

# PERUBAHAN FISIK DAN KIMIA BIJI KAKAO SELAMA FERMENTASI

Hilaria Alviyan Sigalingging<sup>1</sup>, Selly Harnesa Putri<sup>1</sup>, Tajul Iflah<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Teknologi Industri Pertanian, Universitas Padjadjaran, Email: [selly.h.putri@unpad.ac.id](mailto:selly.h.putri@unpad.ac.id)

<sup>2</sup>Balai Penelitian Tanaman industri dan Penyegar

Negara Indonesia merupakan salah satu penghasil kakao terbesar di dunia, namun kualitas biji kakao yang dihasilkan belum diolah dengan baik dan benar, terutama tidak melalui proses fermentasi. Fermentasi biji kakao merupakan proses yang paling penting dalam pengolahan biji kakao, karena pada tahapan tersebut akan terbentuk aroma khas coklat pada biji kakao. Biji kakao mengalami fermentasi selama 5-7 hari. Komponen atau kandungan senyawa dalam biji kakao dari hari ke hari selama fermentasi dapat meningkat ataupun menurun. Selain itu perubahan fisik juga terjadi secara perlahan pada biji kakao selama fermentasi. Selama fermentasi berlangsung pH tumpukan biji kakao mengalami perubahan. pH menurun pada saat biji kakao difermentasi selama 1 hari hingga 4 hari, namun mengalami peningkatan kembali pada hari ke 5. Kadar air biji kakao mengalami peningkatan yang cukup tinggi dari hari pertama hingga hari kedua yaitu  $\pm 2.13\%$  namun mengalami penurunan pada hari ketiga yaitu  $\pm 0.99\%$  dan hampir konstan pada hari ke 4 dan ke 5. Indeks fermentasi biji kakao fermentasi bernilai 1 setelah difermentasi selama 3 hari, dan menunjukkan angka yang sama di hari ke 4 dan ke 5. Kadar air biji kakao kering  $\pm 4\%$ , dan tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara proses pengukuran kadar air menggunakan cara yang biasa di laboratorium dengan cara yang dianjurkan pada SNI 2323-2008 tentang uji kadar air biji kakao kering dan mutu biji kakao tersebut telah memenuhi SNI 2323-2008.

**Kata Kunci:** Biji Kakao, Fermentasi

## 1. PENDAHULUAN

Hasil kekayaan alam Indonesia tentu tidak diragukan lagi khususnya dalam bidang pertanian. Salah satu hasil pertanian Indonesia yang cukup melimpah adalah di bidang perkebunan khususnya kakao. Buah kakao merupakan produk pertanian yang sangat berpotensi di Indonesia. Negara Indonesia termasuk ke dalam salah satu penghasil terbesar buah kakao di dunia, yakni urutan ke-3 setelah Coast Ivory dan Ghana. Pada tahun 2009 sampai 2012 grinding kakao Indonesia menunjukkan peningkatan yang signifikan, yaitu dari 130.000 ton di tahun 2009/2010 menjadi 265.000 ton di tahun 2011/2012 (Dewan Kakao Indonesia, 2013).

Kakao pertama kali masuk ke Indonesia pada tahun 1560 di Minahasa, Sulawesi Utara, yang diperkenalkan oleh bangsa Spanyol. Sistem pengolahan kakao Indonesia dari tahun ke tahun juga mengalami peningkatan yang diikuti dengan masuknya beberapa investor di bidang pengolahan kakao. Indonesia mengeksport hasil produksi kakaonya sebagian besar menuju Malaysia, Singapura, Cina, Brasil, dan Amerika. Ekspor kakao yang pertama kali dilakukan oleh Indonesia adalah menuju Manila sebanyak 92 ton. Namun, setelah itu ekspor menurun karena adanya serangan hama pada tanaman kakao. Mutu biji kakao Indonesia juga dikatakan rendah, yaitu pada grade 3. Hal ini dikarenakan sebagian besar produksi biji kakao (80 %) dihasilkan dari perkebunan rakyat belum diolah dengan baik dan benar, terutama tidak melalui proses fermentasi. Coklat yang dihasilkan pun

memiliki rasa coklat yang kurang kuat (Suryani, 2007)

Buah kakao memiliki beberapa bagian yang terdiri dari kulit buah kakao, pulpa, dan biji kakao. Buah kakao dapat menghasilkan berbagai produk pangan, paling utama adalah coklat. Coklat dapat dihasilkan melalui beberapa proses yang panjang pada biji kakao. Proses tersebut diawali dengan pemanenan, pemecahan/pengupasan buah kakao dan biji kakao, fermentasi, perendaman, pencucian, dan pengeringan. Setelah proses pengeringan, biji kakao akan melalui proses *roasting*, yang selanjutnya masuk ke pengolahan coklat, baik coklat batang maupun coklat bubuk.

Fermentasi biji kakao merupakan proses yang paling penting dalam pengolahan biji kakao, karena pada tahapan tersebut akan terbentuk aroma khas coklat pada biji kakao. Fermentasi akan mempermudah pengeringan dan menghancurkan lapisan *pulp* yang melekat pada biji (Susanti, 2012). Biji kakao mengalami fermentasi selama 5-7 hari. Komponen atau kandungan senyawa dalam biji kakao dari hari ke hari selama fermentasi dapat meningkat ataupun menurun. Selain itu perubahan fisik juga terjadi secara perlahan pada biji kakao selama fermentasi.

Berdasarkan uraian diatas, sangat perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui perubahan yang terjadi selama proses fermentasi yaitu pH tumpukan, kadar air, indeks fermentasi, total asam, kadar abu dan uji grade (biji kering) karena parameter-parameter tersebut sangat berpengaruh terhadap mutu coklat yang di hasilkan.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. KAKAO

Kakao (*Theobroma cacao* L.) adalah tanaman perkebunan penghasil biji coklat yang berasal dari hutan-hutan tropis Amerika Tengah dan bagian utara Amerika Selatan dan mulai masuk ke Indonesia pada tahun 1560 setelah diperkenalkan oleh bangsa Spanyol. Tanaman kakao dikelompokkan menjadi tiga jenis yaitu Forastero, Criollo, dan Trinitario yang merupakan hasil persilangan antara Forastero dengan Criollo. Sebagian besar klon-klon kakao yang dikembangkan sekarang merupakan pengembangan dari tipe Forastero [4]. Criollo adalah jenis kakao yang menghasilkan bubuk coklat dengan kualitas terbaik dibandingkan jenis kakao lainnya (Argout *et al*, 2010).

Kakao Indonesia, khususnya yang dihasilkan oleh rakyat, di pasar Internasional masih dihargai paling rendah karena citranya yang kurang baik yakni didominasi oleh bijibiji tanpa fermentasi, biji-biji dengan kadar kotoran tinggi serta terkontaminasi serangga, jamur dan mitotoksin. Sebagai contoh, pemerintah Amerika Serikat terus meningkatkan diskonnnya dari tahun ke tahun. Citra buruh inilah yang menyebabkan ekspor kakao ke China atau negara lain harus melalui Malaysia atau Singapura terlebih dahulu. Kelompok negara Asia diperkirakan akan terus mengalami peningkatan konsumsi seiring dengan pertumbuhan ekonomi di kawasan ini, sedikit saja kenaikan tingkat konsumsi di Asia, akan meningkatkan serangan produk kakao di Asia.

### 2.2. FERMENTASI

Fermentasi dilakukan untuk memperoleh biji kakao kering yang bermutu baik dan memiliki aroma serta cita rasa khas coklat. Cita rasa khas coklat ditentukan oleh fermentasi dan penyangraian. Biji yang kurang fermentasi ditandai dengan warna ungu, bertekstur pejal, rasanya pahit dan sepat, sedang yang berlebihan fermentasi akan mudah pecah, berwarna coklat seperti coklat tua, cita rasa coklat kurang dan berbau apek (Karmawati dkk, 2010).

Perbedaan varietas kakao menyebabkan perbedaan waktu fermentasi. Biji kakao Criollo difermentasi selama 2-3 hari sedangkan biji kakao Forastero difermentasi selama 6-8 hari. Selain itu waktu fermentasi juga tergantung pada metode fermentasi yang digunakan. Fermentasi dalam kotak biasanya dilakukan selama enam hari (144 jam) dan bisa diperpanjang sampai delapan hari, sedangkan

fermentasi dengan metode tumpukan dilakukan selama 6 hari (Departemen Perindustrian 2007).

Proses fermentasi yang kurang akan ditandai dengan masih banyaknya biji kakao yang berwarna ungu serta kepahitan yang cukup tinggi pada produk akhirnya. Sedangkan fermentasi yang berlebih akan menyebabkan warna coklat gelap pada biji dan memiliki cita rasa coklat yang sedikit, selain itu juga biji kakao menjadi beraroma tidak sedap (Wahyudi, 2013).

## 3. METODOLOGI

### 3.1. BAHAN DAN ALAT

Bahan baku yang digunakan pada penelitian ini adalah biji kakao segar, HCl-Methanol, aquades, sedangkan alat yang digunakan pada penelitian ini adalah pHmeter, Oven, timbangan analitik, tanur, Erlenmeyer, beaker glass, spatula, cawan, desikator, kertas saring, pipet ukur, gelas ukur, aluminium foil, freezer, buret dan spektrofotometer Uv-Vis.

### 3.2 Metode Penelitian

#### Fermentasi Biji Kakao

Buah kakao yang telah dipanen disimpan atau diperam selama 2-3 hari lalu dikupas untuk memperoleh biji kakao segar. Biji kakao kemudian ditimbang lalu dimasukkan kedalam kotak fermentasi kayu kemudian ditutup dengan karung goni. Proses fermentasi dilakukan selama 5 hari. Biji kakao diaduk setiap 2 hari sekali agar proses fermentasi merata.

#### Uji pH Tumpukan

Pengukuran pH tumpukan dilakukan dengan cara menggunakan pH meter yang diletakkan pada tumpukan biji kakao yang difermentasi sampai pH meter menunjukkan pH biji kakao. Keberhasilan fermentasi biji kakao dapat ditentukan dengan parameter pH.

#### Uji Total Asam

Perhitungan jumlah total asam biji kakao fermentasi dilakukan dengan cara sebanyak 5 gram sampel biji kakao dihaluskan kemudian dimasukkan kedalam Erlenmeyer 100 mL, setelah itu aquades dimasukkan kedalam Erlenmeyer hingga titik 50 mL lalu dihomogenkan. Setelah larutan homogen kemudian dilakukan filtrasi. Kemudian dilakukan pengukuran pH terhadap filtrat biji kakao. Setelah itu filtrat kemudian dititrasi dengan menggunakan larutan NaOH 0.1N sampai pH filtrat mencapai 8.1. Volume larutan penitar kemudian dicatat untuk dilakukan perhitungan jumlah total asam

$$\text{Total asam} = \frac{\text{vol. titrasi} \times N \text{ NaOH} \times FP}{\text{Berat Sampel}} \times 100\% \quad (1)$$

### Uji Kadar Air Biji Kakao

Pengukuran kadar air dilakukan dengan cara penghalusan sampel biji kakao sebanyak 5 gram, kemudian dimasukkan kedalam cawan porselen yang sudah dikonstankan terlebih dahulu, lalu di masukkan kedalam oven selama 4 jam dengan suhu  $\pm 105^{\circ}\text{C}$  dengan kondisi cawan porselen tertutup. Setelah itu cawan porselen diambil dan dipindahkan kedalam desikator untuk didinginkan selama  $\pm 15$  menit, lalu dilakukan penimbangan untuk memperoleh data kadar air pada sampel.

$$\text{Kadar air} = \frac{W1 - (W2 - W3)}{W1} \times 100\% \quad (2)$$

Dimana : W1 = Berat sampel  
W2 = Berat Cawan + Sampel  
W3 = Berat Cawan

### Indeks Fermentasi

Pengukuran indeks fermentasi biji kakao dilakukan dengan cara penimbangan sampel biji kakao yang sudah dihaluskan sebanyak 0.5 gram kemudian ditambahkan larutan HCl-Metahnol sebanyak 50 mL. Larutan tersebut kemudian disimpan didalam kulkas dengan suhu  $\pm 4^{\circ}\text{C}$  selama 24 jam. Setelah itu larutan kemudian disaring menggunakan kertas saring lalu filtrate hasil penyaringan dibaca menggunakan spektrofotometer dengan panjang gelombang 460 nm dan 530 nm.

### Uji Grade Biji Kakao Kering

pengujian mutu biji kakao yang dilakukan dengan menimbang beratnya, diperoleh data bahwa dalam 100 gram biji kakao kering terdapat sebanyak 86 biji kakao.

### Uji Kadar Air Biji Kering

Pengukuran kadar air biji kering dilakukan sama dengan pada saat pengukuran kadar air biji fermentasi namun menggunakan 2 perlakuan. Sebenarnya kedua perlakuan tersebut hampir mirip namun terdapat perbedaan pada lama pengoven-an. perlakuan pertama dilakukan dengan menimbang sebanyak 5 gram sampel kemudian dimasukkan kedalam cawan porselen yang sudah terlebih dahulu disterilkan lalu dilakukan pengovenan selama 4 jam dengan suhu  $105^{\circ}\text{C}$  kemudian dimasukkan kedesikator dan ditimbang hingga diperoleh kadar airnya. Perlakuan yang kedua dilakukan dengan menggunakan cara yang terdapat dalam SNI

2323-2008, tentang biji kakao, yaitu sebanyak 5 gram sampel dimasukkan kedalam cawan porselen kemudian dimasukkan kedalam oven selama 16 jam dengan suhu  $105^{\circ}\text{C}$ , lalu didinginkan pada desikator dan kemudian ditimbang hingga diperoleh kadar airnya.

### Uji Kadar Abu

Prinsip penetapan kadar abu dilakukan dengan cara pengabuan sampel pada suhu  $550-600^{\circ}\text{C}$ , sehingga bahan organik yang ada pada sampel menjadi  $\text{CO}_2$  dan logam menjadi oksida logamnya. Penetapan kadar abu dilakukan dengan cara penimbangan sampel lalu dimasukkan kedalam cawan porselen yang sudah terlebih dahulu dikonstankan. Setelah itu cawan yang berisi sampel dimasukkan kedalam tanur. Mula-mula sampel diabukan pada suhu  $300^{\circ}\text{C}$  selama 1,5 jam dan selanjutnya pada suhu  $600^{\circ}\text{C}$  selama 2,5 jam, kemudian tanur dimatikan dan dibiarkan selama satu malam. Cawan kemudian diambil dan didinginkan didalam desikator lalu ditimbang hingga diperoleh berat abu yang dihasilkan. Perhitungan kadar abu dapat dihitung dengan rumus berikut

$$\text{Kadar abu} = \frac{W2}{W} \times fk \times 100 \quad (3)$$

Dimana :

W2 = Berat abu (gr)

W = Berat sampel (gr)

Fk = Faktor koreksi kadar air =  $100/(100 - \% \text{kadar air})$

## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

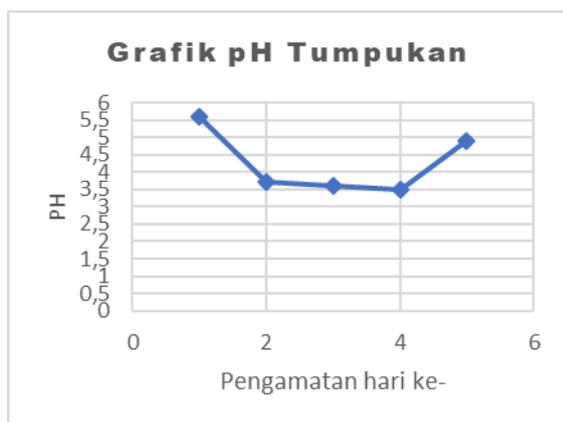
### 4.1. PH TUMPUKAN

pH biji kakao merupakan salah satu indikator yang sangat penting pada saat fermentasi. Pengukuran pH tumpukan dilakukan dengan cara menggunakan pH meter yang diletakkan pada tumpukan biji kakao yang difermentasi sampai pH meter menunjukkan pH biji kakao. Keberhasilan fermentasi biji kakao dapat ditentukan dengan parameter pH.



Gambar 1. Pengukuran pH tumpukan biji kakao

Berdasarkan pengamatan pH biji kakao yang dilakukan selama fermentasi, diperoleh data bahwa biji kakao setelah difermentasi selama 1 hari memiliki nilai pH tumpukan sebesar 5.6, kemudian pada hari kedua mengalami penurunan sampai hari ke 4 yaitu masing-masing 3.7, 3.6, dan 3.5, namun pada hari kelima pH tumpukan biji kakao mengalami peningkatan yaitu menjadi 4.9. Nilai pH tumpukan biji kakao yang difermentasi dapat dilihat pada tabel dibawah ini. Grafik 1. Grafik pH tumpukan biji kakao selama fermentasi



pH tumpukan antara hari pertama ke hari kedua mengalami penurunan namun sedikit meningkat pada hari ketiga hingga pada hari terakhir fermentasi. Terjadinya penurunan pH pada 2 hari pertama fermentasi disebabkan oleh pulp biji kakao yang mengandung asam sitrat yang memungkinkan tumbuhnya bakteri. Tetapi, seiring berjalannya fermentasi, bakteri (ragi) yang mendominasi aktivitas pektinolitik yang baik akan menurunkan *pulp* kakao dan mengeluarkan asam sitrat sehingga memungkinkan tumbuhnya bakteri lainnya. Hal ini juga menyebabkan terjadinya peningkatan pH tumpukan biji kakao pada hari ke-5. Perubahan-perubahan pH tumpukan biji kakao disebabkan karena selama fermentasi berlangsung udara masuk kedalam tumpukan biji kakao disertai dengan masuknya bakteri yaitu bakteri asam asetat sehingga terjadi penetrasi asam terhadap biji kakao.

#### 4.2. TOTAL ASAM

Proses fermentasi biji kakao berlangsung selama 5 hari. Biji kakao difermentasi didalam kotak kayu sebanyak 12 kg. Selama fermentasi berlangsung mikroorganisme yang berada didalam biji merusak gula yang terkandung didalamnya. Hal ini menyebabkan dihasilkannya alkohol dan asam organik (asam asetat) ke dalam biji kakao. Asam dalam pulp kakao merupakan komponen yang sangat penting karena asam tersebut akan mengalir (berdifusi) kedalam biji kakao. Hal ini akan memacu terjadinya induksi reaksi biokimia dalam biji pada biji kakao yang terfermentasi dengan baik.



Gambar 2. Sampel filtrat untuk uji total asam

Berdasarkan pengamatan yang dilakukan, jumlah total asam setelah mengalami fermentasi selama 2 hari sebanyak 15.998, kemudian pada hari ke-3 mengalami peningkatan yaitu menjadi 20.496. Jumlah total asam biji kakao mengalami peningkatan yang cukup signifikan yaitu sebanyak 44.496 pada fermentasi hari ke 4, namun biji mengalami penurunan total asam pada hari ke-5 yaitu menjadi 30.998. Berikut merupakan tabel dan grafik jumlah total asam biji kakao selama fermentasi.

Jumlah total asam biji kakao yang difermentasi mengalami peningkatan pada saat biji kakao difermentasi selama 4 hari. Apriyanto (2017), mengatakan bahwa tingkat keasaman paling tinggi pada saat fermentasi 48 jam karena gula pada *pulp* memungkinkan besar terdegradasi menjadi alkohol lalu dioksidasi menjadi asam asetat oleh bakteri asam asetat selama 48 jam, sedangkan Ardhana (2003), mengatakan konsentrasi tinggi 10 mg/g asam asetat pada pulp biji kakao berada pada saat 72 jam fermentasi. Tingkat keasaman (total asam) *pulp* biji kakao mengalami penurunan karena sebagian besar asam yang dihasilkan menyebar kedalam biji kakao (Apriyanto, 2017)

Tabel 1. Tabel Pengamatan Jumlah Total Asam Biji kakao Selama Fermentasi

Hari ke-	Sampel	Berat Sampel	pH awal	Vol. Titrasi (mL)	pH Akhir	N	Faktor Pengenceran	Total asam	Rata-rata Total Asam
II	1	5.0003	5.31	1	8.19	0.1	10	19.9988	15.9984
	2	5.0008	5.34	0.6	8.22	0.1	10	11.9981	
III	1	5.0005	5.38	1.1	8.14	0.1	10	21.9978	20.4962
	2	5.0014	5.28	0.95	8.1	0.1	10	18.9947	
IV	1	5.0006	5.09	2.3	8.11	0.1	10	45.9945	44.4964
	2	5.0002	5.06	2.15	8.11	0.1	10	42.9983	
V	1	5.0004	5.57	1.6	8.77	0.1	10	31.9974	30.9975
	2	5.0004	5.53	1.5	8.09	0.1	10	29.9976	

#### 4.3. KADAR AIR BIJI KAKAO

Biji kakao yang difermentasi mengandung air didalamnya. Air dalam biji kakao tersebut berfungsi selama fermentasi untuk proses reaksi enzimatik pada biji serta untuk pertumbuhan mikroba pada pulp kakao. Biji kakao setelah dipanen masih mengandung kadar air yang tinggi yaitu sekitar 51%-60% (Ardhana, 2003).



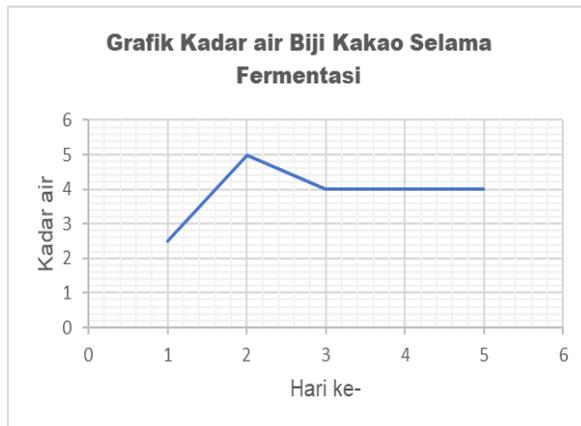
Gambar 3. Penghilangan kadar air menggunakan oven

Berdasarkan penelitian yang dilakukan diperoleh data biji kakao yang telah difermentasi selama 1 hari memiliki kadar air sebanyak 2.50045% dan mengalami peningkatan yang cukup signifikan pada hari kedua yaitu sebanyak 5.0002%, lalu mengalami penurunan kembali pada hari ketiga yaitu 4.0063%. Kadar air pada hari ke 4 dan 5 hampir sama dengan hari ke tiga yaitu masing-masing 4.00102% dan 4.00297%.

Hancurnya *pulp* tersebut akan membantu mempermudah keluarnya air yang terkandung didalam biji kakao pada proses pengeringan. Selain penghancuran pulp, selama fermentasi berlangsung juga terjadi kematian biji sehingga sifat permeabilitas biji menjadi rusak dan mempermudah air untuk keluar selama proses pengeringan. Data kadar air biji kakao selama fermentasi dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 2. Tabel kadar air biji kakao selama fermentasi

Hari ke-	Kode sampel	Berat cawan	Berat sampel	Berat cawan + sampel	Berat Cawan+oven setelah di oven	Kadar air (%)	Rata-rata kadar air (%)
I	1	22.9098	3.5006	26.4104	25.4051	2.7878	2.8648
	2	23.5023	3.5003	27.0026	25.4571	2.9418	
II	1	22.9108	5.0002	27.9097	26.1016	5.0002	5.0002
	2	23.5021	5.0002	27.4993	26.7244	5.0002	
III	1	22.9105	5.0001	27.9083	26.0216	4.0006	4.0006
	2	23.5008	5.0005	28.5003	26.6007	4.0007	
IV	1	22.9092	5.0006	27.9092	25.8816	4.0007	4.0010
	2	23.5005	5.0009	28.4993	26.4988	4.0013	
V	1	22.9008	5.0005	27.8995	25.8996	4.0009	4.0030
	2	23.5004	5.0004	28.499	26.5117	4.0051	



Grafik 2. Grafik kadar air biji kakao selama fermentasi

#### 4.4. INDEKS FERMENTASI

Indeks fermentasi merupakan suatu indeks yang digunakan untuk membandingkan antara absorbansi pada panjang gelombang 460 nm dan 530 nm. Indeks fermentasi dapat dijadikan sebagai ukuran parameter keberhasilan

fermentasi terhadap biji kakao, karena indeks fermentasi dapat mengukur perubahan warna yang terjadi pada biji selama fermentasi berlangsung (Iflah, 2016). Jika indeks fermentasi menunjukkan hasil angka 1 maka hal tersebut menunjukkan bahwa fermentasi berlangsung sempurna.

Berdasarkan pengukuran indeks fermentasi yang dilakukan, diperoleh data bahwa nilai indeks fermentasi biji kakao yang telah difermentasi selama satu hari memiliki nilai 0.667, kemudian pada hari Ke-2 mengalami penurunan yaitu 0, namun pada hari ketiga nilai indeks fermentasi mengalami peningkatan yaitu 1. Pada hari ke-4 dan ke-5 nilai indeks fermentasi tidak mengalami perubahan yaitu tetap pada nilai 1. Hal ini menunjukkan bahwa fermentasi berlangsung sempurna.

Nilai indeks fermentasi selama proses fermentasi berlangsung dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 3. Tabel Indeks Fermentasi Biji Kakao

Hari ke-	Sampel	Ratio		Result	Kesimpulan
		Abs 530	Abs 460		
I	1	0.002	0.003	0.667	0.667
	2	0.001	0.002	0.5	
II	1	-0.001	0	*	0
	2	0	0.001	0	
III	1	0.001	0.001	1	1
	2	0.001	0.001	1	
IV	1	0	0	*	1
	2	-0.002	-0.002	1	
V	1	0.002	0.002	1	1
	2	0	0	*	

#### 4.5. BIJI HASIL FERMENTASI SETELAH PENGERINGAN

Setelah melewati proses fermentasi selanjutnya dilakukan pengeringan biji kakao. Pengeringan bertujuan untuk menghilangkan kadar air yang terkandung didalam biji kakao sebelum dilakukan pengolahan lebih lanjut. Selain itu, pengeringan juga bertujuan untuk meminimalisir terjadinya cacat rasa pada coklat yang nantinya dihasilkan. Pengeringan dengan sinar matahari saat cuaca cerah merupakan metode pengeringan yang paling baik. Selain itu pengeringan juga dapat dilakukan dengan menggunakan mesin karena cuaca tidak selalu cerah, hal ini dimaksudkan agar tidak terjadi kerusakan pada biji kakao

tersebut. Pengeringan dengan menggunakan sinar matahari membuat warna biji kakao yang dihasilkan menjadi lebih bagus yaitu merah kecoklatan serta mengkilat dan memiliki rasa coklat yang dianggap lebih enak karena mendapatkan perlakuan aserasi selama proses penjemuran.

##### 4.5.1 Uji Grade Biji Kakao Kering

Berdasarkan SNI 2323-2008 tentang biji kakao, mutu biji kakao berdasarkan berat bijinya dapat digolongkan menjadi 5 grade yaitu Grade AA, A, B, C dan S [15].

Grade AA : maksimum 85 biji per 100 gram biji

Grade A : 86-100 biji per 100 gram

Grade B : 101-110 biji per 100 gram  
 Grade C : 111-120 biji per 100 gram  
 Grade S : lebih besar dari 120 biji per 100 gram

Berdasarkan pengujian mutu biji kakao yang dilakukan dengan menimbang beratnya, diperoleh data bahwa dalam 100 gram biji kakao kering terdapat sebanyak 86 biji kakao. Biji yang terdapat dalam 100 gram tersebut tergolong besar karena semakin sedikit jumlah biji per 100 gram, maka semakin besar ukurannya dan sebaliknya, semakin banyak jumlah biji kakao per 100 gram artinya semakin kecil biji tersebut. Hal ini menunjukkan bahwa biji kakao kering tersebut masuk kedalam kategori grade A dengan berat rata-rata per biji sebesar 1,17 gram.



**Gambar 4. Gambar Biji Kakao Kering**

#### 4.5.2 Kadar Air

Proses pengeringan dilakukan dengan tujuan untuk menghilangkan kadar air yang ada pada biji kakao. Pengukuran kadar air biji kering dilakukan sama dengan pada saat pengukuran kadar air biji fermentasi namun menggunakan 2 perlakuan. Sebenarnya kedua perlakuan tersebut hampir mirip namun terdapat perbedaan pada lama pengoven-an. perlakuan pertama dilakukan dengan menimbang sebanyak 5 gram sampel kemudian dimasukkan kedalam cawan porselen yang sudah terlebih dahulu disterilkan lalu dilakukan pengovenan selama 4 jam dengan suhu 105°C kemudian dimasukkan kedesikator dan ditimbang hingga diperoleh kadar airnya. Perlakuan yang kedua dilakukan dengan menggunakan cara yang terdapat dalam SNI 2323-2008, tentang biji kakao, yaitu sebanyak 5 gram sampel dimasukkan kedalam cawan porselen kemudian dimasukkan kedalam oven selama 16 jam dengan suhu 105°C, lalu didinginkan pada desikator dan kemudian ditimbang hingga diperoleh kadar airnya.

Berdasarkan pengamatan yang dilakukan, diperoleh data bahwa kadar air biji kakao kering yang dioven selama 4 jam adalah 4.00003% sedangkan kadar air biji kakao yang dioven selama 16 jam adalah 4.00059%. Hal ini menunjukkan tidak ada perbedaan yang signifikan atas hasil pengukuran kadar air

dengan menggunakan metode laboratorium maupun metode Badan Standar Nasional. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa biji kakao kering tersebut telah memenuhi Standar Mutu SNI 2323-2008 tentang biji kakao, yang menyebutkan bahwa kadar air maksimal dalam biji kakao kering adalah 7.5%. Hal ini juga membuktikan biji kakao tersebut terfermentasi dengan baik. Apabila biji kakao kering mengandung kadar air diatas 7.5, maka rendemen yang dihasilkan akan berkurang serta beresiko terhadap serangan bakteri dan jamur. Selain itu kadar air yang terlalu rendah akan menyebabkan biji kakao menjadi terlalu rapuh (Wahyudi, 2008).

Selama proses pengeringan berlangsung akan berpengaruh terhadap kandungan yang ada dalam biji kakao yang dikeringkan. Dimana semakin tinggi suhu yang digunakan untuk pengeringan maka akan mengubah komponen bahan, namun selama proses tersebut berlangsung biji akan mengalami penurunan kadar air. Semakin tinggi kadar lemak biji kakao maka biji kakao tersebut akan mengandung kadar air yang cenderung rendah.

#### 4.5.3 Kadar Abu

Kadar abu biji kakao memiliki hubungan yang kuat dengan suhu pengeringan. Semakin tinggi suhu pengeringan maka kadar abu yang dihasilkan akan semakin kecil (Kusumartanti, 2010). Hal tersebut menunjukkan bahwa semakin tinggi suhu pemanasan maka semakin kecil pula kadar abu biji kakao yang dihasilkan.

Berdasarkan perhitungan kadar abu yang dilakukan, diperoleh data bahwa biji kakao kering yang dijadikan sampel mengandung kadar abu sebanyak 11.57487%. Sejauh ini kadar abu biji kakao tidak ada diatur dalam SNI 2323-2008.

## 5. SIMPULAN DAN SARAN

Fermentasi merupakan proses pengolahan biji kakao yang memegang peranan penting untuk memperoleh biji kakao yang diinginkan karena berpengaruh terhadap cita rasa, warna coklat serta aroma. Selama fermentasi berlangsung pH tumpukan biji kakao mengalami perubahan. pH menurun pada saat biji kakao difermentasi selama 1 hari hingga 4 hari, namun mengalami peningkatan kembali pada hari ke 5. Kadar air biji kakao mengalami peningkatan yang cukup tinggi dari hari pertama hingga hari kedua yaitu  $\pm 2.13\%$  namun mengalami penurunan pada hari ketiga yaitu  $\pm 0.99\%$  dan hampir konstan pada hari ke

4 dan ke 5. Indeks fermentasi biji kakao fermentasi bernilai 1 setelah difermentasi selama 3 hari, dan menunjukkan angka yang sama di hari ke 4 dan ke 5. Kadar air biji kakao kering  $\pm 4\%$ , dan tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara proses pengukuran kadar air menggunakan cara yang biasa di laboratorium dengan cara yang dianjurkan pada SNI 2323-2008 tentang uji kadar air biji kakao kering dan telah memenuhi SNI 2323-2008.

Wahyudi, T dan Pujiyanto. 2008. Panduan Lengkap Kakao. Jakarta: Penebar Swadaya.

## 6. DAFTAR PUSTAKA

- Apriyanto, Mulono. 2017. *Perubahan pH , Keasaman dan Indeks Fermentasi Biji Kakao Selama Fermentasi Hasil Biji Kakao (Theobroma Cacao L.)*. Riau: Universitas Islam Indragiri Press.
- Ardhana, MM, Fleet, G. 2003. *The Microbial Ecology of Cocoa Bean Fermentation in Indonesia*. International Journal of Food Microbiology. 86 (2003) : 87-99.
- Argout et al. 2010. *The Genome of Theobroma cacao*. *Nat. Genet.* <http://www.nature.com/doi/10.1038/ng.736>. Diakses pada Agustus 2019.
- Departemen Perindustrian Republik Indonesia. 2007. *Gambaran Sekilas Industri Kakao*. Jakarta.
- Dewan Kakao Indonesia. 2013. *Cokelatku Budayaku Indonesiaku*. <http://dekaindo.org/ind/lokakarya-kakao-indonesia-2013-dekaindo>. Diakses pada bulan Maret 2019.
- Karmawati, E., Z. Mahmud, M. Syakir, J. Munarso, K. Ardana dan Rubiyo. 2010. *Budidaya dan Pasca Panen Kakao*. Bogor: Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan.
- Kusumartanti, A. 2010. *Pengaruh Suhu Terhadap Penurunan Kadar Abu dengan Menggunakan Alat Furnace*. Skripsi. Fakultas Teknik. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Iflah, T. Tresanawati. 2016. *Indeks Fermentasi sebagai Indikator Keberhasilan Fermentasi Pada Kakao Tipe Lindak dan Mulia*. Sukabumi: Balai Penelitian Tanaman Industri dan Penyegar.
- Susanti R. 2012. *Analisis Senyawa Fenolik (43-65)*. Semarang: Universitas Diponegoro Press.
- Suryani, DZ. 2007. *Komoditas Kakao : Potret dan Peluang Pembiayaan*. Economic Review : 210 . Desember 2007.