

Analisis Kebutuhan Uap pada Perebusan Tiga Puncak

Muhammad Wisnu*, Gani Supriyanto, Hermantoro

Program Studi Teknologi Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian INSTIPER
Yogyakarta

*Email Korespondensi: muhammadwisnu031@gmail.com

ABSTRAK

Proses perebusan digunakan menyiapkan buah segar (TBS) untuk diproses lebih lanjut di unit pengolahan minyak sawit berikutnya. Proses memasak merupakan salah satu proses yang sangat penting dalam menghasilkan CPO. Penelitian ini dilakukan bertujuan untuk mengetahui kebutuhan uap pada ruang sterilizer dalam perebusan tiga puncak, dan mengetahui hubungan antara tekanan uap yang masuk pada ruang *sterilizer* dengan kebutuhan uap pada perebusan tiga puncak. Penelitian dilaksanakan di PT. Inti Indo Sawit Subur, Provinsi Jambi, Kabupaten Batang Hari. Metode Pengumpulan Data untuk keperluan penelitian dilakukan, Pengambilan data kebutuhan uap pada saat perebusan. Uap pada pabrik kelapa sawit kapasitas 60 ton/jam. Hasil dari penelitian ini menunjukkan kebutuhan uap pada ruang sterilizer berbeda-beda sesuai dengan besaran tekanan yang ada, besaran kebutuhan uap akan bergerak sesuai dengan jumlah tekanan yang diberikan. Bertambahnya tekanan uap yang masuk pada ruang *sterilizer* akan menjadikan kebutuhan uap juga semakin meningkat, dan sebaliknya menurunnya tekanan uap yang masuk pada ruang *sterilizer* juga akan menyebabkan kebutuhan uap semakin menurun.

Kata Kunci: Sterilizer, Uap, Perebusan, Kebutuhan, Tekanan

PENDAHULUAN

Pabrik Kelapa Sawit (PAM) adalah fasilitas produksi yang membutuhkan banyak energi untuk menjalankan mesin dan peralatan canggih lainnya. Kebutuhan energi diperoleh dari boiler dan generator (generator). Boiler adalah bejana bertekanan yang memanaskan air untuk menghasilkan uap, yang kemudian diubah menjadi listrik oleh turbin. Uap sisa dari turbin kemudian ditempatkan dalam bejana yaitu back pressure vessel (BPV) yang kemudian diarahkan ke beberapa stasiun yang membutuhkan antara lain stasiun perebusan, stasiun pengepresan, stasiun klarifikasi dan stasiun pengolahan benih. Steam yang dihasilkan boiler harus memenuhi kebutuhan steam pada pengolahan PKS. (Santoso, Bekti 2019).

Kebutuhan uap untuk perebusan dengan sistem 2 peak berbeda dengan 3 peak. Berdasarkan hal tersebut di atas maka perlunya dilakukan penelitian tentang berapa kebutuhan uap untuk perebusan tandan buah segar. Pada penelitian ini akan dilakukan penelitian tentang kebutuhan uap yang diperlukan dalam perebusan dengan menggunakan sistem 3 puncak.

Berdasarkan latar belakang yang telah dijabarkan, permasalahan yang dapat dirumuskan antara lain, Berapa kg uap yang dibutuhkan *sterilizer* pada perebusan tiga puncak, dan menentukan kapasitas rebusan selama 24 jam. Dan tujuan penelitian ini meliputi:

1. Mengetahui kebutuhan uap pada ruang sterilizer dalam perebusan tiga puncak
2. Mengetahui hubungan antara tekanan uap yang masuk pada ruang sterilizer dengan kebutuhan uap pada perebusan tiga puncak

METODE PENELITIAN

Penelitian ini akan dilaksanakan pada Maret - selesai. Penelitian dilaksanakan di PT. Inti Indo Sawit Subur, Provinsi Jambi, Kabupaten Batang Hari.

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

1. Meteran
2. Lori
3. Sterilizer
4. *Pressure geuge*
5. Tegangan *geuge*

Bahan yang digunakan adalah:

1. Tandan buah segar (TBS)
2. Uap
3. Air

Adapun metode pengumpulan data adalah :

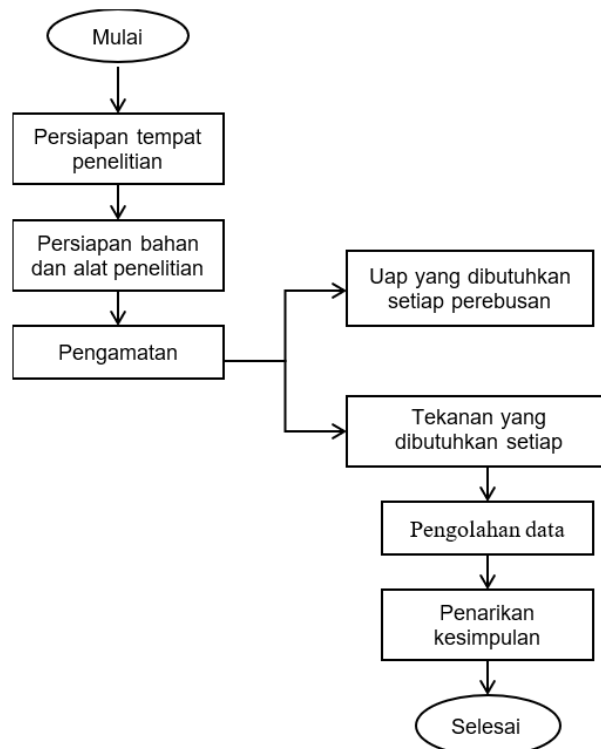
1. Studi Kepustakaan (*Study Literature*)

Studi Kepustakaan (*Study Literature*) yaitu pengumpulan data dan informasi dari perpustakaan dengan membaca dan mempelajari buku-buku, referensi, bahan-bahan, yang bersifat teoritis, pelajaran yang didapat di perkuliahan ataupun umum, serta sumber informasi lainnya yang berhubungan dengan objek yang diteliti.

2. Metode Pengumpulan Data

Meode Pengumpulan Data untuk keperluan penelitian dilakukan penulis dengan menggunakan data primer yaitu dengan observasi pengambilan data dengan secara langsung ditempat penelitian.

Pelaksanaan penelitian dapat dilihat pada Struktur rangkaian tersebut:



Proses penelitian ini dilakukan sesuai dengan flow chart kajian analisa waktu perebusan pada sterilizer :

1. Persiapan Tempat Penelitian

Lokasi penelitian di pabrik kelapa sawit PT. Inti Indo Sawit, Provinsi Jambi, Kabupaten batang hari.

2. Persiapan Bahan dan Alat Penelitian

Bahan yang digunakan adalah Tandang Buah Segar (TBS), Steam dan Air.

3. Pengamatan Penelitian

Pengamatan ini dilakukan untuk mengetahui berapa kebutuhan steam dan tekanan sterilizer pada saat perebusan. Pengamatan ini terdiri dari :

a. Mengukur ukuran sterilizer

Untuk cara mengukur diameter sterilizer, ukur panjang dan tinggi dalam dan luar sterilizer dengan alat ukur (meteran).

b. Mengukur volume lori

Untuk mengukur volume lori dilakukan dengan cara mengukur tinggi dan lebar lori dengan alat ukur (meteran).

c. Mengukur volume lori yang berisi TBS

Untuk mengukur volume lori yang berisi TBS, Ukur tinggi lori nya saja saat berisi TBS dengan alat ukur (meteran).

d. Mengukur Volume TBS (m^3)

Untuk cara mengukur volume TBS, dengan cara TBS dimasukkan kedalam ember yang berisi air tanpa ada TBS didalam nya, kemudian masukkan TBS tersebut kedalam ember yang berisi air tadi, lalu ukur , dengan alat ukur (meteran) berapa ketinggian air yang naik setelah dimasukkan TBS.

e. Menghitung kebutuhan uap pada sterilizer tiga puncak

Untuk cara menghitung kebutuhan uap pada sterilizer tiga puncak, data data yang harus diambil ialah data berapa kebutuhan air boiler saat beroperasi hingga selesai, kemudian data berapa tonase yang didapat pada saat distasiun perebusan, lalu data berapa kapasitas perebusan dan berapa kapasitas lori.

f. Mengamati tekanan pada sterilizer

Dilakukan pengamatan pada saat sterilizer melakukan perebusan TBS sampai sterilizer selesai perebusan. Untuk cara pengamatan pada tekanan perhatikan pressure tage yang berada diatas bejana sterilizer, amati sampai sterilizer selesai merebus TBS.

g. Mencatat kebutuhan air rebusan pada stasiun boiler

Untuk cara mengambil data kebutuhan air rebusan pada stasiun boiler, amati flow meteran air yang ada distasiun boiler, pada meteran berapa flow meter air pada boiler, saat boiler mulai beroperasi hingga selesai beroperasi.

4. Uap Yang Dibutuhkan Saat Perebusan

Jumlah uap harus terpenuhi untuk setiap perebusan TBS :

a. Pemanasan bejana

b. Proses perebusan

c. Steam untuk deaerasi

5. Tekanan Yang Dibutuhkan Setiap Perebusan

Tekanan yang dibutuhkan pada perebusan dengan tiga puncak :

- a. Tahap pertama tekanan uap
- b. Tahap kedua tekanan uap
- c. Tahap ketiga tekanan uap

6. Pengolahan Data

Pengumpulan data observasi adalah pengumpulan data secara langsung di lokasi penelitian, khususnya untuk pekerja atau pengguna di bagian mesin produksi. Penghitungan kuantitas steam pada pabrik kelapa sawit berkapasitas 30 ton/jam. Kebutuhan steam bertekanan rendah (3kg/cm³).

$$Q_s = M \times C_p \times \Delta t$$

Dimana :

- M = Massa aliran FFB (30Ton FFB/Jam)
Δt = Benda Temperatur Kerja (130°C – 27°C)
Cp = Panas Jenis Rata- Rata TBS (Kkl/Kg. °C)

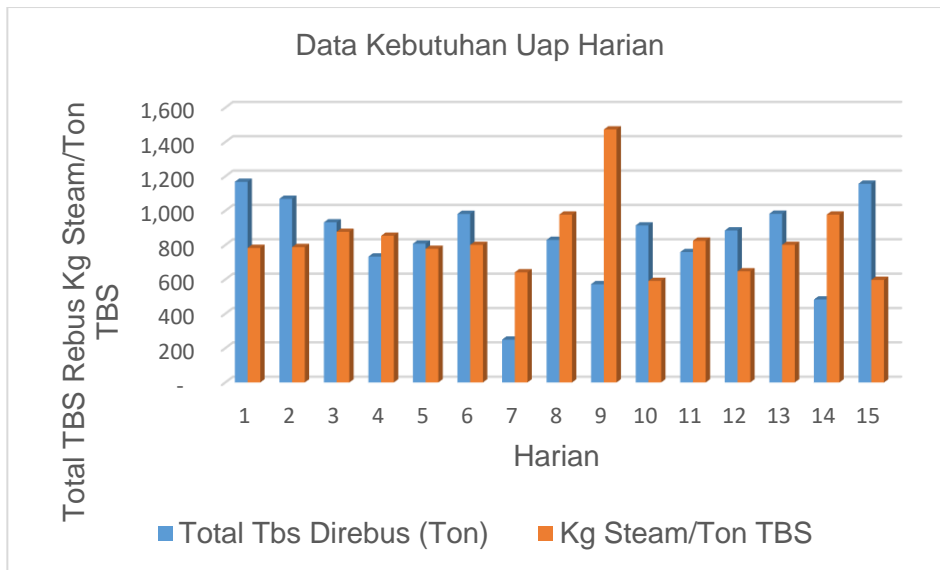
HASIL DAN PEMBAHASAN

Untuk mengetahui kebutuhan uap pada sterilizer tiga puncak, dibutuhkan data penunjang seperti kebutuhan air boiler saat beroperasi hingga selesai, dan data tbs olah selama 24 jam pengolahan. Setiap harinya, PT. Inti Indo Sawit Subur memiliki sirkulasi rebusan yang berbeda, dengan total lori yang berbeda pula. Lori yang tersedia di PT. Inti Indo Sawit Subur memiliki kapasitas 4,5 ton, dalam satu sirkulasi dibutuhkan boiler yang berbeda dan menghasilkan tonase boiler yang juga berbeda. Terkait dengan hal tersebut maka, data di sajikan dalam bentuk tabel sebagai berikut:

Tabel 1. Kebutuhan Uap Harian

Tanggal	Total Tbs Direbus (Ton)	Air Rebusan boiler (m ³)	Kg Steam/Ton TBS
28	1.168	914,1	783
29	1.069	842,7	788
30	932	817,2	877
31	733	626,1	854
1	808	628,8	778
2	981	786,2	801
3	249	159,7	641
4	830	811,2	977
5	572	842,7	1,473
6	914	540,6	591
7	759	626,1	825
8	885	572,2	647
9	982	786,2	801
10	483	472,1	977
11	1.157	691,2	597

Sumber : Data Primer 2022



Gambar 1. Grafik Kebutuhan Uap Harian

Dari grafik diatas dapat kita lihat kebutuhan uap harian nya, yang dimana setiap hari nya kebutuhan uap berbeda – beda. Angka tertinggi kebutuhan uap ada pada di hari ke 09 yang mencapai kebutuhan uap 1.400kg steam dan total tbs yang direbus mencapai 600 ton. Dapat kita lihat, total TBS yang banyak belum tentu juga membutuhkan uap untuk merebus yang banyak pula. Rata rata uap yang dibutuhkan pada saat perebusan selama 24 jam ialah 827kg uap/ton tbs.

Setelah mengetahui kapasitas rebusan yang ada di PT. Inti Indo Sawit Subur, tentu sudah dapat mengetahui tekanan yang di butuhkan di setiap puncaknya. Untuk itu, data kebutuhan tekanan di setiap puncak di sajikan dalam tabel sebagai berikut :

Tabel 2. Kebutuhan Uap Tekanan di Setiap Puncak

Puncak Ketiga (psi)	Kg Steam/Ton TBS
40	783
40	788
41	877
41	854
41	778
41	801
41	641
42	977
42	1,473
42	591
43	825
43	647
44	801

Sumber : Data Primer 2022

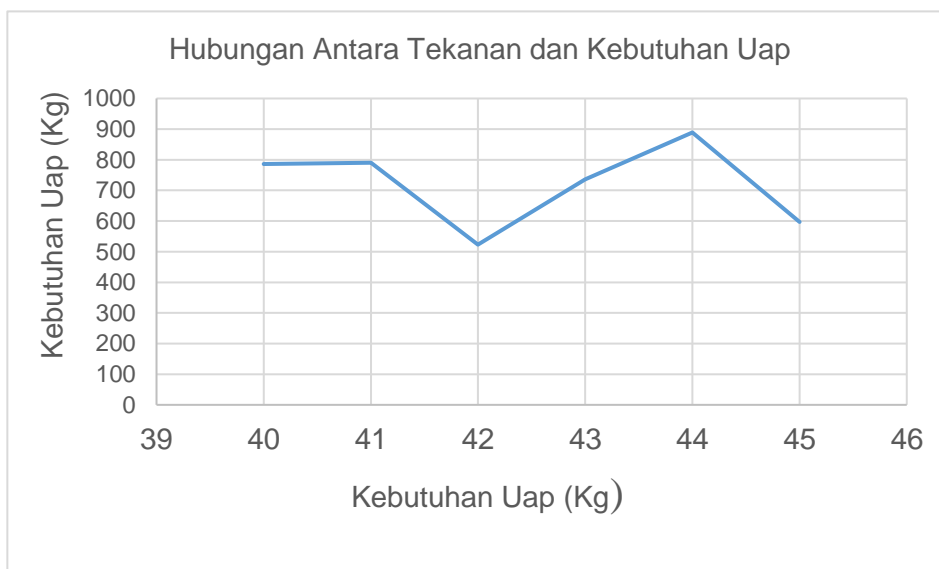
Berdasarkan Tabel 2. di atas maka dapat diketahui besarnya tekanan uap selama perebusan Tandan Buah Segar (TBS) pada puncak pertama sampai dengan puncak ketiga. Selain diketahui besarnya tekanan uap juga dapat diketahui besarnya kebutuhan uap per Kg nya pada Tandan Buah Segar (TBS) dalam perebusan.

Kebutuhan steam merupakan isu penting dalam pengolahan minyak sawit. Hampir setiap proses pengolahan minyak sawit menggunakan uap sebagai bahan bakar, aktivator atau bahan pensteril. Saat mengolah minyak sawit, kebutuhan steam tidak boleh kurang dari standar pengolahan minyak sawit. Bila hal ini terjadi, maka berakibat fatal bagi peralatan yang digunakan dalam perawatan dan hasil perawatan.

Jumlah uap yang seharusnya didistribusikan dan digunakan pada pengolahan kelapa sawit, untuk setiap Ton TBS yang memerlukan uap menurut standar penelitian saya dari 761 steam/ton TBS sampai 882 stem/ton TBS. Hasil dari penelitian saya bisa diperkuat dengan jurnal santoso, yang dimana dia memberikan standart kualitas kebutuhan steam pada saat perebusan ialah 809 steam/ton TBS. Sedangkan besaran kebutuhan uap pada setiap Ton TBS dalam setiap puncak ketiga (psi) dapat ditunjukkan dalam grafik berikut ini.

Tabel 3. Data hubungan tekanan dengan Uap

Tekanan (Psi)	Kebutuhan Uap (kg)
40	786
41	790
42	523
43	736
44	889
45	597



Gambar 2. Kebutuhan Uap Kg Steam/ Ton Tbs

Dari grafik diatas dapat di analisa perbandingan kebutuhan uap mengenai kebutuhan uap secara keseluruhan. Terlihat bahwa dengan tekanan yang berbeda maka dibutuhkan uap yang berbeda pula, pada grafik tersebut menunjukkan bahwa kebutuhan steam yang besar belum tentu membutuhkan tekanan yang besar pula. Dan, semakin tinggi tekanan uap

kebutuhan uap semakin tinggi sampai batas tertentu, kemudian kebutuhan akan menurun kembali dengan naiknya tekanan. Puncak tekanan tertinggi ada di tekanan 44 dengan kebutuhan uap 900 kg steam/ton tbs. Kebutuhan uap tertinggi ada ditekanan 44 psi. Kemudian kebutuhan uap akan menurun kembali dengan naiknya tekanan, di kebutuhan uap 600 kg steam/ton tbs dengan tekanan 45 Psi. Kebutuhan uap berbeda-beda berdasarkan perbandingan kualitas uap yang keluar dari sterilizer pada masing-masing puncak perebusan.

Hal ini menunjukkan bahwa diperlukan tekanan uap yang tepat pada saat perebusan buah segar (TBS), langkah awal dalam pengolahan TBS adalah perebusan atau sterilisasi yang dilakukan dalam bejana tekan (sterilizer) dengan uap. Penggunaan uap memungkinkan terjadinya hidrolisis/penguapan air pada buah, penggunaan uap kering dapat membakar kulit buah sehingga mencegah air menguap pada daging dan juga mempersulit proses pengepresan. Oleh karena itu, pengendalian kualitas steam yang digunakan sebagai sumber titik didih sangat penting untuk mencapai hasil masakan yang sempurna.

Selain itu, keluaran uap yang dihasilkan oleh ketel harus memenuhi persyaratan uapnya untuk memproses tandan buah segar (TBS). Oleh karena itu, sangat penting untuk mengetahui keluaran steam yang dihasilkan oleh boiler dan kebutuhan steam untuk pengolahan plant. Jika jumlah uap yang dihasilkan oleh boiler tidak mencukupi, salah satu akibatnya adalah waktu perebusan tandan buah segar (TBS) kelapa sawit meningkat karena tekanan perebusan berkurang, yang mengganggu proses perebusan, termasuk suhu perebusan proses diterima (Santoso, 2019).

KESIMPULAN

Dari penelitian yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Kebutuhan Uap pada saat perebusan selama 24 jam memiliki rata-rata kebutuhan uap yang mencapai 729 kg steam/ ton tbs.
2. Hubungan antara tekanan puncak ke 3 dengan kebutuhan uap pada grafik 4.2.1. dimana semakin besar kebutuhan uap belum tentu juga kebutuhan tekanan akan besar.
3. Kebutuhan uap tertinggi pada tekanan 44 psi.

DAFTAR PUSTAKA

- Fadillah, N. (2018). Pengaruh Tekanan Steam Pada Perebusan Tandan Buah Segar (TBS). Universitas Sumatera Utara.
- Harisandi, Heni. 2008. Pabrik Pengolahan Kelapa Sawit. Universitas Sumatra Utara. Medan
- Ihsan, M. (2021). "Analisa Kebutuhan Uap Sterilizer Pabrik Kelapa Sawit Dengan LamaPerebusan 90 Menit Di Pt. Asam Jawa" [Http:// Repository. Uma. Ac. Id/Bitstream/ 123456789/ 15202/1/Lkp% 20% 20 Muhammad % 20Ihsan % 20% 20 Analisa %20 Kebutuhan% 20 Uap %20 sterilizer % 20pabrik% 20kelapa% 20sawit.Pdf](http://Repository.Uma.Ac.Id/Bitstream/123456789/15202/1/Lkp%20%20Muhammad%20Ihsan%20%20Analisa%20Kebutuhan%20Uap%20sterilizer%20pabrik%20kelapa%20sawit.Pdf)
- Krisdiar, W, A, S, L. Widodo, H, K. (2017). Optimasi Kualitas Tandan Buah Segar Kelapa Sawit dalam Proses Panen-Angkut Menggunakan Model Dinamis. (Agritech) Vol 37 No. 1 Februari 2017, ISSN 0216 – 0455.
- Lubis, T. (2017). "Pengaruh Perebusan Sistem Tiga Puncak Terhadap Kehilangan Minyak Pada Air". [https:// repositori. usu.ac.id/ bitstream/ handle/ 123456789/4718/ 142401071.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositori.usu.ac.id/bitstream/handle/123456789/4718/142401071.pdf?sequence=1&isAllowed=y).
- Moran, Michael J dan Shapiro, Howard N. (2004). Termodinamika Teknik Jid 1. Jakarta : Erlangga
- Nurcholis, L. (2008). "Perhitungan Laju Aliran Fluida Pada Jaringan Pipa" Vol. 7 Juni 2008, ISSN 1693 – 3451.
- Nurhaiki I. (2014). Perkebunan Kelapa Sawit. Jakarta – Indonesia : International Standart Book Number (ISBN)

- Pahan I. (2008). Panduan Lengkap Kelapa Sawit, Manajemen Agribisnis Dari Hulu Hingga Hilir. Jakarta : Penerbit Swadaya
- Sinaga, P, R. (2009). "Analisa Kabutuhan Uap Pada Stasitun Perebusan (Sterilizer) Untuk Pabrik (Kelapa Sawit Kapasitas Olah 30 Ton/Tbs"https://pustaka.stipap.ac.id/files/ta/0502029_190122025447_FULL_PAPER.pdf.
- Subiyanto, (2013), Pemilihan Teknologi Sterilizer Pada Pabrik Kelapa Sawit Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process, *Jurnal Teknik Industri*, Vol. 14, No. 2: 159–172
- Tekad S. (2011). Analisa Kebutuhan Uap Sterilizer Pabrik Kelapa Sawit Dengan Lama Perebusan 90 Menit. Medan : Fakultas Teknik USU