



**KARAKTERISTIK KIMIA DAN ORGANOLEPTIK BUBUK KAKAO  
DARI BIJI KAKAO FERMENTASI DAN TANPA FERMENTASI ASAL  
DISTRIK MASNI DAN SIDEY KABUPATEN MANOKWARI**

*Chemical and Organoleptic Characteristics of Cocoa Powder from Fermented  
and Unfermented Cocoa Beans from Masni District and Sidey in Manokwari  
Regency*

**Murtiningrum<sup>1\*</sup>, Isak Silamba<sup>1</sup>, Parlindungan Sijabat<sup>1</sup>, Sritina N P Paiki<sup>1</sup>, Zita L  
Sarungallo<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Program Studi Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Papua,  
Manokwari Indonesia

Alamat koresponden: m.murtiningrum@unipa.ac.id

**ABSTRAK**

Kakao bubuk memiliki potensi pasar yang cukup besar karena merupakan salah satu bahan baku dalam industri makanan dan minuman seperti minuman cokelat, dan sebagai bahan tambahan dalam pembuatan kue, puding, dan es krim. Proses fermentasi biji kakao menjadi salah satu faktor penentu kualitas produk bubuk kakao yang dihasilkan. Hal ini disebabkan karena selama proses fermentasi terjadi pembentukan karakteristik fisik, kimia, dan organoleptik yang menjadi standar produk kakao bubuk berkualitas. Salah satu faktor yang berpengaruh terhadap keberhasilan proses fermentasi biji kakao adalah waktu fermentasi. Waktu fermentasi yang tepat diharapkan akan menghasilkan biji kakao yang bermutu dengan cita rasa khas cokelat sesuai dengan keinginan konsumen. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui karakteristik mutu kimia dan organoleptik bubuk kakao dari biji kakao asal Distrik Masni dan Distrik Sidey dengan perbedaan perlakuan fermentasi yang berbeda. Jumlah perlakuan pada penelitian ini sebanyak 6 perlakuan yaitu biji kakao hasil olahan masyarakat (BKT), biji kakao tanpa fermentasi (BKTF), biji kakao fermentasi selama 3 hari (BK3), 4 hari (BK4), 5 hari (BK5) dan 6 hari (BK6). Perbedaan perlakuan biji kakao tanpa fermentasi dan waktu fermentasi berpengaruh terhadap karakteristik fisiko-kimia dan organoleptik bubuk kakao yang dihasilkan. Proses fermentasi cenderung dapat meningkatkan warna bubuk kakao dari cokelat lebih gelap menjadi cokelat muda yang lebih terang, meningkatkan kadar air, menurunkan kadar lemak dan berpengaruh nyata terhadap karakteristik organoleptiknya. Fermentasi biji kakao selama 5 hari menghasilkan bubuk kakao dengan karakteristik fisik, kimia dan organoleptik terbaik. Hasil uji penerimaan organoleptik bubuk kakao dari fermentasi biji kakao selama 5 hari (BK5) yaitu berwarna cokelat agak muda hingga cokelat, beraroma bubuk kakao kuat hingga sangat kuat, berasa kurang pahit hingga cukup pahit, dan tingkat keasaman dari kurang asam hingga cukup asam.

**Kata kunci: kakao, bubuk kakao, fermentasi, Manokwari**



## ABSTRACT

*Cocoa powder has considerable market potential as it is one of the raw materials in the food and beverage industry, such as chocolate drinks and ingredients for cakes, puddings, and ice cream. The fermentation process of cocoa beans is one of the determining factors for the quality of cocoa powder products produced. This is because during the fermentation process, physical, chemical, and organoleptic characteristics are formed, which become the standard for high-quality cocoa powder products. One of the factors that influences the success of the cocoa bean fermentation process is the fermentation time. The right fermentation time is expected to produce high-quality cocoa beans with a distinctive chocolate flavor, according to consumer preferences. The aim of this study was to determine the chemical, and organoleptic characteristics of cocoa powder from cocoa beans originating from Masni District and Sidey District with different fermentation times. The study consisted of six treatments: cocoa beans processed by the community (BKT), cocoa beans without fermentation (BKTF), cocoa beans fermented for 3 days (BK3), 4 days (BK4), 5 days (BK5), and 6 days (BK6). The differences between the treatments of unfermented cocoa beans and the fermentation time affect the physicochemical and organoleptic characteristics of the resulting cocoa powder. The fermentation process tends to improve the color of cocoa powder from dark brown to a lighter shade of brown, increase the moisture content, decrease the fat content, and significantly influence the organoleptic characteristics. Fermenting cocoa beans for 5 days results in cocoa powder with the best physical, chemical, and organoleptic characteristics. The organoleptic test of cocoa powder from cocoa beans fermented 5 days (BK5) show a slightly light brown to brown color, a strong to very strong cocoa powder flavor, a taste from less bitter to moderately bitter, and acidity levels from less acidic to moderately acidic.*

**Keyword:** *cocoa, cocoa powder, fermentation, Manokwari*

## PENDAHULUAN

Pengolahan sekunder biji kakao kering menghasilkan produk olahan kakao setengah jadi berupa pasta kakao, bubuk kakao (*cocoa powder*) dan lemak kakao (*cocoa butter*). Selain lemak kakao, bubuk kakao juga memiliki potensi pasar yang cukup besar, karena merupakan salah satu bahan baku dalam industri makanan maupun minuman seperti minuman coklat, *ingridien* untuk cake, puding, dan *ice cream*. Bubuk kakao diperoleh dari proses pengempaan pasta kakao menghasilkan lemak kakao dan bungkil kakao (*cocoa cake*) dengan kadar lemak 10-22% (Mulato *et al.*, 2004).



Proses pengolahan dari biji kakao menjadi kunci utama kualitas produk bubuk kakao, karena dalam proses tersebut terjadi pembentukan fisik, cita rasa, serta faktor lain yang menjadi standar produk kakao berkualitas. Sebagai bahan baku yang dominan pada minuman coklat, kualitas bubuk kakao harus dijaga dan disesuaikan dengan keinginan konsumen. Salah satu proses pengolahan bubuk kakao yang penting untuk mendapatkan bubuk kakao berkualitas adalah proses fermentasi biji kakao. Fermentasi biji kakao merupakan salah satu tahapan penting pengolahan biji kakao. Pada fermentasi biji kakao terjadi pembentukan warna, aroma, dan cita rasa yang khas karena terbentuknya senyawa cita rasa yaitu senyawa polifenol *theobromine* dan asam-asam organik (Afoakwa *et al.*, 2013).

Keberhasilan proses fermentasi biji kakao umumnya dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain yaitu dimensi wadah fermentasi, tebal tumpukan biji dalam wadah fermentasi dan waktu fermentasi. Lama waktu fermentasi biji kakao berpengaruh terhadap sifat fisik, kimia dan organoleptik bubuk kakao (Nizori *et al.*, 2021). Waktu fermentasi pada biji kakao akan berlangsung secara sempurna dengan lama fermentasi 5-8 hari bergantung pada varietas kakao (Sigalingging *et al.*, 2020). Jika fermentasi yang dilakukan kurang atau tidak sempurna maka cita rasa khas coklat tidak terbentuk, dan seringkali terbentuk citarasa ikutan yang tidak dikehendaki, seperti rasa masam, pahit, dan kelat. Waktu fermentasi yang tepat diharapkan menghasilkan biji kakao yang bermutu sehingga pada akhirnya dihasilkan pula bubuk kakao yang bermutu baik dan sesuai dengan keinginan konsumen.

Selain waktu fermentasi, mutu biji kakao juga dipengaruhi oleh daerah tumbuhnya pohon kakao (Kongor *et al.*, 2016). Sehingga perbedaan asal bahan baku biji kakao dalam pembuatan bubuk kakao juga akan berpengaruh terhadap mutu kakao bubuk yang dihasilkan. Salah satu daerah di Provinsi Papua Barat yang memiliki potensi tanaman kakao yaitu Kabupaten Manokwari dengan luas areal perkebunan kakao mencapai 4.965 Ha, produksi 70 ton dan produktivitas 91 kg/Ha (Dirjen Perkebunan Kementan RI, 2021). Sejak tahun 2020, pengembangan kakao di Kabupaten Manokwari diarahkan di tiga distrik yaitu Distrik Prafi, Distrik Masni, dan Distrik Sidey, di mana masing-masing distrik dikembangkan lahan seluas 5 ha (Suara Mandiri, 2020). Sejauh ini belum ada laporan mengenai mutu bubuk kakao asal Distrik Masni dan Distrik Sidey yang dikelola oleh masyarakat setempat. Oleh karena itu, dalam kajian ini dilakukan karakterisasi



mutu kimia dan organoleptik bubuk kakao yang dihasilkan dari biji kakao asal Distrik Masni dan Distrik Sidey dengan perlakuan perbedaan fermentasi.

## METODE

### Bahan dan Alat

Biji kakao segar diperoleh dari Distrik Masni dan Distrik Sidey, Kabupaten Manokwari, Provinsi Papua Barat dan bahan kimia yang digunakan untuk analisis kadar lemak yaitu heksan. Peralatan yang digunakan wajan teflon, blender, *stopwatch*, desikator, oven, kompor listrik, sentrifuse, soxhlet dan peralatan gelas lainnya.

### Persiapan Biji Kakao

Biji kakao kering hasil olahan masyarakat (BKT) merupakan biji kakao yang diolah oleh petani kakao pada Distrik Masni dan Distrik Sidey, Kabupaten Manokwari. Petani mengolah biji kakao dengan cara memasukkan biji kakao basah ke dalam karung plastik kemudian ditindih dengan pemberat (batu atau kayu balok) dan didiamkan kurang lebih 2 malam hingga kandungan airnya berkurang. Biji kakao tanpa fermentasi (BKTF) diperoleh dengan cara biji kakao langsung dikeringkan tanpa perlakuan fermentasi, sedangkan biji kakao fermentasi 3 hari (BK3), 4 hari (BK4), 5 hari (BK5) dan 6 hari (BK6) diperoleh dari biji kakao fermentasi.

Proses fermentasi biji kakao 3, 4, 5 dan 6 hari dilakukan dengan cara biji kakao dimasukkan ke dalam kotak fermentasi sebanyak  $\frac{3}{4}$  dari volume kotak fermentasi yang berukuran panjang 60 cm, lebar 60 cm, dan tinggi 40 cm, kemudian ditutup dengan kain. Selama proses fermentasi dilakukan pembalikan pada hari kedua dengan tujuan agar proses fermentasi merata. Setelah proses fermentasi selesai, biji kakao disortasi dan selanjutnya dikeringkan di rumah pengering selama 2-3 hari. Selama pengeringan berlangsung dilakukan pembalikan biji kakao setiap 1 jam sampai biji kakao kering.



## Pembuatan Bubuk Kakao

Biji kakao kering disangrai selama  $\pm 50$  menit dengan suhu 100-140 °C pada wajan teflon dengan sumber panas yang berasal dari kompor listrik Untuk mempertahankan suhu pemanasan maka selama penyangraian wajan teflon ditutup dengan penutup yang telah dilengkapi termometer. Setelah proses penyangraian biji kakao selesai, selanjutnya biji kakao sangrai didinginkan dan kemudian dilakukan pemisahan kulit biji kakao sehingga dihasilkan biji kakao tanpa kulit yang disebut “nib”. Pengecilan ukuran “nib” dilakukan dengan menggunakan blender, sehingga dihasilkan pasta kakao kasar. Selanjutnya pasta kakao dimasukkan dalam kain saring dan dikempa dengan menggunakan alat kempa hidrolis. Bubuk kakao pada kain saring yang telah terpisah dari lemak disimpan dan selanjutnya dilakukan pengujian.

## Variabel Pengamatan dan Analisis Data

Pengamatan karakteristik fisik dan kimia bubuk kakao meliputi warna secara visual, kadar air dan kadar lemak. Untuk mengetahui perbedaan nilai tengah sifat kimia dilakukan analisis statistik dengan uji Duncan pada taraf 0,05. Selain itu, dilakukan juga uji organoleptik yakni uji mutu hedonik menggunakan 25 panelis tidak terlatih dengan atribut sensori yang diuji meliputi warna, aroma, rasa dan keasaman. Hasil yang didapat dianalisis menggunakan analisis ragam dilanjutkan dengan uji Duncan ( $\alpha=0,05$ ) jika hasil berbeda nyata. Data dianalisis menggunakan *Statistical Package for Social Perangkat lunak Sciences (SPSS)* versi 21.0. Skala penilaian uji penjenjangan menggunakan 5 skala dengan kriteria skala seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Parameter Uji Skoring dan Deskripsi Bubuk Kakao

Parameter Mutu Hedonik	Skor	Deskripsi
Warna	5	Coklat gelap
	4	Coklat agak gelap
	3	Coklat
	2	Coklat agak muda
	1	Coklat muda
Aroma	5	Sangat kuat aroma bubuk kakao
	4	Kuat aroma bubuk kakao
	3	Cukup kuat aroma bubuk kakao
	2	Kurang kuat aroma bubuk kakao
	1	Tidak kuat aroma bubuk kakao

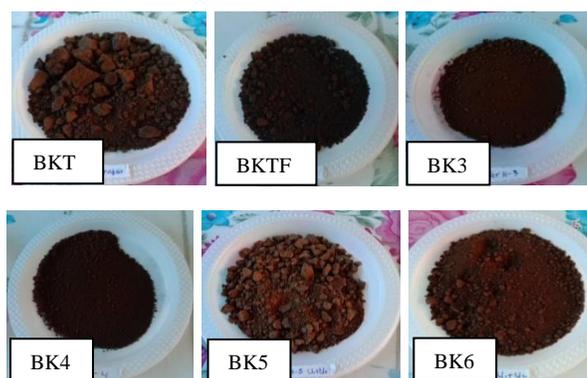


Rasa	5	Sangat pahit
	4	Pahit
	3	Cukup pahit
	2	Kurang pahit
	1	Tidak pahit
Keasaman	5	Sangat asam
	4	Asam
	3	Cukup asam
	2	Kurang asam
	1	Tidak asam

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Sifat Fisik dan Kimia Bubuk Kakao

Warna merupakan parameter utama yang menentukan tingkat ketertarikan konsumen terhadap hasil olahan bubuk kakao. Tampilan ke-6 bubuk kakao dari perbedaan perlakuan fermentasi disajikan pada Gambar 1. Warna bubuk kakao dari biji kakao yang difermentasi 4, 5 dan 6 hari terlihat berwarna coklat muda, sedangkan bubuk kakao dari biji kakao fermentasi masyarakat, tanpa fermentasi dan fermentasi 3 hari berwarna lebih gelap. Bubuk kakao dari biji yang difermentasi termasuk bubuk natural yang berwarna cenderung lebih terang dibandingkan bubuk kakao dari biji tanpa fermentasi (David & Tommy, 2011).



Ket. : Biji kakao hasil olahan masyarakat (BKT), biji kakao tanpa fermentasi (BKTF), biji kakao fermentasi selama 3 hari (BK3), 4 hari (BK4), 5 hari (BK5) dan 6 hari (BK6).

Gambar 1. Tampilan bubuk kakao dengan perbedaan perlakuan fermentasi



### Kadar Air Bubuk Kakao

Kadar air bubuk kakao yang dihasilkan dari biji kakao dengan perbedaan perlakuan fermentasi yaitu 2,45-3,31%. Hasil kadar air yang diperoleh telah memenuhi syarat mutu kakao bubuk Standar Nasional Indonesia (SNI 3747:2013) dengan kadar air maksimum 5,00%. Sehingga kadar air bubuk kakao dengan perbedaan perlakuan fermentasi telah memenuhi syarat mutu yang ditetapkan. Kadar air bubuk kakao dengan perbedaan perlakuan fermentasi dapat dilihat pada Gambar 2.



Ket. : Biji kakao hasil olahan masyarakat (BKT), biji kakao tanpa fermentasi (BKTF), biji kakao fermentasi selama 3 hari (BK3), 4 hari (BK4), 5 hari (BK5) dan 6 hari (BK6).

Gambar 2. Kadar air bubuk kakao dengan perbedaan perlakuan fermentasi

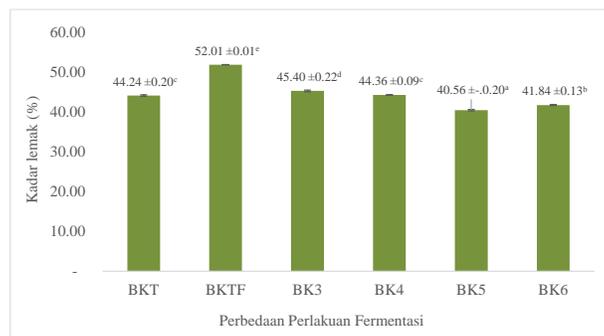
Perbedaan perlakuan fermentasi memberikan pengaruh yang nyata terhadap kadar air bubuk kakao ( $P < 0,05$ ) (Gambar 2). Kadar air bubuk kakao dari biji kakao fermentasi 5 hari memberikan kadar air tertinggi (3,31%) dan berbeda nyata dengan kadar air bubuk kakao dari biji kakao hasil olahan masyarakat, tanpa fermentasi maupun biji kakao yang difermentasi 3,4, dan 6 hari. Semakin lama waktu fermentasi maka kadar air bubuk kakao meningkat akibat dari peningkatan kadar air dari biji kakao. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Ariyanti *et al.* (2019) yang menyatakan bahwa semakin lama waktu fermentasi maka kadar air bubuk kakao semakin meningkat, akibat dari selama proses fermentasi biji kakao aktivitas mikroba dan enzim



mendegradasi jaringan kompleks (pulp) menjadi senyawa organik sederhana lebih aktif sehingga pulp hancur akibatnya pori-pori menjadi terbuka yang memudahkan air masuk selama fermentasi.

### Kadar Lemak Bubuk Kakao

Kadar lemak bubuk kakao yang dihasilkan dari biji kakao dengan perbedaan perlakuan fermentasi yaitu berkisar 40,56-52,01%. Kadar lemak ini masih relatif tinggi dibandingkan dengan standar bubuk kakao dan belum sesuai persyaratan SNI 3747:2013 yaitu minimal 10%. Untuk semua perlakuan kadar lemak bubuk kakao masih relatif tinggi dapat disebabkan oleh lemak di dalam pasta tidak sepenuhnya terpisah dan masih terikat dalam bubuk karena proses pengempaan dilakukan secara manual dan hanya dilakukan sekali pemanasan dan pengepresan. Pengulangan pengepresan lemak kakao yang dikeluarkan lebih banyak akibat tekanan alat press, di mana pengulangan pengepresan sebanyak 4 kali lebih efektif mengeluarkan lemak kakao dibanding dengan pengepresan sebanyak 3 kali (Ariyanti *et al.*, 2019). Hal ini karena semakin banyak pengulangan pengepresan maka lemak kakao yang dikeluarkan lebih banyak akibat tekanan alat press. Kadar lemak bubuk kakao dengan perbedaan perlakuan fermentasi dapat dilihat pada Gambar 3.



Ket. : Biji kakao hasil olahan masyarakat (BKT), biji kakao tanpa fermentasi (BKTF), biji kakao fermentasi selama 3 hari (BK3), 4 hari (BK4), 5 hari (BK5) dan 6 hari (BK6).

Gambar 3. Kadar Lemak Kakao dengan perbedaan perlakuan fermentasi

Perbedaan perlakuan fermentasi memberikan pengaruh yang nyata terhadap kadar lemak bubuk kakao ( $P < 0,05$ ) (Gambar 3). Kadar lemak bubuk kakao dari biji kakao yang difermentasi 5 hari paling rendah (40,56%) dan berbeda nyata dibandingkan dengan kadar lemak bubuk kakao



pada perlakuan lainnya. Kadar lemak dari biji kakao fermentasi sempurna lebih tinggi dibandingkan kadar lemak biji kakao non fermentasi dan fermentasi tidak sempurna, hal ini karena proses fermentasi dapat menurunkan kadar bahan bukan lemak, sehingga secara relatif kadar lemak akan meningkat (David & Tommy, 2011). Namun, kadar lemak bubuk kakao dari biji kakao fermentasi lebih rendah dibandingkan bubuk kakao dari biji kakao tanpa fermentasi. Hal ini disebabkan karena pada biji kakao fermentasi terjadi terdegradasi pulp dan pori-pori pada biji kakao sehingga lebih terbuka dan lebih memudahkan lemak kakao keluar pada proses pengempaan. Hasil penelitian ini sejalan dengan Ariyanti *et al.*, (2019), bahwa semakin lama waktu fermentasi kandungan lemak yang tersisa dalam kakao bubuk hasil pengepresan semakin sedikit dan semakin pendek waktu fermentasi biji kakao akan memiliki sifat yang lebih keras dan sulit dilumatkan. Pada kondisi ini, fermentasi biji kakao selama 5 hari memiliki jumlah rongga yang cukup dan lebih rapuh sehingga lemak lebih mudah terekstrak.

### Karakteristik Organoleptik Bubuk Kakao

Pengujian organoleptik dengan uji hedonik dilakukan untuk mengetahui penerimaan panelis terhadap bubuk kakao. Hasil uji hedonik bubuk kakao yang dihasilkan dari biji kakao dengan perlakuan waktu fermentasi terhadap atribut aroma, rasa, warna dan keasaman dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji Mutu Hedonik Bubuk Kakao dengan Perbedaan Perlakuan Fermentasi

Parameter Mutu hedonik	Perlakuan Fermentasi Kakao*					
	BKT	BKTF	BK3	BK4	BK5	BK6
Warna	3,56 <sup>c</sup>	4,36 <sup>d</sup>	3,08 <sup>b</sup>	1,80 <sup>a</sup>	2,12 <sup>a</sup>	1,72 <sup>a</sup>
Aroma	2,04 <sup>a</sup>	2,20 <sup>a</sup>	3,08 <sup>bc</sup>	3,36 <sup>c</sup>	4,08 <sup>d</sup>	2,76 <sup>b</sup>
Rasa	2,76 <sup>ab</sup>	3,52 <sup>c</sup>	3,28 <sup>bc</sup>	2,96 <sup>abc</sup>	2,64 <sup>ab</sup>	2,40 <sup>a</sup>
Keasamaan	1,92 <sup>a</sup>	1,96 <sup>a</sup>	1,92 <sup>a</sup>	2,32 <sup>ab</sup>	2,92 <sup>b</sup>	2,72 <sup>b</sup>

Ket.: \* Biji kakao hasil olahan masyarakat (BKT), biji kakao tanpa fermentasi (BKTF), biji kakao fermentasi selama 3 hari (BK3), 4 hari (BK4), 5 hari (BK5) dan 6 hari (BK6).

\*\*Huruf yang sama dibelakang angka pada baris yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata.

Penulis mendeskripsikan warna bubuk kakao dari perlakuan fermentasi biji kakao 4 hari, 5 hari dan 6 hari tidak berbeda nyata ( $P < 0,05$ ) dengan warna bubuk kakao coklat muda hingga coklat (Tabel 2). Warna bubuk kakao dari biji kakao tanpa fermentasi dan hasil olahan masyarakat



berwarna coklat hingga coklat gelap tidak berbeda nyata dengan warna bubuk kakao dari biji kakao fermentasi 3 hari ( $P < 0,05$ ).

Warna gelap pada bubuk kakao dari biji kakao tanpa fermentasi dan biji kakao olahan masyarakat dipengaruhi oleh warna biji kakao yang tidak terfermentasi sempurna. Biji kakao yang tidak difermentasi berwarna ungu karena adanya antosianin sedangkan pada biji kakao yang difermentasi terjadi perubahan warna biji dari ungu menjadi berwarna coklat (Lima *et al.*, 2011; Saunshia *et al.*, 2018). Selama proses fermentasi, antosianin dihidrolisis menjadi antosianidin dan gula (galaktosa dan arabinosa oleh glikosidase dan polifenol (terutama epikatekin dan antosianidin bebas) dioksidasi polifenol oksidase menjadi kuinon (Camu *et al.*, 2008). Penurunan senyawa polifenol dalam biji kakao yang difermentasi selain mengurangi rasa pahit dan sepat membentuk citarasa dan aroma coklat yang baik, juga membentuk warna coklat pada biji kakao (Misnawi *et al.* 2003; Camu *et al.*, 2008)

Penilaian panelis terhadap mutu hedonik aroma bubuk kakao dengan perlakuan biji kakao difermentasi 5 hari berbeda nyata dengan perlakuan fermentasi 3, 4 dan 6 hari maupun biji kakao olahan masyarakat maupun tanpa fermentasi ( $P < 0,05$ ). Panelis mendeskripsikan aroma bubuk kakao dengan perlakuan 5 hari fermentasi yaitu kuat sampai sangat kuat, sedangkan bubuk kakao dari perlakuan lainnya beraroma kurang kuat hingga kuat (Tabel 2).

Aroma kuat bubuk kakao dengan perlakuan fermentasi biji kakao 5 hari, karena selama proses fermentasi biji kakao 5 hari telah terbentuknya aroma pada biji kakao yang terbawa pada bubuknya. Senyawa alkohol, aldehida, dan keton sebagai senyawa ditemukan dalam kakao mentah pada awal proses fermentasi (1 atau 2 hari), selanjutnya pada tengah proses fermentasi (3-5 hari) ditemukan senyawa alkohol, ester dan asam (terutama asam asetat), pada akhir fermentasi kelompok penting senyawa volatil paling banyak ditemukan asam, ester dan alkohol (Rodriguez-Campos *et al.*, 2011). Ester dalam bentuk etilfenil asetat sebagai rasa buah mewakili kelompok senyawa volatil ditemukan paling tinggi pada biji kakao yang difermentasi 5 hari dan menurun pada pada hari ke 6 dan 8 fermentasi (Rodriguez-Campos *et al.*, 2011). Aroma bubuk kakao dari biji kakao fermentasi 6 hari tidak memiliki aroma kakao yang kuat dapat disebabkan karena telah terjadi esterifikasi senyawa yang menyebabkan aroma yang tidak dikehendaki. Pada proses fermentasi esterifikasi amil alkohol menjadi amil asetat dengan rasio konsentrasi metil-1-butil



asetat:metil-1-butanol lebih tinggi dari 1,5 menunjukkan *over* fermentasi yang menyebabkan cacat rasa “hammy” (Oberparleiter & Ziegleder, 1997).

Hasil uji mutu hedonik terhadap enam perlakuan bubuk kakao menunjukkan bahwa intensitas rasa bubuk kakao dari biji kakao fermentasi 4, 5, dan 6 hari dan biji kakao dari masyarakat tidak berbeda nyata, dengan penilaian panelis bubuk kakao memiliki rasa kurang pahit hingga cukup pahit (Tabel 2). Bubuk kakao dari perlakuan biji kakao tanpa fermentasi memiliki rasa antara cukup pahit hingga pahit dan tidak berbeda nyata dengan bubuk kakao dari perlakuan biji kakao fermentasi 3 hari dan 4 hari (Tabel 2). Hasil penilaian panelis terhadap rasa bubuk kakao dengan perbedaan perlakuan fermentasi menunjukkan bahwa semakin lama fermentasi, maka semakin mengurangi rasa pahit dan sepat pada bubuk kakao. Panelis lebih menyukai rasa bubuk kakao yang berasal dari biji kakao yang terfermentasi sempurna (David & Tommy, 2011). Demikian juga hasil penelitian Oktarianti & Rohmah (2017) yang melaporkan bahwa lebih memilih bubuk kakao dari biji kakao yang difermentasi 5 dan 6 hari dibandingkan bubuk kakao dari biji kakao yang difermentasi 4 hari, disebabkan selama proses fermentasi terjadi degradasi senyawa penyebab rasa pahit dan sepat (*astringent*) sehingga semakin lama fermentasi degradasi senyawa semakin besar akibatnya rasa bubuk kakao menjadi tidak pahit dan membentuk rasa yang disukai. Senyawa tanin pada biji kakao penyebab rasa sepat, kandungannya menurun setelah fermentasi karena sifat tanin yang sangat sensitif terhadap kondisi asam (Djali *et al.*, 2018).

Rasa asam pada bubuk kakao disebabkan terbentuknya asam-asam selama fermentasi. Hasil uji mutu hedonik terhadap enam perlakuan bubuk menunjukkan bahwa keasaman bubuk kakao dari biji kakao fermentasi 5 hari dan 6 hari tidak berbeda nyata, namun berbeda nyata dengan bubuk kakao dari biji kakao hasil olahan masyarakat, biji kakao tanpa fermentasi dan fermentasi 3 hari (Tabel 2). Bubuk kakao dari biji kakao fermentasi 5 dan 6 hari panelis mendeskripsikan kurang asam hingga cukup asam, sedangkan bubuk kakao dari biji kakao olahan masyarakat dan tanpa fermentasi panelis menilai tidak asam hingga kurang asam.

Selama proses fermentasi biji kakao karena aktivitas mikroba mengakibatkan kematian biji kakao yang terutama disebabkan oleh penetrasi etanol dan asam asetat melalui kulit buah ke dalam kotiledon. Biji kering pengeringan pH awal 5,7 kemudian menurun menjadi 3,8 pada jam ke 48, disebabkan oleh fermentasi asam organik yang selanjutnya berdifusi ke dalam benih kemudian meningkat menjadi pH 4,4 karena beberapa bahan organik asam mulai menguap dan sebagian



tertinggal di biji (Apriyanto, 2016). Perbedaan sensori bubuk kakao secara keseluruhan baik warna, aroma, rasa dan keasaman berkaitan dengan perlakuan biji kakao tidak fermentasi dan biji kakao fermentasi yang berbeda.

## SIMPULAN

Perbedaan perlakuan biji kakao tanpa fermentasi dan waktu fermentasi berpengaruh terhadap karakteristik fisiko-kimia dan organoleptik bubuk kakao yang dihasilkan. Fermentasi biji kakao selama 5 hari menghasilkan bubuk kakao dengan karakteristik fisik, kimia dan penerimaan organoleptik terbaik. Bubuk kakao dari biji kakao dengan fermentasi 5 hari berwarna coklat terang, memiliki kadar air 3,31% dan kadar lemak 40,56%. Penerimaan organoleptik terhadap bubuk kakao hasil fermentasi biji kakao selama 5 hari dengan karakteristik berwarna coklat agak muda hingga coklat, beraroma bubuk kakao kuat hingga sangat kuat, berasa kurang pahit hingga cukup pahit, dan keasaman dari kurang asam hingga cukup asam.

## DAFTAR PUSTAKA

- Afoakwa, E.O., Kongor, J.E., Takrama J & Badudu, A.S. (2013). Changes in nib acidification and biochemical composition during fermentation of pulp pre-conditioned cacao (*Theobroma cacao*) beans. *International Food Research Journal*, 20(4): 1843-1853.
- Apriyanto, M. (2016). Changes in chemical properties of dried cocoa (*Theobroma cacao*) beans during fermentation. *Intl. J. Food. Ferment*, 5(1): 11-16.
- Ariyanti, M., Ramlah, S., & Yumas, M. (2019). Pengaruh lama fermentasi dan pengepresan berulang terhadap mutu kakao bubuk. *Jurnal Industri Hasil Pertanian*, 4 (1): 21-27.
- Camu, N., De Winter, T., Addo, S. K., Takrama, J.S., Bernaert, H., & De Vuyst, L. (2008). Fermentation of cocoa beans: influence of microbial activities and polyphenol concentrations on the flavour of chocolate. *J Sci Food Agric*, 88: 2288-2297.
- David, J.H., & Tommy, P. (2011). Pengaruh fermentasi biji kakao terhadap olahan coklat di Kalimantan Barat. *Biopropal Industri*, 2 (1): 20-26.
- Direktorat Jenderal Perkebunan Kementerian Pertanian RI. 2021. *Statistik Perkebunan Nasional 2020-2022*. Jakarta.



- Dinas Pertanian dan Ketahanan Pangan sedang berupaya kembalikan kejayaan kakao di Kabupaten manokwari. 2020. (internet). (diunduh 27 Juni 2023)). Tersedia pada: <https://suaramandiri.co/dinas-pertanian-dan-ketahanan-pangan-sedang-berupaya-kembalikan-kejayaan-kakao-di-kabupaten-manokwari/>
- Djali, M., Setiasih, I. S., & Rindiantika, T. S. 2018. Chemical characteristics, phytochemicals and cacao shell toxicity during the processing of cocoa beans. *Asian J Agri&Biol*, 6(1): 103-114.
- Kongor, J. E., Hinneh, M., De Walle, D. V., Afoakwa, E. O., Boeckx, P., & Dewettinck, K. (2016). Factors influencing quality variation in cocoa (*Theobroma cacao*) bean flavour profile—A review. *Food Research International*, 82, 44–52. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2016.01.012>
- Lima, L.J.R., Almeida, M.H., Nout, M. J. R. N., & Zwietering, M H. (2011). *Theobroma cacao* L., “The food of the gods”: quality determinants of commercial cocoa beans, with particular reference to the impact of fermentation. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 51: 731-761
- Misnawi, Jinap, S., Jamilah, B., & Nazamid, S. (2003). Effect of incubation and polyphenol oxidase enrichment on colour, fermentation index, procyanidins and astringency of unfemented and partly fermented cocoa beans. *International Journal of Food Science and Technology*, 38 :285-295.
- Mulato, S., Widyotomo, S., & Nuraini H. (2004). Kinerja alat penghalus pasta cokelat tipe silinder berputar. *Penelitian Perkebunan*, 20: 37-53.
- Nizori, A., Tanjung, O.Y., Ulyarti, U., Arzita, A., Lavlinesia, L., & Ichwan, B. (2021). Pengaruh lama fermentasi biji kakao (*Theobroma cacao* L.) Terhadap Sifat Fisik, Kimia dan Organoleptik Bubuk Kakao. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 9(2): 129-138.
- Oktarianti, D., & Rohmah, M. (2017). Pengaruh wadah dan lama fermentasi biji kakao (*Theobroma cacao* L). terhadap sifat kimia dan sensoris bubuk kakao. *Jurnal Teknologi Pertanian Universitas Mulawarman*, 12(2): 53-57.
- Oberparleiter, S., & Ziegleder, G. (1997). Amyl alcohols as compouds indicative of raw cocoa bean quality. *Z Lebensm Unters Forsch*, 204: 156-160.
- Rodriguez-Campos, J., Escalona-Buendia, H.B., Orozco-Avila, I., Lugo-Cervantes, E., Jaramillo-Flores, M. E. (2011). Dynamics of volatile and non-volatile compounds in cocoa (*Theobroma cacao* L) during fermentation and drying processes using principal components analysis. *Food Research International*, 44: 250-258.



- Saunsshia, Y., Sandhya, M.V.S., Lingamallu, J.M.R., Padela, J., Murthy, P. (2018). Improved fermentation of cocoa beans with enhanced aroma profiles. *Food Biotechnology*, 32(4): 257-272.
- Sigalingging, H.A., Putri, S., H., & Iflah, T. (2020). Perubahan fisik dan kimia biji kakao selama fermentasi. *Jurnal Industri Pertanian*, 2(2): 158-165).
- SNI (Standar Nasional Indonesia). (2013). Kakao Bubuk. SNI 3747:2013. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.