

**PENGARUH KADAR AIR DAN PERSAMAAN BET TERHADAP MASA
SIMPAN KAKAO (*Theobroma cacao L.*)**

**EFFECT OF WATER CONTENT AND BET EQUATION TO THE SHELF
LIFE OF COCOA (*Theobroma cacao L.*)**

Rita Hayati^{1*)}, Baihaqi²⁾

¹Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Syiah Kuala, Darussalam 23111

²Program Studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Syiah Kuala

^{*)}Email Korespondensi : ritanabila@yahoo.com

ABSTRACT

For study of moisture content and BET equation to the shelf life of cocoa has been conducted. Increasing the quality of cocoa beans is with proper post-harvest handling, including how the harvest, the level of ripeness, curing, fermenting, drying up storage. The purpose of this study was to determine the water content and the appropriate levels of critical in determining the shelf life of cocoa. The benefits of this research are as information for farmers in determining the shelf life of cocoa in order to design a storage area corresponding to the respiratory system owned by cocoa. The results showed that the effect of fermentation facilitator (*Staphilococcus cerevisiae*) and drying temperature on water content showed that the fermentation facilitator (*Staphilococcus cerevisiae*) highly significant effect on water content. The drying temperature is also highly significant effect on water content. BET equation obtained was $Y = 2,912x + 1.238$ ($R^2 = 0.965$), $Y = 2,897x + 1.353$ ($R^2 = 0.968$) and $Y = 2,806x + 1.89$ ($R^2 = 0.954$).

Keywords: BET equation, cocoa, shelf life, water content

PENDAHULUAN

Kakao (*Theobroma cacao L.*) merupakan salah satu komoditas pertanian yang dapat diandalkan dalam mewujudkan program pembangunan pertanian, khususnya dalam hal penyediaan tenaga kerja, pendorong pengembangan wilayah, peningkatan kesejahteraan petani dan peningkatan pendapatan.

Sebagian besar perkebunan kakao di Propinsi Aceh merupakan perkebunan rakyat dan dalam pengelolaan usahatani belum sepenuhnya menerapkan prinsip-prinsip pengelolaan perkebunan kakao dengan tepat, baik dari segi aspek budidaya tanaman maupun penanganan pasca panen sehingga mutu kakao aceh mempunyai kualitas rendah. Menurut Magan *et al.*, (2003) penanganan pasca panen yang tidak optimal dapat

menimbulkan cacat mutu biji, cita rasa rendah, kadar kotoran tinggi serta banyak terkontaminasi serangga, jamur dan mikotoksin.

Salah satu upaya yang perlu dilakukan untuk meningkatkan mutu biji kakao adalah dengan penanganan pasca panen yang tepat, meliputi cara panen, tingkat kematangan buah, pemeraman, fermentasi, pengeringan hingga penyimpanan. Menurut Hii *et al.*, (2009) pengolahan biji kakao terdiri dari dua langkah utama yaitu fermentasi dan pengeringan.

Secara umum petani kakao di propinsi Aceh sangat jarang melakukan fermentasi dan pengeringan dengan benar, biasanya mereka hanya menyimpan biji kakao dalam karung plastik selama 1 sampai 2 hari kemudian langsung di jemur selama 2 sampai 3 hari dengan kadar air rata-rata di atas 15 %,

hal ini bisa disebabkan oleh sistem atau sarana pengeringan yang tidak memadai atau berbagai alasan lainnya, pertama petani tidak mau lagi meluangkan waktu untuk malakukan pengeringan produk kakao mereka sampai kadar air 8 % karena ingin mendapatkan hasil yang lebih cepat, kedua tidak terpenuhinya skala usaha dan ketiga tidak adanya insentif harga yang memadai antara biji kakao fermentasi dan non fermentasi (Wahyudi dan Misnawi, 2007). Sementara itu bila merujuk pada Standar Nasional Indonesia (SNI 2323:2008) untuk kualitas super biji kakao mempersyaratkan kadar air maksimum 7,5 %, sehingga sangat sulit didapatkan kakao petani dengan mutu yang baik.

Air di dalam bahan pangan dan hasil pertanian, dapat diklasifikasikan ke dalam 2 tipe yaitu air terikat dan air bebas. Sifat-sifat air bebas pada bahan pangan sama seperti sifat-sifat air biasa pada umumnya dengan nilai $a_w = 1$, sedangkan air ikatan adalah air yang terikat erat dengan komponen bahan pangan lainnya serta mempunyai a_w di bawah 1 (Kuprianoff, 1958).

Labuza (1984) menyatakan bahwa a_w bahan pangan sangat menentukan kondisi penyerapan atau kehilangan air dari bahan pangan, sehingga dikembangkan model matematik yang dapat digunakan untuk memprediksikan masa simpan suatu produk.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan kadar air dan kadar kritikal yang tepat dalam menentukan masa simpan kakao. Manfaat penelitian ini adalah sebagai informasi bagi petani dalam menentukan masa simpan kakao sehingga dapat mendesain tempat penyimpanan yang sesuai dengan system respirasi yang dimiliki oleh kakao.

METODOLOGI PENELITIAN

Tempat dan waktu penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Penyakit Tumbuhan dan Laboratorium analisis Pangan Jurusan

Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Syiah Kuala Banda Aceh pada bulan Agustus sampai dengan bulan Oktober 2015.

Alat dan bahan

Alat - alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah timbangan analitik, pisau, sendok, pipet, gelas erlemeyer 500 ml, gelas ukur 1.000 ml, oven, cawan aluminium, alat ekstraksi soxhlet, desikator, wadah fermentasi dari papan ukuran 30 x 30 x 50 cm, pH meter, thermometer, oven berventilasi.

Bahan - bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah biakan murni ragi *Saccharomyces cerevisiae* sebanyak 10^8 cfu/kg biji kakao. Biakan ini diperoleh dari pusat kultur Institut Pertanian Bogor atau dari Pusat kultur lainnya. Buah kakao masak dari jenis lindak umur 5 – 6 bulan sejak berbunga diambil dari desa Geuleudieng Kecamatan Padang Tiji, daun pisang, aquadest, air bersih, tissue roll, kertas saring, kapas-wool, kertas label, plastik klim, larutan NaOH 0,1 N, indicator PP, buffer pH 7, dietil eter, larutan pepton 0,1%, kloramfenikol, asam sorbat, sikloheksamida, dan media PDA.

Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) pola faktorial 3 x 3 dengan 3 ulangan, faktorial yang dicobakan adalah :

1. Faktor fermentasi (F) terdiri dari 3 perlakuan, yaitu :
 - F_0 : Fermentasi secara alami tanpa penambahan mikroorganisme
 - F_1 : Fermentasi dengan penambahan mikroorganisme *S.cerevisiae* pada hari ke-0 fermentasi.
 - F_2 : Fermentasi dengan penambahan mikroorganisme *S.cerevisiae* pada hari ke 1 fermentasi
2. Faktor suhu pengeringan (T) terdiri dari 3 perlakuan, yaitu :
 - T_0 : Pengeringan secara alami dengan sinar matahari

T₁ : Pengeringan menggunakan oven pada suhu 50⁰C

T₂ : Pengeringan menggunakan oven pada suhu 60⁰C

Dengan demikian terdapat 9 kombinasi perlakuan dengan 3 ulangan. Maka jumlah satuan kombinasi perlakuan adalah 27 satuan percobaan.

Pelaksanaan penelitian

- a. Buah kakao yang digunakan dalam penelitian ini di pilih buah yang sehat dan terbebas dari serangan hama dan penyakit yang diperoleh dari Desa Geuleudieng Kecamatan Padang Tiji Kabupaten Pidie.
- b. Biji kakao dikeluarkan dari buah dan pisahkan dari plasentanya, kemudian ditimbang masing-masing sebanyak 30 kg untuk setiap perlakuan fermentasi sebagai berikut :
 - Fermentasi alami atau tanpa penambahan mikroorganisme
 - Fermentasi dengan penambahan mikroorganisme *Saccharomyces cerevisiae* yang diberikan pada hari ke-0.
 - Fermentasi dengan penambahan mikroorganisme *Saccharomyces cerevisiae* pada hari ke-1.
- c. Penambahan mikroorganisme masing-masing perlakuan sebanyak 10⁸ cfu/kg biji kakao segar, berdasarkan total mikroba tersebut pada fase logaritmik selama fermentasi alami (Maria dan Sri Setiani, 2008).
- d. Fermentasi dilakukan dalam kotak fermentasi kapasitas 30 kg biji kakao segar pada suhu kamar selama 6 hari.
- e. Selama proses fermentasi dilakukan pengadukan biji. Pengadukan dilakukan pada 48 jam pertama dan 48 jam kedua.

Pengamatan

a. Kadar air (., 1989).

Sampel dikeringkan dalam oven pada suhu 100⁰C sampai suhu 120⁰C sehingga diperoleh berat yang tetap. Cara Kerja :

1. Cawan kosong dan tutupnya dikeringkan dalam oven selama 15 menit dan didinginkan dalam desikator, kemudian ditimbang (untuk cawan aluminium didinginkan selama 10 menit dan cawan porselin didinginkan selama 20 menit).
2. Sampel yang sudah dihomogenkan dengan cawan ditimbang dengan cepat kurang lebih 5 gram.
3. Tutup cawan diangkat dan ditempatkan cawan beserta isi dan tutupnya dalam oven selama 6 jam, hindari kontak antara cawan dengan dinding oven, untuk produk yang tidak mengalami dekomposisi dengan pengeringan yang lama, dapat dikeringkan selama 1 malam (16 jam).
4. Cawan dipindahkan ke desikator, ditutup dengan penutup cawan lalu didinginkan, setelah dingin ditimbang kembali.
5. Bahan dikeringkan kembali kedalam oven sampai diperoleh berat tetap.

$$m(bb) = \frac{W_1 - W_2}{W_1} \times 100\%$$

Keterangan :

m(bb) = kadar air basis basah (%)

W₁ = berat awal bahan (g)

W₂ = berat akhir bahan (g)

b. Kadar Kritisal

Penyiapan kakao pada kadar air 2 %

Kakao terlebih dahulu diturunkan kandungan airnya dengan menggunakan pengering beku dan selanjutnya dengan pengering kemoreaksi menggunakan natrium bikarbonat sehingga tercapai kadar air 2%.

Penyiapan Larutan Garam Jenuh

Masing-masing larutan garam jenuh disiapkan sebanyak ± 100 ml untuk setiap desikator. Sampel (2 g) dimasukkan kedalam cawan aluminium dan diseimbangkan di dalam desikator. Keseimbangan kadar air dan a_w kakao dilakukan dalam desikator berisi larutan garam jenuh dan ditutup rapat. Desikator

disimpan dalam ruang inkubator suhu 28°C, dan setiap hari dilakukan penimbangan sampel sampai kadar air setimbang.

Pengukuran Keseimbangan Kadar Air (AOAC, 1995)

Pengukuran kadar air keseimbangan (M_e) beras dilakukan dengan metode AOAC (1995). Pengukuran kadar air setimbang sama dengan pengukuran kadar air. Caranya sampel kakao hasil pengeringan ditimbang sebanyak 2 g sebagai berat awal. Kemudian sampel ditempatkan pada cawan dan dimasukkan kedalam 15 desikator berisi larutan garam jenuh dengan kisaran RH dari 11 % sampai 92 %.

Analisis Data

Data yang diperoleh dari analisa sifat fisik dan kimia biji kakao diolah dengan menggunakan metode Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial dengan 3 kali ulangan dan data yang diperoleh adalah rerata dari nilai setiap perlakuan. Apabila hasilnya berbeda nyata maka

dilakukan dengan uji lajut BNT (Beda Nyata Terkecil) pada level 5%. Data dianalisis menggunakan persamaan BET (Brunauer, Emmet, Teller) untuk menghasilkan air terikat primer (ATP).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar Air (%)

Hasil analisis ragam pengaruh pemberian fasilitator fermentasi (*S. cerevisiae*) dan suhu pengeringan terhadap kadar air menunjukkan bahwa pemberian fasilitator fermentasi (*S. cerevisiae*) berpengaruh sangat nyata terhadap kadar air. Suhu pengeringan juga berpengaruh sangat nyata terhadap kadar air. Interaksi dari pemberian fasilitator fermentasi (*S. cerevisiae*) dan suhu pengeringan berpengaruh sangat nyata terhadap kadar air. Pengaruh pemberian fasilitator fermentasi (*S. cerevisiae*) dan suhu pengeringan terhadap kadar air di sajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Pengaruh pemberian fasilitator fermentasi (*Saccharomyces cerevisiae*) dan suhu pengeringan terhadap kadar air (%)

Perlakuan	Kadar Air (%)
Fasilitator Fermentasi (F)	
Fermentasi alami (F_0)	7,23 c
Fermentasi dengan penambahan <i>S. cerevisiae</i> pada hari ke-0 fermentasi (F_1)	6,29 a
Fermentasi dengan penambahan <i>S. cerevisiae</i> pada hari ke-1 fermentasi (F_2)	7,11 b
BNT_{0,05}	0,07
Suhu Pengeringan (T)	
Pengeringan dengan sinar matahari (T_0)	7,87 c
Oven suhu 50 °C (T_1)	6,69 b
Oven suhu 60 °C (T_2)	6,08 a
BNT_{0,05}	0,07
KK (%)	1,16

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama berbeda tidak nyata berdasarkan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 0,05

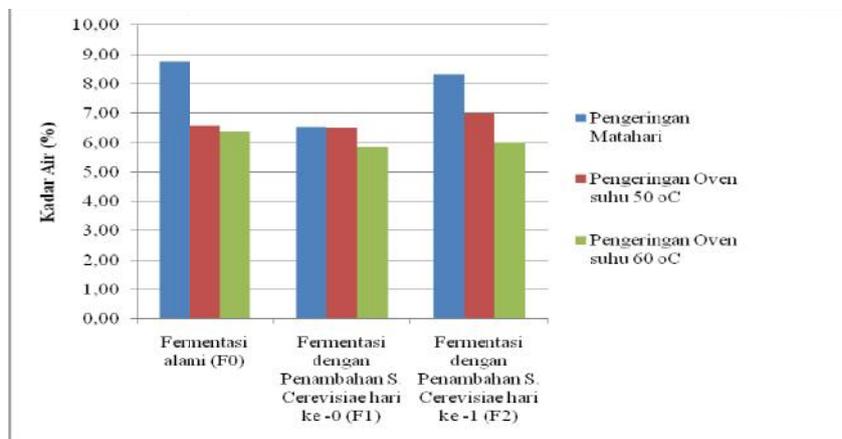
Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian fasilitator fermentasi (*S. cerevisiae*) sangat berpengaruh

terhadap kadar air biji. Fermentasi alami memiliki kadar air biji tertinggi yang berbeda sangat nyata dengan kadar air

biji hasil fermentasi dengan penambahan *S. Cerevisiae* baik pada hari ke-0 maupun hari ke-1 fermentasi. Persyaratan mutu kakao yang diatur pemerintah meliputi karakteristik biji kakao, kadar air, bobot biji, kadar kulit dan kadar lemak dapat diperoleh dengan teknologi fermentasi dan pengeringan yang tepat (Rita *et al.*, 2012)

Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa suhu pengeringan juga sangat berpengaruh terhadap kadar air biji. Suhu pengeringan dengan menggunakan sinar matahari menghasilkan kadar air tertinggi yang berbeda sangat nyata dengan suhu pengeringan oven 50 °C dan 60 °C. Suhu

pengeringan oven 50 °C juga berbeda sangat nyata dengan suhu pengeringan oven 60 °C dalam menghasilkan kadar air biji. Suhu pengeringan biji kakao untuk mencapai kadar air yang optimal yaitu 55 °C – 70 °C, dimana suhu awal selama 6 jam pertama yaitu sebesar 70 °C selanjutnya pada 4 jam ke dua sebesar 60 °C dan 2 jam berikutnya sebesar 55 °C (Doris *et al.*, 2009). Rita *et al.*, (2012) menambahkan bahwa kadar air biji kakao yang baik dihasilkan pada suhu 60°C dengan kisaran kadar air 6,88 – 7,74 % didapatkan dengan lama pengeringan 6-20 jam.



Gambar 1. Rata-rata Kadar Air Biji pada Fasilitas Fermentasi dan suhu pengeringan

Persamaan BET yang diperoleh pada ke tiga perlakuan kakao adalah ditunjukkan pada Tabel 2.

No.	Perlakuan	Persamaan	R ²
1	Fermentasi alami (F ₀)	Y = 2,912x + 1,238	R ² = 0,965
2	Fermentasi dengan penambahan <i>S. cerevisiae</i> pada hari ke-0 fermentasi (F ₁)	Y = 2,897x + 1,353	R ² = 0,968
3	Fermentasi dengan penambahan <i>S. cerevisiae</i> pada hari ke-1 fermentasi (F ₂)	Y = 2,806x + 1,89	R ² = 0,954

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengaruh pemberian fasilitator fermentasi (*Staphilococcus cerevisiae*) dan suhu pengeringan terhadap kadar air menunjukkan bahwa pemberian fasilitator fermentasi (*Staphilococcus*

cerevisiae) berpengaruh sangat nyata terhadap kadar air. Suhu pengeringan juga berpengaruh sangat nyata terhadap kadar air. Persamaan BET yang diperoleh adalah Y = 2,912x + 1,238 (R² = 0,965), Y = 2,897x + 1,353 (R² = 0,968) dan Y = 2,806x + 1,89 (R² = 0,954).

DAFTAR PUSTAKA

- [AOAC] Association of Official Analytical Chemist. 1995. Official methods of analysis association of the associates analytical chemistry, Inc., Washington D.C.
- Hii. C.L., C.L. Law. M. Cloke and S. Suzannah, 2009. Thin layer drying kinetics of cocoa and dried product quality. Biosyst. Eng., 102: 153-161. International Office of Cocoa, Chocolate and Sugar Confection (IOCCC), 1996. Determination of free fatty acids (FFA) content of cocoa fat as a measure of cocoa nib acidity.
- Kuprianoff, J. 1958. Bound water in fundamental aspect of dehydration of foodstuff. Soc.Am. Indttr. 14.
- Labuza, T.P. 1968. Sorption phenomena in food. Food Technol. 22: 263-272.
- Labuza TP. 1984. Moisture Sorption: Practical Aspects of Isotherm Measurement and Use. American Assosiation Cereal Chemistry. St. Paul Minnesota.
- Magan. N. Hope R. Cairns V. Aldred D. 2003. Post-harvest fungal ecology: Impact of fungal growth and mycotoxin accumulation in stored grain. Eur. J. Plant Pathol. 109:723-730.
- Maria. E.K dan Sri Setiani. 2008. Pengaruh penambahan inokulum campuran terhadap perubahan kimia dan mikrobiologi selama fermentasi coklat. Jurnal teknologi industri dan hasil pertanian vol. 13 no. 2 tahun 2008. Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
- Rita. H., Yusmanizar. Mustafiril. Harir.F. 2012. Kajian Fermentasi dan Suhu Pengeringan pada Mutu Kakao (*Theobroma cacao L.*). JTEP Jurnal Keteknikan Pertanian. Vol.26. No.2.
- Wahyudi.T dan Misnawi. 2007. Fasilitasi dan Perbaikan Mutu Kakao Indonesia. Warta Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia, Jember.