

Pengaruh Jangka Waktu Perebusan terhadap Rendemen dan Beberapa Karakteristik Minyak Kelapa Sawit

Aghnia Rahmawati¹, Kelik Putranto², Hendrawan³, Eko Wahyudin⁴

¹Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian UICM

^{2,3}Departemen Teknologi Pangan Fakultas Pertanian Universitas Ma'soem

⁴Alumni Sekolah Tinggi Pertanian Jawa Barat

aghnia.ar93@gmail.com

Info Artikel

Sejarah artikel :

Diterima Desember 2023

Direvisi Februari 2023

Disetujui Februari 2023

Diterbitkan Februari 2023

ABSTRACT

The processing of crude palm oil aims to produce maximum result. However, there is a problem in processing of crude palm oil that is to determine the right boiling period according to temperature. The boiling period effects the separation speed of the oil from water and dirt so that determine the quality of crude palm oil. Research about the effect of boiling period on yield and some characteristics of crude palm oil had been conducted with the treatments were boiling periods 1, 1.5, 2, 2.5, 3, and 3.5 hours. The experiment took place at the Laboratory of Agriculture Faculty UICM and at the Chemistry Laboratory of Food Technology Ma'soem University. Characteristics observed were yield percentage, moisture content, free fatty acid content, and impurity determination. The objective of the research was to determine the right boiling period in order to produce the best characteristic of CPO. The experimental randomized block design was applied and every treatment was repeated four times. Result of the research showed that the boiling period of 2 hours was the best with yield percentage 71.83%, free fatty acid 2.20%, moisture content 4.77% and impurity 4.86%.

Keywords: Boiling Period; Characteristic; Crude Palm Oil.

ABSTRAK

Pengolahan kelapa sawit bertujuan untuk menghasilkan minyak secara maksimum. Salah satu masalah yang dihadapi dalam proses pengolahan kelapa sawit adalah menentukan jangka waktu perebusan yang tepat sesuai dengan suhu yang ditentukan. Jangka waktu perebusan mempengaruhi kecepatan pemisahan minyak dari air dan kotoran sehingga menentukan mutu minyak kelapa sawit yang dihasilkan. Penelitian tentang pengaruh jangka waktu perebusan terhadap rendemen dan beberapa karakteristik minyak kelapa sawit (CPO/crude palm oil) telah dilaksanakan dengan variasi jangka waktu perebusan dari 1 jam, 1,5 jam, 2 jam, 2,5 jam, 3 jam dan 3,5 jam. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Fakultas Pertanian UICM dan di Laboratorium Kimia Fakultas Pertanian Universitas Ma'soem. Pengamatan karakteristik CPO terdiri dari persentase rendemen, kadar air, kadar asam lemak bebas dan kotoran. Tujuan penelitian ini adalah menentukan jangka waktu perebusan sawit yang tepat agar dihasilkan rendemen dan beberapa karakteristik CPO yang diharapkan. Metode penelitian yang digunakan adalah metode percobaan dengan rancangan yang diterapkan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) dan setiap perlakuan jangka waktu perebusan diulang sebanyak 4 kali. Berdasarkan hasil percobaan dapat ditarik kesimpulan, bahwa jangka waktu perebusan 2 jam adalah waktu yang terbaik dengan rendemen CPO 71,83%, asam lemak bebas 2,20% (dibawah standar maksimal 5%), kadar air 4,77% dan kadar kotoran 4,86%.

Kata Kunci : Crude Palm Oil; Jangka Waktu Perebusan; Karakteristik.

PENDAHULUAN

Tanaman kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) merupakan salah satu komoditas perkebunan yang perlu ditingkatkan produksi, produktivitas dan mutunya. Tanaman ini berasal dari Afrika barat, merupakan tanaman penghasil utama minyak nabati yang mempunyai produktivitas lebih tinggi dibandingkan tanaman penghasil minyak nabati lainnya. Kelapa sawit pertama kali diperkenalkan di Indonesia oleh pemerintah Belanda pada tahun 1848 [5].

Kelapa sawit merupakan tanaman dengan nilai ekonomis yang cukup tinggi karena merupakan salah satu tanaman penghasil minyak nabati. Bagi Indonesia, kelapa sawit memiliki arti penting karena mampu menciptakan kesempatan kerja bagi masyarakat dan sebagai sumber perolehan devisa negara. Sampai saat ini, Indonesia merupakan salah satu produsen utama minyak sawit (CPO) dunia selain Malaysia dan Nigeria.

Pertumbuhan penggunaan minyak kelapa sawit itu dipicu oleh peningkatan jumlah penduduk dunia dan semakin berkembangnya trend pemakaian bahan dasar oleochemical pada industri makanan, industri shortening, farmasi (kosmetik). Trend ini berkembang karena produk yang menggunakan bahan baku kelapa sawit lebih berdaya saing dibandingkan minyak nabati dengan bahan baku lainnya. Dewasa ini sekitar 85%- 90% total produksi minyak sawit dunia dihasilkan oleh petani sawit Indonesia dan Malaysia. Berdasarkan data dari Oil World, trend penggunaan komoditi berbasis minyak kelapa sawit di pasar global terus meningkat dari waktu ke waktu mengalahkan industri berbasis komoditas vegetable oil lainnya seperti minyak gandum, minyak jagung, minyak kelapa. Sejak 2004 penggunaan komoditi minyak kelapa sawit telah menduduki posisi tertinggi dalam pasar vegetable oil dunia, yaitu mencapai sekitar 30 juta ton dengan pertumbuhan rata-rata 8% per tahun. Penggunaannya ini mengalahkan komoditi minyak kedelai sekitar 25 juta ton dengan pertumbuhan rata-rata 3,8% per tahun. Komoditi lainnya yang banyak digunakan adalah minyak bunga matahari yaitu sekitar 11,5 juta ton dengan pertumbuhan rata-rata 2,2% per tahun [2].

Minyak kelapa sawit diperoleh dari pengolahan buah kelapa sawit. Secara garis besar buah kelapa sawit terdiri dari serabut buah (pericarp) dan inti (kernel). Serabut buah kelapa sawit terdiri dari tiga lapis yaitu lapisan luar atau kulit buah yang disebut but pericarp, lapisan sebelah dalam disebut mesocarp atau pulp dan lapisan paling dalam disebut endocarp. Inti kelapa sawit terdiri dari lapisan kulit biji (testa), endosperm dan embrio. Mesocarp mengandung kadar minyak rata-rata sebanyak 56%, inti (kernel) mengandung minyak sebesar 44%, dan endocarp tidak mengandung minyak.

Minyak buah kelapa sawit merupakan bahan baku pembuatan minyak goreng, margarine dan sabun, yang perlu diperhatikan dalam pemanfaatan minyak buah kelapa sawit adalah sifat kimianya terutama kadar asam lemak bebas (*free fatty acid*) yang merupakan salah satu kriteria mutu. Mutu minyak yang diinginkan konsumen yaitu minyak yang mengandung kadar asam lemak bebas tidak lebih dari 5%, kadar asam lemak bebas ini umumnya hanya dapat dihasilkan oleh perkebunan-perkebunan besar, sedangkan minyak kelapa sawit yang berasal dari perkebunan rakyat mengandung asam lemak bebas yang lebih tinggi.

Proses pengolahan kelapa sawit bertujuan untuk mendapatkan jumlah minyak yang banyak, salah satu proses pengolahan minyak kelapa sawit adalah

perebusan. Tahap perebusan buah kelapa sawit pada suhu 90 - 100°C akan memperbanyak hasil minyak dan mempermudah ekstraksi. Perebusan di dalam tangki pengendapan minyak dengan uap air selama kurang lebih 4 jam dan didinginkan selama 3 jam, akan mempercepat pemisahan minyak dari air dan kotoran. Berdasarkan uraian tersebut sangat penting untuk dilakukan penelitian mengenai jangka waktu perebusan kelapa sawit sehingga dapat dihasilkan minyak kelapa sawit dengan karakteristik yang baik.

Masalah yang diidentifikasi dalam penelitian ini adalah berapa jangka waktu perebusan buah kelapa sawit, sehingga menghasilkan karakteristik minyak kelapa sawit yang baik. Tujuan penelitian adalah untuk mendapatkan jangka waktu perebusan yang terbaik agar dihasilkan minyak kelapa sawit yang memenuhi standar mutu.

METODE

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Fakultas Pertanian Universitas Insan Cendekia Mandiri dan di Laboratorium Kimia Fakultas Pertanian Universitas Ma'soem, pada bulan Mei - Juni 2022. Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah buah kelapa sawit jenis Tanera dengan jumlah 100 buah atau 5 kg setiap satu perlakuan. Sedangkan bahan kimia yang digunakan untuk analisis adalah : ortodiklorobenzen, alkohol 90%, NaOH 0,1 N dan phenolptaelein. Alat-alat yang digunakan dalam percobaan ini adalah Kapak, kantong plastik, timbangan kasar, timbangan analitik, autoklav, desikator, gelas piala, penangas air, termometer, oven, buret, gelas ukur, pipet, cawan porselen, pengaduk dan alat penumbuk serta seperangkat alat destilasi dan titrasi.

Metode penelitian yang digunakan adalah metode percobaan dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) sebagai rancangan percobaannya. Perlakuan yang dicobakan adalah jangka waktu perebusan yang terdiri atas 6 perlakuan dan masing-masing diulang sebanyak 4 kali. Adapun perlakuannya adalah sebagai berikut:

- A= Jangka waktu perebusan 1 jam
- B= Jangka waktu perebusan 1,5 jam
- C= Jangka waktu perebusan 2 jam
- D= Jangka waktu perebusan 2,5 jam
- E= Jangka waktu perebusan 3 jam
- F= Jangka waktu perebusan 3,5 jam

Model linier rancangan percobaan adalah:

$$X_{ij} = \mu + t_i + E_{ij}$$

Keterangan :

X_{ij} = respon yang diukur

μ = nilai rata-rata umum

t_i = pengaruh perlakuan ke-i

E_{ij} = pengaruh faktor random dari perlakuan i ke-j

Tabel 1. Sidik Ragam

Sumber Ragam	DB	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F. Hitung
Ulangan (r)	r-1	$X_j^2/t - X..^2/rt$	JK r/DB r	KT r/KT
Perlakuan (t)	t-1	$X_i^2/r - X..^2/rt$	JK t/DB t	galat
Galat	(r-1)(t-1)	JK total - JK r - JK t	JK g/DB g	KT t/KT galat
Total	(rt-1)	$X_{ij}^2 - X..^2/rt$		

Sumber : Made Susilawati (2015)[3].

Bila terdapat perbedaan antar perlakuan, dilakukan pengujian antar perlakuan dengan uji jarak berganda Duncan (*Duncan Multiple Range Test*) pada taraf lima persen.

$$S_x = \sqrt{KT \text{ galat}/r}$$

$$LSR = SSR \times S_x \quad (1)$$

Hipotesis yang dikemukakan pada penelitian ini adalah salah satu Jangka waktu perebusan buah kelapa sawit menghasilkan minyak dengan karakteristik terbaik. Percobaan di bagi dalam dua tahap yaitu percobaan pendahuluan dan percobaan utama. Percobaan pendahuluan merupakan penelitian dasar yang bertujuan untuk menentukan atau menetapkan taraf-taraf faktor perlakuan yang akan digunakan dalam penelitian utama dan faktor lainnya. Dalam percobaan pendahuluan pertama bertujuan untuk menetapkan suhu perebusan dengan menggunakan berbagai tingkatan suhu mulai dari 125°C - 145°C serta menentukan jangka waktu perebusan 1jam - 4 jam.

Buah kelapa sawit yang diperoleh dari hasil panen diberondol dari tandannya ditimbang sebanyak 5 kg/satuan perlakuan (100 butir buah) kemudian dimasukkan ke dalam wadah (karung) sehingga diperlukan 120 kg buah kelapa sawit (2400 buah kelapa sawit). Buah kelapa sawit yang telah berada dalam kantong kemudian dimasukkan ke dalam alat perebusan (autoklav) dan direbus pada suhu 140°C dengan jangka waktu perebusan 1 jam, 1,5 jam, 2 jam, 2,5 jam, 3 jam dan 3,5 jam. Buah kelapa sawit yang telah direbus kemudian diangkat dan dikelupas kulitnya dan diperas dengan menggunakan alat pengepres untuk diambil minyaknya sebahai bahan untuk analisis. Kriteria pengamatan yang dilakukan pada penelitian ini adalah :rendemen minyak kelapa sawit, kadar asam lemak bebas, kadar air minyak dan kadar kotoran minyak.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Percobaan penelitian tentang pengaruh jangka waktu perebusan terhadap beberapa karakteristik CPO sawit telah dicobakan dengan variasi jangka waktu perebusan dari 1 jam, 1,5 jam, 2 jam, 2,5 jam, 3 jam dan 3,5 jam. Tujuan perebusan sawit diharapkan akan memperpanjang daya gunanya dan dalam keadaan tertentu justru akan memperbaiki mutunya yaitu dengan harapan kadar asam lemaknya dibawah 5. Pengamatan karakteristik CPO meliputi persentase rendemen, kadar air, kadar asam lemak bebas dan kotoran.

Rendemen CPO

Berdasarkan hasil pengujian statistik menunjukkan bahwa terdapat perbedaan pengaruh yang nyata terhadap rendemen CPO dapat dilihat pada tabel 2 berikut ini.

Tabel 2. Pengaruh Jangka Waktu Perebusan Terhadap Persentase Rendemen CPO

Jangka Waktu Perebusan	Rendemen (%)
A = 1 jam	52.86 a
B = 1,5 jam	58.41 b
C = 2 jam	71.83 f
D = 2,5 jam	71.55 e
E = 3 jam	66.98 d
F = 3,5 jam	63.76 c

Keterangan : Angka Rata-rata Yang diikuti Oleh Huruf Yang Sama Menunjukkan Tidak Berbeda Nyata Menurut Uji Jarak Berganda Duncan Pada Taraf Nyata 5 %.

Rendemen minyak kelapa sawit (CPO) setelah perebusan dapat dilihat pada Tabel 2. Jangka waktu perebusan menunjukkan perbedaan pengaruh yang nyata. Jangka waktu perebusan 2 jam memberikan rendemen minyak kelapa sawit yang tinggi (71,83%) kemudian berturut-turut 2,5 jam, 3 jam, 3,5 jam, 1,5 jam dan 1 jam. Rendemen minyak kelapa sawit setelah perebusan 2 jam menghasilkan nilai yang tertinggi, hal ini disebabkan jaringan sel buah kelapa sawit telah rusak sehingga minyak mudah keluar, air ikut menguap, karbohidrat akan mengalami degradasi membentuk gel, protein akan menggumpal dan senyawa yang mengandung nitrogen dalam bentuk suspensi koloid menguap. Rendemen minyak kelapa sawit yang dihasilkan pada jangka waktu perebusan 2,5 jam, 3 jam dan 3,5 jam mengalami penurunan, hal ini disebabkan terjadinya kerusakan minyak oleh suhu yang tinggi. Terutama kerusakan asam lemak bebas yaitu asam lemak tidak jenuh yang menghasilkan gas CO₂, asam menguap (zat-zat volatile seperti ester-ester, alcohol, aldehyd) serta terbentuknya akrolin, sejumlah molekul air dan sejumlah kecil gas hidrogen. Rendemen minyak kelapa sawit yang dihasilkan pada jangka waktu perebusan 1 jam dan 1,5 jam rendah, hal ini mungkin terjadi karena penetrasi panas belum mencapai optimal, sehingga minyak belum seluruhnya keluar dari jaringan buah. Kemungkinan lain karena asam-asam lemak bebas, monotrigliserida dan gliserida yang larut dalam minyak kerusakannya relatif kecil.

Asam Lemak Bebas

Berdasarkan hasil pengujian statistik menunjukkan bahwa terdapat perbedaan pengaruh yang nyata terhadap kadar asam lemak bebas minyak kelapa sawit. Kadar asam lemak bebas selama proses perebusan dapat dilihat pada tabel 3.

Berdasarkan tabel 3, dapat lihat bahwa kadar asam lemak bebas pada jangka waktu perebusan 3,5 jam sangat rendah (1,71) dan yang tertinggi didapatkan dari jangka waktu perebusan 1 jam (2,21). Rendahnya asam lemak bebas pada jangka waktu perebusan 3,5 jam, disebabkan aktivitas enzim lipase terhambat pada suhu tinggi dimana aktivitas enzim lipase optimal pada suhu 30 - 40°C. Penyebab lain karena asam lemak jenuh pada minyak jika terserang oksigen pada suhu tinggi dan

waktu yang lama mengakibatkan terjadinya dehidrogenasi dan terbentuk persenyawaan tidak jenuh. Hal lain yang menyebabkan rendahnya kadar asam lemak bebas pada jangka waktu perebusan 3,5 jam adalah terjadinya dekomposisi asam lemak bebas. Hasil dekomposisi ini dapat menguap jika dilakukan pemanasan tinggi dan jangka waktu lama.

Tabel 3. Pengaruh Jangka Waktu Perebusan Terhadap Asam Lemak Bebas

Jangka Waktu Perebusan	Asam Lemak Bebas
A = 1 jam	2.21 e
B = 1,5 jam	1.93 bc
C = 2 jam	2.20 d
D = 2,5 jam	1.98 c
E = 3 jam	1.81 b
F = 3,5 jam	1.71 a

Keterangan : Angka Rata-rata Yang diikuti Oleh Huruf yang Sama Menunjukkan Tidak Berbeda Nyata Menurut Uji Jarak Berganda Duncan Pada Taraf Nyata 5 %.

Kadar Air

Berdasarkan hasil pengujian statistik, ternyata ada perbedaan pengaruh jangka waktu perebusan terhadap kadar air minyak kelapa sawit. Kadar air minyak kelapa sawit setelah proses perebusan dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Pengaruh Jangka Waktu Perebusan Terhadap Persentase Kadar Air Minyak Kelapa Sawit

Jangka Waktu Perebusan	Kadar Air (%)
A = 1 jam	6.10 d
B = 1,5 jam	5.10 cd
C = 2 jam	4.77 c
D = 2,5 jam	4.49 bc
E = 3 jam	4.04 b
F = 3,5 jam	3.84 a

Keterangan : Angka Rata-rata Yang diikuti Oleh Huruf Yang Sama Menunjukkan Tidak Berbeda Nyata Menurut Uji Jarak Berganda Duncan Pada Taraf Nyata 5 %.

Berdasarkan tabel 4 diatas menunjukkan bahwa semakin lama jangka waktu perebusan maka kadar air akan semakin menurun, nilai kadar air tertinggi (6.10 %) dihasilkan pada jangka waktu perebusan 1 jam sedangkan yang terendah (3.84 %) adalah kadar pada jangka waktu perebusan 3,5 jam. Antara jangka waktu perebusan 1 jam, 1,5 jam 2 jam, 2,5 jam tidak memberikan perbedaan pengaruh yang nyata, sedangkan jangka waktu perebusan 3jam dan 3,5 jam memberikan perbedaan pengaruh yang nyata. Kadar air pada jangka waktu perebusan 1 jam masih besar, hal ini dapat terjadi karena penetrasi masih tinggi dan belum optimal, sehingga air sukar untuk menguap. Kadar air minyak pada jangka waktu perebusan 3,5 jam rendah, hal ini disebabkan karena molekul-molekul air yang terikat dan air bebas dalam minyak menguap dengan bertambahnya jangka waktu perebusan.

Kadar Kotoran

Berdasarkan hasil pengujian statistik, ternyata ada perbedaan pengaruh jangka waktu perebusan terhadap kadar kotoran minyak kelapa sawit. Kadar kotoran minyak kelapa sawit setelah proses perebusan dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Pengaruh Jangka Waktu Perebusan Terhadap Kadar Kotoran

Jangka Waktu Perebusan	Kadar Kotoran (%)
A = 1 jam	5.83 cd
B = 1.5 jam	5.69 c
C = 2 jam	4.86 b
D = 2.5 jam	5.63 c
E = 3 jam	5.43 bc
F = 3.5 jam	2.69 a

Keterangan : Angka Rata-rata Yang diikuti Oleh Huruf Yang Sama Menunjukkan Tidak Berbeda Nyata Menurut Uji Jarak Berganda Duncan Pada Taraf Nyata 5 %.

Berdasarkan tabel 5, menunjukkan kadar kotoran dengan jangka waktu perebusan 1 jam memberikan nilai tertinggi (5.83 %) dan yang terkecil pada jangka waktu perebusan 3.5 jam (2.69 %). Antara perlakuan jangka waktu perebusan 1 jam (5.83 %) dan 1.5 jam (5.69 %) tidak memberikan pengaruh yang nyata, sedangkan dengan jangka waktu waktu perebusan yang lainnya memberikan perbedaan pengaruh yang nyata. Jangka waktu perebusan 2 jam (4.86 %) dan 2.5 jam (5.63 %) memberikan perbedaan pengaruh yang nyata, sedangkan jangka waktu perebusan 2.5 jam dengan jangka waktu perebusan 3 jam (5.43 %) tidak memberikan perbedaan pengaruh yang nyata. Jangka waktu perebusan 3,5 jam (2.69) berpengaruh nyata dengan perlakuan 3 jam, 2.5 jam, 2 jam, 1.5 jam dan 1 jam. Kadar kotoran pada jangka waktu perebusan 1 jam masih besar hal ini kemungkinan disebabkan karena kotoran yang tidak larut dalam minyak seperti serat, jaringan-jaringan, abu, mineral dan air masih belum terekstrak serta belum seluruhnya menguap. Jangka perebusan 3.5 jam menghasilkan nilai terkecil, hal ini mungkin terjadi karena kotoran yang tidak larut dalam minyak telah seluruhnya teruapkan. Sedangkan kotoran yang larut dalam minyak seperti karoten, klorofil, asam lemak bebas belum seluruhnya teruapkan.

PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian dapat ditarik kesimpulan, bahwa jangka waktu perebusan 2 jam menghasilkan rendemen yang tinggi, sedangkan kadar asam lemak bebas, kadar air dan kadar kotorannya masih dalam batas standar mutu minyak sawit.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Adi Ruswanto, A H Ramelan, D Praseptiangga and I B B Partha. 2019. Palm oil yield potency on different level of ripening and storage time based on fruits percentage and fresh fruit bunches. International Conference on Food and Bio-Industry 2019. IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 443 (2020) 012005. IOP Publishing Ltd.
- [2]. Kementerian Perindustrian Republik Indonesia. 2021. Tantangan dan Prospek Hilirisasi Sawit Nasional Analisis Pembangunan Industri Edisi VI - 2021. Jakarta.
- [3]. Made Susilawati. 2015. Perancangan Percobaan. Bahan Ajar. Jurusan Matematika Fakultas MIPA universitas Udayana. Denpasar.

- [4]. Ohimain , E. I., Daokoru-Olukole, C., Izah, S. C. and Alaka, E. E. 2012. Assessment of the Quality of Crude Palm Oil Produced by Smallholder Processors in Rivers State. Nigeria. Nigerian Journal of Agriculture, Food and Environment. 8(2):28-34. Nigeria.
- [5]. Silvia Nora dan Carolina Mual. 2018. Budidaya Tanaman Kelapa Sawit. Pusat Pendidikan Pertanian Badan Penyuluhan dan Pengembangan SDM Pertanian Kementerian Pertanian. Jakarta.