

KARAKTERISTIK MUTU BIJI KAKAO (*Theobroma cacao L*) DENGAN PERLAKUAN WAKTU FERMENTASI BERDASAR SNI 2323-2008

Quality Characteristics Of Cocoa Beans (Theobroma cacao L) With Time Fermentation Treatment Based on ISO 2323-2008

Melia Ariyanti

Balai Besar Industri Hasil Perkebunan
Jl. Prof. Dr. H. Abdurahman Basalamah No.28 Makassar
e-mail: melia_ariyanti31@yahoo.co.id

ABSTRAK: Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui mutu biji kakao yang difermentasi 5 dan 6 hari di Belopa, Kab. Luwu Sulawesi Selatan berdasarkan SNI 2323-2008. Bahan baku yang digunakan dalam penelitian adalah biji kakao dari petani di Dusun Batu Titik Desa Batu Lappa, Belopa Kab. Luwu. Biji kakao yang telah difermentasi selama 5 dan 6 hari kemudian dikeringkan dengan dijemur di bawah sinar matahari, selanjutnya dianalisa di Laboratorium Pengujian BBIHP Makassar. Parameter uji berdasarkan syarat mutu biji kakao SNI 2323-2008 meliputi syarat umum dan syarat khusus. Hasil penelitian menunjukkan bahwa biji kakao fermentasi 5 dan 6 hari berukuran 94 dan 95 biji per 100 gram, termasuk golongan A. Berdasarkan syarat umum SNI 2323-2008, biji kakao fermentasi 5 dan 6 hari belum memenuhi syarat mutu untuk kadar air, sedangkan syarat khusus biji belum memenuhi syarat mutu untuk kadar kotoran. Berdasar syarat khusus, biji kakao fermentasi 5 dan 6 hari hasil penelitian dari Kab. Luwu termasuk mutu III.

Kata kunci: biji kakao, fermentasi, mutu, SNI 2323-2008.

ABSTRACT The aim of this research was to determine the quality of 5 and 6 days fermented cocoa beans in Belopa, Luwu District, South Sulawesi by ISO 2323-2008. Raw materials used in the study was the cocoa beans from farmers in Batu Titik Village Batu Lappa subdistrict, Belopa, Luwu Districts. Cocoa beans fermented for 5 and 6 days dried in the sun, then analyzed in the laboratory testing BBIHP Makassar. Test parameters based on the quality requirements of ISO 2323-2008 cocoa beans include general conditions and special requirements. The results showed that the cocoa bean fermentation for 5 and 6 days measuring 94 and 95 seeds per 100 grams, including class A. Based on the general requirements ISO 2323-2008, fermented cocoa beans 5 and 6 days not yet meet the quality requirements for water content, while the special requirements seeds not meet the quality requirements for the levels of impurities. Based on the special requirements, fermented cocoa beans 5 and 6 days of research result from Luwu Districts including quality III.

Key words: cacao beans, fermentation, quality, ISO 2323-2008.

PENDAHULUAN

Biji kakao termasuk hasil perkebunan yang diekspor dan sangat menguntungkan bagi Indonesia. Namun kualitas biji kakao yang diekspor oleh Indonesia dikenal rendah. Rendahnya mutu kakao Indonesia ini disebabkan oleh beberapa hal, antara lain biji kakao Indonesia jarang yang difermentasi terlebih dahulu, padahal mutu biji yang telah difermentasi lebih baik daripada yang belum difermentasi. Selain itu, kakao Indonesia juga mempunyai keunggulan yaitu mempunyai titik leleh tinggi, mengandung lemak kakao dan dapat menghasilkan bubuk kakao

dengan mutu yang baik. Mutu biji kakao juga menjadi bahan perhatian oleh konsumen, dikarenakan biji kakao digunakan sebagai bahan baku makanan atau minuman (Hatmi & Rustijarno, 2012).

Pada akhir tahun 2011, biji kakao yang diperdagangkan harus memenuhi SNI 01-2323-2008 tentang standar mutu biji kakao. SNI mengatur penggolongan mutu biji kakao kering maupun persyaratan umum dan khususnya guna menjaga konsistensi mutu biji kakao yang dihasilkan.

Perkebunan kakao di Propinsi Sulawesi Selatan terdiri dari perkebunan rakyat dan perkebunan swasta dengan

total luas areal 251.613 Ha yang menghasilkan produksi 116.691 ton biji kering (Dirjen Perkebunan, 2014). Menurut Dinas Perkebunan Provinsi Sulsel (2014), Kabupaten Luwu mempunyai jumlah luas areal 35.226 Ha dan produksi biji kakao terbesar sebanyak 27.159 ton biji kakao kering pada tahun 2014. Dengan jumlah petani sebanyak 30.935 KK, produktivitas mencapai 1.018 Kg/Ha. Sedangkan kakao termasuk komoditi ekspor andalan Propinsi Sulawesi Selatan dengan persentase 14,3% dari keseluruhan ekspor (BPS, 2015).

Biji kakao didefinisikan sebagai biji yang dihasilkan oleh tanaman kakao (*Theobroma cacao Linn*), yang dibersihkan dan dikeringkan. Mutu biji kakao merupakan salah satu hal terpenting dalam menentukan tingkat harga di pasar internasional. Industri makanan dan minuman sebagai pengguna terbesar biji kakao menetapkan berbagai syarat yang ketat dari aspek citarasa dan keamanan pangan. Persyaratan mutu biji kakao fermentasi disesuaikan dengan SNI 2323-2008.

Menurut International Cocoa Organization (ICCO), harga kakao dalam wujud biji kering di pasar dunia tahun 2005-2010 mengalami kenaikan, tetapi tahun 2011 dan 2012 cenderung turun. Pada pertengahan tahun 2012 harga kakao di pasar dunia mencapai US\$ 1,8/kg (Dirjen Perkebunan, 2014) atau setara dengan Rp. 28.175,-/kg. Jika dibandingkan dengan harga kakao di pasar domestik, ternyata jauh lebih rendah daripada harga kakao di pasar dunia. Hal ini disebabkan oleh rendahnya kualitas biji kakao yang dijual oleh petani. Petani kakao sebagian besar masih menjual biji kakao yang tidak melalui proses fermentasi. Permasalahan pengolahan kakao di tingkat petani adalah kurangnya pengetahuan terhadap teknologi pengolahan biji kakao dan belum adanya satu prosedur baku guna menghasilkan biji kakao kering yang berkualitas (Hatmi & Rustijarno, 2012).

Proses fermentasi kakao sebelum diekspor dinilai penting untuk meningkatkan daya saing kakao nasional. Juga untuk menjawab peluang tren kenaikan harga komoditas perkebunan andalan itu di pasar dunia. Kualitas kakao akan terpengaruh langsung, aroma dan warna biji kakao akan optimal. Selain itu, biji kakao fermentasi dapat dimanfaatkan mulai dari lemaknya, bungkil, dan pastanya.

Fermentasi merupakan proses produksi suatu produk dengan mikroba sebagai organisme pemroses. Fermentasi biji kakao merupakan fermentasi tradisional yang melibatkan mikroorganisme indigen dan aktivitas enzim endogen. Fermentasi biji kakao tidak memerlukan penambahan kultur starter (biang), karena *pulp*/ daging kakao yang mengandung banyak glukosa, fruktosa, sukrosa dan asam sitrat sudah dapat mengundang terbentuknya pertumbuhan mikroorganisme sehingga terjadi fermentasi. Proses fermentasi akan menghasilkan kakao dengan cita rasa setara dengan kakao yang berasal dari Ghana. Selain itu, kakao Indonesia memiliki kelebihan tidak mudah meleleh sehingga cocok untuk *blending* (proses dimana beberapa jenis kakao yang berbeda bisa dicampur dan mendapatkan paduan rasa yang tepat).

Faktor-faktor yang berpengaruh terhadap proses fermentasi biji kakao, antara lain lama fermentasi, keseragaman terhadap kecepatan pengadukan/ pembalikan, aerasi, iklim, kemasakan buah, wadah dan kuantitas fermentasi. Fermentasi untuk biji kakao jenis lindak membutuhkan waktu lebih lama, yaitu 5 hari, sedangkan biji kakao mulia lebih pendek berkisar 3 hari. Fermentasi yang terlalu lama meningkatkan kadar biji kakao berjamur dan berkecambah, sedangkan fermentasi yang singkat menghasilkan kadar biji *slaty* (biji tidak terfermentasi) tinggi. Selain lama fermentasi, wadah fermentasi juga ikut menentukan kualitas biji kakao yang dihasilkan. Wadah fermentasi yang baik terbuat dari kayu dengan kuantitas minimal 40 kg.

Kurangnya kuantitas biji kakao yang difermentasi menyebabkan suhu fermentasi tidak tercapai sehingga bukan fermentasi biji yang dihasilkan, tetapi biji yang berjamur (Hatmi & Rustijarno, 2012).

Fermentasi bertujuan untuk melepaskan *pulp* dari keping biji, sehingga mempermudah proses pengeringan, kulit biji tersebut mudah dilepaskan dari keping biji (Rohan, 1963). Selain itu fermentasi juga bertujuan untuk mematikan biji, dan memberikan kesempatan terjadinya proses menuju ke pembentukan warna, rasa dan aroma (Yusianto *et al*, 1997). Proses pembalikan pada saat fermentasi harus dilakukan setelah 48 jam. Hal ini untuk diperolehnya keseragaman fermentasi biji kakao. Biji kakao yang tidak dibalik saat difermentasi, maka biji kakao yang ditengah dihasilkan panas optimum sehingga fermentasi maksimal, sedangkan yang diatas, di bawah, dan samping akan berakibat sebaliknya.

Wahyudi *et al* (2013), menyatakan terdapat variasi yang sangat besar mengenai waktu fermentasi yang diterapkan oleh negara-negara penghasil kakao, yakni mulai 1,5 - 10 hari. Perbedaan utama terjadi karena varietas kakao, utamanya biji kakao mulia lama fermentasinya 2-3 hari, sedangkan kakao lindak 6-8 hari. Beberapa faktor yang mempengaruhi waktu proses fermentasi antara lain: tebal pulp biji, metode fermentasi, dan jumlah biji yang diolah.

Salah satu tahapan pasca panen biji kakao adalah pengeringan biji yang biasa dilakukan petani setempat dengan cara menjemur biji kakao di bawah terik matahari. Pengeringan biji kakao bertujuan untuk mengurangi kandungan air biji kakao dari lebih kurang 60% menjadi sekitar 7%, kadar air ini untuk menjaga biji agar dapat disimpan lama. Kadar air > 8% berbahaya karena jamur akan tumbuh dan bila kadar air < 5% biji sangat rapuh sehingga mudah pecah selama pengangkutan (Afoakwa *et al*, 2014). Standar kadar air biji kakao mutu ekspor maksimum 7,5% jika lebih tinggi dari nilai tersebut biji kakao tidak aman

untuk disimpan dalam waktu lama, tetapi jika kadar air terlalu rendah biji kakao cenderung rapuh (Ndukwu, 2009). Untuk kadar air biji kakao maksimum 7,5% memerlukan kelembaban relatif ruang simpan 75% (Dumadi, 2011).

Menurut Wahyudi *et al* (2013), ukuran berat dan kadar lemak biji kakao sangat dipengaruhi oleh faktor genetik (klon) tanaman, kondisi lingkungan (musim) selama perkembangan buah, perlakuan agronomis dan cara pengolahan, sedangkan karakter fisik biji kakao pasca pengolahan seperti kadar air, tingkat fermentasi dan kadar kulit berpengaruh pada rendemen lemak biji kakao.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik mutu biji kakao dari Belopa, Kabupaten Luwu dengan perlakuan waktu fermentasi selama 5 hari dan 6 hari berdasar standar mutu SNI biji kakao SNI 2323-2008.

METODOLOGI

Penelitian fermentasi biji kakao dilaksanakan di Belopa, Kabupaten Luwu dan pengujian dilakukan di Laboratorium Pengujian Balai Besar Industri Hasil Perkebunan Makassar pada bulan Mei sampai Juli 2016.

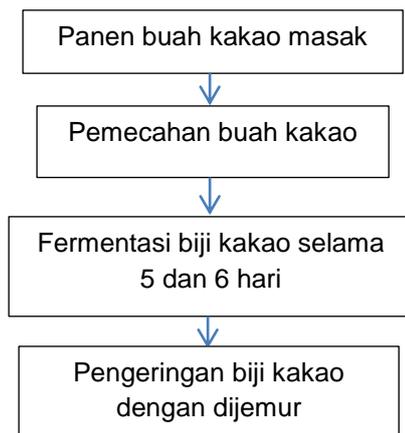
Bahan dan Alat

Bahan baku penelitian yaitu buah kakao yang dikumpulkan oleh petani dari kebun kakao di Dusun Batu Titik, Desa Batu Lappa, Kec. Larompong, Belopa Kabupaten Luwu, Sulawesi Selatan.

Alat pendukung penelitian berupa: kotak fermentasi styrofoam kapasitas 150 kg biji basah masing-masing 1 buah untuk perlakuan fermentasi 5 dan 6 hari, karung, jaring penjemur. Alat-alat untuk pengujian antara lain: timbangan analitik, cawan petridis, gelas ukur, dan cutter.

Metode Penelitian

Proses penanganan biji kakao fermentasi kering melalui beberapa tahap, yaitu sebagai berikut:



Gambar 1. Diagram alir proses pengolahan biji kakao fermentasi kering.

Buah kakao dipetik dan dikumpulkan dari kebun petani di Kabupaten Luwu, buah dipilih yang sudah matang berwarna merah kekuningan. Buah selanjutnya dipecah dengan balok kayu dan biji dikeluarkan. Setelah dipisahkan dari plasenta kemudian biji ditimbang dan dimasukkan ke dalam kotak fermentasi. Kotak fermentasi ditutup dengan daun pisang dan karung goni untuk menjaga agar suhu tetap stabil. Setiap kotak fermentasi mempunyai kapasitas kurang lebih 150 kg biji kakao basah. Pada proses fermentasi 5 hari (F.5) setelah biji difermentasi dalam kotak styrofoam selama 2 hari (48 jam), terus dibalik dan fermentasi 2 hari (48 jam) berikutnya kemudian biji dikeringkan pada hari ke 5. Sedangkan pada proses fermentasi 6 hari (F.6) biji difermentasi dalam kotak styrofoam selama 2 hari (48 jam), terus dibalik dan fermentasi 3 hari (72 jam) berikutnya kemudian biji dikeringkan pada hari ke 6. Pengeringan dengan cara dijemur langsung di bawah sinar matahari selama \pm 5 hari. Biji kakao kering dikemas menggunakan karung goni.

Sampel biji kakao kering diambil secara acak sebanyak kurang lebih 1 kg untuk masing-masing perlakuan kemudian diuji di laboratorium Balai Besar Industri Hasil Perkebunan Makassar sesuai parameter mutu SNI biji kakao 2323-2008.

Analisis Data

Metode analisa data yang digunakan adalah metode analisa deskriptif, yaitu analisa untuk menggambarkan keadaan data secara umum. Dalam penelitian ini data yang dianalisa adalah data hasil pengujian sampel biji kakao fermentasi 5 dan 6 hari yang digunakan untuk mengetahui standar mutu biji kakao sesuai SNI 2323-2008. Analisis data menggunakan rancangan acak lengkap pola faktorial dengan 2 kali ulangan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penggolongan Mutu

Berdasarkan SNI 2323:2008 tentang standar mutu biji kakao, biji kakao digolongkan dalam dua jenis yaitu jenis mulia (*fine cocoa/F*) dan jenis lindak (*bulk cocoa/B*). Menurut jenis tanamannya, biji kakao dari Kab. Luwu Sulawesi Selatan sebagian besar termasuk ke dalam jenis lindak (*bulk cocoa/B*) yang berasal dari tanaman kakao jenis *Forastero* dan dikelola oleh petani kakao setempat.

Penggolongan biji kakao menurut ukuran berat bijinya, yang dinyatakan dengan jumlah biji per 100 g contoh, biji kakao digolongkan dalam 5 golongan ukuran dengan penandaan:

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

Biji kakao kering menurut persyaratan mutunya terbagi menjadi 3 kelas, yaitu mutu kelas I, II, dan III, dengan ketentuan telah memenuhi persyaratan umum dan khusus. Persyaratan-persyaratan tersebut sebenarnya telah tercakup dalam standar mutu biji kakao SNI 2323-2008. Standar tersebut belum diimplementasikan secara baik dan massal, sehingga biji kakao Indonesia masih mempunyai citra yang kurang baik dengan ciri-ciri tidak difermentasi, kurang kering, ukuran biji tidak seragam

dan banyak mengandung kotoran (Mulato, 2011).

Biji kakao dalam penelitian ini sebanyak 94 biji untuk fermentasi 5 hari dan 95 biji untuk fermentasi 6 hari. Jumlah biji kakao ini termasuk ke dalam golongan A dengan jumlah biji 86 – 100 biji per 100 gram contoh.

Menurut Widyotomo et al (2004), ukuran biji kakao yang memenuhi kriteria standar ekspor adalah AA, A dan B (101-110 biji per 100 g). Secara umum biji kakao fermentasi dari daerah Belopa, Kab. Luwu memenuhi standar untuk diekspor. Biji dan pulp kakao mengalami penurunan berat sampai 25% selama proses fermentasi sebagai akibat penguapan air (Nasution et al, 1985).

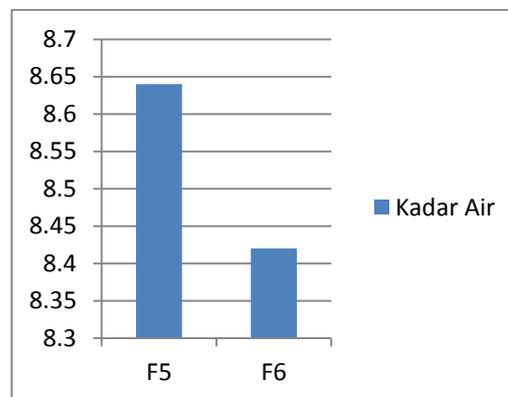
Ukuran biji kakao kering sangat dipengaruhi oleh jenis (klon) tanaman, kondisi lingkungan (curah hujan) selama perkembangan buah dan tindak agronomis pada tanaman. Menurut Mulato dkk (2004), makin besar ukuran biji maka semakin besar pula kadar airnya, begitupun dengan rendemen lemaknya.

Syarat Umum

Kadar Air

Hasil analisa biji kakao dari Belopa dengan fermentasi 5 dan 6 hari sudah memenuhi syarat umum standar mutu biji kakao sesuai SNI 2323-2008 dengan tidak adanya serangga hidup, biji berbau asap/ hammy dan benda asing yang ditemukan, hanya parameter kadar air yang masih belum sesuai standar. Hasil penelitian kadar air biji kakao fermentasi 5 dan 6 hari dari Belopa, Kab. Luwu (Gambar 2) masih diatas syarat SNI 2323-2008 yaitu maksimum 7,5%, artinya komoditas biji kakao dari Luwu masih belum memenuhi standar persyaratan kadar air biji kakao dari SNI. Kemungkinan hal ini disebabkan pengeringan yang dilakukan petani kurang efektif menurunkan kadar air biji, serta faktor cuaca yang tidak mendukung. Kadar air biji kakao yang lebih dari 8% menyebabkan biji mudah diserang jamur dan serangga, sehingga meningkatkan risiko terhadap kerusakan

biji, akan tetapi bila kadar air biji kurang dari 5% akan menyebabkan biji mudah pecah (Basri, 2010).



Gambar 2. Grafik perbandingan kadar air biji kakao fermentasi 5 dan 6 hari

Semakin lama waktu fermentasi maka kadar air biji kakao yang dihasilkan semakin rendah. Ini sesuai dengan hasil penelitian sebelumnya dari Marwati (2013). Penurunan kadar air ini terjadi karena semakin lama proses fermentasi menyebabkan aktifitas mikroba makin meningkat dan aktifitas enzim lebih aktif. Reaksi ini menghasilkan panas selama proses fermentasi sehingga pulp menjadi encer dan menyebabkan jaringan kompleks dalam biji kakao terdegradasi dalam bentuk senyawa organik yang lebih sederhana (Nasution et al, 1985).

Menurut Permana dkk (1997), hancurnya pulp dari biji menyebabkan pori-pori biji terbuka dan hal ini mempermudah pengeluaran air bebas sehingga mempermudah dalam proses pengeringan. Selain itu selama proses fermentasi akan terjadi kematian biji yang akan mengakibatkan sifat semipermeabilitas dinding sel menjadi rusak, sehingga juga dapat memudahkan keluarnya air selama proses pengeringan.

Pengeringan menggunakan sinar matahari memiliki sisi positif dan negatif. Sisi positifnya, akan diperoleh warna biji kakao coklat kemerahan dan tampak lebih cemerlang. Namun demikian, pengeringan menggunakan sinar matahari memiliki kendala disebabkan kondisi cuaca terutama saat hujan.

Metode pengeringan ini memerlukan waktu 5 hingga 7 hari untuk mencapai kadar air dibawah 7,5% tergantung pada intensitas sinar matahari (Hatmi & Rustijarno, 2012).

Menurut Rahmadi (2008), kadar air biji kakao merupakan faktor yang sangat penting dalam mempertahankan mutu biji kakao selama penyimpanan. Penyimpangan fisik pada proses penyimpanan biji kakao merupakan faktor krusial karena biji kakao kering bersifat higroskopis sehingga kadar air permukaan dapat berubah sesuai dengan kelembaban udara sekelilingnya. Kadar air dari biji kakao yang disimpan harus dicek secara berkala dan dipertahankan dibawah 8 % (Codex, 2013).

Kadar air biji kakao tergantung pada metode pengeringan dan penyimpanan biji setelah proses fermentasi. Titik kritis pengeringan adalah pada suhu pengeringan yang tidak melebihi 60°C, lama waktu pengeringan tidak melebihi tiga hari jika dibawah terik sinar matahari atau 18-24 jam jika menggunakan mesin pengering, serta kadar air akhir produk sekitar 6-8% (Rahmadi, 2008). Semakin tinggi kadar air biji kakao maka kemungkinan terjadinya penurunan mutu biji karena munculnya jamur lebih besar, hal ini juga berpengaruh terhadap keamanan dan mutu produk pangan kakao yang dihasilkan (Ariyanti & Suprapti, 2016). Biji kakao bersifat sangat higroskopis (menyerap uap air) sehingga proses pengeringan dan penyimpanan yang tepat sangat penting.

Dalam pengeringan biji kakao, *Codex Alimentarius Commission* merekomendasikan lapisan biji kakao yang dikeringkan tidak boleh lebih tebal dari 6 cm untuk menghindari pengeringan yang tidak cukup/ terlalu lambat dan biji harus dikeringkan sampai kadar air 6-8%. Area pengeringan harus ditempatkan jauh dari sumber kontaminan dan memperoleh paparan sinar matahari maksimal dan ada

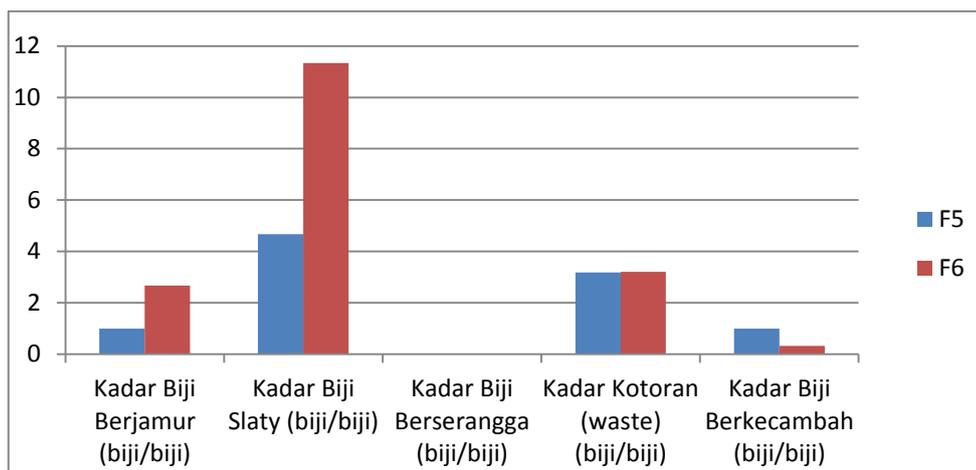
sirkulasi udara sepanjang hari. Ketika malam hari atau selama cuaca hujan, biji kakao harus ditumpuk dan ditutup untuk menghindari basah terkena air (Codex, 2013).

Pengeringan biji kakao yang terlalu cepat atau suhu pengeringan yang terlalu tinggi akan menghasilkan aroma asam dan berkadar asam lebih tinggi dari biji yang dijemur (Hayati dkk, 2012). Pada pengemasan serta penyimpanan biji kakao karung yang digunakan harus bersih, bukan bekas pestisida atau pupuk dan memiliki pori-pori untuk keluar masuk udara untuk mencegah kelembaban yang tinggi dan kontaminasi.

Menurut Zahouli *et al* (2010), metode pengeringan menentukan kualitas kimiawi pada biji kakao. Mutu biji kakao yang lebih baik dapat diperoleh dari proses pengeringan alamiah daripada dengan metode pengeringan buatan.

Syarat Khusus

Hasil analisa syarat khusus biji kakao fermentasi dari Belopa, Kab. Luwu sudah memenuhi standar kadar biji berjamur, kadar biji slaty, kadar biji berserangga serta kadar biji berkecambah yang termasuk dalam mutu III (Gambar 3). Hanya kadar kotoran yang masih diatas syarat SNI biji kakao. Hasil ini kemungkinan disebabkan pada saat pemecahan biji kakao basah banyak kotoran (kulit buah, daun, ranting) yang terikut masuk ke kotak fermentasi. Hal ini dapat berpengaruh pada harga jual biji kakao fermentasi dikarenakan kadar kotoran lebih banyak dan menurunkan kualitas biji kakao fermentasi tersebut. Apabila akan diproses lebih lanjut, biji kakao harus disortasi lebih dahulu untuk memisahkan kotoran (sisa kulit buah dan daun kakao, kerikil, dan biji rusak) dari biji kakao yang masih bagus.



Gambar 3. Grafik perbandingan hasil uji syarat khusus biji kakao fermentasi 5 dan 6 hari.

Semakin lama waktu fermentasi kadar biji berjamur makin tinggi. Fermentasi biji selama 5 hari menghasilkan biji kakao mutu 1, sedangkan biji kakao hasil fermentasi 6 hari termasuk dalam mutu 2. Kadar biji berjamur merupakan syarat khusus SNI 2323-2008, yang mensyaratkan kadar biji berjamur maksimum 2% untuk mutu 1, kadar biji berjamur maksimum 4% untuk mutu 2 dan mutu 3. Adanya kadar biji berjamur kemungkinan disebabkan karena proses pengeringan yang tidak sempurna atau pada saat penjemuran terjadi hujan sehingga biji kakao tidak kering, yang memungkinkan terjadi pertumbuhan jamur. Tumbuhnya jamur juga dapat disebabkan karena biji yang belum kering disimpan pada ruang penyimpanan yang lembab. Untuk mengontrol pertumbuhan jamur dapat dilakukan dengan merusak spora melalui proses pemanasan. Sinar matahari mempunyai daya fungisidal karena memiliki spektrum ultraviolet, sehingga dapat membunuh jamur secara langsung (Semangun, 1990) terutama bila penjemuran biji kakao lebih lama waktunya. Ekologi jamur pada proses fermentasi berasal dari populasi yang tumbuh dipermukaan buah kakao. Proses kontaminasi jamur dari produk biji kakao kering dimungkinkan karena pengeringan tidak sempurna, titik kritis pada kadar air 8% dan direkomendasikan 6-7%.

Populasi jamur yang mendominasi mikroflora pada biji kakao kering asal Indonesia didominasi oleh *Aspergillus flavus* dan *Aspergillus niger* (Rahmadi & Fleet, 2008).

Kadar biji slaty biji kakao fermentasi 5 hari sebesar 4,67% jauh lebih sedikit dibandingkan kadar biji slaty hasil fermentasi 6 hari sebesar 11,33%. Kadar biji slaty menunjukkan bahwa biji kakao tidak dilakukan fermentasi dengan sempurna. Kemungkinan proses fermentasi terjadi tidak secara merata ke seluruh biji kakao sehingga menyebabkan biji slaty (warna ungu agak keabu-abuan) meningkat.

Kesalahan dalam proses fermentasi dapat menyebabkan biji-biji hasil fermentasi kurang beraroma dan memiliki keasaman yang tinggi. Pada fermentasi 1 hari, sebagian gula terbang sehingga warna biji kering menjadi kuning merata tanpa bercak hitam ataupun cokelat. Fermentasi 2 hari menyebabkan biji berwarna kuning kecokelatan atau merah bata. Fermentasi 3 hari menyebabkan terbentuknya tanin yang kompleks di dalam biji yang mengalir ke kulit sehingga biji berwarna cokelat. Fermentasi 5-6 hari, warna cokelat akan menjadi lebih gelap (Widyotomo *et al*, 2004). Pada proses fermentasi terjadi penguraian senyawa polifenol. Semakin tinggi kandungan polifenol dalam biji akan mendorong terjadinya

reaksi Maillard, dan dengan bantuan polifenol oksidase menghasilkan warna kakao (Puziah, 2005). Perubahan – perubahan komposisi polifenol selama fermentasi ditandai pengurangan warna ungu biji dan meningkatnya intensitas warna kakao. Pada saat yang bersamaan terjadi pengurangan konsentrasi polifenol dalam biji melalui oksidasi senyawa polifenol keluar dari biji (Benard, 1989). Menurut Towaha dkk (2012), keragaan fisik maupun kimia biji kakao terbaik diperoleh dari hasil fermentasi sempurna (5-6 hari).

SIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa biji kakao fermentasi 5 dan 6 hari dari Belopa, Kab. Luwu berukuran 94 dan 95 biji per 100 gram, termasuk golongan A. Berdasarkan syarat umum SNI 2323-2008, biji kakao fermentasi 5 dan 6 hari belum memenuhi syarat mutu untuk kadar air, sedangkan syarat khusus biji belum memenuhi syarat mutu untuk kadar kotoran. Berdasarkan syarat khusus, biji kakao fermentasi 5 dan 6 hari hasil penelitian dari Kab. Luwu termasuk mutu III.

DAFTAR PUSTAKA

1. Afoakwa, E. ., Budu, A. S., Brown, H. M., Takrama, J. F., & Akomanyi. (2014). Changes in Biochemical and Physico-Chemical Qualities during Drying of Pulp Pre-Conditioned and Fermented Cocoa (*Theobroma cacao*) Beans. *Journal of Nutritional Health and Food Science*, 2(3), 1–6.
2. Ariyanti, M., dan Suprapti. 2016. Cemaran Mikrobiologis Biji Kakao Asal Sulawesi Barat dan Tenggara dan Kaitannya dengan Keamanan Pangan. *Jurnal Standarisasi* Vol.18 No. 1, hal 53-61.
3. Basri, Z. 2010. Mutu Biji Kakao Hasil Sambung Samping. *Media Litbang Sulteng*, III, 112-118.
4. Benard, W.M., 1989. *Chocolate Cocoa and Confectionery*. Third Edition. California.
5. BPS Prov. SulSel. (2015). *Statistik Daerah Prov. SulSel 2015*. http://sulsel.bps.go.id/website/pdf_publicasi/Statistik-Daerah-Provinsi-Sulawesi-Selatan-2015.pdf. Diakses tgl 25 Agustus 2016.
6. Codex. (2013). *Proposed Draft Code of Practice for The Prevention and Reduction of Ochratoxin A Contamination in Cocoa CX/CF 13/7/9*.
7. Dinas Perkebunan Prov. SulSel. (2014). *Data Luas Areal, Produksi, Produktivitas dan Petani Perkebunan Rakyat Per Komoditi Per Kabupaten Provinsi Sulawesi Selatan Tahun 2014 (Angka Tetap)*. http://disbun.sulselprov.go.id/files_download/Angka%20Tetap%202014.pdf. Diakses tgl 25 Agustus 2016.
8. Direktur Jenderal Perkebunan, Kementerian Pertanian. (2014). *Statistik Perkebunan Indonesia 2013-2015 Kakao*. Jakarta. <http://ditjenbun.pertanian.go.id/tinymce/gambar/file/statistik/2015/KAKAO%202013%20-2015.pdf>. Diakses tgl 25 Agustus 2016.
9. Dumadi, S. . (2011). The Moisture Content Increase of Dried Cocoa Beans During Storage at Room Temperature. *JITE*, 1(12), 45–54.
10. Hatmi, R. U., & Rustijarno, S. (2012). *Teknologi Pengolahan Biji Kakao Menuju SNI Biji Kakao 01-2323-2008*. BPTP Yogyakarta.
11. Hayati, R., Yusmanizar, Mustafiril, Fauzi, H. 2012. Kajian Fermentasi dan Suhu Pengeringan pada Mutu Kakao (*Theobroma cacao L.*) *Jurnal Keteknikan Pertanian*. Vol. 26 No. 2. Hal. 129-135.
12. Marwati, 2013. Pengaruh Lama Fermentasi Terhadap Mutu Biji Kakao (*Theobroma cacao L*) yang Dihasilkan Petani Kakao di Teluk Kedondong Bayur Samarinda. *Prosiding Seminar Nasional Kimia*. ISBN: 978-602-19421-0-9. Hal. 218-222.
13. Mulato, S. (2011). *Pengembangan Teknologi Pascapanen Pendukung Upaya Peningkatan Mutu Kakao Nasional*.
14. Mulato, S., Widyotomo, Misnawi, Sanali, dan E. Suharyanto. 2004. *Petunjuk Teknis Pengolahan Produk Primer dan Sekunder Kakao*. Bagian Proyek Penelitian dan Pengembangan Kopi dan Kakao, Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia.
15. Nasution, MZ, Tjiptadi W dan Laksmi BS. 1985. *Pengolahan Cokelat*. Bogor: Agroindustri Press.
16. Ndukwu, M. . (2009). Effect of Drying

- and Drying Air Velocity on the Drying Rate and Drying Constant of Cocoa Bean. *Agricultural Engineering International: The CIGR E. Journal Manuscript*, XI.
17. Permana, M., Sudjatha, W., Martini, Yeni. 1997. Pengaruh Lama Penyimpanan Buah dan Lama Fermentasi terhadap Mutu Biji Kakao Kering. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian* Denpasar. Vol 3, No 1.
 18. Puziah, H.S., 2005. *Cocoa Fermentation*. Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia, Jember.
 19. Rahmadi, A. (2008). *Safety of Cocoa Products*. Retrieved from <http://foodreview.co.id/preview.php?view2&id=55838#.VQfILo4jzQc>.
 20. Rahmadi, A., & Fleet, G. H. (2008). The Occurrence of Mycotoxigenic Moulds in Cocoa Beans from Indonesia and Queensland , Australia. In *Proceeding of International Seminar on Food Science* (pp. 1–18).
 21. Rohan, TA. 1963. *Processing of Raw Cocoa for Market*. FAO Agric. Studies, Rome.
 22. Semangun, H. (1990). *Ekologi Patogen Tropika dan Pemanfaatannya Dalam Pengendalian Penyakit Tumbuhan*. Yogyakarta.
 23. Towaha, J; Anggraini, D.A; Rubiyo. 2012. Keragaan Mutu Biji Kakao dan Produk Turunannya Pada Berbagai Tingkat Fermentasi: Studi kasus di Tabanan, Bali. *Pelita Perkebunan* Vol. 28 No. 3. 166-183
 24. Wahyudi, T.T.R, Panggabean, Pujiyanto (editor). 2013. *Kakao, Manajemen Agribisnis dari Hulu ke Hilir*. Penebar Swadaya.
 25. Widyotomo, S., Mulato, S., & Handaka. (2004). Mengenal Lebih Dalam Teknologi Pengolahan Biji Kakao. *Warta Litbang Pertanian*, 26, 5-6.
 26. Yusianto, H. Winarno dan T. Wahyudi, 1997. Mutu dan Pola Cita Rasa Biji Beberapa Klon Kakao Lindak. *Pelita Perkebunan*, 13, 171-187.
 27. Zahouli, G.I.B; Guehi, S.T; Fae, A.M; Koffi, L.B, and Nemlin,J.C. 2010. Effect of Drying Methods on The Chemical Quality Traits of Cocoa Raw Material. *Advance Journal of Food Science and Technology* 2 (4): 184-190.