

## ANALISA KEBUTUHAN STEAM DI STASIUN STERILIZER DENGAN SISTIM PEREBUSAN 90 MENIT DI PT.ASN (Agro Sinergi Nusantara)

Afzal Wahyudi \*<sup>1</sup>, Murhaban\*<sup>2</sup>, Mahmuddin Marbun<sup>3</sup>, Bambang Tripoli<sup>4</sup>

<sup>1,2,3</sup>Jurusan Teknik Mesin, FTEKNIK UTU, Meulaboh

<sup>4</sup>Jurusan Teknik Sipil, FTEKNIK UTU, Meulaboh

e-mail: [murhaban@utu.ac.id](mailto:murhaban@utu.ac.id)

### *Abstrak*

Kenaikan kinerja suatu mesin di industri yang bergerak di bidang pengolahan kelapa sawit sangat berarti dalam megoptimalkan aktivitas penciptaan buat menggapai hasil akhir yang baik sehingga bisa tingkatan produktivitas industri. Proses perebusan tandan sawit ialah sesuatu proses yang sangat berarti yang memastikan mutu minyak kelapa sawit yang di hasilkan dalam pengolahan CPO. Pemakaian uap jenuh membolehkan terbentuknya proses hidrolisa/penguapan terhadap air di dalam buah, bila memakai uap kering hendak bisa menimbulkan kulit buah hangus, sehingga membatasi penguapan air dalam daging buah serta bisa pula mempersulit proses pengempaan. Oleh karena itu, pengontrolan mutu uap yang dijadikan sumber panas perebusan sangatlah berarti supaya bisa mendapatkan hasil perebusan yang sempurna. Dari ulasan di atas penulis membuat analisa terhadap kebutuhan Uap steam di stasiun sterilizer

**Kata kunci**—*Steam, sterilizer, TBS, PT.ASN*

### *Abstract*

Increasing the performance of a machine in an industry engaged in palm oil processing is very meaningful in optimizing production activities to achieve good final results so as to increase industrial productivity. The process of boiling oil palm bunches is a very significant process that ensures the quality of palm oil produced in CPO processing. The use of saturated steam allows the formation of a hydrolysis/evaporation process of water in the fruit, if using dry steam it will cause the skin to burn, thus limiting evaporation of water in the fruit flesh and can also complicate the compression process. Therefore, controlling the quality of steam which is used as a source of boiling heat is very important in order to get perfect boiling results. From the above review, the author makes an analysis of the need for steam at the sterilizer station

**Keywords**—*Steam, sterilizer, TBS, PT. ASN*

## 1. PENDAHULUAN

Peningkatan kinerja sebuah mesin di industri yang bekerja pada bidang pengolahan kelapa sawit sangat penting dalam megoptimalkan kegiatan produksi untuk mencapai hasil akhir yang baik sehingga dapat meningkatkan produktivitas perusahaan. [1]

Proses perebusan tandan sawit ialah sesuatu proses yang sangat berarti yang memastikan mutu minyak kelapa sawit yang di hasilkan dalam pengolahan CPO. Aspek yang memastikan dalam perebusan tandan sawit antara lain.[2] Temperatur serta tekanan pada Boiler dan lama perebusan.[3] Sistem perebusan yang biasa dicoba dalam pengolahan CPO merupakan system 3 puncak tekanan(triple Peak) dengan tekanan 2, 8 hingga 3, 0 Kilogram/ cm<sup>2</sup>. [4]

Berdasar dari pembagian, uap terdiri dari 3 jenis yaitu uap kering, basah, dan juga uap jenuh merupakan jenis uap yang tidak mengandung bagian air yang lepas.[5] dimana tekanan tertentu berlaku suhu tertentu, kualitas uap pada boiler tentu sangat mempengaruhi dari kinerja dan keseluruhan siklus pembangkit. [6]

Pemakaian uap jenuh membolehkan terbentuknya proses penguapan diakibatkan air di dalam buah, bila memakai uap yang kering hendak bisa menimbulkan kulit buah yang akan hangus, sehingga akan menghalangi penguapan terhadap air dalam daging buah dan dapat pula memperlambat untuk proses pemerasan/pengempaan. dikarenakan hal itu untuk mengontrol kualitas uap yang akan dijadikan sumber panas untuk dilakukan perebusan sangatlah berarti supaya bisa mendapatkan nilai akhir untuk perebusan yang akan sempurna. panas yang akan dipergunakan adalah uap basa yang berasal dari hasil sisa pembuangan di turbin uap yang bertekanan  $\pm 3\text{Kg/cm}^2$  dan temperatur hingga  $133^\circ\text{C}$ . Bila temperatur yang digunakan melebihi batas maka akan terjadinya buah hangus dan gosong sehingga kualitas pada CPO kurang bagus dan jika digunakan pada suhu dibawah  $133^\circ\text{C}$  saat melakukan proses Perebusan akan mengakibatkan enzim-enzim yang berada pada buah tidaklah mati dan akan banyak mengandung kadar air. [7]

## 2. METODE PENELITIAN

### 2.1 Hasil Identifikasi

Kebutuhan uap sangatlah menjadi *problem* yang penting untuk proses untuk pengolahan industry kelapa sawit. Nyaris untuk tiap proses pengolahan kelapa sawit memakai proses penguapan baik itu untuk proses media panas dan juga hal lainnya, kebutuhan uap tidak boleh berkurang dari standar proses pengerjaan untuk olahan kelapa sawit yang sudah diresmikan. Bila perihal ini terjalin, hingga hendak berdampak parah pada perlengkapan yang akan digunakan buat proses pengolahan serta juga pada hasil untuk pengolahan.

Sebagian dampak yang akan terjadi dari minimnya kebutuhan akan *steam* dalam proses pengolahan merupakan pada perlengkapan digester kerap terjadinya keausan pada bagian komponen pisau digester, pada perlengkapan screw press kerap terjadi patahnya screw, keausan komponen pada screw, ialah terjadinya patahan poros intermediet pada screw, sangkar screw melebar, sehingga akan mengusik jalannya proses pengerjaan dalam pabrik tersebut. Mengingat akan sangat berartinya kebutuhan uap dalam melakukan proses pengerjaan pada industri kelapa sawit, sehingga penulis berupaya buat menganalisis kebutuhan terhadap steam pada PT. ASN( Agro Sinergi Nusantara).

#### 2.1.1 Proses pengolahan tandan buah segar untuk menjadi CPO [8]

Ada beberapa tahapan pengolahan Tandan Buah Segar menjadi CPO

##### 1. Stasiun Timbangan

Jembatan Penimbang berfungsi untuk proses menimbang berat dari sebuah truck dalam keadaan kosong dan truk yang berisi TBS.

##### 2. Stasiun sortasi

Sortasi dilakukan untuk memeriksa kualitas buah yang masuk ke pabrik pada PT.ASN

**TABEL 1.** Sortasi untuk memeriksa kualitas buah.

NO	Kriteria Porla	Keterangan
A	Buah Mentah	Berwarna ungu kehitaman dan tidak terdapat buah lepas
B	Buah Mengkal	Berwarna oranye kemerahan namun jumlah buah lepasnya tidak sebanyak buah matang.
C	Buah Matang	Berwarna oranye kemerahan
D	Buah Terlalu Matang	Berwarna merah kehitaman dan buah segar yang terdapat pada tandan hanya

---

	10% dari jumlah awal
--	----------------------

3. Stasiun Loading Ramp  
Buah yang selesai disortir akan dimasukkan ke dalam loading ramp. Adapun fungsi dari, loading ramp adalah sebagai tempat penampungan TBS untuk beberapa saat sebelum dilakukan pengolahan serta untuk mempermudah masuknya TBS ke dalam lorry.
4. Stasiun Perebusan  
Lorry yang sudah dipindahkan dengan transfer carriage kemudian ditarik dengan capstand menuju ketel perebusan (sterilizer).
5. Stasiun Penebahan  
Stasiun threshing ialah stasiun yang mempunyai fungsi dengan kegunaan untuk memisahkan berondolan buah dari tandannya.
6. Pressing Stasiun  
Pada stasiun ini berfungsi untuk mengeluarkan isi buah dan karnel.
7. Stasiun Clarification  
Proses klarifikasi merupakan tahapan pengolahan TBS yang bernrjuan buat memperoleh minyak.
8. Kernel Stasiun  
Pada stasiun ini berfungsi untuk memisahkan nut dengan cangkang
9. Boiler Stasiun  
Pada stasiun ini berfungsi untuk memanaskan air untuk memproduksi uap (steam) guna untuk proses produksi pabrik.
10. Stasiun ruang mesin( Power Plant)  
Stasiun ini berperan buat memproses energy listrik yang di hasilkan oleh turbin buat dihantarkan ke seluruhan stasiun, mesin serta segala keperluan listrik di lingkup industri.
11. Stasiun Water Treatment  
stasiun ini berperan buat menampung air bersih dari sungai buat keperluan pabrik serta perumahan pada perusahaan.
12. Stasiun Penumpukan serta Pengiriman CPO( Storage and Handling)  
Stasiun ini berfungsi buat menaruh minyak( CPO) serta tempat pengisian buat pengiriman.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Kegiatan Penanganan Masalah

##### 3.1.1 Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara:

1. Observasi yaitu metode pengumpulan data dengan melakukan *study* lapangan (langsung) dengan mengamati objek yang diteliti untuk mendapatkan data relevan.
2. Wawancara yaitu menanyakan beberapa pertanyaan terhadap karyawan perusahaan dengan tujuan untuk mendapatkan data yang lebih aktual dan akurat.
3. *Study* literatur yaitu mencari beberapa teori yang pendukung baik dari buku dan jurnal/artikel yang berkaitan dengan permasalahan yang diamati.

#### 3.2 PROSES STERILIZER

---

Proses perebusan buah ialah aspek yang sangat vital dalam pengolahan TBS sebab sangat menentukan hasil olah pada tahapan proses berikutnya baik losses( kerugian) yang mencuat serta pula mutu produksinya.

Pada PT.ASN spesifikasi HORIZONTAL STERILIZER sebagai berikut.

Dua unit katel rebusan tipe horizontal, dengan dua pintu yang masing-masing mempunyai kapasitas 4 lori @ 10000 kg TBS.

1. Diameter :2800 mm
2. Panjang :24500 mm
3. Bahan pelat :Carbon steel pelat ASTM A 516 grade 70 atau setara
4. Tebal pelat :16mm
5. Tekanan kerja :3,5 Kg/cm<sup>2</sup>

Diharapkan mampu mencapai target produksi pengolahan TBS.

Perebusan terlalu lama :

1. Losses dalam kondensat meningkat
2. Kualitas CPO yang dihasilkan memberikan warna yang gelap tua

Perebusan terlalu singkat :

3. Mengakibatkan jumlah brondolan dalam tankos serta jumlah katekopen meningkat
4. Proses pelumatan di unit digester kurang sempurna
5. Proses pemecahan biji kurang sempurna.



Gambar 1. Sterilizer horizontal PT.ASN

Sumber : Dokument pribadi

kelancaran pada proses dalam perebusan bakal menunjang kemudahan-kemudahan pada proses berikutnya, baik padastasiun Thresher, screw press, Digester serta lain- lain. Dan juga dari sterilizer buat melaksanakan proses perebusan buah TBS saat sebelum jadi minyak, dengan tujuan merupakan:

1. Menghentikan Kegiatan Enzim  
Buah yang di panen memiliki enzim lipase serta oksidase yang senantiasa bekerja di dalam buah saat sebelum enzim tersebut dihentikan. enzim lipase berperan selaku katalisator dalam pembuatan asam lemak leluasa(ALB) sebaliknya enzim oksidasi berfungsi dalam pembuatan peroksida yang setelah itu berganti jadi gugus aldehyde serta kation.
2. Melepaskan buah dari tandannya  
Untuk mempercepat pada proses ekstraksi minyak, buah harus dipisahkan dari tandannya dikarnakan Minyak dan inti sawit terdapat dalam buah.
3. Menghilangkan beberapa kadar pada air  
Proses strilisasi buah dapat menyebabkan hilangnya kadar air pada buah beserta inti, dengan cara ini dilakukannya penguapan baik dari dalam saat direbus serta juga sebelum dimasukkannya kedalam tressing
4. Melunakkan Buah Sawit

Pericarp (kulit buah) yang diberikan perlakuan panas hingga tekanan akan menimbulkan sifat, dimana serat yang akan mudah terkelupas antara serat yang lain, hal ini akan mempermudah proses didalam digester.

5. Membebaskan serat serta biji

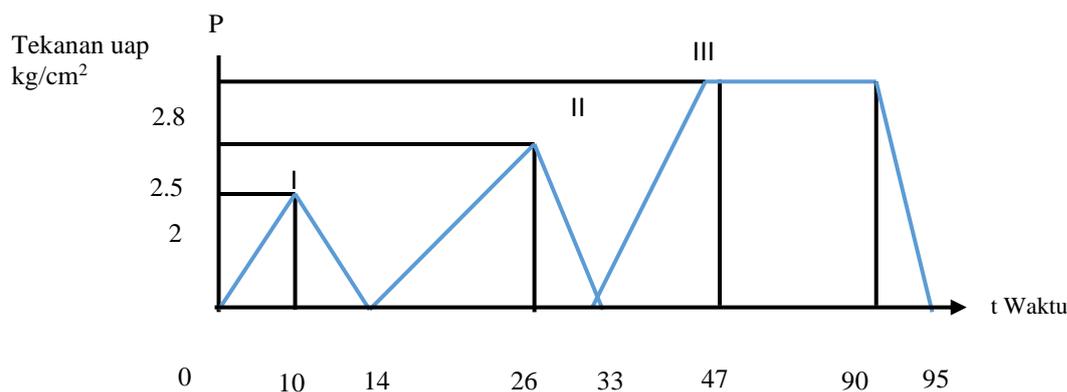
Perebusan buah yang tidak sempurna bisa memunculkan kesusahan pelepasan serat dari biji dalam polishing drum, yang menimbulkan pemecahan biji lebih susah dalam perlengkapan pemecah biji- penetrasi uap yang lumayan baik hendak menolong proses pembelahan serat pericarp serta biji. yang dipercepat oleh proses hidrolisis.

6. mempercepat proses pelepasan inti dari cangkang

Perebusan yang sempurna hendak merendahkan kandungan air biji sampai 15%. Kandungan biji yang turun sampai 15% hendak menimbulkan inti susut sebaliknya tempurung biji tetap- hingga terjalin inti yang lekung dari cangkang. Perihal ini hendak menolong proses fermentasi didalam Nut silo, sehingga pemecahan biji bisa berlangsung dengan baik, demikian pula pembelahan inti serta cangkang dalam proses pembelahan kering ataupun basah bisa menghasilkan inti yang memiliki kotoran yang lebih kecil.[8]

3.3 Sistem Perebusan

System perebusan yang digunakan oleh pabrik sawit PT.ASN adalah Triple Peak, Selain berguna sebagai tindakan fisika juga dapat terjadinya proses mekanik yaitu dengan adanya goncangan yang disebabkan oleh perubahan pada tekanan yang cepat.



Gambar 2. System perebusan triple peak  
Sumber. Penulis

Proses sterilisasi dilakukan dengan menggunakan triple peaks ( 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 bejana 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, sehingga dapat menghentikan enzim dan melunakan komposisi mesocarp agar mudah terlepas dari tandannya dan nutnya, pada perlakuan ini Kondensat dibuang terlebih dahulu kemudian diikuti dengan pembuangan uap. Kondensat dapat menyerap panas dan jika tidak dibuang bakal memperlambat usaha menggapai tekanan puncak dan hendak meredam lori yang berisi TBS sehingga bisa menimbulkan korosi pada sterilizer.

**Tabel 2.** Step perebusan dalam waktu 90 menit

Step	Inlet	Condensate	Exhaust	Time (menit)	Tekanan	Peak
1	O	O	C	3	0-0,5	1
2	O	C	C	10	1,5-2,0	
3	C	O	C	3	0,8-1,2	
4	C	O	O	4	0	
5	O	O	C	3	0-0,5	2
6	O	C	C	10	2,0-2,5	
7	C	O	C	3	1,5-1,2	
8	C	O	O	4	0,5-0	
9	O	C	C	13	2,8	3
10	O	O	C	1	2,6-2,7	
11	O	C	C	15	2,8	
12	O	O	C	1	2,6-2,7	
13	O	C	C	15	2,8	
14	C	O	C	3	1,2-0,8	
15	C	O	O	2	0	
Total				90		

Keterangan :

O: Open  
 C: Close

### 3.4 STANDAR PENGOPERASIAN STERILIZER

#### 1. Sebelum Mulai Pengoperasian

- a. Periksa dan pastikan seluruh peralatan, Sistem keamanan, system automatic control, alat ukur tekanan dan tempratur apakah berfungsi baik.
- b. Periksa dan pastikan tidak ada kebocoran di body rebusan, packing pintu, valve dan pipa steam berdasarkan laporan shift sebelumnya ataupun berdasarkan hasil pengamatan.
- c. Periksa dan pastikan strainer & rail track rebusan dalam keadaan bersih.

#### 2. Prosedur Pengoperasian sterilizer

- a. Pasang grafik sesuai jam pengolahan
- b. Panaskan instalasi dan restan awal di dalam rebusan  $\pm 10$  menit sampai dengan puncak 1 ( tekanan steam mencapai  $2,0\text{kg/cm}^2$
- c. Buang air condensate terlebih dauu, buka valve exhaust membuang steam sampai dengan benar – benar tekanan =0
- d. Buka pintu, pasang, jembatan rebusan, Tarik buah masak dalam tebusan.

- e. Selanjutnya masukkan lori berikut yang berusu TBS kedalam rebusan
  - f. Pastikan pintu rebusan telah tertutup dengan baik dan dikunci semputna.
  - g. Masukan steam dengan membuka valve kondensat selama 3 menit dengan tujuannya untuk membuang udara.
  - h. Setelah ditutup valve kondensat dan di rebus dengan menggunakan system triple peak ( tiga puncak) .
  - i. Naikan tekanan ke puncak I = 2 kg/cm<sup>2</sup> lalu turunkan tekanan sehingga mencapai 0 kg/cm<sup>2</sup> dengan membuang kondensat ± 2 menit dan valve blow up
  - j. Naikan tekanan ke puncak II = 2,5 kg/cm<sup>2</sup> lalu turunkan tekanan sehingga mencapai 0 kg/cm<sup>2</sup> dengan membuang kondensat ± 2 menit dan valve blow up
  - k. Naikan tekanan ke puncak III = 2,8 - 3 kg/cm<sup>2</sup> Tahan selama ± 42 menit, buang kondensat ± 9 menit dengan valve steam atas sampai tekanan mencapai 0 Kg/cm<sup>2</sup>
  - l. Buka pintu rebusan dengan terlebih dahulu membuka stang spui.
  - m. Tarik lori dari dalam rebusan dengan menggunakan capstandar sekaligus menarik buah mentah.
  - n. Satu siklus ±100 menit.
3. Aspek Lingkungan
- Panas, penggunaan APD sarung tangan
  - Licin, Penggunaan APD safety shoes
  - Brondolan kelapa sawit, dibersihkan dan dikumpulkan ke dalam lori.
  - Ceceran oli minyak sawit & genangan air dibersihkan.
  - Lingkungan kerja yang bersih & kering.

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan data yang di peroleh dari hasil pengamatan saya dapat menyimpulkan beberapa kesimpulan.

1. Perebusan dengan tekanan 2,8 kg/cm<sup>2</sup> selama waktu 90 menit, buah matang sempurna, Sehingga brondolan dengan tandan mudah terpisah, dan tidak mengurangi kualitas minyak tersebut dan memperkecil oil losses.
2. Kapasitas dari PKS BATE PUTEH adalah 30 - 45 ton/jam dan mengolah Tandan Buah Segar (TBS) menjadi Crude Palm Oil (CPO).
3. Proses produksi kelapa sawit di PKS BATE PUTEH terdiri dari beberapa Stasiun meliputi stasiun penerimaan Buah, Stasiun sortasi, Stasiun Loading Ramp. stasiun Sterilizer. stasiun capstand, stasiun press, Stasiun klarifikasi dan Stasiun Kernel.

#### 5. SARAN

Berikut merupakan saran yang saya dapat berikan :

1. Utamakan kesehatan,keselamatan,kerja K3 kepada seluruh karyawan dan jangan sampai lalai saat bekerja agar dapat terhindar dari kecelakaan kerja
2. Kiranya kemudian hari operator pada stasiun sterilizer (rebusan) bisa dibuat ruangan demi kenyamanan operator
3. Selalu bekerja sesuai Standar operasional prosedur (SOP)

---

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Anizar, U & Audina 2017, *SEMINAR NASIONAL TEKNIK INDUSTRI UNIVERSITAS GADJAH MADA Identifikasi 5S Pada Stasiun Perebusan (Sterilizer) di Pabrik Kelapa Sawit*.
- [2] Assauri, Sofyan. 2008. *Manajemen Produksi dan Operasi*. Jakarta: Universitas Indonesia.
- [3] Fata, S & Fajriani 2019, 'ANALISIS SIKLUS UAP PLTU PANGKALAN SUSU PT INDONESIA POWER', *Jurnal Hadron*, vol. 1
- [4] Hasballah, T., dan E. W. B., Siahaan. 2018. Pengaruh Tekanan Screw Press Pada Proses Pengepresan Daging Buah Menjadi Crude Palm Oil. *Jurnal Darma Agung*. Vol. 26, No. 1, hal. 722-729.
- [5] Masruroh, L & Mardesci, H 2021, 'PROSES PEREBUSAN TBS KELAPA SAWIT PADA STASIUN STERILIZER (Studi Kasus pada PT. Tri Bakti Sarimas PKS 2 Ibul, Riau)', *JURNAL TEKNOLOGI PERTANIAN*, vol. 10, no. 1, pp. 43–48, viewed 24 February 2022.
- [6] Puspitasari, N., A., dan A., Martanto. 2014. Penggunaan Fmea Dalam Mengidentifikasi Resiko Kegagalan Proses Produksi Sarung ATM (Alat Tenun Mesin) (Studi Kasus PT. Asaputex Jaya Tegal). *J@TI Undip*. Vol.IX, No. 2, hal. 93-98.
- [7] Ardiyanto, D, Sunyoto, E & Masugino 2013, 'Journal of Mechanical Engineering Learning RANCANG BANGUN BOILER PADA INDUSTRI TAHU UNTUK PROSES PEMANASAN SISTEM UAP DENGAN MENGGUNAKAN CATIA V5 Info Artikel', *JMEL*, vol. 2, no. 2.
- [8] Renta 2015, 'ANALISIS OPTIMALISASI PENGADAAN TANDAN BUAH SEGAR (TBS) SEBAGAI BAHAN BAKU PRODUKSI CRUDE PALM OIL (CPO) DAN PALM KERNEL (PK)DI PMKS SEI KANDANG PT. ASIATIC PERSADA-AMS GROUP', *Jurnal MIX*, vol. V, no. 3.
-