

Pengaruh Variasi Suhu dan Durasi Pengepresan pada Kualitas Lemak Kakao

(The influence of Temperature Variations and Pressing Duration on the Quality of Cocoa Butter)

Tyas Titi Nur Hasanah *, Mohammad Prasanto Bimantio, Maria Ulfah

Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Stiper Yogyakarta, 55283, Indonesia

E-mail: khasanahtyas@gmail.com

ARTICLE INFO

Article history

Submitted: April 19, 2024

Accepted: November 17, 2024

Published: November 21, 2024

Keywords:

antioxidant,
cocoa paste,
free fatty acid,
saponification

ABSTRACT

This research aims to explore the impact of temperature and duration of cocoa pressing on the properties of the cocoa butter produced, as well as the organoleptic preferences of the panelists. The pressing process uses a hydraulic press method for cocoa paste. This research design was carried out using two factors, namely pressing temperature with three levels: 50°C, 70°C, and 90°C, and pressing duration with three levels: 30, 40, and 50 minutes. The cocoa butter produced was analyzed for yield, free fatty acid content, water content, saponification value, iodine value, peroxide value, and antioxidant activity. The results showed that pressing temperature significantly influenced yield, water content, free fatty acid content, saponification value, iodine value, peroxide value, and antioxidant activity. Meanwhile, the duration of pressing only affects the yield, water content, saponification value, iodine value, and peroxide value. The cocoa butter produced can meet SNI standards. It has high antioxidant activity, which is obtained under operating conditions at a temperature of 50°C for 30 minutes, even though it produces the lowest yield. This research shows that lower pressing temperatures and duration can produce good quality cocoa butter, which panelists accept without changing the aroma, appearance, and original composition, even though the resulting yield is lower.



Copyright © 2024 Author(s). This work is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.

PENDAHULUAN

Kakao (*Theobroma cacao* L.) merupakan tanaman yang berasal dari Amerika Selatan, biasanya ditanam pada kondisi tanah yang memiliki sistem drainase yang baik. Tanaman kakao memerlukan pH antara 6-7 dan intensitas cahaya yang ideal yaitu 50-70% dan suhu yang ideal yaitu 20-30 °C. Buah kakao terdiri dari beberapa bagian yaitu kulit buah kakao, pulp, dan biji kakao. Produk utama kakao adalah bijinya yang dapat diolah menjadi berbagai produk olahan makanan atau minuman (Alim et al., 2020).

Lemak kakao yang terkandung di dalam biji kakao sebesar 50-70% yang terdiri atas 34% asam stearate, 34% asam oleat, 25% asam palmitate, dan 2% asam linoleate. Adapun manfaat dari kakao yaitu mendukung kesehatan otak, sumber antioksidan, mengatur kadar kolesterol dalam darah, mengobati diabetes dan asma bronkial, membantu mengurangi obesitas, mengatur kesehatan jantung, mencegah kanker, dan menjaga kesehatan kulit (Khoidir, 2023).

Menurut Indarti et al. (2013), komponen utama penyusun lemak kakao berupa trigliserida yang terdiri atas asam stearate (34%), palmitat (27%), dan oleat (34%) yang bersifat padat pada suhu ruang dan meleleh pada suhu tubuh sekitar 37 °C serta memberikan tekstur smooth saat di mulut. Dari komposisi tersebut, asam lemak yang paling dominan ialah asam stearate dan asam oleat dengan titik leleh berturut-turut yaitu 69,6 °C dan 13-14 °C. Menurut Paembong (2012), pada suhu di bawah 20 °C lemak kakao mulai retak dan berbentuk padat. Titik leleh lemak kakao yaitu pada suhu 35 °C dengan pelunakan atau peleburan pada suhu sekitar 30-32 °C.

Pengolahan lemak kakao dimulai dari tahapan penyangraian biji kakao kering pada suhu 110 °C selama 20 menit lalu dilakukan pemisahan kulit biji dan daging biji (Utami, 2018). Selanjutnya nib yang semula berbentuk butiran padat akan diubah menjadi pasta cair kental (Wijanarti et al., 2018) melalui proses pemastan dengan suhu 90 °C selama 30 menit. Proses dilanjutkan dengan pengempaan atau pengepresan dengan suhu dan durasi yang sudah ditentukan guna menghasilkan bungkil (bubuk kakao) serta lemak kakao.

Lemak kakao bersifat padat pada suhu ruang (sekitar 20 °C) dan mulai melembut pada suhu sekitar 30 °C. Di bawah suhu tubuh, lemak kakao akan meleleh secara keseluruhan. Adanya titik leleh inilah yang menyebabkan lemak kakao disukai konsumen dalam hal pembuatan produk cokelat. Jumlah dan posisi asam lemak stearate, palmitate, dan oleat dalam trigliserida dapat mempengaruhi karakteristik dari titik leleh lemak tersebut. Rasio antara asam lemak jenuh dan asam lemak tidak jenuh pada lemak mempengaruhi konsentrasi lemak yang memadat pada tingkatan suhu. Sifat khas dari lemak kakao yaitu bersifat plastis serta memiliki lemak padat yang relatif tinggi. Maka dari itu, lemak kakao banyak dimanfaatkan sebagai bahan baku produk-produk cokelat (Ramlah, 2016).

Polifenol yang terkandung pada biji kakao sebanyak 12-18%. Polifenol dalam kakao berfungsi untuk memperlambat penuaan dini dan melancarkan peredaran darah serta dapat dijadikan sebagai sumber antioksidan. Dengan adanya antioksidan, dapat menangkal radikal bebas dalam tubuh. Biji kakao termasuk salah satu bahan pangan yang memiliki senyawa polifenol paling tinggi di antara jenis bahan pangan yang lain (Ramlah, 2017).

Polifenol memiliki sifat tidak berwarna dan mudah terjadi oksidasi. Oksidasi polifenol dalam biji kakao disebabkan oleh enzim-enzim. Adapun enzim yang paling berperan adalah phenol oksidase. Faktor yang mempengaruhi perubahan senyawa polifenol salah satunya yaitu suhu. Dimana, perlakuan suhu yang tinggi dapat mempengaruhi kuantitas dan kualitas polifenol serta menyebabkan kandungan polifenol berubah (Wardiana, 2014).

Dalam tahapan pascapanen kakao, faktor suhu berpengaruh pada pengolahannya. Salah satu tahapan yang dipengaruhi oleh suhu ialah saat proses pengepresan. Pengepresan (pengempaan) adalah proses yang bertujuan untuk mendapatkan lemak kakao dari pasta atau nib kakao yang telah dihaluskan. Banyaknya lemak kakao yang dihasilkan disebabkan oleh lama pengepresan, suhu, tekanan, serta kenampakan pasta yang akan dipres (Anoraga et al., 2018).

Reaksi mailard terjadi karena terdapat interaksi antara senyawa polifenol, teobromin, dan asam-asam organik saling bereaksi satu sama lain. Dari reaksi tersebut menyebabkan adanya penguapann dan munculnya aroma khas cokelat. Perubahan kimiawi seperti warna kecoklatan, tekstur, senyawa volatil, keasaman dan kandungan lemak disebabkan oleh suhu yang digunakan selama proses pengolahan (Anoraga et al., 2018).

Disamping itu, rendemen lemak kakao juga dipengaruhi oleh lama ekstraksi hal ini sesuai dengan penelitian dari Indarti (Indarti et al., 2013) rendemen tertinggi didapat pada suhu 70-90 °C

selama 50 menit dengan tekanan 30-40 MPa. Selain itu, lama pengepresan juga berpengaruh terhadap sifat organoleptik pada bubuk kakao yaitu mempengaruhi rasa, warna, dan tingkat kesukaan (Anoraga et al., 2018). Dari permasalahan diatas, maka perlu dilakukan penelitian untuk mendapatkan suhu dan durasi pengepresan terbaik pada karakteristik lemak kakao yang sesuai dengan SNI serta memiliki kandungan antioksidan yang tinggi.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Pilot Plant dan Laboratorium Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian STIPER Yogyakarta. Adapun alat yang dipakai untuk penelitian ini adalah *roaster* (penyangraian), alat pemasta, alat pengepres kakao, erlenmeyer, gelas ukur, pipet ukur, pipet tetes, *ball* pipet, buret titrasi, timbangan analitik, botol timbang, oven, desikator, *waterbath*, penangas air, dan *beaker glass*. Bahan yang digunakan untuk penelitian ini berupa biji kakao kering dari kebun kakao di Kabupaten Sleman, indikator pp, alkohol netral, larutan standar NaOH 0,1N, larutan HCl 0,5N, dan larutan KOH.

Rancangan penelitian yang digunakan yaitu Rancangan Blok Lengkap (RBL) dengan dua faktor. Faktor pertama adalah suhu pengepresan (A) dengan tiga taraf yaitu 50 °C (A₁), 70 °C (A₂), dan 90 °C (A₃). Faktor kedua adalah durasi pengepresan (B) dengan tiga taraf yaitu 30 menit (B₁), 40 menit (B₂), dan 50 menit (B₃).

Prosedur Penelitian

Ekstraksi lemak kakao

Biji kakao kering dengan berat 1 kg di-*roasting* pada suhu 110 °C dengan waktu 20 menit. Kemudian, dilakukan pengupasan kulit biji untuk memisahkan kulit ari dengan nib (daging) biji kakao. Selanjutnya, dilakukan pemastaan dengan suhu 90 °C selama 30 menit. Biji kakao yang sudah dalam bentuk pasta kemudian dipres menggunakan alat pres (kempa) pada suhu dan durasi/waktu sesuai dengan taraf yang sudah ditentukan pada setiap sampel. Lalu, lemak kakao yang dihasilkan dilakukan analisis baik uji kimia, uji fisik maupun uji organoleptik.

Analisis data

Data yang dikumpulkan meliputi rendemen, sifat kimia (kadar air, kadar asam lemak bebas, bilangan penyabunan, bilangan iod, bilangan peroksida, aktivitas antioksidan, sifat fisik (tekstur dan warna), dan organoleptik (aroma dan kenampakan)). Data tersebut kemudian dianalisis dengan metode *analysis of variance* (anova) untuk diketahui faktor dan taraf yang berpengaruh pada hasil penelitian kemudian dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan jika hasil anova nyata.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rendemen Lemak Kakao

Hasil rendemen dari lemak kakao pada Tabel 1 menunjukkan bahwa faktor suhu pengepresan meningkatkan rerata rendemen lemak kakao. Hal ini dibuktikan dengan nilai pada Tabel 1, yaitu A₁ = 13,240%, A₂ = 14,670%, dan A₃ = 16,100%. Setelah dilakukan uji *two way anova* dan uji jarak berganda Duncan, didapati bahwa suhu pengepresan berpengaruh signifikan dan terdapat perbedaan nyata untuk setiap perlakuan, hal ini selaras dengan penelitian yang dilakukan oleh Warsono et al. (2013) bahwa perlakuan suhu dan durasi pengepresan mempengaruhi rendemen yang dihasilkan. Suhu yang meningkat menyebabkan viskositas dari minyak semakin rendah, sehingga menyebabkan

minyak semakin mudah keluar. Menurut Hakim & Mukhtadi (2018), adanya perlakuan panas menyebabkan adanya gumpalan protein dan terpecahnya emulsi antara minyak dan protein sehingga memudahkan minyak mengalir keluar.

Tabel 1. Rerata rendemen (%) lemak kakao

Suhu pengepresan	Durasi pengepresan			Rerata A
	30 menit (B ₁)	40 menit (B ₂)	50 menit (B ₃)	
50 °C (A ₁)	12,790	13,290	13,640	13,240 ^a
70 °C (A ₂)	14,140	14,640	15,210	14,670 ^b
90 °C (A ₃)	15,640	16,070	16,570	16,100 ^c
Rerata B	14,190 ^x	14,670 ^y	15,140 ^z	

Keterangan: Rerata yang diikuti huruf berbeda dengan kolom maupun baris menunjukkan adanya perbedaan berdasarkan uji jarak berganda Duncan pada jenjang nyata 5%.

Kadar Asam Lemak Bebas

Analisis kadar asam lemak bebas dilakukan untuk mengetahui kualitas dari lemak kakao. Menurut Lumbantoruan et al. (2014), kandungan asam lemak bebas yang tinggi pada lemak menunjukkan tingkat kerusakan lemak yang semakin tinggi. Adapun data hasil analisis kadar asam lemak bebas disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Rerata kadar asam lemak bebas lemak kakao (%)

Suhu pengepresan	Durasi pengepresan			Rerata A
	30 menit (B ₁)	40 menit (B ₂)	50 menit (B ₃)	
50 °C (A ₁)	0,930	1,160	1,210	1,100 ^a
70 °C (A ₂)	1,270	1,330	1,410	1,330 ^b
90 °C (A ₃)	1,520	1,580	1,660	1,590 ^c
Rerata B	1,240 ^x	1,350 ^y	1,430 ^z	

Keterangan: Rerata yang diikuti huruf berbeda dengan kolom maupun baris menunjukkan adanya perbedaan berdasarkan uji jarak berganda Duncan pada jenjang nyata 5%.

Tabel 2 menunjukkan bahwa suhu pengepresan berpengaruh signifikan pada kadar asam lemak bebas pada lemak kakao. Hal ini sesuai dengan penelitian sebelumnya oleh Lumbantoruan et al. (2014) bahwa pada suhu yang semakin rendah, maka kandungan asam lemak bebas akan semakin rendah. Hal ini karena suhu yang tinggi akan mengakibatkan banyaknya lemak yang teroksidasi sehingga produk cepat berbau tengik. Proses oksidasi terjadi karena adanya kontak antara oksigen dan lemak.

Durasi pengepresan juga mempengaruhi hasil kadar asam lemak bebas pada lemak kakao. Hal ini selaras dengan penelitian sebelumnya oleh Manurung et al. (2018) bahwa bilangan asam menunjukkan total kandungan asam lemak bebas pada bahan. Durasi pengepresan yang semakin meningkat maka akan menyebabkan kandungan asam meningkat. Hal ini disebabkan oleh proses pemanasan sehingga laju reaksi hidrolisis dalam minyak membentuk asam lemak bebas dengan cepat. Kandungan asam lemak bebas pada lemak kakao penelitian ini sudah memenuhi SNI yaitu kurang dari 1,75%.

Kadar Air

Analisis kadar air dilakukan untuk mengetahui kualitas dari lemak kakao. Sedikitnya air yang terkandung pada lemak kakao menunjukkan kualitas lemak semakin baik. Data hasil kadar air pada lemak kakao disajikan pada Tabel 3. Tabel 3 menunjukkan bahwa faktor suhu berpengaruh signifikan pada kadar air pada lemak kakao. Suhu pengepresan yang tinggi mengakibatkan kadar air yang dihasilkan semakin rendah. Hal ini selaras dengan penelitian yang dilakukan oleh Wijaya et al. (2022) dimana semakin tinggi suhu yang digunakan maka kadar air yang dihasilkan semakin rendah. Selain itu, selaras juga dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Lumbantoruan et al. (2014) bahwa perlakuan suhu yang berbeda menghasilkan pengaruh yang berbeda pada persentase kadar air. Kadar air menurun disebabkan oleh suhu yang panas akan menguapkan air sehingga kandungan air yang didalam lemak kakao akan semakin rendah.

Tabel 3. Rerata kadar air lemak kakao (%)

Suhu pengepresan	Durasi pengepresan			Rerata A
	30 menit (B ₁)	40 menit (B ₂)	50 menit (B ₃)	
50 °C (A ₁)	0,204	0,199	0,196	0,200 ^a
70 °C (A ₂)	0,203	0,192	0,185	0,193 ^b
90 °C (A ₃)	0,203	0,180	0,139	0,174 ^c
Rerata B	0,203 ^x	0,191 ^y	0,173 ^z	

Keterangan: Rerata yang diikuti huruf berbeda dengan kolom maupun baris menunjukkan adanya perbedaan berdasarkan uji jarak berganda Duncan pada jenjang nyata 5%.

Semakin lama durasi pengepresan maka kadar air yang dihasilkan semakin rendah yang dibuktikan dengan pengaruh signifikan pada pengamatan kadar air lemak kakao yang dihasilkan. Hal ini selaras dengan penelitian yang dilakukan oleh Chatib et al. (2015) bahwa semakin lama pemanasan yang dilakukan maka kadar air yang dihasilkan juga semakin menurun.

Bilangan Penyabunan

Analisis bilangan penyabunan digunakan untuk menentukan berat molekul suatu lemak (Tabel 4). Berdasarkan Tabel 4, didapatkan bahwa faktor suhu mempengaruhi nilai bilangan penyabunan pada lemak kakao. Hal ini selaras dengan penelitian yang dilakukan oleh Warsono et al. (2013) bahwa suhu yang tinggi akan menyebabkan bilangan penyabunan menurun. Hal tersebut disebabkan oleh reaksi oksidasi yang membentuk bilangan asam dan peroksida serta adanya reaksi polimerasi. Dari proses tersebut menyebabkan terpecah dan terputusnya ikatan rangkap pada asam lemak tak jenuh sehingga mendapatkan senyawa yang lebih kompleks serta berat molekul yang lebih tinggi sehingga bilangan asamnya semakin menurun.

Faktor durasi pengepresan juga berpengaruh signifikan dan menunjukkan bahwa semakin lama waktu pengepresan yang dilakukan maka bilangan penyabunan semakin meningkat. Hal ini selaras dengan penelitian Gultom & Ginting (2018) bahwa pada saat lamanya proses pemanasan menyebabkan pecahnya ikatan trigliserida yang membentuk gliserol dan asam lemak yang berantai pendek sehingga mendapatkan berat molekul yang kecil dan bilangan penyabunan yang semakin besar.

Tabel 4. Rerata bilangan penyabunan lemak kakao (mg KOH.g⁻¹)

Suhu pengepresan	Durasi pengepresan			Rerata A
	30 menit (B ₁)	40 menit (B ₂)	50 menit (B ₃)	
50 °C (A ₁)	184,520	186,200	187,320	186,013 ^a
70 °C (A ₂)	176,680	177,800	179,200	177,893 ^b
90 °C (A ₃)	175,000	175,840	177,240	176,027 ^c
Rerata B	178,733 ^x	179,947 ^y	181,253 ^z	

Keterangan: Rerata yang diikuti huruf berbeda dengan kolom maupun baris menunjukkan adanya perbedaan berdasarkan uji jarak berganda Duncan pada jenjang nyata 5%.

Berdasarkan Badan Standarisasi Nasional, bilangan penyabunan pada lemak kakao berkisar antara 188-198 mg KOH.g⁻¹ lemak. Dari hasil analisa angka penyabunan maksimum diperoleh angka 187,320 mg KOH.g⁻¹. Dari hasil penelitian ini, angka penyabunan hampir memenuhi SNI. Hal ini diduga karena durasi pengepresan yang digunakan masih cukup singkat.

Bilangan Iod

Bilangan iod dilakukan untuk mengetahui tingkat ketidakjenuhan lemak. Faktor suhu dan durasi pengepresan memberi pengaruh yang signifikan terhadap angka iod lemak kakao (Tabel 5). Hal ini selaras dengan penelitian yang dilakukan oleh Warsono et al. (2013) yang menyatakan bahwa suhu dan waktu pemanasan yang semakin tinggi akan menyebabkan angka iod yang semakin menurun. Hal ini disebabkan ketika suhu dan waktu meningkat maka semakin intensif pula pada reaksi-reaksi yang mengakibatkan ikatan rangkap pada asam lemak tidak jenuh. Ikatan rangkap tersebut dapat bereaksi dengan hidrogen, oksigen, halogen, dan sulfur sehingga dapat menyebabkan penurunan pada bilangan iod. Hasil angka iod pada penelitian ini sudah memenuhi nilai SNI yaitu berkisar antara 33-42 per100 g.

Tabel 5. Rerata bilangan iod (.100 g⁻¹)

Suhu pengepresan	Durasi pengepresan			Rerata A
	30 menit (B ₁)	40 menit (B ₂)	50 menit (B ₃)	
50 °C (A ₁)	42,770	41,750	38,450	40,990 ^a
70 °C (A ₂)	42,380	37,940	25,000	35,110 ^b
90 °C (A ₃)	34,900	22,970	14,210	24,030 ^c
Rerata B	40,020 ^x	34,220 ^y	25,890 ^z	

Keterangan: Rerata yang diikuti huruf berbeda dengan kolom maupun baris menunjukkan adanya perbedaan berdasarkan uji jarak berganda Duncan pada jenjang nyata 5%.

Bilangan Peroksida

Bilangan peroksida dilakukan untuk mengukur ketidakjenuhan suatu minyak yang dapat menyebabkan ketengikan. Faktor suhu memberi pengaruh yang signifikan terhadap bilangan peroksida pada lemak kakao (Tabel 6). Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Pramitha & Juliadi (2019) bahwasanya pemanasan dapat mempengaruhi bilangan peroksida, suhu yang tinggi akan mengakibatkan bilangan peroksida yang tinggi pula. Hal ini disebabkan adanya reaksi oksidasi oleh oksigen terhadap asam lemak tidak jenuh sehingga mengakibatkan terbentuknya peroksida, aldehid, keton serta asam-asam berantai pendek yang dapat menyebabkan ketengikan. Oksidasi bereaksi ketika adanya pembentukan peroksida dan hidroperoksida dengan pengikatan oksigen pada ikatan rangkap pada asam lemak tidak jenuh.

Tabel 6. Rerata bilangan peroksida lemak kakao (meq O₂.kg⁻¹)

Suhu pengepresan	Durasi pengepresan			Rerata A
	30 menit (B ₁)	40 menit (B ₂)	50 menit (B ₃)	
50 °C (A ₁)	2,700	3,000	3,400	3,030 ^a
70 °C (A ₂)	2,900	3,300	3,600	3,270 ^b
90 °C (A ₃)	3,300	3,500	3,900	3,570 ^c
Rerata B	2,970 ^x	3,270 ^y	3,630 ^z	

Keterangan: Rerata yang diikuti huruf berbeda dengan kolom maupun baris menunjukkan adanya perbedaan berdasarkan uji jarak berganda Duncan pada jenjang nyata 5%.

Durasi pengepresan juga berpengaruh pada bilangan peroksida. Hal ini sejalan dengan penelitian Manurung et al. (2018) semakin lama pemanasan menyebabkan suhu semakin tinggi sehingga menimbulkan adanya proses oksidasi, hidrolisis, dan polimerisasi asam lemak tidak jenuh sehingga membentuk senyawa keton, aldehyd, dan polimer. Dari hal tersebut, maka menyebabkan bilangan peroksida nya pun semakin tinggi. Bilangan peroksida yang diperoleh pada penelitian ini sudah memenuhi SNI dimana bilangan peroksida maksimal adalah 4 meq O₂.kg⁻¹. Sedangkan nilai peroksida tertinggi yang didapatkan pada penelitian ini adalah 3,9 meq O₂.kg⁻¹.

Aktivitas Antioksidan

Aktivitas antioksidan dapat menunda, atau mencegah terjadinya oksidasi (ketengikan). Hasil analisis aktivitas antioksidan pada lemak kakao menunjukkan bahwa faktor suhu pengepresan berpengaruh signifikan pada aktivitas antioksidan pada lemak kakao (Tabel 7). Jika suhu tinggi, maka aktivitas antioksidan yang terjadi semakin menurun. Hal ini selaras dengan penelitian yang dilakukan oleh Kusuma et al. (2019) bahwa suhu pengeringan yang tinggi menunjukkan kemampuan aktivitas antioksidan yang semakin rendah. Hal ini disebabkan oleh suhu pemanasan yang tinggi akan menimbulkan senyawa metabolit sekunder yang bertindak sebagai antioksidan (senyawa flavonoid) menjadi rusak.

Tabel 7. Rerata aktivitas antioksidan lemak kakao (%)

Suhu pengepresan	Durasi pengepresan			Rerata A
	30 menit (B ₁)	40 menit (B ₂)	50 menit (B ₃)	
50 °C (A ₁)	46,090	44,920	43,750	44,920 ^a
70 °C (A ₂)	42,970	39,840	39,450	40,760 ^b
90 °C (A ₃)	36,720	36,910	37,110	36,910 ^c
Rerata B	41,930	40,560	40,100	

Keterangan: Rerata yang diikuti huruf berbeda dengan kolom maupun baris menunjukkan adanya perbedaan berdasarkan uji jarak berganda Duncan pada jenjang nyata 5%.

Faktor durasi pengepresan pada lemak kakao tidak berpengaruh pada aktivitas antioksidan, namun aktivitas antioksidan cenderung menurun dengan peningkatan durasi pengepresan. Hal ini tidak sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Novita et al. (2022) yang menyatakan bahwa lama waktu berpengaruh terhadap aktivitas antioksidan pada minyak kemiri.

Analisis Perubahan Warna

Dalam pengujian warna menggunakan chromameter dibandingkan antara lemak kakao hasil penelitian dengan lemak kakao di pasaran, menghasilkan nilai ΔE pada Tabel 8. Suhu pengepresan

berpengaruh signifikan terhadap perubahan warna pada lemak kakao dengan nilai ΔE mencapai 1,324. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Amalia et al. (2024) suhu yang semakin tinggi menyebabkan warna yang semakin gelap, disebabkan oleh vitamin yang terkandung dalam minyak menjadi teroksidasi. Selain itu, dikarenakan adanya hidrokarbon yang membuat intensitas warna minyak menjadi bertambah. Selanjutnya suhu yang tinggi juga menyebabkan terjadinya reaksi mailard (pencoklatan). Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Rifqi (2021) proses *conching* dilakukan dibawah suhu 50 °C untuk menghindari terjadinya reaksi mailard.

Tabel 8. Rerata perubahan warna

Suhu pengepresan	Durasi pengepresan			Rerata A
	30 menit (B ₁)	40 menit (B ₂)	50 menit (B ₃)	
50 °C (A ₁)	1,043	1,292	1,638	1,324 ^a
70 °C (A ₂)	1,661	1,837	1,999	1,832 ^b
90 °C (A ₃)	2,408	2,939	3,841	3,063 ^c
Rerata B	1,704	2,023 ^x	2,492	

Keterangan: Rerata yang diikuti huruf berbeda dengan kolom maupun baris menunjukkan adanya perbedaan berdasarkan uji jarak berganda Duncan pada jenjang nyata 5%.

Faktor durasi pengepresan tidak berpengaruh signifikan pada perubahan warna lemak kakao. Hal ini tidak selaras dengan penelitian sebelumnya oleh Putranto et al. (2022) pemanasan yang terlalu lama akan menyebabkan warna minyak kelapa murni (VCO) menjadi kurang baik atau akan terjadi proses pencoklatan (reaksi mailard). Reaksi ini terjadi karena adanya interaksi antara asam amino dan gula reduksi akibat pemanasan yang terlalu lama, sehingga minyak menjadi keruh.

Analisis Tekstur

Hasil penelitian menunjukkan bahwa menunjukkan bahwa faktor suhu pengepresan tidak berpengaruh signifikan pada tekstur kekerasan pada lemak kakao (Tabel 9). Durasi pengepresan juga tidak berpengaruh pada tekstur kekerasan pada lemak kakao. Hal ini tidak selaras dengan penelitian yang dilakukan oleh Yuwana et al. (2022) bahwasanya semakin tinggi suhu dan semakin lama durasi pemanasan menghasilkan tekstur yang lunak. Kondisi lingkungan saat proses solidifikasi dari lemak kakao juga memberikan pengaruh terhadap tekstur yang dihasilkan.

Tabel 9. Rerata analisis tekstur

Suhu pengepresan	Durasi pengepresan			Rerata A
	30 menit (B ₁)	40 menit (B ₂)	50 menit (B ₃)	
50 °C (A ₁)	310,000	580,000	448,500	446,170
70 °C (A ₂)	86,500	137,500	585,500	269,830
90 °C (A ₃)	350,000	426,500	464,000	413,500
Rerata B	248,830	381,330	499,330	

Uji Organoleptik

Tabel 10 menunjukkan hasil bahwa perbedaan tingkat kesukaan panelis tidak berbeda nyata, hal ini dibuktikan dengan penilaian yang sama yaitu netral. Kemudian, didapatkan juga nilai rerata kesukaan tertinggi yaitu 4,99 (netral) dengan sampel A₃B₂ yaitu suhu 90°C selama 40 menit. Adanya faktor suhu dan durasi masih menimbulkan aroma khas kakao selain itu terdapat kenampakan yang

hampir sama dari setiap perlakuan maka panelis memiliki tingkat kesukaan dengan keterangan netral. Sehingga perubahan suhu dan durasi pengepresan tidak memberikan perubahan pada visual lemak kakao yang dihasilkan.

Tabel 10. Rerata uji organoleptik

Perlakuan	Aroma	Kenampakan	Jumlah	Rerata	Keterangan
A ₁ B ₁	4,95	4,55	9,50	4,75	Netral
A ₁ B ₂	5,10	4,85	9,95	4,98	Netral
A ₁ B ₃	4,78	4,65	9,43	4,71	Netral
A ₂ B ₁	4,80	4,80	9,60	4,80	Netral
A ₂ B ₂	4,50	4,98	9,48	4,74	Netral
A ₂ B ₃	4,98	4,75	9,73	4,86	Netral
A ₃ B ₁	5,05	4,88	9,93	4,96	Netral
A ₃ B ₂	4,95	5,03	9,98	4,99	Netral
A ₃ B ₃	4,78	4,65	9,43	4,71	Netral

Keterangan: A₁ = suhu pengepresan 50 °C, A₂ = suhu pengepresan 70 °C, A₃ = suhu pengepresan 90 °C, B₁ = durasi pengepresan 30 menit, B₂ = durasi pengepresan 40 menit, dan B₃ = durasi pengepresan 50 menit.

KESIMPULAN

Suhu pengepresan berpengaruh pada rendemen, kadar air, kadar asam lemak bebas, bilangan penyabunan, bilangan iod, bilangan peroksida, dan aktivitas antioksidan. Durasi pengepresan hanya berpengaruh pada rendemen, kadar air, bilangan penyabunan, bilangan iod, dan bilangan peroksida. Lemak kakao yang dihasilkan mampu memenuhi standar SNI serta memiliki aktivitas antioksidan tinggi, yang didapat pada kondisi operasi suhu 50°C selama 30 menit, meskipun menghasilkan rendemen yang paling rendah. Penelitian ini menunjukkan bahwa suhu dan durasi pengepresan yang lebih rendah dapat menghasilkan kualitas lemak kakao yang baik dan diterima panelis tanpa mengubah aroma, kenampakan, dan komposisi aslinya, meskipun rendemen yang dihasilkan lebih rendah.

DAFTAR PUSTAKA

- Alim, S., Lestari, P. P., & Rusliyawati, R. (2020). Sistem pakar diagnosa penyakit tanaman kakao menggunakan metode certainty factor pada kelompok tani PT Olam Indonesia (Cocoa) cabang Lampung. *Jurnal Data Mining dan Sistem Informasi*, 1(1), 26-31.
- Amalia, E., Amalia, L., & Aminah, S. (2024). Pengaruh penggorengan berulang terhadap bilangan peroksida pada minyak goreng. *Karimah Tauhid*, 3(5), 5588-5599.
- Anoraga, S. B., Wijanarti, S., & Sabarisman, I. (2018). Pengaruh suhu dan waktu pengepresan terhadap mutu organoleptik bubuk kakao sebagai bahan baku minuman coklat. *Jurnal Pertanian Cemara*, 15(2), 20–28. <https://doi.org/10.24929/fp.v15i2.654>
- Chatib, O. C., Sandra, S., & Asbani, H. M. (2015). Study of equipment presses of cocoa powder (*Theobroma cacao* L.) to produce quality fat cocoa and analysis of the resulting. *International Journal on Advanced Science, Engineering and Information Technology*, 5(6), 510-517.

- Gultom, R., & Ginting, W. M. (2018). Pengaruh pemberian antioksidan butil hidroksi toluene (BHT) serta vitamin E dan lama pemanasan terhadap karakterisasi dan jumlah omega-3 dan omega-6 dari minyak kedelai (soybean oil). *JIFI (Jurnal Ilmiah Farmasi Imelda)*, 1(2), 43-50.
- Hakim, A., & Mukhtadi, E. (2018). Pembuatan minyak biji karet dari biji karet dengan menggunakan metode *screw pressing*: Analisis produk penghitungan rendemen, penentuan kadar air minyak, analisa densitas, analisa viskositas, analisa angka asam dan analisa angka penyabunan. *METANA*, 13(1), 13-22.
- Indarti, E., Arpi, N., & Budijanto, S. (2013). Kajian pembuatan cokelat batang dengan metode tempering dan tanpa tempering. *Jurnal Teknologi Dan Industri Pertanian Indonesia*, 5(1).
- Khoidir, S. I. (2023). Karakteristik fisik, kimia dan sensoris biji kakao Criollo, Forastero dan Trinitario. *Journal of Comprehensive Science (JCS)*, 2(3), 764-770.
- Kusuma, I. G. N. S., Putra, I. N. K., & Darmayanti, L. P. T. (2019). Pengaruh suhu pengeringan terhadap aktivitas antioksidan teh herbal kulit kakao (*Theobroma cacao* L.). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*, 8(1), 85-93.
- Lumbantoruan, D., Rohanah, A., & Rindang, A. (2014). Uji pengaruh suhu pemanasan biji kemiri dengan menggunakan oil press tipe ulir terhadap rendemen dan mutu minyak yang dihasilkan. *J. Rekayasa Pangan dan Pertan.*, 2(3), 92-98.
- Manurung, M., Suaniti, N. M., & Putra, K. D. (2018). Perubahan kualitas minyak goreng akibat lamanya pemanasan. *Jurnal Kimia*, 12(1), 59-64.
- Novita, L., Riyanta, A. B., & Barlian, A. A. (2022). Pengaruh praperlakuan oven terhadap aktivitas antioksidan minyak kemiri (*Aleurites moluccana* (L.) Willd) dengan metode DPPH (1, 1-diphenyl-2-picrylhydrazyl). *Jurnal Ilmiah Manuntung*, 8(2), 283-290.
- Paembong, A. (2012). *Mempelajari Perubahan Kandungan Polifenol Biji Kakao (Theobroma cacao L) dari Hasil Fermentasi yang Diberi Perlakuan Larutan Kapur* [Unpublished undergraduate thesis, Universitas Hasanuddin].
- Pramitha, D. A. I., & Juliadi, D. (2019). Pengaruh suhu terhadap bilangan peroksida dan asam lemak bebas pada VCO (virgin coconut oil) hasil fermentasi alami. *Cakra Kimia (Indonesian E-Journal of Applied Chemistry)*, 7(2), 149-154.
- Ramlah, S. (2016). Karakteristik mutu dan citarasa cokelat kaya polifenol. *Jurnal Industri Hasil Perkebunan*, 11(1), 23-32.
- Ramlah, S. (2017). Karakteristik mutu dan efek penambahan polifenol pada hand body lotion berbasis lemak kakao terhadap kulit. *Jurnal Industri Hasil Perkebunan*, 12(2), 29-39.
- Rifqi, M. (2021). Pengaruh proses conching terhadap sifat fungsional cokelat (*Cacao Theobroma cacao* L.). *EDUFORTECH*, 6(1), 26-31.
- Khoidir, S. I. (2023). Karakteristik Fisik, Kimia dan Sensoris Biji Kakao Criollo, Forastero dan Trinitario. *Journal of Comprehensive Science (JCS)*, 2(3), 764-770.
- Utami, R. R. (2018). Antioksidan biji kakao: Pengaruh fermentasi dan penyangraian terhadap perubahannya (ulasan). *Jurnal Industri Hasil Perkebunan*, 13(2), 75-85.
- Wardiana, E. (2014). *Factors affecting the polyphenols contents in cocoa beans and cocoa-based products. International System for Agricultural Science and Technology.*

- Warsono, L. B., Atmaka, W., & Amanto, B. S. (2013). Ekstraksi cashew nut shell liquid (CNSL) dari kulit biji mete dengan menggunakan metode pengepresan. *Jurnal Teknosains Pangan*, 2(2), 84–92.
- Wijanarti, S., Rahmatika, A. M., & Hardiyanti, R. (2018). Pengaruh lama penyangraian manual terhadap karakteristik kakao bubuk. *Jurnal Nasional Teknologi Terapan (JNTT)*, 2(2), 212-222.
- Wijaya, H., Jubaidah, S., & Rukayyah, R. (2022). Perbandingan metode ekstraksi terhadap rendemen ekstrak batang turi (*Sesbania grandiflora* L.) dengan menggunakan metode maserasi dan sokhletasi. *Indonesian Journal of Pharmacy and Natural Product*, 5(1), 1-11.
- Yuwana, A. M. P., Putri, D. N., & Harini, N. (2022). Hubungan antara atribut sensori dan kualitas gula merah tebu: pengaruh pH dan kondisi karamelisasi. *Teknologi Pangan: Media Informasi Dan Komunikasi Ilmiah Teknologi Pertanian*, 13(1), 54-66.

