

TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN

KARAKTERISTIK FISIK DAN KIMIA BIJI KAKAO KERING HASIL PERKEBUNAN RAKYAT DI KABUPATEN GUNUNG KIDUL, JOGJAKARTA

Physical and Chemical Characteristics of Dried Cocoa Beans Produced By Smallholder Cocoa Farmer At Gunung Kidul, Jogjakarta

Dwi Kurniawati*, Sony Suwasono, Tamtarini

Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember
Jln. Kalimantan 37, Kampus Tegal Boto Jember 68121

*E-mail : aokochubby@gmail.com

ABSTRACT

Indonesian cocoa bean is one of commodities that generate income for the country. One area in Indonesia that produce cocoa beans are cocoa farmer at Gunung Kidul, Jogjakarta. Cocoa beans produced is a mixture of nonfermented (not fermented), underfermented (not fermented perfectly) and fermented (fermented perfectly) cocoa beans with varying quality. To determine the quality of cocoa beans and approached folk corresponding Indonesian Standard, it is necessary to do physical and chemical analysis. Characterization was conducted on the physical characteristics of dry beans (seed shape, seed classification by size and test weight grain split), the chemical characteristics of dry beans (moisture content, fat content and fermentation index), and the determination of total bacteria. The results showed that the quality of dried cocoa beans fermented in Gunung Kidul, Jogjakarta on the fermentation day of the 4th and 5th (fermented beans) is a seed that is in accordance with SNI 2323-2008 cocoa beans included in the Quality I and Quality II.

Key words: *Cocoa beans, fermentation, bean characteristic*

ABSTRAK

Biji kakao Indonesia menjadi salah satu komoditi perdagangan yang menghasilkan devisa bagi negara. Salah satu daerah di Indonesia yang memproduksi biji kakao rakyat adalah Kabupaten Gunung Kidul, Jogjakarta. Biji kakao yang diproduksi adalah campuran dari biji kakao *nonfermented* (tidak terfermentasi), *underfermented* (tidak terfermentasi sempurna) dan *fermented* (terfermentasi sempurna) dengan kualitas yang beragam. Untuk mengetahui mutu biji kakao rakyat yang sesuai dan mendekati standar SNI perlu dilakukan analisis secara fisik dan kimia. Karakterisasi yang dilakukan meliputi karakteristik fisik biji kakao kering (bentuk biji, penggolongan biji berdasarkan ukuran berat biji dan uji belah), karakteristik kimia biji kakao kering (kadar air, kadar lemak dan indeks fermentasi), dan penentuan total bakteri. Hasil penelitian menunjukkan bahwa mutu biji kakao kering hasil fermentasi di Kabupaten Gunung Kidul, Jogjakarta pada fermentasi hari ke-4 dan ke-5 (biji *fermented*) merupakan biji yang sesuai dengan SNI biji kakao 2323-2008 masuk dalam Mutu I dan Mutu II.

Kata kunci: Biji kakao, fermentasi, karung plastik, karakteristik biji

How To Cite: Kurniawati, D., Suwasono, S., Tamtarini. 20xx. **Karakteristik Fisik dan Kimia Biji Kakao Kering Hasil Perkebunan Rakyat Di Kabupaten Gunung Kidul, Jogjakarta.** *Berkala Ilmiah Pertanian* xx (xx): xx-xxx

PENDAHULUAN

Produksi kakao Indonesia mencapai 1.315.800 ton per tahun atau setara dengan 15% dari total produksi kakao dunia. Indonesia menempati posisi ketiga penghasil kakao dunia setelah Pantai Gading dan Ghana dengan luas areal 1.462.000 ha dan dalam kurun waktu 5 tahun terakhir areal perkebunannya meningkat pesat dengan tingkat pertumbuhan rata-rata 8% per tahun (Karmawati dkk, 2010).

Biji kakao Indonesia menjadi salah satu komoditi perdagangan yang menghasilkan devisa bagi negara. Selain itu, kakao Indonesia juga mempunyai keunggulan yaitu mempunyai titik leleh tinggi, mengandung lemak coklat dan dapat menghasilkan bubuk kakao dengan mutu yang baik. Mutu produk akhir kakao, seperti aspek fisik, cita rasa, kebersihan serta aspek keseragaman sangat ditentukan oleh perlakuan pada setiap tahapan proses produksinya. Pada proses ini

terjadi pembentukan calon cita rasa khas kakao dan pengurangan cita rasa yang tidak dikehendaki, misalnya rasa pahit dan sepat. Mutu biji kakao juga menjadi bahan perhatian bagi konsumen dikarenakan biji kakao digunakan sebagai bahan perhatian oleh konsumen, dikarenakan biji kakao digunakan sebagai bahan baku makanan atau minuman (Anonim, 2015).

Gunung Kidul merupakan salah satu kabupaten di Daerah Istimewa Jogjakarta yang memiliki banyak sumber daya alam yang potensial antara lain komoditi perkebunan. Kakao Gunung Kidul merupakan salah satu komoditas perkebunan yang berpotensi dapat menyumbang dinamika perekonomian rakyat yang berada di 5 kecamatan yaitu kecamatan Patuk, Karangmojo, Gedangsari dan Ponjong serta Nglipar. Produk kakao Gunung Kidul masih memiliki banyak permasalahan terutama pada kualitas produk sehingga perlu perhatian agar

keberlanjutan pemasaran kakao yang sudah dilakukan oleh kelompok-kelompok petani kakao di Kabupaten Gunung Kidul tetap berjalan.

Kualitas kakao yang beragam tersebut mengakibatkan rendahnya harga jual biji kakao. Umumnya, harga rata-rata nasional biji kakao kering yang telah terfermentasi per kilogram berkisar antara Rp 22.000, sampai Rp 24.000,. Tetapi di Kabupaten Gunung Kidul khususnya Dusun Sawur, Desa Sawahan, Kecamatan Ponjong harga jual biji kakao kering terfermentasi lebih murah yakni antara Rp 13.000, sampai Rp 15.000,. Harga tersebut merupakan harga yang diberikan untuk biji fermentasi dengan kualitas yang masih belum diketahui. Secara umum karakteristik biji kakao kering di Kabupaten Gunung Kidul, Jogjakarta memang belum diketahui. Oleh karena itu, perlu dilakukan evaluasi terhadap karakteristik fisik maupun kimia dari biji kakao yang difermentasi yang sesuai dengan standart SNI untuk dapat diketahui tingkat mutu dan harga jual biji kakao kering fermentasi yang sesuai.

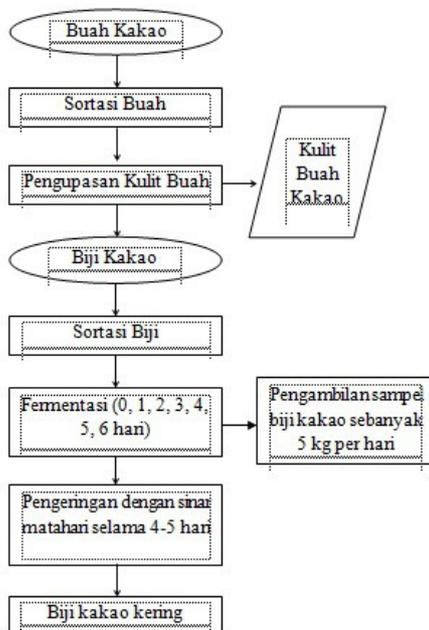
BAHAN DAN METODE

Tempat dan Waktu Penelitian. Penelitian tahap pertama dilakukan di Unit Pengolahan Kakao, Koperasi Ngupadi Koyo, Dusun Sawur, Desa Sawahan, Kecamatan Ponjong, Kabupaten Gunung Kidul, Yogyakarta pada tanggal 19 Juni 2013 dan 9 September 2013. Penelitian lanjutan dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Pangan dan Hasil Pertanian dan Laboratorium Kimia dan Biokimia Pangan dan Hasil Pertanian di Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Universitas Jember. Waktu penelitian dimulai pada bulan Juni 2013 sampai dengan Desember 2013.

Alat Penelitian. Alat yang digunakan selama fermentasi pada penelitian pertama yaitu kotak fermentasi, pengaduk, karung goni, timbangan, timba, dan bambu para-para untuk menjemur. Alat yang digunakan dalam penelitian lanjutan antara lain tabung reaksi, erlenmeyer 500 ml, neraca analitik, cawan petri, gelas ukur, beaker glass 500 ml, spatula, eksikator, penjepit besi, oven, blender, soxhlet, *laminar airflow*, inkubator suhu 37°C, mikropipet blue, mikropipet tip, bunsen, kuvet, spektrofotometer, kulkas, ayakan, *cutter*, dan spidol.

Bahan Penelitian. Bahan yang digunakan pada penelitian tahap pertama yaitu biji kakao rakyat hasil fermentasi dari hari ke-0, hari ke-1, hari ke-2, hari ke-3, hari ke-4, hari ke-5 dan hari ke-6 yang diperoleh dari petani kakao rakyat anggota Koperasi Ngupadi Koyo Dusun Sawur, Desa Sawahan Kecamatan Ponjong Kabupaten Gunung Kidul, Jogjakarta. Bahan lain serta bahan kimia yang digunakan dalam penelitian ini adalah kertas saring, benzene, methanol 90%, HCl pekat, aquadest steril, media NA, kapas, tissue, label kertas, dan aluminium foil.

Penelitian ini dilakukan dalam dua tahap, yaitu fermentasi biji kakao rakyat di kelompok petani Ngupadi Koyo dan analisis karakteristik fisik, kimia dan perhitungan total bakteri. Diagram alir fermentasi kakao dapat dilihat pada **Gambar 1**.



Berkala II.

Gambar 1. Diagram alir pengolahan kakao rakyat

Biji kakao kering yang dihasilkan lalu dianalisis secara fisik kimia dan mikrobiologi.

Bentuk biji (SNI 2323-2008). Bentuk biji kakao dilakukan dengan cara pengamatan secara visual dan pemisahan secara manual. Biji kakao ditimbang sebanyak 100 gram kemudian diamati secara visual kenampakannya. Biji-biji tersebut selanjutnya dipisahkan berdasarkan bentuk biji yang meliputi biji utuh, biji berplasenta, biji dempet dan biji pecah yang kemudian ditimbang dan dihitung jumlahnya.

Penggolongan biji kakao berdasarkan ukuran berat biji (SNI 2323-2008). Biji kakao digolongkan dalam 5 golongan ukuran berdasarkan ukuran berat bijinya yang dinyatakan dalam jumlah biji dalam 100 gram. Biji kakao digolongkan dalam 5 golongan ukuran dengan penandaan :

- AA : maksimum 85 biji per 100 gram
- A : 86-100 biji per 100 gram
- B : 101-110 biji per 100 gram
- C : 111-120 biji per 100 gram
- S : lebih dari 120 biji per 100 gram

Uji belah (cut test) (Mulato *et al.*, 2008). Pengujian ini dilakukan dengan cara mengamati perubahan warna secara visual dan subyektif. Sebanyak 50 biji kakao dibelah membujur tepat dibagian tengahnya menjadi dua dengan ukuran yang sama besar. Dari 100 belahan biji tersebut diamati satu per satu warna keping biji kakao berdasarkan klasifikasinya (Mulato dkk, 2008). Pada penelitian ini dilakukan klasifikasi menjadi 3 klas dimana warna slaty dimasukkan ke dalam klas biji *unfermented*, warna ungu dominan terhadap cokelat ke dalam klas biji *underfermented*, dan cokelat dominan masuk klas biji *fermented*. Persentase dari ketiga klasifikasi tersebut slaty, ungu, dan cokelat dihitung persentasenya dengan rumus sebagai berikut:

$$\% \text{ Biji Unfermented} = \frac{\sum \text{belahan biji berwarna slaty}}{\text{belahan total biji kakao}} \times 100\%$$

$$\% \text{ Biji Underfermented} = \frac{\sum \text{belahan biji berwarna ungu}}{\text{belahan total biji kakao}} \times 100\%$$

$$\% \text{ Biji Fermented} = \frac{\sum \text{belahan biji berwarna cokelat}}{\text{belahan total biji kakao}} \times 100\%$$

Kadar air (Metode Thermogravimetri SNI 2323-2008). Pengukuran kadar air biji kakao dengan menggunakan metode thermogravimetri. Prinsipnya yaitu pengurangan bobot selama 16 jam pengeringan oven yang terkontrol pada suhu (103±2)°C. Biji kakao yang telah dihaluskan ditimbang sebanyak 10 gram kemudian dimasukkan ke dalam cawan petri. Sebelumnya cawan petri telah ditimbang beratnya. Kakao bubuk yang telah dimasukkan dalam cawan petri kemudian dipanaskan dalam oven selama 16 jam pada suhu (103 ± 2)°C dengan tanpa menutup cawan. Selesai pemanasan cawan petri dimasukkan ke dalam eksikator selama 15 menit lalu ditimbang. Kadar air maksimal pada biji kakao adalah 7,5%.

$$\text{Kadar Air (\%)} = \frac{(M_1 - M_2)}{(M_1 - M_0)} \times 100\%$$

Kadar lemak (Sudarmadji, 1997). Penentuan kadar lemak dilakukan dengan menggunakan metode soxhlet. Kertas saring yang sudah dipotong dan dioven pada suhu 60°C selama 24 jam, kemudian di simpan dalam eksikator selama 30 menit dan ditimbang sebagai (a gram). Sampel ditimbang dalam kertas saring sebanyak kebutuhan, kemudian dilipat dengan cukup kuat menggunakan benang dan ditimbang sebagai (b gram). Sampel yang terbungkus, dioven pada suhu 100°C selama 4 jam kemudian dimasukan dalam eksikator selama 30 menit dan ditimbang sebagai (c gram). Selanjutnya dimasukan dalam tabung ekstraksi soxhlet 500 ml yang sudah terpasang dipanang listrik dengan pendinginnya. Labu kemudian diisi dengan larutan pengekstrak berupa petroleum benzene. Setelah semua siap, penangas dan pendingin air dihidupkan. Jumlah sirkulasi pelarut yang

digunakan sesuai dengan perlakuan (3-4 jam). Setelah ekstraksi selesai, sampel dikeluarkan dari tabung ekstraksi dan dikeringkan dalam oven dengan suhu 60°C hingga pelarut menguap. Sampel yang telah kering dimasukan dalam eksikator selama 30 menit kemudian ditimbang sebagai (d gram). Selanjutnya kadar lemak dihitung dengan rumus:

$$\text{Kadar Lemak (\%)} = \frac{c-d}{b-a} \times 100\%$$

lalu kadar lemak dihitung secara *dry basis* dengan rumus:

$$\text{Kadar lemak (\%db)} = \frac{c-d}{(b-a)(1-\text{kadar air})} \times 100\%$$

Indeks fermentasi (Misnawi, 2005). Biji kakao kering dihaluskan dan diayak dengan ukuran > 35 mesh kemudian ditimbang sebanyak 0,5 gram. Sampel tersebut dimasukan ke dalam beaker glass 100 ml, dan ditambah larutan IF (97 bagian methanol ± 3 bagian HCl 30%) sebanyak 50 ml. Larutan IF diperoleh dari 3 ml HCl dimasukan dalam labu ukur 100 ml, kemudian ditambahkan methanol sampai batas tera dan dijog-jog sampai homogen. Beaker glass 100 ml yang telah berisi sampel kakao dan larutan IF ditutup rapat dengan aluminium foil untuk disimpan pada lemari es selama satu malam. Setelah penyimpanan, larutan lalu disaring dengan kertas saring untuk dipisahkan dengan rafinatnya dan hasil saringan disiapkan dalam kuvet lalu di ukur. Nilai absorbansi diukur menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang 460 nm dan 530 nm untuk dihitung indeks fermentasinya.

$$\text{IF} = \frac{\lambda_{460}}{\lambda_{530}}$$

Penentuan total bakteri (Metode Total Plate Count). Perhitungan total bakteri dilakukan dengan metode *Total Plate Count* dengan menggunakan media NA. Bubuk kakao sebanyak 1 gram dilarutkan dalam 9 ml aquadest lalu dilakukan pengenceran mulai dari 10^{-1} sampai dengan 10^{-8} . Dari pengenceran 10^{-6} , 10^{-7} , dan 10^{-8} diambil 1 ml suspensi secara duplo untuk dituang dalam cawan petri steril diikuti dengan penambahan media NA. Setelah media memadat, lalu diinkubasi pada suhu 30°C selama 72 jam. Jumlah bakteri yang tumbuh kemudian dihitung dengan menggunakan *colony counter*.

HASIL

Karakteristik Fisik Biji Kakao Kering

Bentuk Biji Kakao Kering

Untuk menghitung jumlah bentuk biji kakao kering dilakukan pengamatan secara visual dengan cara menghitung jumlah biji utuh, biji berplasenta, biji dempet dan biji pecah dalam 100 gram biji kakao kering. Hasil uji bentuk biji kakao dapat dilihat pada **Tabel 1**.

Hari ke	Bentuk Biji			
	Biji Utuh	Biji Dempet	Biji Pecah	Biji Berplasenta
0	28	8	0	38
1	41	5	0	37
2	65	3	0	20
3	59	4	1	18
4	64	1	1	19
5	58	0	5	19
6	76	0	3	10

Penggolongan Biji Kakao Berdasarkan Ukuran Biji

Biji kakao kering fermentasi hari ke-6 dan hari ke-6 (biji *fermented*) dihitung jumlah bijinya dalam 100 gram biji untuk menentukan ukuran biji. Penentuan jumlah biji kakao dapat dilihat pada **Tabel 2**.

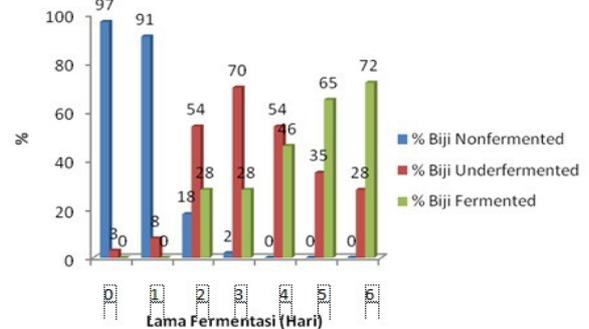
Tabel 2. Jumlah biji kakao kering

No	Hari ke	Jumlah Biji (100 gram)	Hasil
1	H5	105	B
2	H6	109	B

Berkala Ilmiah PERTANIAN, Volume x, Nomor x, Bulan xxxx, hlm x-x.

Uji Belah (Cut test)

Secara fisik, tingkat kesempurnaan fermentasi dapat dilihat dari hasil uji belah (*cut test*). Warna di dalam biji kakao yang semula ungu berangsur berubah menjadi lebih coklat dan tekstur yang semula pejal (*massive*) berubah menjadi biji yang berongga seiring dengan berjalannya waktu fermentasi (Wood & Lass, 1985). Hasil *cut test* dapat dilihat pada **Gambar 2**.

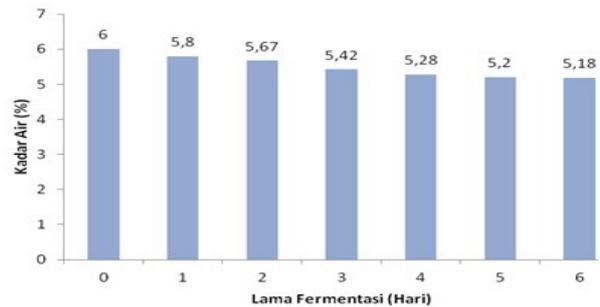


Gambar 2. Hasil *cut test* biji kakao kering

Karakteristik Kimia Biji Kakao Kering

Kadar Air

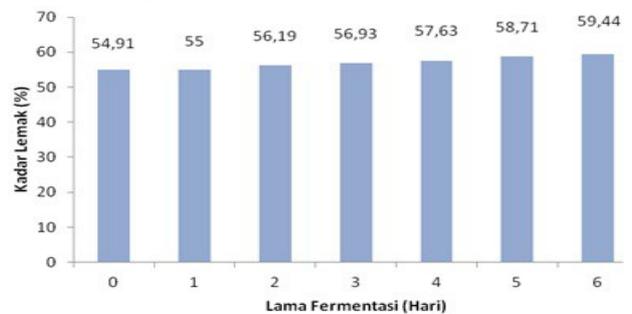
Kadar air biji kakao sangat berpengaruh untuk menentukan mutu dan juga mencerminkan daya simpan biji kakao. Biji kakao bersifat higroskopis, karenanya kondisi lingkungan sangat berpengaruh terhadap kadar air biji tersebut. Jika lebih dari 8% yang turun bukan hanya hasil rendemennya saja, tetapi juga beresiko terhadap serangan bakteri dan jamur (Wahyudi dkk, 2008). Persentase kadar air biji kakao dapat dilihat pada **Gambar 3**.



Gambar 3. Persentase kadar air biji kakao kering

Kadar Lemak

Menurut Yusianto (1997), kadar lemak biji kakao tanpa fermentasi lebih rendah 0,07-5,69% daripada biji kakao yang difermentasi tergantung pada waktu fermentasinya. Kadar lemak biji kakao kering dapat dilihat pada **Gambar 4**.

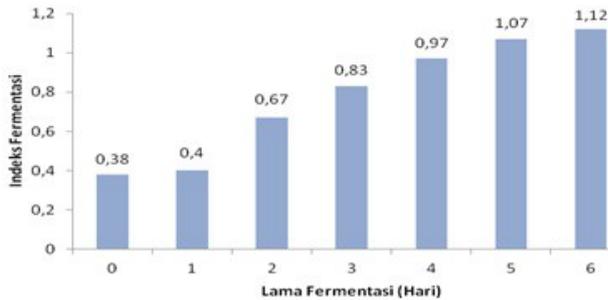


Gambar 4. Persentase kadar lemak biji kakao kering

Indeks Fermentasi

Biji kakao kering yang telah terfermentasi sempurna memiliki nilai indeks fermentasi mendekati 1, sedangkan untuk biji kakao

tidak terfermentasi mempunyai nilai indeks fermentasi kurang dari 1 (Misnawi, 2005). Nilai indeks fermentasi biji kakao kering dapat dilihat pada **Gambar 5**.



Gambar 5. Indeks fermentasi biji kakao kering

Penentuan Total Mikroba

Total Bakteri Biji Kakao Kering

Penentuan total bakteri dilakukan untuk mengetahui jumlah bakteri yang tumbuh pada biji kakao kering. Total bakteri yang tumbuh pada biji kakao kering di Kabupaten Gunung Kidul dapat dilihat pada **Tabel 3**.

Tabel 3. Total bakteri biji kakao kering

Hari ke	Jumlah Bakteri
0	5×10^6
1	4×10^8
2	2×10^8
3	$1,2 \times 10^9$
4	3×10^7
5	8×10^7
6	2×10^7

PEMBAHASAN

Jumlah biji berplasenta dalam 100 gram biji pada hari ke-0 lebih tinggi dibanding hari lainnya. Tingginya jumlah biji berplasenta karena pulp dan plasenta yang masih menempel pada biji pada saat fermentasi dan tidak terlepas sampai pengeringan. Namun demikian, jumlah biji berplasenta mengalami penurunan seiring dengan waktu fermentasi. Hal ini menandakan bahwa fermentasi yang terjadi sudah mampu melepaskan pulp dan plasenta dari biji kakao. Seperti diketahui bahwa dalam fermentasi terjadi pelepasan pulp oleh aktivitas enzim pektinase yang dihasilkan *S. Cerevisiae*. Jumlah biji dempet mengalami penurunan, dan sebaliknya jumlah biji utuh mengalami peningkatan seiring dengan waktu fermentasi. Hal ini disebabkan karena pelepasan pulp akan menyebabkan biji dempet menjadi lepas.

Berdasarkan ukuran biji, biji kakao kering hasil fermentasi hari ke-5 dan hari ke-6 masuk dalam golongan B karena jumlah biji kakao per 100 gram masuk dalam rentang jumlah biji 101-110. Jumlah biji kakao per 100 gram semakin meningkat seiring dengan lamanya fermentasi, karena berat biji semakin ringan dengan lepasnya pulp.

Dari hasil uji belah warna keping biji kakao kering hasil fermentasi hari ke-0 dan hari ke-1 cenderung hitam atau gelap (*slaty*) seperti penampakan biji kakao *nonfermented*. Pada hari ke-2 biji mulai berwarna agak ungu dan ungu. Perubahan warna ungu menjadi ungu menunjukkan biji kakao *underfermented*. Pada hari ke-3 biji kakao mulai berubah menjadi coklat. Hari ke-6 menunjukkan bahwa biji kakao kering mulai terfermentasi

sempurna yaitu warna coklat pada keping biji kakao dominan lebih banyak.

Kadar air tertinggi pada biji kakao kering hasil fermentasi hari ke-0 yaitu sebesar 6%. Kadar air biji kakao kering hasil fermentasi hari ke-1 sampai hari ke-6 mengalami penurunan. Kadar air biji kakao kering sudah sesuai SNI 2323-2008 pada Mutu I dan Mutu II yaitu kadar air maksimal pada biji kakao kering sebesar 7,5%. Kadar air yang turun dipengaruhi oleh fermentasi. Fermentasi dapat mengurangi pulp atau lendir pada biji kakao. Pulp biji kakao mengandung glukosa yang dapat mengikat air, sehingga semakin lama fermentasi maka air yang hilang akan semakin banyak.

Berdasarkan **Gambar 5**, dapat diketahui nilai indeks fermentasi biji kakao kering hasil fermentasi pada hari ke-5 adalah 1,07. Sedangkan pada hari ke-1 sampai hari ke-4, nilai indeks fermentasi biji kakao kurang dari 1 atau dapat dikatakan biji *underfermented*. Indeks fermentasi merupakan tolak ukur derajat fermentasi secara kimiawi. Peningkatan pada nilai IF biji kakao dipengaruhi oleh absorbansi warna coklat hasil fermentasi (460 nm) dengan absorbansi warna ungu (530 nm). Menurut Yusianto dan Teguh (2001), pengujian IF digunakan sebagai pembandingan hasil uji belah (*cut test*).

Jumlah bakteri pada hari ke-0 sebesar 5×10^6 dan meningkat pada hari ke-1 sampai hari ke-3 yaitu sebesar $1,2 \times 10^9$. Peningkatan jumlah bakteri karena berlangsungnya fermentasi pada biji kakao disebabkan oleh mikroba yang berperan dalam perombakan senyawa-senyawa selama fermentasi banyak tumbuh. Pada hari ke-4 jumlah bakteri sudah mulai berkurang karena proses perombakan, sehingga substrat untuk pertumbuhan mikroba semakin sedikit yaitu 2×10^7 CFU/mg.

PENUTUP

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, diketahui peningkatan lama fermentasi menjadi 6 hari menyebabkan peningkatan jumlah biji utuh sebanyak 76 biji, kadar lemak 59,44%, namun menyebabkan penurunan kadar air menjadi 5,18%, dan total bakteri sebanyak 2×10^7 CFU/mg. Biji *nonfermented*, *underfermented* dan *fermented* berturut-turut sebesar 0%, 35% dan 65% pada fermentasi hari ke-5. Mutu biji kakao kering hasil fermentasi di Kabupaten Gunung Kidul, Jogjakarta pada fermentasi hari ke-4 dan ke-5 (biji *fermented*) merupakan biji yang sesuai dengan SNI biji kakao 2323-2008 masuk dalam Mutu I dan Mutu II.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada Kelompok Tani Ngupadi Koyo Dusun Sawur, Desa Sawahan, Kecamatan Ponjong, Kabupaten Gunung Kidul, Jogjakarta atas bantuannya selama penelitian dan semua pihak yang membantu serta mendukung penelitian yang dilakukan oleh penulis.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2015. *Potensi Kakao Indonesia*. <http://lrptn.co./potensi-kakao-indonesia/>. (Diakses pada tanggal 4 Juli 2015)
- Badan Standarisasi Nasional. 2008. *Biji Kakao 01-2323-2008*. ICS 67.140.30. Standart Nasional Indonesia.
- Karmawati, E., dkk. 2010. *Budidaya dan Pasca Panen Kakao*.

Pusat Pengkajian dan Pengembangan Perkebunan.
Kementerian Pertanian.

- Misnawi S. 2005. Effect of cocoa liquor roasting on polyphenol content, hydrophobicity astringenc. *ASEAN Food Journal* 12(2):103-113.
- Mulato, Widyotomo, Misnawi, Suharyanto. 2008. *Petunjuk Teknis Produk Primer Dan Sekunder Kakao*. Jember. : Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia.
- Sudarmadji, S., B. Haryono, dan Suhardi. 2007. *Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan dan Pertanian Edisi Keempat*. Yogyakarta: Liberty.
- Wahyudi, T, Pangabean dan Pujiyanto. 2008. *Panduan Lengkap Kakao*. Jakarta : Penebar Swadaya.
- Wood, G.A.R & Lass R.A. 1985. *Cocoa*. 4th Ed. Longmans Scientific and Technical. Logman Group Ltd, London. 444-505.
- Yusianto, W. Teguh., Sumartono, B. 1997. Pola Cita Rasa Biji Kakao Dari Beberapa Perlakuan Fermentasi. *Pelita Perkebunan*, 11, 117-131.
- Yusianto, W. Teguh. 2001. Pengolahan Kakao Mulia Dengan Metode Sime Cadbury. Pengaruh Lama Penyimpanan Buah, Lama Fermentasi dan Sifat Fisiko Kimia Biji. *Pelita Perkebunan* 7, 48-56.