

---

## **Analisis Mutu Fisik Dan Kimia Biji Kakao Berdasarkan Pola Ketinggian Lokasi Tanam di Kecamatan Bua Kabupaten Luwu**

### *Analysis of the physical and chemical quality of cocoa beans based on the pattern of the height of the planting site in Bua District, Luwu Regency*

**Isnam Junais<sup>\*)</sup>, Dewi Sartika**

Program Studi Agribisnis Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Makassar

<sup>\*)</sup> email korespondensi: [isnam.junais@unismuh.ac.id](mailto:isnam.junais@unismuh.ac.id)

#### **ABSTRACT**

Cocoa is a smallholder plantation plant that is spread in various parts of Indonesia. demand for cocoa in the domestic and world markets. an opportunity for Indonesia to make cocoa as a plantation commodity whose role is expected to be able to encourage the national economy. In terms of quality, Indonesian cocoa is not inferior to world cocoa, if it is fermented properly. The quality of cocoa beans is a very important element so efforts are needed to maintain and maintain it. The quality of cocoa beans is determined by various factors, including the use of superior seeds, the process of cacao cultivation, the post-harvest handling process as well as climatic, weather and topographic conditions. The purpose of this study was to determine the physical and chemical quality characterization of cocoa based on the pattern of planting height. The results of the study for physical quality parameters showed that there was no significant effect between the observation variables, namely the height of the planting location with physical test parameters including the length and diameter of the cocoa pods and the number of beans per fruit and per 100 grams, but overall the physical quality of cocoa beans for all Observation parameters are included in the grade A quality category based on SNI standards. Based on the parameters of the chemical quality of cocoa beans, it shows that there is no significant effect of the variable location of the tested cocoa plant height on the fat content of cocoa beans, for the observation variables of cocoa bean moisture content and ash content, each has a significant effect where cocoa plants are above 200 mdpl tends to have higher moisture and ash content than cocoa plants planted at a planting height lower than 200 mdpl. However, in general, the chemical quality of cocoa based on fat content, moisture content and ash content at each observation location was classified as good, which still met the best standards based on SNI cocoa quality standards.

**Keywords:** Cocoa quality, elevation, cocoa butter, water content, bean count

#### **ABSTRAK**

Kakao merupakan tanaman perkebunan rakyat yang tersebar di berbagai pelosok wilayah Indonesia, permintaan akan kakao di pasar dalam negeri dan dunia, menjadi satu peluang bagi Indonesia menjadikan komoditas kakao sebagai komoditas andalan perkebunan yang nantinya diharapkan perannya mampu mendorong perekonomian nasional. Dari segi kualitas, kakao Indonesia tidak kalah dengan kakao dunia dimana bila dilakukan fermentasi dengan baik. Mutu biji kakao merupakan elemen yang sangat penting sehingga diperlukan upaya untuk tetap menjaga dan mempertahankannya, mutu biji kakao ditentukan oleh berbagai faktor diantaranya adalah penggunaan bibit yang unggul, proses budidaya tanaman kakao, proses penanganan pasca panen maupun kondisi iklim, cuaca dan topografi. Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui karakterisasi mutu fisik dan kimia kakao berdasarkan pola letak ketinggian tanamnya. Hasil penelitian untuk parameter mutu fisik menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh signifikan antara variabel pengamatan yaitu ketinggian lokasi tanam dengan parameter uji fisik baik yang meliputi ukuran panjang dan diameter buah kakao

maupun jumlah biji perbuah dan per 100 gramnya, namun secara keseluruhan mutu fisik biji kakao untuk semua parameter pengamatan masuk dalam kategori mutu grade A berdasarkan standar SNI. Berdasarkan parameter mutu kimia biji kakao menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh nyata variabel pengamatan lokasi tinggi tanaman kakao yang di uji terhadap kandungan lemak biji kakao, untuk variabel pengamatan kadar air biji kakao dan kadar abu, masing masing mempunyai pengaruh yang nyata dimana tanaman kakao di atas 200 mdpl cenderung memiliki kadar air dan kadar abu yang lebih banyak dibandingkan tanaman kakao yang ditanam pada ketinggian tanam lebih rendah dari 200 mdpl. Namun secara umum mutu kimia kakao berdasarkan kadar lemak, kadar air dan kadar abu pada masing masing lokasi pengamatan tergolong baik, dimana masih memenuhi standar terbaik berdasarkan standar mutu kakao SNI.

**Kata Kunci:** Mutu kakao, kadar air, lemak kakao, ketinggian tempat

## PENDAHULUAN

Kakao (*Theobroma cacao* L.) merupakan tanaman perkebunan rakyat yang tersebar di berbagai pelosok wilayah Indonesia. Dengan melihat kondisi potensi lahan, iklim, potensi sumber daya manusia dan industri kakao serta permintaan akan kakao di pasar dalam negeri dan dunia, menjadi satu peluang bagi Indonesia menjadikan komoditas kakao sebagai komoditas andalan perkebunan yang nantinya diharapkan peranannya mampu mendorong perekonomian nasional.

Wilayah sentra utama produksi kakao terdapat di kawasan Indonesia bagian Timur, meliputi Provinsi Sulawesi Selatan, Sulawesi Tenggara, dan Sulawesi Tengah. Dari ketiga provinsi tersebut, Sulawesi Selatan tercatat sebagai provinsi terbesar dibandingkan kedua provinsi lainnya. Total areal perkebunan kakao rakyat di Provinsi Sulawesi Selatan tercatat sekitar 195.980 hektar dengan total produksi 106.582 ton per tahun, produktivitas 183,70 kilogram per hektar per tahun, jumlah petani sebanyak 220.421 kepala keluarga, dan rataan pemilikan lahan sekitar 0.88 hektar per kepala keluarga (BPS Sulsel, 2021). Kabupaten Luwu adalah salah satu kabupaten penghasil kakao terbesar di Sulawesi Selatan yang memberikan kontribusi besar terhadap perkakaoan nasional yang menjadikan Indonesia sebagai salah satu penghasil kakao utama di dunia. Kabupaten Luwu memiliki luas areal kakao tercatat 33.845

hektar, produksi 20.740 ton per hektar per tahun, produktivitas 612,8 kilogram per hektar per tahun, jumlah petani 19.423 kepala keluarga, dan rataan pemilikan sekitar 1,27 hektar per kepala keluarga (BPS Luwu, 2021). Mutu biji kakao merupakan elemen yang sangat penting sehingga diperlukan upaya untuk tetap menjaga dan mempertahankannya, mutu biji kakao ditentukan oleh berbagai faktor, diantaranya adalah penggunaan bibit yang unggul, proses budidaya tanaman kakao, proses penanganan pasca panen maupun kondisi iklim, cuaca dan topografi. Tanah yang ideal untuk menanam kakao sangat tergantung pada kondisi iklim yang ada, terutama jumlah dan distribusi curah hujan. Kakao tidak toleran terhadap kondisi kekeringan dan oleh karena itu tanah berpasir yang memiliki retensi air yang buruk akan membuat pohon stres. Kedalaman, jenis, keasaman dan jumlah bahan organik di dalam tanah merupakan faktor-faktor yang mempengaruhi kesesuaiannya untuk tumbuh kakao (Dand, R. 2011). Literatur telah banyak menunjukkan pengaruh faktor geografis, budaya dan ekologi pada kualitas kakao. Kualitas dapat dibedakan secara luas oleh interaksi genetika kakao dan mikrobioma fermentasi, yang didukung oleh faktor geografis (faktor teritorial, lingkungan, budaya dan sosial (Hernandez, C. E., & Granados, L, 2021)

Di Kabupaten Luwu, terdapat beberapa kecamatan penghasil kakao terbesar, salah satu diantaranya adalah Kecamatan Bua. Pada penelitian ini akan memfokuskan lokasi penelitian pada kecamatan ini dengan alasan, Kecamatan Bua adalah salah satu Kecamatan yang memiliki potensi yang cukup besar dalam pengembangan komoditas kakao mulai dari wilayah dataran rendah sampai daerah dataran tinggi, yang kedua; daerah ini letaknya yang cukup strategis, dekat dengan Kota Palopo sehingga sumber informasi dan ketersediaan sarana dan prasarana pendukung sangat berarti.

Dalam upaya untuk meningkatkan produktivitas dan mutu kakao nasional, sudah selayaknyalah menjadi suatu perhatian yang serius oleh setiap elemen yang berkecimpung di dunia perkakaoan dalam memberikan perhatiannya. Oleh karena dalam Penelitian ini akan dikaji tentang Analisis Mutu Fisik dan Kimia Biji Kakao Berdasarkan Pola Ketinggian Lokasi Tanam di Kecamatan Bua, Kabupaten Luwu.

### **Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui karakterisasi mutu fisik dan kimia biji kakao berdasarkan pola ketinggian lokasi tanam kakao di Kecamatan Bua, Kabupaten Luwu. Hasil penelitian ini diharapkan dapat berguna sebagai bahan informasi bagi pemerintah dalam penerapan strategi kebijakan perkakaoan dan bagi masyarakat petani kakao serta stakeholder kakao lainnya dalam upaya peningkatan mutu kakao di Kab. Luwu.

## **METODOLOGI PENELITIAN**

### **Lokasi Penelitian**

Lokasi penelitian dilaksanakan di Kecamatan Bua, Kabupaten Luwu yang merupakan salah satu wilayah penghasil kakao di Provinsi Sulawesi Selatan.

### **Prosedur Penelitian**

Sampel biji kakao diambil pada tiga zona lokasi yang berbeda berdasarkan ketinggiannya. Sistem pengambilan sampel dilakukan berdasarkan kalster sampling mengikuti variabel pengamatan penelitian, kemudian di tiap-tiap klaster lokasi diambil secara acak sebanyak 5 lahan kakao petani di wilayah yang berbeda, masing-masing lahan kakao kemudian

diambil buah secara acak sebanyak 10 buah dari pohon yang berbeda. Jenis kakao yang diteliti adalah klon kakao lindak, syarat pengambilan buah kakao yang akan dijadikan sampel adalah buah kakao yang berada di batang utama dan telah matang yang ditandai dengan telah menguningnya kulit buah.

Sampel yang telah diambil kemudian diproses sesuai dengan prosedur penanganan pasca panen biji kakao dengan sistem fermentasi biji untuk memaksimalkan mutu dan aroma biji kakao. Kualitas aroma biji kakao mentah terutama tergantung pada tingkat fermentasi karena prekursor aroma yang diperlukan dikembangkan selama fermentasi. Pengaruh tambahan timbul dari pengeringan dan penyimpanan biji kakao (Oberparleiter, S., & Ziegleder, G, 1997). Hasil biji fermentasi kemudian dianalisis di Laboratorium.

### **Perlakuan Penelitian**

Tanaman kakao tumbuh baik pada dataran rendah dengan ketinggian 0-600 meter dari permukaan laut (mdpl). Tanaman kakao membutuhkan curah hujan berkisar 1500-2500 mm/tahun. Suhu ideal tanaman kakao yaitu 30-32 derajat celcius. pH terbaik untuk tanaman kakao berkisar antara 6-7. Kemiringan tanah kurang dari 45% dan jenis tanah yang baik terdiri dari 50% pasir, 10-20% debu, 30-40% adalah lempung (Firdausil, AB. dkk, 2008). Oleh karena itu dalam penelitian yang dilakukan terdiri atas tiga variabel dengan masing-masing tiga kali ulangan, hal ini sesuai dengan pendapat

- A<sub>1</sub> = Buah kakao pada daerah dengan ketinggian 1-50 mdp
- A<sub>2</sub> = Buah kakao pada daerah dengan ketinggian 51-200 mdp
- A<sub>3</sub> = Buah kakao pada daerah dengan ketinggian 201-600 mdp

### **Parameter Penelitian**

Parameter pengamatan yang dilakukan yaitu berdasarkan ketentuan Standar mutu Nasional Indonesia (SNI-2005), yang terdiri atas ;

#### **a) Uji Kadar Air dengan Metode Oven**

- Bahan yang telah dihaluskan ditimbang sebanyak 2 gram kemudian dimasukkan ke dalam cawan yang telah diketahui beratnya.
- Bahan dikeringkan dalam oven pada suhu 100 -1050C selama 3-5 jam selanjutnya didinginkan dalam desikator dan ditimbang.

Bahan kemudian dikeringkan lagi dalam oven selama 30 menit, didinginkan dalam desikator dan kemudian ditimbang. Perlakuan ini diulangi sampai tercapai berat yang konstan (selisih penimbangan berturut-turut kurang dari 0,2 mg).

- Perhitungan kadar air bahan dilakukan sebagai berikut :

$$KA (\%bk) = \frac{\text{Berat awal} - \text{Berat akhir}}{\text{Berat akhir}} \times 100\%$$

### b) Uji Kadar Lemak Dengan Metode Soxhlet

Ditimbang dengan teliti kurang lebih 1 gram contoh. Dimasukkan ke dalam tabung reaksi berskala 10 ml, ditambahkan chloroform mendekati skala. Ditutup rapat kemudian dikocok dan dibiarkan semalam. Himpitkan dengan tanda skala 10 ml dengan pelarut lemak (dietil eter) yang sama dengan memakai pipet, lalu dikocok hingga homogen. Kemudian disaring dengan kertas saring ke dalam tabung reaksi. Dipipet 5 cc ke dalam cawan yang telah diketahui beratnya (a gram). Lalu diovenkan pada suhu 1000C selama 3 jam. Dimasukkan ke dalam desikator kurang lebih 30 menit, kemudian ditimbang (30 gram). Kemudian dihitung kadar lemak dengan menggunakan persamaan :

$$\text{Kadar Lemak} = \frac{P \times (b - a)}{\text{Gram contoh}} \times 100\%$$

Dimana : P = Pengenceran = 10/5 = 2

### c) Analisa Kadar Abu

- Disiapkan cawan pengabuan kemudian dibakar dalam tanur. Didinginkan dalam desikator dan ditimbang.
- Ditimbang 3–5 gram sampel, masukkan kedalam cawan. Kemudian diletakkan dalam tanur pengabuan, bakar hingga diperoleh warna abu-abu atau berat konstan. Pengabuan dilakukan dua tahap yaitu tahap pertama dengan suhu 400 0C dan tahap ke dua dengan suhu 5000C.
- Didinginkan dalam desikator dan kemudian ditimbang.
- Dilakukan penghitungan kadar abu dengan cara sebagai berikut :

$$\% \text{Kadar Abu} = \frac{\text{Berat abu (gr)}}{\text{Berat sampel}} \times 100\%$$

### d) Analisis Ukuran Buah

Buah kakao yang telah dipetik kemudian diukur panjang dan lebar buah menggunakan mistar

### e) Analisis Jumlah Biji per gram

Biji kakao diambil secara sebanyak 1 gram dan timbang menggunakan timbangan analitik. Kemudian dihitung jumlah biji persatuan gram. biji kakao yang di ambil sebagai sampel adalah biji kakao yang terletak di tengah buah, antara tiga baris biji dari ujung atas dan ujung bawah buah.

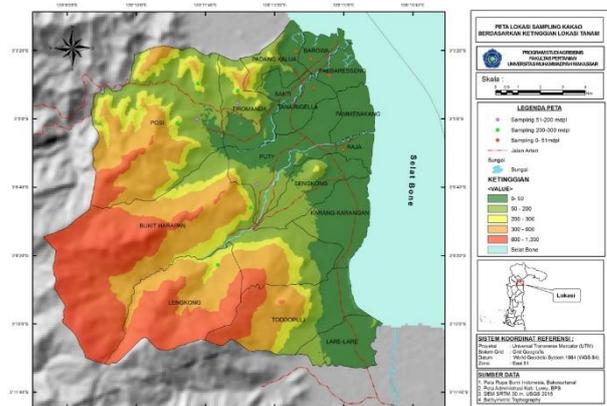
### f) Rancangan Percobaan

Data yang dipertoleh diolah dengan menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu faktorial dengan tiga kali ulangan dan dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Jujur jika hasil yang diperoleh berpengaruh nyata.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Lokasi Penelitian digambarkan melalui peta DEM (*Digital Elevation Model*)

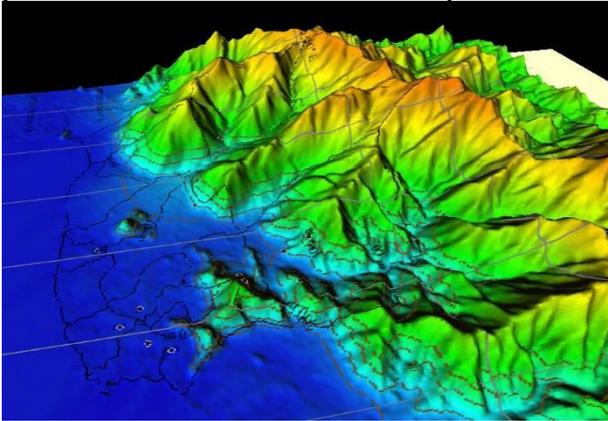
Analisis spasial dilakukan untuk mengidentifikasi lahan kakao di setiap desa di kecamatan Bua kemudian menggolongkannya berdasarkan pola ketinggian. Dari hasil analisis yang dilakukan diperoleh peta DEM yang menunjukkan penggolongan wilayah berdasarkan ketinggian yang disesuaikan dengan syarat tumbuh tanaman kakao yaitu pada ketinggian tanam 1-600 mdpl.



Gambar 1. Peta lokasi sampling kakao berdasarkan ketinggian lokasi tanam di Kec. Bua, Kab. Luwu

Dari hasil analisis spasial ini diperoleh 3 lokasi pengambilan sampel yaitu : Lokasi Pengamatan pada daerah ketinggian 1-50 Mdpl dimana cakupan wilayah ini cukup luas yaitu sekitar 4943 ha. Lokasi yang kedua adalah pengamatan pada daerah ketinggian 51-200 mdp dengan luas lahan sekitar 4625 ha dan

lokasi yang ketiga adalah pengamatan pada daerah ketinggian 201-600 mdp dengan luas lokasi lahan sekitar 3718 ha. Adapun parameter penentuan penggolongan lokasi pengambilan sampel didasarkan pada kesesuaian lahan tumbuh tanaman kakao yaitu pada ketinggian 1-600 Mdpl dan sebaran lahan berdasarkan perbedaan struktur tanah di lokasi penelitian.



Gambar 2. Peta dimensi penampakan ketinggian lahan di Kecamatan Bua.

### Karakterisasi Mutu Fisik Kakao

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan untuk pengamatan mutu fisik biji kakao dengan parameter pengamatan banyaknya jumlah biji per gram yang dilakukan dengan pengambilan biji kakao secara acak sebanyak 1 gram dan timbang menggunakan timbangan analitik. kemudian dihitung jumlah biji persatuan gramnya. Biji kakao yang dijadikan sampel dalam pengamatan ini adalah biji kakao yang terletak ditengah buah. yaitu biji ke tiga dihitung dari bagian atas buah dan biji ke tiga dari ujung bawah buah.

Dari hasil pengujian mutu fisik kakao berdasarkan parameter ukuran buah yang meliputi panjang buah dan diameter buah pada pengamatan, lokasi tanampada masing masing variabel, diperoleh rata-rata panjang buah kakao adalah 18.53 cm dan rata-rata berdiameter 9.43 cm.

Jumlah rata-rata biji per buah pada lokasi tanam diketinggian 1-50 Mdpl, dari hasil pengamatan buah kakao dari tiga sampel yg diambil diperoleh rata-rata jumlah biji dalam satu buah adalah 50 biji per kakao. Sedangkan sampel kakao dari hasil pengamatan pada lokasi ketinggian tanam p51-200 Mdpl adalah rata-rata diperoleh 49.5 Biji per buah. Kakao pada

ketinggian tanam 201-600 Mdpl diperoleh hasil rata-rata 48.25 biji per buah.

Banyaknya jumlah biji per 100 gram menjadi salah satu parameter fisik yang digunakan dalam penentuan mutu kakao, dari hasil data penelitian berdasarkan parameter jumlah biji per gram diperoleh rata-rata terdapat 96 biji kakao per gramnya, jika dimasukkan dalam kategori mutu, mutu kakao ini tergolong Mutu A yaitu dengan standar jumlah biji per 100 gram maksimal 100 biji. Namun berdasarkan analisis sidik ragam yang telah dilakukan menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh signifikan antara variabel pengamatan yaitu ketinggian lokasi tanam dengan parameter uji fisik baik yang meliputi ukuran panjang dan diameter buah kakao maupun jumlah biji perbuah dan per 100 gramnya, dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil pengamatan mutu fisik kakao

Parameter Pengamatan	Ukuran Panjang Buah Kakao	Ukuran Diameter Buah Kakao	Jumlah Biji/ Gram	Jumlah Biji/ Buah
	(cm)	(cm)		
Lokasi Tanam Ketinggian 1-50 Mdpl (A1)	18.93 <sup>a</sup>	9.74 <sup>a</sup>	98.33 <sup>a</sup>	48.25 <sup>a</sup>
Lokasi Tanam Ketinggian 51-200 Mdpl (A2)	19.31 <sup>a</sup>	9.00 <sup>a</sup>	93.33 <sup>a</sup>	49.50 <sup>a</sup>
Lokasi Tanam Ketinggian 201-600 Mdpl (A3)	17.34 <sup>a</sup>	9.55 <sup>a</sup>	96.33 <sup>a</sup>	50.00 <sup>a</sup>

Ket: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan hubungan yang tidak signifikan berdasarkan uji lanjut Duncan's

Semakin besar ukuran buah kakao semakin tinggi mutu kakao berdasarkan kuantitasnya. Selain jenis klon yang di tanam, factor lain yang ikut mempengaruhi pertanaman buah kakao di lokasi tanam ini adalah suhu yang mendukung yaitu dengan suhu rata-rata 26°C, hal ini sesuai dengan pendapat Susanto (1994) bahwa suhu sangat mempengaruhi pertanaman kakao, suhu maksimal kakao berada pada kisaran 30°C-32°C, sedangkan suhu minimum untuk pertanaman kakao berada pada kisaran 18°C-

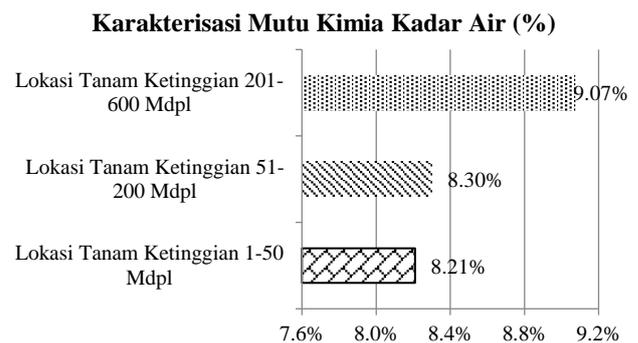
21°C. suhu di Indonesia sangatlah baik untuk pertumbuhan tanaman kakao yaitu pada suhu kisaran 25°C - 27°C. Dorkas dkk (2007), dalam studinya juga mengemukakan bahwa pengaruh angin kering pada pertanaman kakao di dekat pantai mengakibatkan matinya jaringan sel daun pada bagian tepi. Intensitas cahaya matahari diatur dengan adanya pohon pelindung. Intensitas cahaya matahari akan mengatur perbungaan tanaman kakao.

Faktor lain yang mendukung pertanaman kakao di lokasi tanam ini adalah curah hujan, dimana pada daerah lokasi tanam ini curah hujan sangatlah stabil tiap tahunnya, musim kemarau di daerah ini tidak berkepanjangan, bahkan sesekali akan turun hujan sehingga sangatlah cocok untuk pertumbuhan tanaman kakao. Kakao tidak dapat bertahan tanpa adanya asupan air selama kurun waktu yang lama, sehingga kakao akan sulit tumbuh pada wilayah dengan musim kemarau berkepanjangan. Hal ini di dukung oleh Pendapat Susato (1994) bahwa distribusi curah hujan yang merata sepanjang tahun baik untuk tanaman kakao dibandingkan jumlah hujan tahunan sebab tanaman kakao lebih cocok bila bulan kering (kemarau) tidak melebihi 3 bulan lamanya. Daerah produsen kakao umumnya memiliki curah hujan berkisar antara 1250 – 3000 mm tiap tahun. Kelembapan udara relatif yang dikehendaki tanaman kakao adalah 80 – 90 %. Angin kencang dapat mengakibatkan kerusakan mekanis pada tanaman kakao serta menurunkan kelembapan relatif udara. Pengaruh angin kering pada pertanaman kakao di dekat pantai mengakibatkan matinya jaringan sel daun pada bagian tepi. Intensitas cahaya matahari diatur dengan adanya pohon pelindung. Intensitas cahaya matahari akan mengatur perbungaan tanaman kakao (Dorkas P dkk, 2007)

### **Karakterisasi Mutu Kimia Kakao Kadar Air**

Kadar air merupakan sifat fisik yang sangat penting dan sangat diperhatikan pada komoditas hasil pertanian, selain sangat berpengaruh terhadap randemen hasil, kadar air dalam bahan mempengaruhi pada daya tahan biji kakao terhadap kerusakan. Dari hasil pengukuran kadar air biji segar dengan berdasarkan tempat tumbuh tanaman kakao di

atas permukaan laut dapat dilihat pada diagram berikut:



Gambar 3. Hubungan antara pola letak ketinggian tanam dengan kandungan kadar air

Dari hasil pengamatan penelitian berdasarkan pengukuran kadar air dari ketiga letak ketinggian tumbuh kakao tersebut yaitu rata-rata kadar air yang diperoleh pada ketinggian 1 – 50 meter di atas permukaan laut adalah 8.21% basis kering. Pada ketinggian diantara 51 – 200 meter di atas permukaan laut rata-rata kadar air yang diperoleh adalah 8.30% basis kering dan kadar air biji kakao pada letak ketinggian tumbuh tanaman kakao yang berada diantara ketinggian 201 – 600 meter rata-rata kadar air 9.07% basis kering.

Tabel 2. Hasil uji keanekaragaman menggunakan uji lanjut Turkey NSD untuk variabel kadar air biji kakao.

Variabel Pengamatan	N	Substet	
		1	2
Lokasi Tanam Ketinggian 1-50 Mdpl	3	.08233 <sup>a</sup>	
Lokasi Tanam Ketinggian 51-200 Mdpl	3	.08300 <sup>a</sup>	
Lokasi Tanam Ketinggian 201-600 Mdpl	3	.09100 <sup>b</sup>	

Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata menggunakan Uji Lanjut Tukey NSD Multiple Range Test pada tingkat 5%.

Berdasarkan hasil pengukuran kadar air basis kering dari ketiga tempat tumbuh tanaman kakao tersebut biji kakao kering yang memiliki kadar air basis kering terendah yaitu berada pada ketinggian antara 1 – 50 meter di atas permukaan laut dan biji kakao yang memiliki kadar yang tertinggi berada pada diantara ketinggian 201 – 600 meter di atas permukaan laut,

Kadar air biji kakao juga dipengaruhi oleh lama pengeringan. Pada penelitian ini kadar air

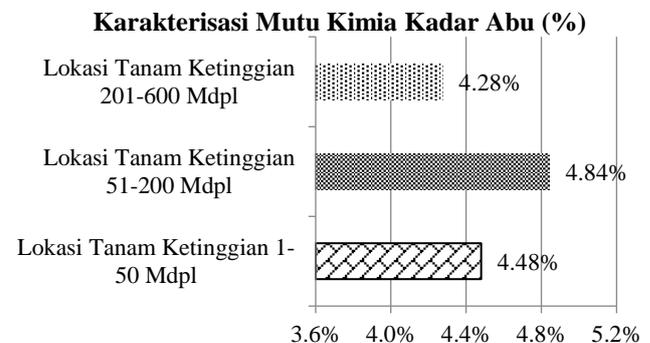
yang diperoleh melalui pengeringan dilakukan secara alami dengan sinar matahari selama 5-6 hari, keringnya biji sangat bergantung pada intensitas sinar matahari, Winarno (1997) mengemukakan bahwa proses pengeringan sangat dipengaruhi oleh suhu dan waktu proses. Pengeringan dengan suhu yang terlalu tinggi mengakibatkan pengeringan yang tidak merata seperti bagian luar kering, sedangkan bagian dalam masih banyak mengandung air. Semakin lama proses pengeringan dilakukan maka jumlah air yang diuapkan pada bahan pangan akan semakin banyak dan kadar air terukur akan semakin rendah.

Selain pengerinan, factor lain yang dapat mempengaruhi kadar air pada biji kakao diantaranya adalah kualitas fisik yang baik dengan ukuran biji yang besar selain kualitas fisik, kadar air juga dipengaruhi oleh kualitas kimia biji, seperti semakin banyaknya kadar lemak yang dikandung maka semakin tinggi pula kadar air yang diperoleh. Factor lain yang mempengaruhi kadar air adalah factor penanganan pasca panen, yaitu pada proses pengeringan biji yang tidak maksimal sehingga kadar air dalam biji tidak terlepas secara maksimal. Menurut Prawoto, et al,(1994), bahwa semakin tinggi tempat tumbuh tanaman tanaman kakao maka ukuran biji semakin besar, kadar kulit lebih rendah dan kadar lemak relative lebih tinggi. Berdasarkan analisis keragaman menggunakan uji lanjut Tukey HSD (Tabel 02) menunjukkan bahwa variabel pola tinggi tanam memiliki pengaruh terhadap kadar air biji kakao, tanaman kakao di atas 200 mdpl cenderung memiliki kadar air yang lebih banyak dibandingkan tanaman kakao yang ditanaman pada ketinggian tanam >200 mdpl.

### Kadar Abu

Kadar abu merupakan residu anorganik yang didapat dengan cara mengabukan komponen-komponen organik dalam bahan pangan. Jumlah dan komposisi abu dalam mineral tergantung pada jenis bahan pangan serta metode analisis yang digunakan. Kadar abu merupakan campuran dari komponen anorganik atau mineral yang terdapat pada suatu bahan pangan. Bahan pangan terdiri dari 96% bahan anorganik dan air, sedangkan sisanya merupakan unsur-unsur mineral. Unsur juga dikenal sebagai zat organik atau kadar abu.

Penentuan kadar abu total dapat digunakan untuk berbagai tujuan, antara lain untuk menentukan baik atau tidaknya suatu pengolahan, mengetahui jenis bahan yang digunakan, dan sebagai penentu parameter nilai gizi suatu bahan makanan. Untuk melakukan analisis kadar abu suatu bahan pangan dapat dilakukan dengan dua metode yaitu metode kering dan metode basah.



Gambar 4. Hubungan antara pola letak ketinggian tanam dengan kandungan kadar abu

Tabel 3. Hasil uji keanekaragaman menggunakan uji lanjut Turkey NSD untuk variabel kadar abu biji kakao.

Variabel Pengamatan	N	Subset	
		1	2
Lokasi Tanam Ketinggian 201-600 Mdpl	3	.04277 <sup>a</sup>	
Lokasi Tanam Ketinggian 1-50 Mdpl	3	.04480 <sup>a</sup>	.04480 <sup>b</sup>
Lokasi Tanam Ketinggian 51-200 Mdpl	3		.04843 <sup>b</sup>

Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata menggunakan Uji Lanjut Tukey NSD Multiple Range Test pada tingkat 5%.

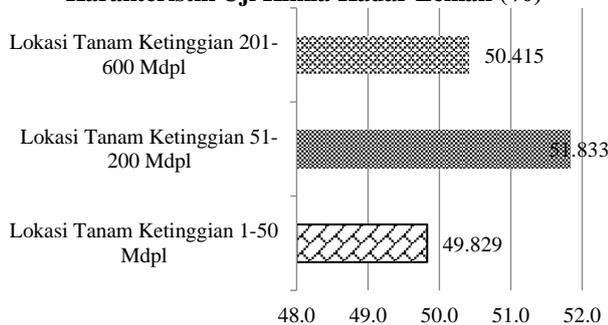
Hasil penelitian menunjukkan, rata-rata kadar abu biji kakao uji adalah 4.5%, dimana kadar abu tertinggi ada pada parameter lokasi tanam dengan ketinggian 51-200 mdpl. Berdasarkan analisis keragaman menggunakan uji lanjut Tukey HSD (Tabel 03) menunjukkan bahwa variabel pola tinggi tanam memiliki pengaruh terhadap kandungan kadar abu biji kakao, tanaman kakao di atas 200 mdpl cenderung memiliki kadar abu yang lebih rendah dibandingkan tanaman kakao yang ditanaman pada ketinggian tanam di bawah 200 mdpl.

### Kadar Lemak

Kadar lemak pada umumnya dinyatakan dalam persen dari berat kering keping biji. Lemak merupakan komponen termahal dari biji kakao sehingga nilai ini dipakai oleh konsumen sebagai salah satu tolok ukur penentuan harga. Lemak merupakan komponen paling mahal yang terkandung dalam biji kakao sebagai sumber protein nabati, lemak kakao ini menjadi satu produk turunan untuk kebutuhan bahan tambahan produk pangan, industri kosmetik dan obat-obatan.

Kandungan lemak dipengaruhi oleh banyak faktor, diantaranya adalah kondisi tanam, terkait iklim dan kondisi tanah selain itu juga dipengaruhi oleh perlakuan pengolahan, jenis bahan tanaman dan faktor musim. Biji kakao yang berasal dari pembuahan musim hujan umumnya mempunyai kadar lemak lebih tinggi. Sedang, karakter fisik biji kakao pasca pengolahan, seperti kadar air, tingkat fermentasi dan kadar kulit, berpengaruh pada rendemen lemak biji kakao. Kisaran kadar lemak biji kakao Indonesia adalah antara 49% - 52%.

Karakteristik Uji Kimia Kadar Lemak (%)



Gambar 5. Hubungan antara pola letak ketinggian tanam dengan kandungan kadar lemak kakao

Tabel 4. Hasil uji keanekaragaman menggunakan uji lanjut Turkey NSD untuk variabel kadar lemak biji kakao.

Variabel Pengamatan	N	Subset
		1
Lokasi Tanam Ketinggian 1-50 Mdpl	3	49.82867 <sup>a</sup>
Lokasi Tanam Ketinggian 201-600 Mdpl	3	50.41533 <sup>a</sup>
Lokasi Tanam Ketinggian 51-200 Mdpl	3	51.83267 <sup>a</sup>

Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata menggunakan Uji Lanjut Tukey NSD Multiple Range Test pada tingkat 5%.

Hasil pengamatan penelitian berdasarkan pengukuran kadar lemak kakao dari ketiga variable pengamatan yaitu rata-rata kadar lemak yang diperoleh pada ketinggian 1- 50 mdpl adalah 49.82%%. Pada ketinggian diantara 51–200 mdpl rata-rata kadar lemak yang diperoleh adalah 51.833% dan kadar lemak biji kakao pada letak ketinggian tumbuh tanaman kakao yang berada diantara ketinggian 201 – 600 mdpl rata-rata kadar air 50.41% (Gambar 06). Keragaman kandungan lemak disetiap lokasi pengamatan menunjukkan perbedaan kondisi pertanaman kakao, dimana kondisi pertanaman kakao terbaik untuk kandungan lemak yang tertinggi, berada pada kondisi tanam antara 51-200 meter dari permukaan laut. Puslitkoka (2008) mensyaratkan kandungan lemak 50-51% untuk biji kakao yang dipergunakan sebagai bahan baku produk cokelat. Berdasarkan hasil analisis sidik ragam (Tabel 04) diperoleh hasil bahwa tidak ada pengaruh nyata variabel lokasi tinggi tanaman kakao yang di uji terhadap kandungan lemak biji kakao. Meskipun begitu beberapa factor yang mempengaruhi kandungan kadar lemak pada biji kakao, salah satu diantaranya adalah kandungan bahan bukan lemak pada kakao seperti kadar air, protein dan karbohidrat, semakin tinggi kandungan bukan lemak yang terdapat dalam biji kakao akan menyebabkan rendahnya pengukuran kadar lemak kakao dalam biji. Dalam proses fermentasi terjadi penurunan kandungan bahan bukan lemak seperti protein, polifenol dan karbohidrat yang terurai (de Brito et al., 2000; Camu et al., 2008) sehingga secara relatif kadar lemak akan meningkat.

### KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dari uji mutu fisik dan kimia kakao berdasarkan pola ketinggian lemak dari biji kakao (*Theobroma cocoa*) di Kecamatan Bua, Kabupaten Luwu didapatkan beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Hasil penelitian untuk parameter mutu fisik menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh signifikan antara variabel pengamatan yaitu ketinggian lokasi tanam dengan parameter uji fisik baik yang meliputi ukuran panjang dan diameter buah kakao maupun jumlah biji perbuah dan per 100 gramnya. Namun

secara keseluruhan mutu fisik biji kakao untuk semua parameter pengamatan masuk dalam kategori mutu grade A berdasarkan standar SNI.

2. Berdasarkan parameter mutu kimia biji kakao menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh nyata variabel pengamatan lokasi tinggi tanaman kakao yang di uji terhadap kandungan lemak biji kakao, untuk variabel pengamatan kadar air biji kakao dan kadar abu, masing masing mempunyai pengaruh yang nyata dimana tanaman kakao di atas 200 mdpl cenderung memiliki kadar air dan kadar abu yang lebih banyak dibandingkan tanaman kakao yang ditanam pada ketinggian tanam lebih rendah dari 200 mdpl. Namun secara umum mutu kimia kakao berdasarkan kadar lemak, kadar air dan kadar abu pada masing masing lokasi pengamatan tergolong baik, dimana masih memenuhi standar terbaik berdasarkan standar mutu kakao SNI.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Anonim a, 2008. *Desain Teknologi Pengolahan Pasta, Lemak, dan Bubuk Coklat untuk Kelompok Tani*. <http://agribisnis.deptan.go.id>. [08 Februari 2019].
- Anonim b, 2008. *Mengenal Lebih Dalam Teknologi Pengolahan Biji Kakao*. <http://agribisnis.deptan.go.id>. [08 Februari 2019].
- BPS Luwu. 2020. *Kabupaten Luwu Dalam Angka*. Badan Pusat Statistik Kabupaten Luwu. Palopo.
- BPS Sulawesi Selatan. 2020. *Sulawesi Selatan Dalam Angka*. Badan Pusat Statistik Provinsi Sulawesi Selatan.
- Dand, R. (2011). *The international cocoa trade*. Third edition. Woodhead Publishing.
- De Brito, E.S.; N.H.P. Garcia; M.I. Gallao; A.L. Cortelazzo; P.S. Fevereiro & M.R. Braga (2000). *Structural and chemical changes in cocoa (Theobroma cacaoL.) during fermentation, drying and roasting*. Journal of the Science of Food and Agriculture, 81, 281-288
- Djarmiko, B. dan T. Wahyudi, 2007. *Aspek Pengolahan dan Mutu Coklat Lindak dan Mulia*. Balai Penelitian Perkebunan Jember, Jawa Timur.
- Dorkas P dkk, 2007. *Teknik Budidaya dan Pengolahan Hasil Tanaman Kakao*. BPTP Sumut
- Firdausil, AB. dkk, 2008. *Teknologi Budidaya Kakao*. Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian. Agroinovasi. Bogor
- Harjosuwito, B., Yufnal dan Hermansyah, 2006. *Pengolahan Coklat Rakyat dan Penelitian Mutu IV (Khusus Coklat)*. Balai Penelitian Perkebunan, Bogor.
- Hernandez, C. E., & Granados, L. (2021). *Quality differentiation of cocoa beans: implications for geographical indications*. Journal of the Science of Food and Agriculture, 101(10), 3993-4002.
- Hudayah, H., 2007. *Evaluasi Standar Coklat. Pertemuan Teknis Penetapan Standar (Khusus Coklat)*. Direktorat Standarisasi dan Pengendalian Mutu, Depdag RI Jakarta.
- Minifie, B.W., 2004. *Chocolate, Cocoa and Confectionary: Science and Technology*. The AVI Publishing, Connecticut, USA.
- Misnawi. 2005. *Peranan Pengolahan Terhadap Pembentukan Citarasa Cokelat*. Warta Pusat Penelitian Kopi dan Kakao. Vol. 21 (3). Oktober 2005, Jember.
- Nasution, Z., 2006. *Pengolahan Cokelat*, Departemen Teknologi Hasil Pertanian. IPB-Press, Bogor.
- Suktus Gusli, 2010. *Laporan Akhir GERNAS. Program Kerjasama Kementerian Pertanian dengan Universitas Hasanuddin, PSDA Unhas, Makassar*.
- Susanto F.X, 1994. *Tanaman Kakao, Budidaya dan Pengolahan Hasil*. Kanisius. Yogyakarta.
- Poedjiwidodo Y (2004). *Sambung Samping Kakao*. Tribis Agriwidya, Ungaran.

- Puslitkoka (2008). *Pengolahan Produk Primer dan Sekunder Kakao*. Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia.
- Rohan, T.A., 2004. *Precursor of Chocolate Aroma. A Comparative Study of Fermented of Cocoa Beans*, *J. Food Sci.* 29; 456-459.
- Suryani, Dinie, Zulfebriansyah, 2007. *Komoditas Kakao : Potret dan Peluang Pembiayaan*. *Economic Review* : 210 . Desember 2007.
- Siregar et al., 2007. *Cokelat, Pembudidayaan, Pengolahan, Pemasaran*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Oberparleiter, S., & Ziegleder, G. (1997). *Amyl alcohols as compounds indicative of raw cocoa bean quality*. *Zeitschrift für Lebensmitteluntersuchung und-Forschung A*, 204(2), 156-160.
- Winarno, F.G. and S. Fardiaz, 2009. *Biofermentasi dan Biosentesa Protein*. Angkasa, Bandung.
- Winarno, FG. 1997. *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.