
- 7 Dilakukan pembuangan udara selama 1 menit.
- 8 Menaikkan tekanan uap Puncak III dari  $0 \div 3 \text{ kg/cm}^2$  selama  $\pm 10$  menit.
- 9 Dilakukan penahanan waktu perebusan selama  $\pm 40$  menit .
- 10 Dilakukan pembuangan uap dari  $3 \div 0 \text{ kg/cm}^2$  ; buang air kondensat  $\pm 4$  menit.
- 11 Selesai.



Gambar 4. Grafik waktu 80 menit

Sistem Perebusan *Tripple Peak* dengan waktu 80 menit adalah sebagai berikut :

1. Dilakukan pembuangan udara selama 5 menit.
2. Menaikkan tekanan uap Puncak I dari  $0 \div 1.8$  bar selama  $\pm 5$  menit
3. Dilakukan pembuangan uap dari  $1.8 \div 0 \text{ kg/cm}^2$  ; buang air kondensat  $\pm 5$  menit
4. Dilakukan pembuangan udara selama 2 menit.
5. Menaikkan tekanan uap Puncak II dari  $0 \div 2.5 \text{ kg/cm}^2$  selama  $\pm 8$  menit
6. Dilakukan pembuangan uap udara dari  $2.5 \div 0 \text{ kg/cm}^2$  ; buang air kondensat  $\pm 5$  menit
7. Dilakukan pembuangan udara selama 1 menit.
8. Menaikkan tekanan uap Puncak III dari  $0 \div 3 \text{ kg/cm}^2$  selama  $\pm 10$  menit
9. Dilakukan penahanan waktu perebusan selama  $\pm 35$  menit .
10. Dilakukan pembuangan uap dari  $3 \div 0 \text{ kg/cm}^2$  ; buang air kondensat  $\pm 4$  menit
11. Selesai

Selain lama waktu perebusan, terdapat beberapa faktor lain yang berpotensi dapat menyebabkan tingginya *losses* USB, yang diidentifikasi melalui observasi langsung di lapangan dan wawancara dengan operator stasiun, adalah sebagai berikut:

1. Proses pembuangan udara  
Pembuangan udara perlu dilakukan pada tahap perebusan yang berguna agar proses perebusan buah TBS maksimal.
2. Pengaruh kapasitas isian lori (*over capacity*)

Kapasitas isian lori sangat berpengaruh terhadap proses perebusan karena jika terlalu banyak isi di dalam lori maka *steam* yang masuk tidak dapat menembus ke bagian inti dari TBS.

### 3. Kondisi buah TBS

Apabila kondisi buah TBS belum masak atau setengah masak maka akan sangat berpengaruh ke kualitas hasil rebusan dan hasilnya tidak maksimal.

### 4. Tekanan dan temperature di dalam rebusan

Suhu yang ada di dalam proses perebusan harus sesuai dengan suhu standar sebab apabila suhu yang berada di dalam rebusan tidak normal, maka TBS yang direbuskan tidak masak merata dan berujung pada hasil perebusan yang akan menghasilkan *losses* lebih banyak.

## Implementasi

Berdasarkan hasil analisis durasi perebusan terhadap USB yang telah diperoleh, diusulkan implementasi perbaikan pada stasiun sterilizer melalui empat tahapan berikut:

### 1. Perencanaan dan Pengujian Terkendali

Langkah ini menjadi dasar dari seluruh proses pelaksanaan. Sebelum menerapkan prosedur baru, pabrik akan melaksanakan percobaan terkontrol untuk menguji hasil temuan penelitian ini dalam skala operasional. Contohnya, jika analisis menyarankan durasi merebus selama 95 menit, tim teknis akan mengatur jadwalnya selama beberapa hari atau minggu, sementara faktor-faktor lain seperti tekanan uap dan jumlah TBS dijaga tetap konsisten. Selama waktu ini, persentase *Unstripped Bunch* (USB) akan dicatat dengan cermat dan dibandingkan dengan data historis dari durasi perebusan yang lalu (contohnya, 90 menit). Perbandingan ini akan menunjukkan bukti konkret bahwa perubahan durasi merebus dapat mengakibatkan penurunan signifikan pada USB, serta menegaskan kebenaran temuan penelitian ini.

### 2. Standarisasi dan Penyusunan SOP

Setelah pengujian menunjukkan efektivitas waktu perebusan yang baru, langkah berikutnya adalah

mendokumentasikannya dalam bentuk Standar Operasional Prosedur (SOP) yang baru. SOP sebelumnya belum mengatur secara spesifik durasi perebusan yang optimal berdasarkan hasil kajian ini, sehingga pembaruan SOP diperlukan agar temuan penelitian dapat diterapkan secara konsisten. Dokumen ini bukan hanya panduan, tetapi juga pedoman resmi yang wajib diikuti oleh setiap operator. Berbeda dari SOP lama yang belum mencantumkan rincian tersebut, SOP yang baru akan mencakup rincian durasi perebusan yang sudah ditentukan, prosedur pemuatan dan pembongkaran tandan yang tepat, serta petunjuk lain yang berkaitan. Keberadaan SOP yang terperinci akan membuat operasional stasiun sterilizer lebih konsisten, menurunkan kemungkinan kesalahan manusia, dan menjamin setiap siklus perebusan berlangsung dengan optimal.

### 3. Pelatihan Intensif serta Peningkatan Keterampilan

SOP yang baru tidak akan berhasil tanpa pemahaman dan komitmen dari para operator. Karena itu, program pelatihan yang intens sangatlah penting. Pelatihan ini tidak hanya mengedukasi operator tentang cara pelaksanaan prosedur baru, tetapi juga memberikan penjelasan mengenai pentingnya perubahan ini. Melalui pelatihan yang mencakup teori dan praktik, para operator akan mengetahui bagaimana tugas mereka secara langsung berdampak pada efisiensi pabrik dan keuntungan perusahaan. Pemahaman ini akan meningkatkan rasa memiliki dan tanggung jawab, mendorong operator untuk mengikuti SOP dan memberikan kinerja yang optimal.

### 4. Pemantauan dan Evaluasi Berkelanjutan

Pelaksanaan tidak berakhir setelah SOP dan pelatihan diselesaikan. Tahap akhir ini merupakan proses tanpa henti untuk menjamin perbaikan yang berkelanjutan. Sistem pemantauan akan diterapkan untuk memantau data persentase USB secara harian atau mingguan. Apabila terjadi kenaikan USB, tim akan segera melakukan penyelidikan untuk mengidentifikasi penyebabnya apakah akibat ketidakpatuhan terhadap SOP, masalah teknis, atau faktor lainnya. Data dari pemantauan ini akan menjadi landasan untuk perbaikan di masa depan, menjadikan laporan pemantauan ini sebagai awal dari proses optimasi yang berkelanjutan.

## KESIMPULAN

Berdasarkan pengamatan yang dilakukan maka dapat diambil kesimpulan bahwa:

1. Variasi lama perebusan berpengaruh terhadap jumlah USB. Waktu perebusan 90 menit akan menghasilkan USB terendah (1,42%), sedangkan perebusan 85 menit menghasilkan 1,71% dan perebusan 80 menit menghasilkan USB sebanyak 1,99% yang artinya semakin singkat waktu perebusan maka jumlah USB yang terperangkat di dalam tandan masih banyak.
2. Standar waktu perebusan yang ideal bagi perusahaan adalah 90 menit untuk menghasilkan USB terendah.
3. Selain dari proses perebusan, proses pembuangan udara pada mesin sterilizer juga sangat berpengaruh terhadap USB yang dihasilkan sebab apabila pembuangan udara tidak normal maka USB yang dihasilkan semakin banyak.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] BPS, "Statistik Kelapa Sawit Indonesia 2024". Badan Pusat Statistik Indonesia. Jakarta. 2024.
- [2] A. P. Pakpahan, E. Adisetya, A. Ruswanto, "Pengaruh Persentase TBS Kurang Masak terhadap Persentasi Oil Losses Kondesat, Unstripped Bunch, dan Oil Losses Empty Bunch Pada Vertical Sterilizer", Jurnal Agroforetech, Vol. 3, No.5, September 2025, 2025.
- [3] A. Z. R. Hidayat, A. Ruswanto, E. Adisetya, "Kajian Variasi Tekanan Sterilisasi Terhadap Kualitas Minyak Sawit, Efisiensi Thresher dan Ripple Mill", Instiper Yogyakarta, Vol.3, No.2, Juni 2025, 2025.
- [4] S. Jatmiko, A. Topan, "Analisa Kebutuhan Uap Pada Stasiun Sterilizer di Pabrik Kelapa Sawit", Jurnal Teknologi dan Vokasi, Vol.1, No.2, 2023.
- [5] E. F. Manullang, "Penentuan *Losses* USB (*Unstripped Bunch*) Dalam Pengolahan Minyak Sawit di PT Lambang Bumi Perkasa", Politeknik Negeri Lampung, 2021.