

KERAGAAN MUTU BIJI KAKAO ASAL EMBRIO SOMATIK DI BERBAGAI LOKASI PEREMAJAAN KAKAO SULAWESI SELATAN

Arini Putri Hanifa

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sulawesi Selatan,
Jl. Perintis Kemerdekaan KM.17,5 Makassar

ABSTRAK

Sejak tahun 2009 hingga 2012 di Sulawesi Selatan telah terdistribusi sebanyak 15.150.000 bibit kakao asal embrio somatik untuk program peremajaan kakao. Kegiatan peremajaan merupakan penggantian tanaman tidak produktif dengan tanaman baru. Tanaman kakao hasil peremajaan pada program Gernas telah menjadi tanaman menghasilkan pada tahun 2015, sehingga dalam penelitian ini ditujukan untuk mendapatkan data informasi keragaan mutu (fisik dan kimiawi) biji kakao asal perbanyakan somatik embriogenesis. Penelitian dilakukan pada bulan Mei-Agustus 2015 dengan mengambil sampel kakao di Bone, Soppeng, Wajo, dan Luwu yang merupakan sentra pengembangan kakao dan penerima bibit peremajaan di Sulawesi Selatan. Berdasarkan hasil yang diperoleh, enam dari total dua belas sampel dengan lokasi dan umur tanaman yang berbeda masuk kategori AA (jumlah ≤ 85 biji per 100 gram) berdasarkan SNI. Bobot basah biji satuan tertinggi sebesar 3,69 gram dan kadar lemak tertinggi (40,86%) diperoleh pada sampel kakao dari Luwu umur tanaman 5 tahun. Total asam terendah dan kadar pH tertinggi (6,52) diperoleh pada sampel asal Bone umur tanaman 6 tahun.

Kata kunci : kakao, mutu biji, embrio somatic

PENDAHULUAN

Kakao merupakan salah satu komoditi unggulan yang dapat meningkatkan pertumbuhan ekonomi industri. Produksi kakao di Sulawesi Selatan tahun 2014 mencapai 155.452 ton dengan luas areal perkebunan rakyat sebesar 291.058 Ha dan melibatkan

317.407 petani, yang tersebar pada 21 kabupaten (Direktorat Jenderal Perkebunan, 2014).

Menurut data BPS, luasan lahan perkebunan kakao di Provinsi Sulawesi Selatan mencapai 246.223 Ha dengan produksi 14.237 ton per Ha. Kabupaten Luwu, Luwu Utara dan Bone merupakan 3 kabupaten dengan kontribusi terbesar terhadap total produksi (BPS, 2014).

Dalam rangka mendorong peningkatan produksi dan mutu kakao di Indonesia, maka sejak 2009 dibentuklah program Gerakan Nasional Kakao (Gernas Kakao). Di Sulawesi Selatan kegiatan ini diinisiasi sejak tahun 2009 dengan menggelontorkan dana Rp. 302 miliar dan dialokasikan pada 11 kabupaten mulai dari Luwu Utara, Luwu Timur, Luwu, Enrekang, Soppeng, Sidrap, Wajo, Soppeng, Bone, Bantaeng, dan Bulukumba. Program ini melakukan kegiatan peremajaan, rehabilitasi, dan intensifikasi pada areal pengembangan kakao seluas 48.200 ha yang terdiri dari 4.300 ha untuk peremajaan, 20.900 ha untuk kegiatan rehabilitasi kebun dan 23.700 ha untuk intensifikasi (Harian Fajar, 2009; Limbongan et al., 2012). Salah satu kegiatan yang dilakukan dalam program gernas adalah peremajaan tanaman kakao. Tercatat penyaluran bibit asal SE di Sulawesi Selatan mencapai total 15.150.000 dengan rincian 4.300.000; 3.550.000; 6.300.000; 1.000.000 berturut turut dari tahun 2009-2012 (Dinas Perkebunan Sulawesi Selatan, 2013).

Berdasarkan hasil penelitian Limbongan et al. (2015), karakter agronomis kakao asal SE bervariasi antar wilayah dan antar tahun tanam. Setidaknya ditemukan 3-4 jenis klon yang terdiri dari klon Sulawesi 1, Sulawesi 2, ICCRI 03, ICCRI 04, dan Sca 6. Pertumbuhan vegetatif kakao SE tahun tanam 2009 dan 2010 kurang baik bahkan tingkat kematian tanaman di lapangan cukup tinggi. Produktivitas hanya berkisar antara 0,42-1,14 ton per ha per tahun. Walaupun pertumbuhan vegetatif penanaman 2011 dan 2012 lebih baik

dibanding tahun sebelumnya, namun hanya terjadi sedikit peningkatan produksi biji yaitu berkisar antara 0,86-1,35 ton per ha per tahun.

Perbedaan klon dan pemeliharaan petani berkaitan dengan produksi dan mutu buah yang dihasilkan. Selain penanganan prapanen, penanganan pasca panen tentunya juga menjadi tolak ukur dalam menghasilkan mutu biji kakao yang sesuai Standar Nasional Indonesia (SNI) yaitu karakteristik fisik yang meliputi jumlah biji per 100 gram, kadar keping dan kulit biji, kadar kotoran, biji berbau, biji tidak terfermentasi dan kadar biji berjamur/berserangga serta kandungan biji seperti kadar lemak total dan kadar air (Wahyudi et al., 2008). Hal yang sangat menentukan tingkat harga di pasar internasional adalah mutu biji kakao. Harga biji kakao Indonesia relatif rendah dan dikenakan potongan harga dibandingkan dengan harga produk sama dari negara produsen lain. Pokok utama permasalahan rendahnya nilai mutu kakao Indonesia di pasar internasional disebabkan antara lain oleh hama dan umur tanaman yg sudah sangat tua. Di pasar dunia terutama Eropa, mutu kakao Indonesia dinilai rendah karena mengandung keasaman yang tinggi, rendahnya senyawa prekursor flavor, dan rendahnya kadar lemak, sehingga harga kakao Indonesia selalu mendapatkan potongan harga cukup tinggi sekitar 15% dari rata-rata harga kakao dunia.

Tanaman kakao mulai berbuah pada umur dua tahun, maka pada tahun 2015 bibit SE yang telah didistribusikan pada tahun 2009-2012 telah seluruhnya memasuki fase tanaman buah menghasilkan. Hingga kini, belum banyak yang melaporkan mutu fisik dan kimiawi biji kakao asal SE. Tulisan ini bertujuan untuk menginformasikan mutu fisika kimiawi biji kakao asal somatik embryogenesis umur 6,5,4 tahun di Sulawesi Selatan.

METODOLOGI

Tempat dan Waktu

Penelitian dilakukan dalam bentuk observasi langsung di lapangan di Kabupaten Bone, Soppeng, Wajo dan Luwu Provinsi Sulawesi Selatan bulan Mei-Agustus 2015. Analisis mutu yang meliputi karakter fisik dilakukan di Laboratorium BPTP Sulsel sementara analisis kimia dilakukan di Laboratorium Kimia FMIPA Unhas Makassar.

Metodologi

Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain, timbangan analitik, oven, cutter, soxhlet, evaporator, mortar, lumpang. Bahan berupa biji kakao diambil dari buah kakao dari berbagai lokasi dan waktu tanam (2009-2012).

Sampel diambil berdasarkan tahun tanam, sebanyak 4 lokasi di Bone dan Luwu (tahun tanam 2009-2012), serta 3 lokasi di Soppeng dan Wajo (tahun tanam 2009-2011). Observasi langsung dilakukan di pertanaman kakao petani dengan total petani responden sebanyak 80 orang.

Prosedur penyiapan buah kakao yang telah dipilih kemudian dilakukan langkah sebagai berikut :

- a. Buah kakao yang telah masak berdasarkan ciri fisiologis dipetik dari pohonnya pada setiap hamparan.
- b. Buah kakao kemudian diperam dengan menggunakan kantong plastic selama 2 hari untuk mengeluarkan lendir-lendir yang menempel pada biji kakao.
- c. Dilakukan pencucian untuk membesihkan sisa-sisa pulp yang menempel pada kulit biji dan dogosok dengan abu
- d. Dilakukan penjemuran/pengeringan dengan oven pada suhu 60^ohinggaberat konstan .
- e. Penimbangan
- f. Selanjutnya biji ini dihaluskan dengan menggunakan mesin penghalus blender untuk dianalisa dan diberlakukan pengujian selanjutnya (kadar lemak , total asam dan pH)

Mutu fisik biji yang dianalisis mencakup : bobot satuan biji basah, bobot satuan biji kering, biji kering per 100 biji.

Aspek mutu kimia yang dianalisis adalah kadar lemak, total asam dan pH.

- a. Pengukuran pH (Sudarmadji, dkk,1997)
Pengukuran pH dilakukan dengan menggunakan pH meter. Filtrat sampel diambil sekitar 50 ml lalu diaduk hingga rata kemudian diukur pHnya. pH sampel langsung dapat diketahui dengan membaca yang ditunjukkan oleh alat tersebut.
- b. Analisa Total Asam (Sudarmaji, dkk, 1997)
 - 1) Bahan ditimbang sebanyak 5 gr
 - 2) Sampel dimasukkan dalam labu takar lalu ditambahkan aquadest sampai mencapai 100 ml
 - 3) Sampel dipipet sebanyak 25 ml
 - 4) Sampel dimasukkan ke dalam Erlenmeyer 250 ml lalu ditambahkan indikator PP sebanyak 3 tetes
 - 5) Sampel tersebut dititrasi dengan larutan NaOH 0,1 N sampai sampel berubah warna menjadi merah
 - 6) Dihitung total asam dengan menggunakan rumus :

$$\% \text{ total asam} = \frac{\text{ml NaOH} \times \text{N NaOH} \times \text{grek} \times \text{Fp} \times 100 \%}{\text{Berat bahan} \times 1000}$$

Ket : N Na : 0,1 N
Greke : 64
Berat bahan : 5 g
Fp : 4

C. Analisis Kadar Lemak (AOAC,1984)

Kadar lemak ditentukan dengan metode soxhlet. Prosedur kerja penentuan kadar lemak sebagai berikut :

- 1) Disiapkan 5 gram sampel yang sudah dibungkus dengan kertas saring di alat Soxhlet, kemudian larutan dietel eter atau chloroform dituang ke dalam labu lemak.
- 2) Direfluks selama 5 jam sampai pelarut yang turun kembali ke dalam labu lemak berwarna jernih.
- 3) Pelarut yang ada pada labu lemak didestilasi. Labu lemak yang berisi hasil ekstraksi dipanaskan dalam oven pada suhu 100°C sampai pelarut menguap semua.
- 4) Setelah didinginkan dalam desikator, labu lemak ditimbang sampai memperoleh berat yang konstan. Dihitung kadar lemak dengan rumus sebagai berikut :

$$\% \text{ Kadar Lemak} = \frac{\text{bobot lemak (g)}}{\text{bobot sampel (g)}} \times 100\%$$

Data ditabulasi dan diolah sederhana kemudian ditampilkan dalam bentuk tabel dan grafik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Mutu fisik biji kakao

Salah satu parameter mutu fisik biji kakao yang utama adalah jumlah biji/100g, karena menurut Minifie (1989) karena semakin besar biji maka jumlah lemak yang dihasilkan semakin tinggi. Berdasarkan SNI 01-2323-2002 tentang mutu biji kakao terdapat lima kriteria, yakni AA (paling baik); jumlah biji maksimal 85 per 100 g, A (jumlah biji 85-100 per 100 g), B (jumlah biji 101-110 per 100 g), C (jumlah biji 111-120 per 100 g dan >120 biji per 100 g). Makin banyak jumlah biji dalam 100 gr maka kelasnya makin rendah, sebab dapat dipastikan jika kuantitas biji per 100 g banyak, biji kakao tersebut kecil-kecil atau tidak bernas. Alam et al. (2010) menyatakan biji kakao asal buah pada ketinggian $400 \leq x \leq 800$ m dpl memiliki ukuran berat biji yang lebih besar jika dibanding biji kakao yang berasal dari KTT lainnya. Pada ketinggian ini iklim (suhunya) memberikan pengaruh optimum dalam mendukung proses metabolisme pada komponen biji kakao.

Hasil analisis karakteristik mutu fisik pada Tabel 2 menunjukkan bahwa karakteristik mutu fisik biji kakao yang berasal dari beberapa lokasi dan tahun tanam yang berbeda ini memiliki nilai yang bervariasi. Enam dari dua belas sampel biji kakao masuk kriteria AA berdasarkan SNI, yaitu Wajo tanaman kakao 6 umur tahun, Soppeng umur 5 tahun, Wajo umur 5 tahun, Luwu umur 5 tahun, Soppeng umur 4 tahun, Luwu umur 4 tahun. Sementara yang masuk kriteria S (biji kecil/kempes) adalah sampel asal Bone yang berumur 4 tahun, sejalan dengan data yang diperoleh bahwa bobot biji basah dan kering satuannya adalah yang terendah diantara semua perlakuan. Bobot biji basah satuan tertinggi adalah L5 (3,69 g), linear dengan bobot biji kering satuan (1,796g). Menurut Widyotomo et al. (2004) ukuran biji kakao yang memenuhi kriteria standar ekspor adalah AA, A dan B. Ukuran bijirata- rata yang masuk kualitas ekspor adalah antara 1,0-1,2 gram atau setara dengan 85-100 biji per 100 gram. Ukuran biji kakao kering sangat dipengaruhi oleh jenis bahan tanaman, kondisi kebun selama perkembangan buah, perlakuan agronomis, dan cara pengolahan. Berat biji kakao sebaiknya tidak kurang dari 100 gram karena biji yang lebih kecil berkadar kulit lebih tinggi (Wahyudi et al., 2008).

Tabel 2. Mutu fisik biji kakao SE di empat lokasi peremajaan Gernas Sulsel

| Perlakuan | Bobot biji basah satuan (g) | Bobot biji kering satuan (g) | Jumlah biji kering per 100 g | Kriteria SNI |
|----------------------|-----------------------------|------------------------------|------------------------------|--------------|
| Bone umur 6 tahun | 2.43 | 0.833 | 110 | B |
| Soppeng umur 6 tahun | 3.16 | 1.124 | 88 | A |
| Wajo umur 6 tahun | 3.23 | 1.394 | 70 | AA |
| Luwu umur 6 tahun | 2.67 | 0.828 | 120 | C |
| Bone umur 5 tahun | 3.01 | 1.010 | 98 | A |
| Soppeng umur 5 tahun | 3.26 | 1.264 | 79 | AA |
| Wajo umur 5 tahun | 3.39 | 1.434 | 70 | AA |
| Luwu umur 5 tahun | 3.69 | 1.796 | 56 | AA |
| Bone umur 4 tahun | 2.31 | 0.726 | 139 | S |
| Soppeng umur 4 tahun | 3.01 | 1.267 | 78 | AA |
| Wajo umur 4 tahun | 3.1 | 1.122 | 88 | A |
| Luwu umur 4 tahun | 3.2 | 1.22 | 81 | AA |

Mutu fisik kakao asal SE ini tidak sepenuhnya disukai oleh petani di lokasi Gernas. Sejumlah petani responden di Wajo dan Luwu yang mengeluhkan biji kakao SE lebih kecil dan banyak kempes bila dibandingkan dengan biji kakao lokal (Limbongan et al., 2015). Bila

dibandingkan dengan jumlah biji/100 gr kakao yang berasal dari berbagai daerah (Tabel 3) beberapa sampel memang tergolong biji yang kecil.

Tabel 3. Perbandingan parameter jumlah biji/100 gr kakao berbagai daerah

| Parameter | Provinsi Aceh | | | Sulawesi Selatan | Lampung | Jawa Timur |
|------------------|---------------|-------------|------|------------------|---------|------------|
| | Geumpang | Padang Tiji | Tiro | | | |
| Jumlahbiji/100 g | 82 | 78 | 95 | 89 | 105 | 88 |

Yusriana & Jaya (2014)

Kakao memiliki perbedaan karakteristik mutu fisik, kimia dan sensori untuk masing-masing daerah dan hal ini disebabkan daerah tempat tumbuhnya, proses budidaya dan proses pascapanennya (Alam et al., 2010).

Dalam perdagangan ukuran berat biji selalu dijadikan standar untuk menentukan mutu biji kakao. Biji kakao yang berat bijinya besar mengandung komponen kimia seperti karbohidrat, lemak, protein, mineral serta komponen kimia lainnya dalam jumlah lebih banyak. Ukuran berat biji ini sangat dipengaruhi oleh ketinggian tempat tumbuh dan terkait dengan iklim (suhunya). Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Alam et al. (2010) yang melaporkan bahwa berat buah, rendemen biji kering dan jumlah biji/100 g tertinggi diperoleh dari buah kakao yang dipanen pada ketinggian $400 \leq x \leq 800$ m dpl dengan suhu berkisar antara 24,16 - 26,55°C. Daymond dan Hadley (2008) juga melaporkan bahwa berat kering biji kakao klon UF 676 dan Amelonado menurun dengan meningkatnya temperatur.

Mutu Kimiawi Biji Kadar lemak

Mutu kimia mengacu kepada pH, kadar air (%), asam lemak bebas (%) dan poliphenol (%), sedangkan mutu sensori dikaji berdasarkan analisis cita rasa seperti aroma, flavour, rasa asam, rasa pahit, rasa sepat, karamel, krim dan tekstur/warna oleh panel pakar (Misnawi et al. 2004). Parameter mutu kimia biji kakao asal SE disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Mutu kimiawi biji kakao asal SE di empat lokasi Gernas Sulawesi Selatan

| Perlakuan | Kadar lemak | Total asam | Ph |
|----------------------|-------------|------------|------|
| Bone umur 6 tahun | 38.65 | 2.82 | 6.52 |
| Soppeng umur 6 tahun | 31.04 | 5.71 | 5.11 |
| Wajo umur 6 tahun | 35.83 | 5.01 | 6.4 |
| Luwu umur 6 tahun | 35.89 | 4.13 | 5.41 |
| Bone umur 5 tahun | 33.34 | 5.61 | 5.55 |
| Soppeng umur 5 tahun | 33.04 | 3.85 | 6.12 |
| Wajo umur 5 tahun | 37.25 | 5.06 | 6.34 |
| Luwu umur 5 tahun | 40.86 | 3.93 | 6.27 |
| Bone umur 4 tahun | 36.03 | 4.23 | 5.87 |
| Soppeng umur 4 tahun | 37.00 | 4.13 | 5.41 |
| Wajo umur 4 tahun | 37.3 | 4.56 | 5.49 |
| Luwu umur 4 tahun | 39.2 | 4.71 | 6.1 |

Kadar lemak tertinggi diperoleh pada tanaman kakao SE umur 5 tahun yang ditanam di Luwu (40,86%), sementara kadar lemak terendah Nampak pada tanaman kakao umur 6 tahun yang ditanam di Soppeng. Hasil analisis kandungan lemak yang ada pada biji kakao kisaran antara 31,04%-40,86%, kandungan lemak ini tergolong rendah karena masih dibawah 50%. Rata-rata kadar lemak kakao yang dihasilkan dari perkebunan rakyat sekitar

50% - 52% dari berat kering, sedangkan pada umumnya yang dikehendaki pasar Eropa adalah biji Kakao yang berkadar lemak tidak kurang dari 55% dari berat kering. Lebih dari itu biji kakao Indonesia tidak memiliki aroma khas kakao, dikarenakan biji Kakao tidak difermentasikan terlebih dahulu (Atmana,1996).Menurut Yusianto et al (1997) serta Sulistyowati & Soenaryo (1988), kadar lemak biji kakao tanpa fermentasi lebih rendah 0,07-5,69% daripada yang difermentasi tergantung pada waktu fermentasinya. Fermentasi dapat menurunkan kadar bahan bukan lemak biji, sehingga secara relatif kadar lemak meningkat.

Persentase kadar lemak dalam penelitian ini diperoleh dengan metode soxlet. Prosedur dalam penyiapan preparat sampel dan bahan yang digunakan mempengaruhi nilai yang diperoleh. Sampel biji kakao pada penelitian ini dianalisis di Laboratorium Biokimia FMIPA UNHAS, dengan menggunakan pelarut choloform dan penyiapan sampel tanpa mengupas kulit ari, sementara menurut periset Balitri pelarut yang baik untuk pengujian menggunakan soxlet adalah petroleum eter, dan kulit ari yang masih menempel saat penyiapan sampel akan menurunkan nilai lemak yang dihasilkan (Komunikasi pribadi dengan Rubiyo, 2015).

Lemak kakao merupakan bagian paling bernilai dari biji kakao, sementara rendemen lemak potensial berpengaruh terhadap harga yang dibayarkan terhadap jenis mutu tertentu. Kadar lemak umumnya dinyatakan dalam persen dari berat kering keeping biji. Kandungan lemak pada biji kakao ditentukan oleh jenis bahan tanaman dan factor musim. Buah kakao yang berkembang pada musim hujan akan menghasilkan biji kakao yang berkadar lemak lebih tinggi (Supriyanto, 2012).

Karakteristik lemak ditentukan oleh komponen penyusun lemaknya. Komponen penyusun lemak relatif tidak dipengaruhi proses pengolahan biji kakao tetapi dipengaruhi oleh 1) tingkat kematangan biji waktu dipanen, 2) klon, 3) tanaman tempat tumbuh dan 4) musim panen. (Langkong et al.,2011). Hal senada juga diungkapkan Minife (1970) bahwa Kandungan lemak juga dipengaruhi oleh perlakuan pengolahan, jenis bahan, tanaman dan factor musim. Mulatoet al. (2005) menambahkan bahwa makin besar ukuran biji, makin besar pula kadar airnya, begitupun dengan rendemen lemaknya. Ukuran biji kakao kering sangat dipengaruhi oleh jenis bahan, tanaman, kondisi kebun (curah hujan) selama perkembangan buah, perlakuan agronomis dan cara pengolahan. Menurut Susanto (1994), bahwa, semakin besar ukuran biji kakao, maka semakin tinggi randemen lemak di dalam biji.

Total Asam

Total asam merupakan salah satu parameter dalam menentukan produk olahan dengan asam, kenaikan kadar total asam pada bahan pangan yang dihasilkan sejalan dengan menurunnya nilai pH (Storer et al, 1976 dalam Haerani 2012). Hasil analisa total asam pada biji kakao menunjukkan rentang rerata total asam 2,82 (Lokasi Bone umur 6 tahun) -5,71 (lokasi Soppeng umur 6 tahun).

Hasil analisis di atas menunjukkan bahwa nilai pH berbanding terbalik dengan total asam pada biji kakao fermentasi. Semakin tinggi nilai pH, maka semakin rendah total asam pada biji.

pH

Rasa asam merupakan atribut penting yang berkontribusi secara nyata terhadap cita rasa keseluruhan produk coklat. Kehadiran rasa asam dalam jumlah sedikit akan menyumbang keseimbangan cita rasa coklat, tetapi pada jumlah yang lebih besar, rasa asam dianggap sebagai cacat rasa. Biji kakao dengan nilai keasaman yang dinyatakan dalam satuan pH pada nilai 5,20-5,50 atau nilai titrasi merupakan komponen dengan konsentrasi paling besar yaitu mencapai 788 µg/g.

Sebagaimana disebutkan sebelumnya bahwa total asam berbanding terbalik dengan pH maka diperoleh nilai pH tertinggi sebesar 6,52 pada biji kakao dengan umur 6 tahun yang berlokasi di Bone, sementara pH terendah (5,11) terdapat pada biji yang berasal dari tanaman kakao umur 6 tahun yang berlokasi di Soppeng.

Nilai pH adalah lebih penting terhadap jalannya pembentukan komponen-komponen pembentuk cita rasa selama pengolahan. Produk akhir coklat yang dibuat dari biji kakao dengan nilai pH yang rendah (4,75-5,19) dan tinggi (5,50-5,80) kurang disukai oleh panelis dibanding dengan coklat dari biji kakao yang bernilai pH moderat (5,20-5,49) (Wahyudiet al., 2008).

Pembentukan aroma pada biji kakao dapat dibantu dengan menurunkan tingkat keasaman (menaikkan pH) biji (Haerani, 2012) Namun demikian pH biji kakao tersebut tidak boleh terlalu asam, tetapi harus di atas 5,0 agar mempunyai citarasa yang baik (Towaha et al., 2012). Menurut Biehlet al. (1985), fermentasi biji kakao yang pH 5,0-5,5 menghasilkan aroma lebih baik daripada pH 4,0-4,5. Meskipun enzim endoprotease pada biji kakao lebih aktif pada pH yang lebih rendah, akan tetapi selama fermentasi berlangsung dimana biji kakao dengan pH 5,5 lebih banyak membebaskan asam amino daripada pH 4,5 (Kirchhoff et al., 1989).

Kerusakan mikrobiologis dapat menyebabkan penurunan pH, yang umumnya disebabkan jamur. Mekanisme kerusakan oleh jamur dengan cara melakukan hidrolisis/merusak jaringan/makromolekul penyusun bahan menjadi molekul -molekul kecil misal karbohidrat menjadi gula sederhana atau asam organik; protein menjadi peptida, asam amino dan gas amonia; lemak menjadi gliserol dan asam lemak(Supriyanto, 2012).

KESIMPULAN

Karakteristik mutu fisik dan kimiawi biji kakao asal SE pada empat lokasi pengembangan di Sulawesi Selatan nilainya beragam antar lokasi dan umur tanaman. Kadar lemak semua sampel masih di bawah 50%

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih disampaikan kepada SMART-D Badan Litbang Kementerian Pertanian RI selaku penyandang dana melalui dana riset KKP3SL TA. 2015, serta seluruh anggota tim penelitian dan pihak yang turut berpartisipasi dalam kegiatan ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim A, 2009. Chocolate dan Coklat. <http://coklat-chocolate.blogspot.com/2008/03/kadarlemak-dan-organoleptik-biji-kakao.html>. Akses tanggal 28 Mei 2009.
- Alam N. 2010. Karakteristik buah Kakao Yang Dipanen Pada Berbagai Ketinggian Tempat Tumbuh dan Kelas kematangan. *Agroland*,17 (2): 123 – 130.
- Atmana, S.A., 1996. Pentingnya Proses Fementasi Biji Kakao. BPPT. www.iptek/terapan/cacao.co.id.
- Badan Standarisasi Nasional, 2002. Standarisasi Biji Kakao SNI 01-2323-2002. Jakarta
- Badan Pusat Statistik Provinsi Sulawesi Selatan.2014. Luas Areal dan Produksi Tanaman Perkebunan Menurut Kabupaten/Kota di Provinsi Sulawesi Selatan. <http://sulsel.bps.go.id/linkTableDinamis/view/id/62>
- Biehl, B., Brunner, E., Passern, D., Quesnel, V.C. & Adomako, D, 1985. Acidification, proteolysis and flavor potential in fermenting cocoa beans. *J. Sci.Food Agric.*,36, 583-98.
- Dinas Perkebunan Provinsi. 2010. Prospek dan Budidaya Kakao. Bidang Pascapanen dan sistem Informasi Perkebunan. Dinas Perkebunan Provinsi Sulawesi Selatan.
- Dirjen Perkebunan.2014.
- Daymond AJ, Hadley P. 2008. Differential Effects of Temperature on Fruit Development and Bean Quality of Contrasting Genotypes of Cacao (*Theobroma Cacao*). *Ann Applied Biology*, 153 : 175–185.

- Haerani, N.A. .2012.Studi Pengaruh Pencelupan Biji Kakao (*Theobroma cacao* L.) Basah Dalam Air Kapur Secara Berkala Selama Fermentasi. Skripsi. Program Studi Ilmu Dan Teknologi Pangan Jurusan Teknologi Pertanian Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Kirchhoff, P. M., Biehl, B., ziegeler-Berghausen, H., Hammor, M. & Lieberei, R, 1989. Kinetics Of the Formation Of Free Amino Acids In Cocoa Seeds During fermentation. *Food Chem.*, 34, 161-79.
- Langkong, J. E. ishak, M. Bilang, J. Muhidong. 2011. Pemetaan Lemak Dari Biji Kakao (*Theobroma Cacao* L) Di Sulawesi Selatan Profile Mapping Of Fat From Cocoa Bean (*Theobroma Cacao* L) In South Sulawesi.
<http://pasca.unhas.ac.id/jurnal/files/1c968d54ed2d3c105227669ae4b8b3.pdf>
- Limbongan. J., M.B. Nappu, B.A Lologou, G. Tahir. 2012. Buletin Nomor 6 Tahun 2012 Pengkajian Mutu Bibit Kakao Asal Grafting dan Somatik Embriogenesis di Sulawesi Selatan.
- Limbongan, J., A.P Hanifa, Sunanto, Rubiyo, S.E Lamba. 2015. Evaluasi Tanman Kakao Asal Somatik Embriogenesis Dalam Mendukung Peningkatan Mutu dan Produksi di Sulawesi Selatan. Laporan Akhir Tahun KKP3SL 2015. BPTP Sulawesi Selatan.
- Minifie, B. W. 1984. *Chocolate, cocoa and cofectionary : science and technology*. 2nd Ed. The AVI Publisher Co., Inc., Westport, Connecticut.
- Misnawi, Jinap S, Jamilah B, Nazamid S. 2004. Sensory properties of cocoa liquor as affected by polyphenol concentration and duration of roasting. *Food Quality and Preference*, 15:403–409.
- Mulato, S., Widyotomo, Misnawi, E. Suharyanto (Edisi 02), 2005. *Pengolahan Primer dan Sekunder*. Pusat penelitian Kopi dan Kakao Indonesia, Jawa Barat.
- Direktorat Jenderal Perkebunan. 2013. *Statistik PerkebunanIndonesia*. Kakao. Direktorat Jenderal Perkebunan. 57 halaman.
- Sudarmadji, Slamet., Bambang Haryono, dan Suhardi, 1996. *Analisa Bahan Makanan dan Pertanian*. Liberty Bekerjasama dengan Pusat antar Universitas Pangan dan Gizi. Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.
- Sulistiyowati dan Soenaryo. 1988 . Pengaruh lama fermentasi dan perendaman terhadap mutu lemak kakao. *Pelita Perkebunan* 4 (2) : 73-80.
- Supriyanto, H. 2012. *Teknologi Cokelat*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Susanto, 1994. *Tanaman Kakao Budidaya dan Pengolahan Hasil*. Penerbit Kanisius Yogyakarta.
- Towaha, J. D.A Anggraini, Rubiyo. 2012. Keragaan mutu biji kakao dan produk turunannya pada berbagai tingkat fermentasi : Studi kasus di Tabanan, Bali. *Pelita Perkebunan* 28(3):166-183.
- Wahyudi, T., T.R Panggabean, Pujiyanto, A.A. Prawoto, 2008. *Panduan Langkah Kakao Manajemen Agribisnis dari Hulu hingga Hilir*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Widyotomo, S, Sri-Mulato dan Handaka. 2004. Mengenal lebih dalam teknologi pengolahan biji kakao. *Warta Litbang Pertanian*, 26, 5-6.
- Yusianto, H. Winarno dan T.Wahyudi 1997. Mutu dab Pola Cita Rasa Biji Beberapa Klon Kakao Lindak. *Pelita Perkebunan*, 13, 171-187.
- Yusriana dan R. Jaya.2014.Karakteristik Mutu Spesifik Kakao Aceh: Fisik, Kimia dan Sensori.
<http://nad.litbang.pertanian.go.id/ind/images/>.
- Karakteristik%20kakao% 20aceh%20by %20Yusriana%20 dan % 20 Rachman%20 Jaya.pdf