

## OPTIMASI LAMA FERMENTASI BIJI KAKAO (*Theobroma cacao* L.) TERHADAP KUALITAS COKLAT BATANG

[Optimization of Cocoa (*Theobroma cacao* L.) Bean Fermentation Time on Chocolate Bar Quality]

Yoakhim Y. E. Oesso<sup>1✉</sup>, Jolanda Ch. E. Lamaega<sup>1</sup>, Christin L. Lagombi<sup>2</sup>, Riel J. J. Umboh<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Dosen Program Studi Teknologi Pangan, Universitas Sam Ratulangi, Manado

<sup>2</sup> Mahasiswa Program Studi Teknologi Pangan, Universitas Sam Ratulangi, Manado

### ABSTRACT

Fermentation is a critical stage in post-harvest processing of cocoa beans that affects the formation of precursors of the aroma and distinctive taste of chocolate. Fermentation of cocoa beans that is too fast causes the color of the cocoa to still be purple, does not have a distinctive aroma and is dominated by bitter and sour taste, while too long causes rancidity and an astringent aroma. This study aims to identify the best fermentation time to produce chocolate bars that are preferred by consumers, by analyzing the effect of variations in fermentation time on sensory characteristics (color, aroma, taste, and texture) and fat content of chocolate bars. This study used a Completely Randomized Design (CRD) with four fermentation time treatments (4,5,6, and 7 days), three replications, and post-hoc analysis of the Least Significant Difference (LSD). The results of this study indicate that the fermentation time can increase fat content with values ranging from 42.33% (A1) to 58.66% (A4). Sensory evaluation conducted by preference test showed a preference level of "rather like" to "like" in all treatments, with an average color ranging from 5.46-5.70, aroma ranging from 5.13-5.70, taste ranging from 4.50-5.73, and texture ranging from 5.40-5.56. Specifically, extended fermentation time can reduce the bitter taste, resulting in a more preferred chocolate bar. This study concluded that a fermentation time of 6 days is the optimal fermentation time to produce chocolate bars with high fat content and the most preferred color, aroma, taste, and texture characteristics.

**Keywords:** Chocolate bars, cocoa beans, fat content, fermentation, sensory characteristics

### ABSTRAK

Fermentasi merupakan tahap kritis dalam pengolahan pasca panen biji kakao yang memengaruhi pembentukan prekursor aroma dan rasa khas coklat. Fermentasi biji kakao yang terlalu cepat menyebabkan warna kakao masih berwarna ungu, belum memiliki aroma khas dan dominan rasa pahit dan asam, sedangkan terlalu lama menyebabkan ketengikan dan beraroma *astringent*. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi waktu fermentasi terbaik untuk menghasilkan coklat batang yang disukai konsumen, dengan menganalisis pengaruh variasi waktu fermentasi terhadap karakteristik sensoris (warna, aroma, rasa, dan tekstur) serta kadar lemak coklat batang. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat perlakuan waktu fermentasi (4,5,6, dan 7 hari), tiga ulangan, dan analisis *post-hoc* Beda Nyata Terkecil (BNT). Hasil penelitian ini menunjukkan lama fermentasi dapat meningkatkan kadar lemak dengan nilai berkisar 42,33% (A1) ke 58,66% (A4). Evaluasi sensoris yang dilakukan dengan uji kesukaan menunjukkan tingkat kesukaan "agak suka" ke "suka" pada seluruh perlakuan yaitu dengan rerata warna berkisar 5,46-5,70, aroma berkisar 5,13-5,70, rasa berkisar 4,50-5,73, dan tekstur berkisar 5,40-5,56. Secara khusus, waktu fermentasi yang diperpanjang dapat mengurangi rasa pahit sehingga menghasilkan coklat batang yang lebih disukai. Penelitian ini menyimpulkan bahwa waktu fermentasi selama 6 hari merupakan waktu fermentasi yang optimal untuk menghasilkan coklat batang dengan kadar lemak yang cenderung tinggi serta karakteristik warna, aroma, rasa, dan tekstur yang paling disukai.

**Kata Kunci:** Biji kakao, coklat batang, fermentasi, kadar lemak, karakteristik sensoris

✉ **Corresponding Author:**

Yoakhim Y. E. Oesso  
Universitas Sam Ratulangi  
Email: [yoakhim@unsrat.ac.id](mailto:yoakhim@unsrat.ac.id)

This is an open access article  
under the [CC BY-SA](#) license:



## PENDAHULUAN

Produksi kakao Indonesia tercatat sebesar 659,7 ribu ton dengan hampir 75% total produksi berasal dari wilayah Sulawesi, salah satunya provinsi Sulawesi Tengah (Hapsari, 2023). Hal tersebut menjadikan kakao berpotensi besar untuk diolah menjadi produk olahan. Potensi ini belum dimanfaatkan secara optimal di Kabupaten Poso, Sulawesi Tengah akibat dari kecenderungan petani menjual biji kakao tanpa fermentasi yang memiliki mutu dan nilai ekonomi rendah.

Fermentasi merupakan tahapan penting dalam pembentukan cita rasa lalu dijual sebagai produk olahan sehingga dapat meningkatkan nilai jualnya (Rahmadewi & Darmadji, 2019). Fermentasi kakao adalah proses suksesi mikrobiologi secara spontan yang melibatkan bakteri asam laktat, bakteri asam asetat, kapang dan khamir (Lopes et al., 2024). Fermentasi merupakan tahapan krusial dalam pengolahan pascapanen biji kakao untuk menghasilkan produk olahan yang berkualitas, dimana proses ini secara signifikan memengaruhi cita rasa (flavor) dan mutu akhir produk (Rahmadewi & Darmadji, 2019).

Salah satu cara valorisasi biji kakao adalah yang sudah difermentasi adalah dengan mengolahnya menjadi cokelat. Selain biji kakao sebagai bahan utama, secara umum, cokelat dapat diperkaya dengan bahan pangan lain seperti lemak kakao, gula, dan susu bubuk. Cokelat memiliki tiga karakteristik utama yang membedakannya dari produk lain: cita rasa khas, tekstur yang memikat, dan warna yang menggugah selera. Padatan kakao memberikan kontribusi pada rasa dan warna, sementara lemak kakao mengendalikan tekstur produk. Rasa dari cokelat berasal dari berbagai senyawa seperti theobromin, kafein, senyawa golongan flavonoid, dan asam organik yang dihasilkan oleh proses fermentasi dan pengeringan biji kakao (Nurhayati & Apriyanto, 2021). Proses pengolahan biji kakao menjadi cokelat batang melibatkan perubahan kimia dan pembentukan rasa serta aroma. Cokelat yang paling disukai konsumen adalah yang memiliki rasa manis, tekstur halus dan meleleh di mulut secara lembut.

Penelitian Rahmadewi & Darmadji (2019), menunjukkan bahwa biji kakao kering yang difermentasi menghasilkan cokelat batang yang rendah rasa asam, pahit, dan sepat sehingga lebih disukai panelis dibandingkan biji kakao non-fermentasi. Tujuan utama fermentasi adalah membentuk senyawa prekursor yang menentukan cita rasa khas cokelat batang. Waktu optimal dalam melakukan fermentasi sangat dipengaruhi oleh varietas kakao, kondisi lingkungan, dan metode fermentasi yang digunakan. Fermentasi biji kakao yang terlalu cepat menyebabkan warna kakao masih berwarna ungu, belum memiliki aroma khas dan dominan rasa pahit dan asam, sedangkan terlalu lama menyebabkan ketengikan dan beraroma *astringent* (Permata & Hidayah, 2024). Maka dari itu, penentuan waktu fermentasi kakao yang optimal agar dapat meningkatkan kualitas akhir produk cokelat. Durasi fermentasi dapat berpengaruh terhadap fisikokimia dan organoleptik dari kakao dengan waktu fermentasi sekitar 5-8 hari sesuai dengan varietas tanaman kakao (Murtiningrum et al., 2023). Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi waktu fermentasi terbaik untuk menghasilkan cokelat batang yang disukai konsumen, dengan menganalisis pengaruh variasi waktu fermentasi terhadap karakteristik sensoris (warna, aroma, rasa, dan tekstur) serta kadar lemak cokelat batang.

## BAHAN DAN METODE

### Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah buah kakao berwarna merah agak orange (jingga) yang sudah masak optimal yaitu berumur kurang lebih 5 bulan yang didapatkan dari petani di desa Pendolo, Kecamatan Pamona Selatan, Kabupaten Poso, lemak kakao, susu bubuk dan gula halus. Bahan yang digunakan untuk pengujian kadar lemak adalah pelarut heksana.

### Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah box fermentasi (fermentor) yang terbuat dari kotak kayu, daun pisang, karung goni dan *solar dryer*, sedangkan alat yang digunakan dalam

pengolahan cokelat batang adalah mesin roasting, mesin *crusher* dan *winnowing*, *stone mill*, *ball mill*, *tempering*, dan cetakan. Alat yang dibutuhkan untuk pengujian cokelat batang adalah soxhlet, labu lemak, *rotary evaporator*, selongsong soxhlet dari kertas saring, oven, timbangan analitik, desikator, penjepit, dan gunting dan instrumen pengujian organoleptik.

### Metode

Rancangan percobaan penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat perlakuan lama fermentasi (A) dan tiga ulangan. Perlakuan penelitian ini antara lain:

A1 : 4 hari fermentasi

A2 : 5 hari fermentasi

A3 : 6 hari fermentasi

A4 : 7 hari fermentasi

### Pelaksanaan Penelitian

#### **Fermentasi Biji Kakao**

Biji kakao dikeluarkan dan dipisahkan dari kulit buah dan plasenta dengan cara buah kakao dipukul secara manual menggunakan alat pemukul kayu secara hati-hati agar tidak merusak biji kakao. Selanjutnya, 25 kg biji kakao basah dimasukkan ke dalam kotak fermentasi berukuran 40 × 20 × 40 cm. Kotak fermentasi tersebut ditutup dengan daun pisang dan karung goni untuk menjaga suhu tetap tinggi dan mencegah kontak langsung dengan udara. Biji kakao dilakukan pembalikan setiap dua hari sekali dengan memindahkan biji ke kotak fermentasi lain untuk memastikan fermentasi berlangsung merata. Setelah proses fermentasi, biji kakao dihamparkan di atas rak bambu lalu dijemur di dalam *solar dryer* selama tiga hari.

#### **Pembuatan Cokelat Batang**

Biji kakao yang telah difermentasi dan telah dijemur disortir terlebih dahulu antara biji-biji yang baik dan biji-biji yang kempis dan dibersihkan dari benda asing. Biji kakao kemudian disangrai menggunakan alat *roasting* pada suhu 45°C selama 2 jam. Biji kakao kemudian dipecahkan dan dipisahkan antara kulit ari dan *cacao nibs* menggunakan mesin *crusher* dan *winnowing*. Setelah itu *cacao nibs* digiling menggunakan *stone mill* dan mendapatkan pasta kasar. Pasta kasar kemudian dihaluskan lagi menggunakan *ball mill* dan menghasilkan *cacao liquor* atau produk setengah jadi yang mengandung 100% kakao. Sebanyak 5,6 kg *cacao liquor* ditambahkan dengan bahan tambahan lain yaitu 2 kg lemak kakao, 1,2 kg susu bubuk dan 1,2 kg gula halus. Sebelum dicetak, cokelat akan melalui proses *tempering* terlebih dahulu untuk memperbaiki kristal lemak. Setelah itu cokelat dicetak dan dibiarkan sampai mengeras.

#### **Parameter Pengamatan**

Parameter yang diteliti pada penelitian ini yakni parameter kimia yaitu metode uji kadar lemak dan metode uji organoleptik mencakup warna, aroma, rasa dan tekstur dengan metode hedonik.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Kadar Lemak

Berdasarkan analisis kadar lemak pada cokelat batang berkisar antara 42,33% - 58,66%. Perlakuan A4 (7 hari fermentasi) menunjukkan kadar lemak tertinggi sebesar 58,66% lalu kadar lemak terendah terdapat pada perlakuan A1 (4 hari fermentasi) sebesar 42,33%. Nilai rata-rata kadar lemak cokelat batang ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Kadar Lemak (%) Cokelat Batang dengan Perlakuan Lama Fermentasi

Perlakuan	Kadar Lemak (%)
A1	42,33 ± 2,52 <sup>a</sup>
A2	45,00 ± 5,00 <sup>b</sup>
A3	55,00 ± 2,00 <sup>c</sup>
A4	58,66 ± 1,53 <sup>d</sup>

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang berbeda dalam kolom yang sama menunjukkan ada perbedaan signifikan ( $p < 0,05$ )

Hasil analisis sidik ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa perlakuan lama fermentasi berpengaruh secara nyata terhadap kadar lemak pada cokelat batang ( $p < 0,05$ ). Hasil uji BNT 1% menunjukkan bahwa kadar lemak tiap perlakuan lama fermentasi berbeda secara signifikan. Hasil tersebut membuktikan bahwa semakin lama fermentasi biji kakao, kadar lemak pada cokelat batang meningkat. Semakin lama proses fermentasi, kadar lemak biji kakao semakin meningkat. Hal ini disebabkan karena seiring waktu fermentasi, kandungan air hilang akibat panas yang dihasilkan oleh enzim mikroba sehingga kadar lemak meningkat (Ifmalinda et al., 2023). Proses fermentasi pada biji kakao memiliki dampak signifikan terhadap komposisi dan kualitas biji (Ariyanti, 2017). Penghancuran pulp biji selama fermentasi menyebabkan terbukanya pori-pori biji, yang membantu pelepasan air bebas. Hal ini memfasilitasi proses pengeringan selanjutnya. Selain itu, fermentasi menyebabkan kematian biji yang merusak sifat semipermeabel dinding sel, sehingga air lebih mudah keluar selama proses fermentasi. Pelepasan komponen-komponen biji ini menyebabkan penurunan berat biji seiring dengan durasi fermentasi. Akibatnya, saat pengeringan, kadar air biji menurun dan sebaliknya kadar lemak meningkat. Temuan ini didukung oleh penelitian Tarigan & Iflah (2018) yang menunjukkan bahwa biji kakao yang difermentasi memiliki kandungan lemak yang lebih tinggi dibandingkan dengan biji kakao yang tidak difermentasi, dengan kata lain, fermentasi bukan hanya penting untuk pengembangan rasa, tetapi juga untuk meningkatkan kandungan lemak biji kakao.

## Parameter Organoleptik

### Warna

Warna memiliki peran penting dalam daya tarik makanan yang memengaruhi keinginan konsumen untuk mencoba produk tersebut. Dalam penelitian ini, panelis memberikan rentang nilai kesukaan terhadap warna organoleptik cokelat batang pada kisaran 5,46-5,70 (agak suka-suka). Cokelat batang yang difermentasi selama 6 hari (A3) menunjukkan nilai tertinggi yaitu 5,70 (suka) sedangkan fermentasi 5 hari (A2) menunjukkan nilai terendah yaitu 5,46. Penilaian organoleptik warna disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Organoleptik Warna Cokelat Batang dengan Perlakuan Lama Fermentasi

Perlakuan	Warna	Kriteria
A1	5,67 ± 0,88	Suka
A2	5,47 ± 0,97	Agak suka
A3	5,70 ± 1,02	Suka
A4	5,50 ± 1,11	Suka

Berdasarkan hasil ANOVA, lama fermentasi biji kakao tidak menunjukkan pengaruh nyata terhadap tingkat kesukaan pada cokelat batang ( $p > 0,05$ ) sehingga tidak dilanjutkan dengan uji BNT. Warna cokelat yang seragam pada semua perlakuan cokelat batang dalam penelitian ini merupakan hasil dari transformasi warna biji kakao selama fermentasi. Awalnya berwarna ungu, biji kakao mengalami perubahan menjadi cokelat, yang merupakan indikasi keberhasilan proses fermentasi. Faktor utama yang memengaruhi pembentukan warna ini adalah proses fermentasi itu sendiri.

Selama fermentasi, terjadi penguraian senyawa polifenol, dan kandungan polifenol dalam biji memicu reaksi *Maillard* dengan bantuan polifenol oksidase sehingga menghasilkan warna cokelat khas kakao (Ariyanti, 2017). Perubahan komposisi polifenol ini ditandai dengan berkurangnya warna ungu biji dan meningkatnya intensitas warna cokelat. Selain itu, reaksi *Maillard* yang terjadi selama proses penyangraian biji kakao berkontribusi pada pembentukan warna cokelat tersebut. Selama proses fermentasi, pengeringan, dan *roasting*, terjadi degradasi pigmen ungu yaitu antosianin menjadi antosianidin, katekin menjadi tanin. Reaksi ini dilakukan dengan bantuan enzim polifenol oksidase sehingga biji kakao berubah warna menjadi lebih kecoklatan (Melo et al., 2021).

### **Aroma**

Aroma atau bau merupakan faktor krusial dalam menentukan kenikmatan suatu produk pangan, karena indra penciuman memainkan peran penting dalam penilaian makanan. Hasil uji organoleptik panelis terhadap aroma cokelat batang menunjukkan rentang nilai kesukaan antara 5,13 hingga 5,70, yang mencakup kriteria "agak suka" hingga "suka". Berdasarkan penilaian hedonik, cokelat batang dengan perlakuan A3 (fermentasi 6 hari) mendapatkan skor tertinggi, yaitu 5,70 (suka), menunjukkan bahwa aroma yang dihasilkan dari fermentasi 6 hari paling disukai oleh panelis. Sebaliknya, perlakuan A4 (fermentasi 7 hari) mendapatkan skor terendah, yaitu 5,13 (agak suka), menunjukkan bahwa fermentasi yang terlalu lama dapat mengurangi daya tarik aroma cokelat batang. Data lengkap mengenai nilai rata-rata tingkat kesukaan terhadap aroma cokelat batang dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Organoleptik Aroma Cokelat Batang dengan Perlakuan Lama Fermentasi

Perlakuan	Aroma	Kriteria
A1	5,43 ± 1,22	Agak suka
A2	5,40 ± 0,93	Agak suka
A3	5,70 ± 0,92	Suka
A4	5,13 ± 1,31	Agak suka

Hasil ANOVA pada penilaian tingkat kesukaan dari segi aroma menunjukkan bahwa lama fermentasi biji kakao tidak berpengaruh nyata terhadap tingkat kesukaan aroma pada cokelat batang ( $p > 0,05$ ) sehingga tidak dilanjutkan dengan uji BNT. Aroma khas cokelat yang dihasilkan dari semua perlakuan pada cokelat batang merupakan hasil dari proses fermentasi biji kakao. Fermentasi ini berperan penting dalam pembentukan senyawa prekursor aroma dan cita rasa, yang kemudian dikembangkan menjadi cita rasa yang sesungguhnya selama proses penyangraian.

Komponen aroma biji kakao terdiri dari senyawa volatil yang terbentuk dari reaksi gugus amino dan karboksil. Reaksi ini merupakan hasil dari perombakan peptida dan karbohidrat yang terjadi selama fermentasi. Senyawa-senyawa pembentuk aroma khas biji kakao meliputi asam-asam hidrofobik, peptida hidrofobik, dan gula pereduksi (Dahlan et al., 2024).

### **Rasa**

Rasa merupakan faktor penentu utama dalam uji sensoris produk pangan, karena mencerminkan penerimaan konsumen terhadap produk tersebut. Indra pengecap berperan penting dalam mendeteksi dan mengevaluasi rasa. Hasil uji organoleptik panelis terhadap rasa cokelat batang menunjukkan rentang nilai kesukaan antara 4,50 hingga 5,73, yang mencakup kategori "agak suka" hingga "suka". Berdasarkan penilaian hedonik, cokelat batang dengan perlakuan A3 (fermentasi 6 hari) mendapatkan skor tertinggi, yaitu 5,73 (suka), menunjukkan bahwa rasa yang dihasilkan dari fermentasi 6 hari paling disukai oleh panelis. Sebaliknya, perlakuan A1 (fermentasi 4 hari) mendapatkan skor terendah, yaitu 4,50 (agak suka), menunjukkan bahwa fermentasi yang terlalu lama dapat menghasilkan rasa yang kurang disukai. Nilai rata-rata tingkat kesukaan terhadap warna cokelat batang dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Organoleptik Rasa Cokelat Batang dengan Perlakuan Lama Fermentasi

Perlakuan	Rasa	Kriteria
A1	4,50 ± 1,28 <sup>a</sup>	Agak suka
A2	5,00 ± 1,05 <sup>b</sup>	Agak suka
A3	5,73 ± 1,20 <sup>c</sup>	Suka
A4	5,67 ± 1,18 <sup>c</sup>	Suka

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang berbeda dalam kolom yang sama menunjukkan ada perbedaan signifikan ( $p < 0,05$ )

Hasil analisis ANOVA pada penilaian tingkat kesukaan dari segi rasa menunjukkan bahwa lama fermentasi biji kakao berpengaruh sangat nyata terhadap tingkat kesukaan rasa pada cokelat batang ( $p < 0,05$ ) sehingga dilanjutkan dengan uji BNT 1% yang menunjukkan bahwa perlakuan A1 (4 hari fermentasi) berbeda nyata dengan perlakuan A2 (5 hari fermentasi), A3 (6 hari fermentasi) dan A4 (7 hari fermentasi).

Berdasarkan komentar panelis, cokelat batang dengan perlakuan A1 dan A2 menunjukkan *aftertaste* pahit yang lebih kuat dibandingkan dengan perlakuan A3 dan A4. Hal ini sejalan dengan penelitian Rachmatullah et al. (2021), yang menyatakan bahwa biji kakao yang difermentasi dengan baik memiliki rasa pahit dan asam yang tidak dominan. Sebaliknya, biji kakao yang tidak difermentasi atau difermentasi kurang memiliki rasa sepat dan pahit yang berlebihan (Permata & Hidayah, 2024). Selain itu, rasa cokelat batang juga dipengaruhi oleh bahan tambahan yang digunakan dalam proses pembuatannya, yaitu susu dan gula.

### Tekstur

Hasil uji organoleptik panelis terhadap tekstur cokelat batang menunjukkan rentang nilai kesukaan antara 5,40 hingga 5,56, yang mencakup kategori "agak suka" hingga "suka". Berdasarkan penilaian hedonik, cokelat batang dengan perlakuan A3 (fermentasi 6 hari) mendapatkan skor tertinggi, yaitu 5,56 (suka), menunjukkan bahwa tekstur yang dihasilkan dari fermentasi 6 hari paling disukai oleh panelis. Sebaliknya, perlakuan A4 (fermentasi 7 hari) mendapatkan skor terendah, yaitu 5,46 (agak suka), menunjukkan bahwa fermentasi yang terlalu lama dapat mengurangi daya tarik tekstur cokelat batang. Data lengkap mengenai nilai rata-rata tingkat kesukaan terhadap tekstur cokelat batang dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Organoleptik Tekstur Cokelat Batang dengan Perlakuan Lama Fermentasi

Perlakuan	Tekstur	Kriteria
A1	5,46 ± 0,97	Agak suka
A2	5,40 ± 1,04	Agak suka
A3	5,57 ± 1,14	Suka
A4	5,53 ± 1,22	Suka

Tidak ada perbedaan signifikan terhadap hasil ANOVA tekstur cokelat batang berdasarkan perlakuan lama fermentasi ( $p > 0,05$ ), sehingga tidak dilanjutkan dengan uji BNT. Tekstur dari cokelat batang yang dihasilkan yaitu lembut di mulut yang dipengaruhi oleh lemak yang terkandung di dalam biji kakao yang semakin lama proses fermentasi maka kadar lemak juga semakin meningkat dan penggunaan bahan tambahan yaitu lemak kakao dimana dalam teknologi pengolahan es krim dan cokelat, lemak dan minyak memberikan tekstur yang lembut, halus dan lunak (Nur'aeni, 2016).

### KESIMPULAN

Lama fermentasi biji kakao meningkatkan kadar lemak cokelat batang yang dihasilkan serta cenderung mengurangi rasa pahit pada cokelat batang sehingga menghasilkan cokelat batang yang lebih disukai. Lama fermentasi biji kakao yang terbaik dalam pengolahan cokelat batang adalah 6 hari

fermentasi yang menghasilkan kadar lemak coklat batang yang cenderung tinggi serta karakteristik warna, aroma, rasa, dan tekstur yang paling disukai oleh panelis.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Ariyanti, M. (2017). Karakteristik mutu biji kakao (*Theobroma cacao* L) dengan perlakuan waktu fermentasi berdasar SNI 2323-2008. *Jurnal Industri Hasil Perkebunan*, 12(1), 34–42. <https://doi.org/10.33104/jihp.v12i1.2757>.
- Dahlan, S., Bait, Y., & Une, S. (2024). Pengaruh lama fermentasi terhadap hasil karakteristik akhir dark coklat matcha. *Jambura Journal of Food Technology*, 6(1), 129–140. <https://doi.org/10.37905/jjft.v6i1.26000>.
- Hapsari, O. A. (2023, November 1). *Kakao Indonesia: produksi, tantangan dan peluang*. Balai Pengelola Hasil Perakitan dan Modernisasi Pertanian. <https://bisip.bsip.pertanian.go.id/berita/kakao-indonesia-produksi-tantangan-dan-peluang>.
- Ifmalinda, I., Saputra, E., & Cherie, D. (2023). Pengaruh suhu pengeringan terhadap mutu kakao (*Theobroma cacao* L.) varietas Klon BL 50 pasca fermentasi. *Teknotan: Jurnal Industri Teknologi Pertanian*, 17(2), 105–114. <https://doi.org/10.24198/jt.vol17n2.4>.
- Lopes, G. G., Morgano, M. A., & Taniwaki, M. H. (2024). Advances in bean-to-bar chocolate production: microbiology, biochemistry, processing, and sensorial aspects. *Brazilian Journal of Food Technology*, 27, e2023133. <https://doi.org/10.1590/1981-6723.13323>.
- Melo, T. S., Pires, T. C., Engelmann, J. V. P., Monteiro, A. L. O., Maciel, L. F., & Bispo, E. da S. (2021). Evaluation of the content of bioactive compounds in cocoa beans during the fermentation process. *Journal of Food Science and Technology*, 58(5), 1947–1957. <https://doi.org/10.1007/s13197-020-04706-w>.
- Murtiningrum, M., Silamba, I., Sijabat, P., Paiki, S. N. P., & Sarungallo, Z. L. (2023). Chemical and organoleptic characteristics of cocoa powder from fermented and unfermented cocoa beans from Masni District and Sidey in Manokwari Regency. *Indonesian Journal of Food Technology*, 2(1), 67–80. <https://doi.org/10.20884/1.ijft.2023.2.1.9083>.
- Nur'aeni, M. D. R. (2016). *Kajian organoleptik dan fisiko kimia olahan coklat rasa jahe dengan tempering dan tanpa tempering* [Skripsi, Universitas Pasundan]. Repository Unpas.
- Nurhayati, N., & Apriyanto, M. (2021). Sensory evaluation of chocolate bar production materials of dry cocoa seeds in various fermentation treatments. *Czech Journal of Food Sciences*, 39(1), 58–62. <https://doi.org/10.17221/272/2020-CJFS>.
- Permata, A., & Hidayah, N. (2024). Analysis of the effect of fermentation duration on the organoleptic properties of dried cocoa beans (*Theobroma cacao* L.) at Nglanggeran Agricultural Technology Park. *Journal of Halal Science and Research*, 5(2), 182–190. <https://doi.org/10.12928/jhsr.v5i2.9957>.
- Rachmatullah, D., Putri, D. N., Herianto, F. (2021). Karakteristik biji kakao hasil fermentasi dengan ukuran wadah berbeda. *Jurnal Viabel Pertanian*, 15(1), 32–44. <https://doi.org/10.35457/viabel.v15i1.1409>.
- Rahmadewi, Y. M., & Darmadji, P. (2019). Evaluasi sensoris coklat batang dari biji kakao rakyat dengan kondisi fermentasi dan pengeringan yang berbeda. *Jurnal Dunia Gizi*, 2(1), 56–62. <https://doi.org/10.33085/jdg.v2i1.4404>.
- Tarigan, E. B., & Iflah, T. (2018). Beberapa komponen fisikokimia kakao fermentasi dan non fermentasi. *Jurnal Agroindustri Halal*, 3(1), 048–062. <https://doi.org/10.30997/jah.v3i1.687>.