



## MEMPELAJARI SIFAT MINYAK SAWIT DARI BRONDOLAN PADA PERLAKUAN LAMA STERILISASI DAN JUMLAH WATER DILLUTION YANG BERBEDA.

<sup>1</sup>Adi Ruswanto and <sup>2</sup>Sri Gunawan  
Institute of Agriculture Stiper Yogyakarta, Indonesia  
<sup>1</sup> adiroeswanto@gmail.com  
<sup>2</sup> sriegun@instiperjogja.ac.id

### ABSTRACT

*The purpose of this study is to examine variations in sterilization time and the amount of water dilution used on the properties of palm oil and the degree of separation of oil from the brondolan raw material. In this study using a divided plot plan (RPT), as the main plot is the sterilization time at 121°C temperature consisting of 2 levels, namely S1 = 30 minutes and S2 = 60 minutes, then as part of the plot is the addition of hot water water dillution (W), consisting The 3 levels are W1 = 1: 1; W2 = 1: 0.5; W3 = 1: 0. Then the percentage of oil, free fatty acids, water content, and impurities were examined. The study was conducted 2 times. The data obtained were then analyzed for variance and if there was an effect continued by Duncan's test at 5% (Gomesz and Gomez 1984). The results showed that the sterilization time treatment (S) affected the percentage of separate oil, peroxide number and did not affect the free fatty acid levels, water content. The comparison treatment of the amount of water dillution (W) affects the percentage of separate oils, free fatty acids, water content. Based on the results of the analysis of the percentage of separated oil and free fatty acids. Brodolan sterilization treatment with a time of 30 minutes and a water dillution ratio of 1: 0.5 gives the best percentage of oil separation 51.26%, free fatty acid 3.04%, moisture content 0.73%.*

**Keywords:** brondolan, water dillution, sterilization

### ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengkaji variasi lama sterilisasi dan jumlah water dilution yang digunakan terhadap sifat minyak sawit dan tingkat pemisahan minyak dari bahan baku brondolan. Pada penelitian ini menggunakan rancangan petak terbagi (RPT), sebagai petak utama adalah waktu sterilisasi pada suhu 121°C terdiri 2 taraf yaitu S1=30 menit dan S2=60 menit, kemudian sebagai petak bagian adalah penambahan air panas water dillution (W), terdiri 3 taraf yaitu W1=1:1; W2=1: 0,5 ; W3=1 : 0. Selanjutnya dilakukan pengamatan prosentase pemisahan minyak, asam lemak bebas, kadar air, kotoran. Penelitian dilakukan 2 kali ulangan. Data yang diperoleh kemudian dilakukan analisis varian dan jika ada pengaruh dilanjutkan uji Duncan pada jejnjang 5% (Gomesz and Gomez 1984). Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan waktu sterilisasi (S) berpengaruh terhadap prosentase minyak yang terpisah, angka peroksida dan tidak berpengaruh terhadap kadar asam lemak bebas, kadar air. Perlakuan perbandingan jumlah water dillution (W) berpengaruh terhadap prosentase minyak yang terpisah, angka peroksida, asam lemak bebas, kadar air. Didasarkan pada hasil analisis prosentase minyak yang terpisah dan asam lemak bebas maka perlakuan sterilisasi brodolan dengan waktu 30 menit dan perbandingan water dillution 1 : 0,5 memberikan yang terbaik dengan prosentase pemisahan minyak 51,26 %, kadar asam lemak bebas 3,04 %, kadar air 0,73 %.

**Kata kunci :** brondolan, water dillution, sterilisasi

## 1. PENDAHULUAN

Pada unit pengolahan kelapa sawit yaitu pabrik kelapa sawit bahan baku mempengaruhi hasil. Biasanya raw material yang digunakan berupa tandan buah sawit segar melalui tahap pemipilan, perebusan pelumatan dan pres serta penjernihan (klarifikasi). Setiap hari tandan buah sawit yang secara fisiologis matang maka ada buah membrondol yang mempunyai kadar minyak yang tinggi sekitar 35-40%. Proses sterilisasi (perebusan) menggunakan suhu dan tekanan yang tinggi yaitu 95 -130°C, tekanan 1 – 3 bar yang tinggi dalam waktu yang lama yaitu 75 - 90 menit. yang tujuannya untuk memudahkan buah lepas dari janjangnya saat di pipil dan untuk melunakan daging buah sehingga memudahkan ekstraksi minyaknya.

Menurut Lukito dan Sudradjad (2017), faktor-faktor yang mempengaruhi mutu CPO adalah buah sawit, buah terlambat pengangkutan, buah luka dan penurunan mutu CPO dapat disebabkan oleh rendahnya rendemen minyak dan tingginya kandungan Free Fatty, kehilangan hasil panen. Naibaho (1998), bahwa mass balance dari stasiun thressing adalah 88 % TBS rebus menjadi 67 % brondolan (fruit mash) dan 21 % janjang kosong. Tingkat kematangan buah sawit sangat mempengaruhi kandungan minyak, buah yang mentah kandungannya masih sedikit tetapi kandungan FFA nya rendah (Afshin et al., 2011), sebaliknya pada buah yang lewat matang maka kandungan FFA tinggi.

Pahan, (2012), minyak sawit dapat mengalami kerusakan akibat proses hidrolisis, oksidasi, polimerisasi. Hidrolisis ini merubah minyak menjadi asam lemak bebas dan gliserol, oksidasi minyak akan menghasilkan aldehid dan keton, polimerisasi merupakan merupakan kelanjutan rekasi oksidasi dan pemanasan.

Permasalahan yang ada jika bahan baku berupa TBS maka rendemen rendah (kehilangan minyak di jajang kosong), tahapan lebih panjang (ada tambahan tahapan proses perontokan) dan kerusakan minyak dalam daging buah lebih banyak (terjadi kontak antara brondolan dengan suhu dan tekanan tinggi sehingga memungkinkan terjadi perubahan fisik dan kimia). Sehingga diperlukan cara yang lain untuk mengatasi masalah tersebut, yaitu dengan menjadikan brondolan sebagai bahan baku, dengan harapan tahapan waktu lebih pendek, kerusakan minyak dan komponen lain (gizi) sedikit, rendemen tinggi.

Adanya proses pengolahan dengan suhu tekanan dan waktu lama tersebut akan menjadikan kerusakan minyak sawit dan berubahnya komponen yang ada di dalamnya. (Ketaren, 2008; Naibaho, 1998).

Minyak yang keluar dari press akan ditambahkan air panas sering disebut water dillution (air pengencer). Adapun komposisi minyak sawit (CPO) yang dihasilkan dari pres pertama terdiri dari minyak 40-50%, air 30-35% dan lumpur 30-35%. Jumlah air panas yang ditambahkan 50-75% terhadap kandungan minyak dalam adonan tersebut, misal jika rendemen 22% dengan kapasitas screw press 10 ton/jam maka air panas yang disemprotkan sebagai water dillution 1,1-1,65 m<sup>3</sup>. Jika suhunya kurang maka dapat dilakukan pemberian steam langsung ke dalam screw pres tetapi cara ini tidak diperbolehkan karena mutu minyak menurun., yaitu derajat bleachability /DOBI menurun (Pahan,2012; Naibaho,1998; Ruswanto, 2017)

Berdasarkan permasalahan dan kondisi yang ada maka akan dilakukan penelitian tentang kajian sifat minyak dan tingkat pemisahan minyak dari brondolan pada variasi lama sterilisasi dan jumlah water dilution yang digunakan.

## 2. BAHAN DAN METODA

### 2.1. Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah buah kelapa sawit dari SEAT INSTIPER di Bawen, Semarang. Bahan kimia proses adalah aquadest, n-heksan  $H_2SO_4$ , HCl, NaOH, indikator pp dan zat kimia lainnya untuk analisis. Peralatan yang digunakan adalah sterilizer skala laboratorium, digester dan press, sokhlet, pipet volume, spektrofotometer, peralatan gelas, timbangan analitik.

Tempat penelitian dilaksanakan di Laboratorium Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian dan Pilot Plant INSTIPER Yogyakarta. Waktu pelaksanaan selama 5 bulan, meliputi penyiapan bahan dan analisis kimia serta analisis fisik juga pembuatan laporan.

### 2.2. Metode Penelitian

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Petak Terbagi (RPT). Sebagai Petak utama yaitu lama waktu sterilisasi (S) terdiri dari 2 taraf, yaitu: S1 = sterilisasi 30 menit dan S2 = Sterilisasi 60 menit. Sebagai Petak bagian yaitu perbandingan minyak hasil press : water dilution (W) terdiri dari 4 taraf yaitu W1 = 1 : 1, W2 = 1 : 0,5, W3 = 1 : 0 (tanpa water dilution) Tahap awal sampel brondolan dilakukan analisis kadar air, kadar minyak, kadar ALB (AOCS, 2003). Kemudian brondolan dilakukan proses sterilisasi pada suhu  $121^\circ C$  dan diekstraksi (pelumatan dan pengepresan). Minyak kasar yang diperoleh ditambahkan air panas sebanyak 1 bagian dari minyak kasar. Pada hasil minyak kasar sebelum dan sesudah ditambahkan air panas (water dilution) dianalisis kadar air (AOCS, 2003), prosentase padatan : lumpur : minyak, kadar ALB (AOCS, 2003), kadar kotoran (AOCS, 2003). Selanjutnya data pengamatan dianalisis keragaman (ANAKA). Bila terdapat beda nyata antar perlakuan, maka dilakukan Uji Jarak Berganda Duncan (DMRT) pada jenjang nyata 5% (Gomez and Gomez, 1984).

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil pengamatan dan analisis pada setiap parameter yang diamati hasilnya dapat dilihat pada uraian berikut ini.

### 1. Hasil analisis brondolan sebelum dan setelah sterilisasi

Berdasarkan analisis pendahuluan adalah dilakukan analisis komponen pada brondolan sebelum dan setelah sterilisasi yang meliputi: kadar minyak, berat, asam lemak bebas). Adapun hasilnya dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Hasil analisis brondolan sebelum dan setelah sterilisasi

Parameter pengamatan	Brondolan		
	Segar	Setelah sterilisasi	
		S1 (30')	S2 (60')
Kadar Minyak (%)	48,78	45,23	42,52
Berat (kg)	1,25	1,25	1,25
Kadar ALB (%)	2,54	2,77	2,89

Tabel 1. menunjukkan perbedaan hasil pada komponen kadar minyak dan kadar asam lemak bebas (ALB) pada brondolan yang belum disterilisasi dengan yang disterilisasi dan waktu sterilisasi yang lebih lama (60') menunjukkan kandungan asam lemak bebas yang lebih tinggi (2,89%), kadar minyak yang lebih rendah (42,52%) tetapi untuk beratnya masih sama.

Meningkatnya kadar asam lemak bebas pada brondolan yang disterilisasi ini menunjukkan adanya proses kerusakan minyak melalui mekanisme proses hidrolisis. Proses hidrolisis ini terjadi adanya kerusakan minyak akibat kerusakan spontan minyak dalam mesocarp/daging buah sawit

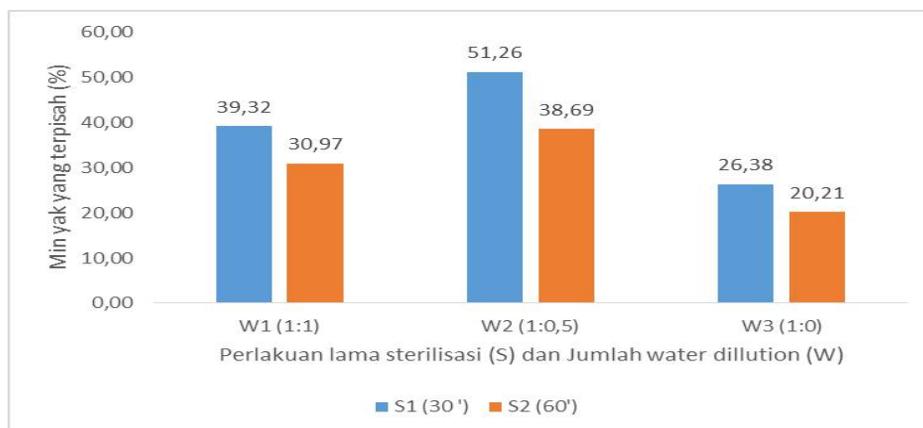
karena adanya panas suhu dan tekanan yang berasal dari steam yang digunakan selama proses. Sedangkan menurunnya kadar minyak karena semakin lama kontak dengan steam (uap panas suhu sekitar 121°C) dan tekanan yang tinggi (1,5-2 bar) maka sel-sel minyak ada yang rusak dan minyak keluar bersama kondensat (Sivasothy et al, 2005).

Hal ini didukung Naibaho (1998); Tan, *et al* (2017), kerusakan minyak yang disebabkan proses hidrolisa maka menghasilkan asam lemak bebas dan gliserol. Hal senada juga disampaikan Pahan (2012); Ebongue *et al.*, (2011), bahwa kerusakan minyak dapat disebabkan proses hidrolisis yang menghasilkan asam lemak bebas akibat peran enzim lipase dan air. Pengaruh lainnya adanya panas saat sterilisasi maka sebagian minyak akan keluar bersama kondensat (oil losses in condensat).

## 2. Prosentasi minyak yang dapat terpisah

Berdasarkan analisis varian (ANOVA) menunjukkan bahwa perlakuan waktu sterilisasi (S) dan jumlah perbandingan water dillution yang ditambahkan (W) berpengaruh terhadap prosentase minyak yang terpisah.

Pada Gambar 1 terlihat sterilisasi dengan waktu 30 menit menunjukkan hasil pemisahan minyak yang lebih baik/tinggi dibanding pada proses sterilisasi dengan waktu yang lebih lama (60 menit), hal ini disebabkan dengan waktu yang lama maka mesocarp/daging buah semakin lunak, dengan semakin lunak maka proses digesting semakin mudah lumpur sampai ukurannya sangat kecil partikelnya yang melayang-layang dan bercampur dengan minyak yang berat jenisnya ringan/kecil.



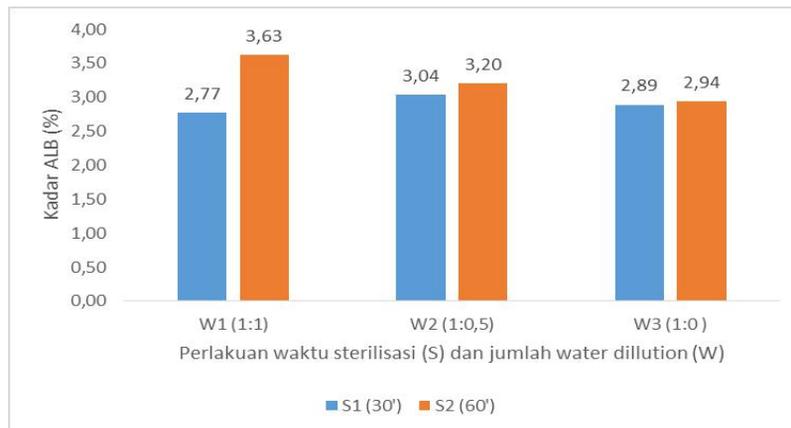
**Gambar 1.** Hubungan waktu sterilisasi dengan water dillution terhadap minyak yang terpisah (%)

Demikian juga untuk penambahan water dillution 1 : 1,5 (W2) memberikan pengaruh yang paling baik dibanding yang penambahan 1:1 (W1) dan tanpa penambahan water dillution. Hal ini dikarenakan dengan penambahan air panas (water dillution) 1 : 0,5 pemisahan partikel dengan berat jenis yang berbeda mudah cepat terjadi prosesnya berdasarkan gaya gravitasi.

Ketaren (2008), bahwa dalam proses klarifikasi minyak sawit adalah memisahkan minyak dari non-minyak yang dapat dilakukan dengan penyaringan, pengadukan dan pengendapan serta memanfaatkan gaya gravitasi (berat jenis) yang ringan (minyak) berada di bagian atas, dibawahnya air, dibawahnya lumpur/sludge dan paling bawah adalah yang paling berat yaitu biasanya pasir.

### 3. Asam lemak bebas (%).

Pada Gambar 2 menunjukkan bahwa waktu sterilisasi 30 menit hasilnya rerata asam lemak bebasnya 2,90 % lebih rendah dibanding dengan sterilisasi 60 yaitu 3,26 %. Berdasarkan analisis ANOVA dan uji Duncan pada jenjang 5% dari kedua faktor menunjukkan ada pengaruh yang signifikan. Hal ini terjadi disebabkan semakin lama kontak bahan brondolan dengan steam yang mempunyai suhu dan tekanan tinggi, akibatnya proses hidrolisa spontan dan mungkin oksidasi berlangsung lama sehingga kerusakan minyaknya semakin besar dengan terbentuknya asam lemak bebas. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 2.

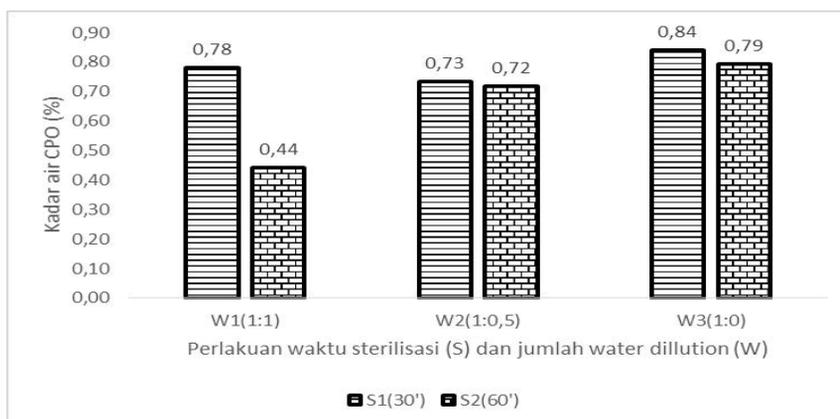


**Gambar 2.** Hubungan waktu sterilisasi dengan water dillution terhadap asam lemak bebas.

Noerhidajat *et al.*(2016); Ramsanjani *et al.*,(2017); Ruswanto, (2017), adanya asam lemak bebas pada minyak sawit dapat sebagai indikator kerusakan minyak sawit. Demikian juga didisampaikan Ulfah *et al.*, (2016) bahwa adanya proses hidrolisa pada minyak sawit maka minyak mengalami kerusakan dan indikatornya adalah dihasilkannya asam lemak bebas.

### 4. Kadar air CPO

Berdasarkan analisis varian lama sterilisasi memberikan pengaruh terhadap kadar air sedangkan pwnambahan water dillution tidak memberikan pengaruh terhadap kadar air CPO. Namun sterilisasi yang lebih lama memberikan kadar air lebih rendah dibanding yang lebih pendek waktunya (Gambar 3).



**Gambar 3.** Hubungan waktu sterilisasi dengan water dillution terhadap kadar air (%).

Hal ini dimungkinkan lebih memudahkan dalam proses pemisahan minyaknya. Sterilisasi yang lama daging buahnya semakin lunak, proses ekstraksi semakin baik termasuk komponen air, karena berat jenis minyak lebih ringan maka minyak yang berada di bagian atas mudah dipisahkan. Pada perlakuan perbandingan jumlah water dillution tidak memberikan pengaruh dikarenakan tujuannya untuk memudahkan dalam proses pemisahan minyak dengan komponen lain berdasarkan berat jenis.

Naibaho (1998); Pahan, (2012), pada stasiun klarifikasi untuk memisahkan minyak dari air, lumpur dan padatan perlakuan awalnya adalah minyak hasil proses pres ditambahkan air panas sebagai air pengencer (water dillution) di oil gutter untuk memudahkan pemisahan minyak di bagian atas saat di sandt trap tank dan continuous settling tank (CST).

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa :

- a. Perlakuan waktu sterilisasi (S) berpengaruh terhadap prosentase minyak yang terpisah, dan tidak berpengaruh terhadap kadar asam lemak bebas, kadar air.
- b. Perlakuan perbandingan jumlah water dillution (W) berpengaruh terhadap prosentase minyak yang terpisah, asam lemak bebas, kadar air. Kadar air.
- c. Didasarkan pada hasil analisis prosentase minyak yang terpisah dan asam lemak bebas maka perlakuan sterilisasi brodolan dengan waktu 30 meenit dan perbandingan water dillution 1 : 0,5 memberikan yang terbaik dengan prosentase pemisahan 51,26 %, asam lemak bebas 3,04 %, kadar air 0,73 %.

#### 5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Afshin K, Johari B E, Haniff H, D. A. and F. S. (2011). The Relationship between Palm Oil Quality Index Development and Physical Properties of Fresh Fruit Bunches in the Ripening Process. *Journal of Food Science and Technology*, 3(1), 18.
- [2] AOCS. (2003). *Official Methods and Recommended Practices of the AOCS*. 5th edn. American Oil Chemists' Society Champaign Illinois. In *Official Methods and Recommended Practices of the AOCS*. 5th edn. American Oil Chemists' Society Champaign (5th ed., Vol. 5). Illinois.
- [3] Ebongue, N., Frank, G., Mpondo, M., Albert, E., Ekwe, D., Laverdure, E., and Paul, K. (2011). Assessment of the quality of crude palm oil from smallholders in Cameroon. *J. of Stored Products and Postharvest Research*, 2(March), 52–58.
- [4] Gomez, K,A., and Gomez, A,A., 1984. *Prosedur Statistic Untuk Penelitian Pertanian*, john willey and sons inc. diterjemahkan oleh ansi hakim, UI Press, Jakarta
- [5] Mangoensoekarjo S dan Semangun H. (2008). *Manajemen Agrobisnis Kelapa Sawit* (3rd ed.). Yogyakarta Indonesia: Gadjah Mada University Press.
- [6] Naibaho, P. (1998). *Teknologi Pengolahan Kelapa Sawit* (2nd ed.). Medan Indonesia: Pusat Penelitian Kelapa Sawit Medan.
- [7] Noerhidajat, Yunus, R., Zurina, Z.A., Syafiie, S., Ramanaidu, V. and R. (2016). Effect of high pressurized sterilization on oil palm fruit digestion operation. *International Food Research Journal*, 23(1), 129–134.
- [8] Pahan, I. (2012). *Panduan Kelapa Sawit. Manajemen Agribisnis dari Hulu hingga Hiliritle*. (R. Prayugo, Surip dan Armando, Ed.) (11th ed.). Jakarta, Indonesia: Penebar swadaya Jakarta.

- [9] Ramsanjani, Imanjar P, Irsal, M. (2017). Hubungan Fraksi Kematangan Buah dan Ketinggian Tandan terhadap Jumlah Buah Memberondol pada Panen Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) di Kebun Rambutan PTPN III. *Jurnal Agroekoteknologi FP USU*, 5(2), 315–328.
- [10] Sivasothy, K., Halim, R. M., and Basiron, Y. (2005). A New System for Continuous Sterilization of Oil Palm Fresh Fruit Bunches. *Journal of Oil Palm Research*, 17(December), 145–151.
- [11] Ruswanto, A., 2017. Mengenal Teknologi Pengolahan Tandan Buah Kelapa Sawit menjadi Minyak Kelapa. Buku Ajar. INSTIPER Yogyakarta ISBN; 978-502-51151-1-0
- [12] Tan, C., Ariffin, A. A., Ghazali, H. M., Kuntom, A., dan Choo, A. C. (2017). Changes in oxidation indices and minor components of low free fatty acid and freshly extracted crude palm oils under two different storage conditions. *Journal of Food Science and Technology*. <https://doi.org/10.1007/s13197-017-2569-9>
- [13] Ulfah M, Ruswanto A, Ngatirah. (2016). Karakteristik Minyak Campuran dari Red Palm Oil dengan Palm Kernel Olein. *AGRITECH. Jurnal Teknologi Pertanian. Universitas Gadjah Mada*, 36(2), 14.