

e-ISSN : 3031-0342
Diterima: : 14 November 2024
Disetujui : 22 September 2025
Tersedia online di <https://journal.unram.ac.id/index.php/agent>

PENGARUH JENIS KEMASAN SELAMA PENYIMPANAN TERHADAP MUTU BUBUK KAKAO (*Theobroma cacao L.*) DENGAN PENAMBAHAN BAHAN AKTIF (*Silica gel*)

*The Effect of Packaging Type During Storage on The Quality of Cocoa Powder (*Theobroma cacao L.*) With The Addition of Active Ingredients (*Silica Gel*)*

Linda Kaswari^{1*}, Sukmawaty¹, Ida Ayu Widhiantari¹

Program Studi Teknik Pertanian, Fakultas Teknologi Pangan dan Argoindustri,
Universitas Mataram

Email^{*)}: lindakaswari71@gmail.com

ABSTRACT

Cocoa powder is a product of cocoa cakes which are converted into powder. Cocoa powder packaging to prevent or reduce product damage. This research aims to determine the characteristics of cocoa powder regarding the type of packaging during storage with the addition of active ingredients (Silica gel). The research method used was experimental, with parameters of water content, weight loss and color. Research data is displayed in graphs and tables using the ANOVA test. This research used three types of packaging, namely super clear standing pouch, kraft standing pouch and vacuum embossed plastic. Based on research that has been conducted, the longer chocolate powder is stored, the more water it absorbs from the environment. The lowest water content was obtained in the packaging treatment using vacuum embossed plastic with the addition of silica gel, namely 4.85%. The weight loss of chocolate powder experiences irregular increases and decreases due to loss of water from the material through evaporation, tasnpiration and respiration processes. The colors L, a and b show that the results do not have a significant effect on the type of packaging during storage, while the storage time has a significant effect during storage of chocolate powder.

Keywords: *cocoa powder, packaging type, silica gel, storage*

ABSTRAK

Bubuk kakao merupakan produk dari bungkil kakao yang diubah bentuknya menjadi bubuk. Pengemasan bubuk kakao untuk mencegah atau mengurangi kerusakan produk. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik bubuk kakao terhadap jenis kemasan selama penyimpanan dengan penambahan bahan aktif (*Silica gel*). Metode penelitian yang digunakan yaitu eksperimental, dengan parameter kadar air, susut bobot dan warna. Data penelitian ditampilkan dalam bentuk grafik dan tabel menggunakan uji anova. Penelitian ini menggunakan tiga jenis kemasan yaitu *standing pouch super clear*, *standing pouch kraft* dan plastik vakum embos. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan semakin lama penyimpanan bubuk cokelat makan semakin banyak menyerap air dari lingkungannya. Kadar air terendah diperoleh pada perlakuan pengemasan menggunakan plastik vakum embos dengan penambahan *silica gel* yaitu 4,85%. Susut bobot bubuk cokelat mengalami kenaikan dan penurunan yang tidak beraturan

disebabkan oleh adanya kehilangan air dari bahan melalui proses penguapan, taspirasi, maupun respirasi. Warna L, a dan b menunjukkan hasil tidak berpengaruh terhadap jenis kemasan selama penyimpanan, sedangkan lama penyimpanan berpengaruh signifikan selama penyimpanan bubuk cokelat.

Kata kunci: bubuk cokelat, jenis kemasan, penyimpanan, *silica gel*

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Kakao merupakan salah satu komoditi perkebunan yang penting di dunia dan di Indonesia termasuk pulau Lombok. Perkebunan kakao di pulau lombok mencapai 5500 ha dengan sebaran terluas terdapat di Kabupaten Lombok Utara yaitu sebesar 3000 ha dan sisanya tersebar di Kabupaten Lombok Timur, Lombok Tengah dan Lombok Barat (Ihromi, 2020). Hasil kakao di Lombok Utara pada tahun 2023 mencapai rata-rata 513,85 ha (Badan Pusat Statistik Kabupaten Lombok Utara, 2015).

Biji buah kakao adalah biji dari buah kakao yang telah melalui proses fermentasi dan di keringkan yang siap diolah. Biji buah kakao/coklat yang telah difermentasi dijadikan serbuk yang disebut sebagai coklat bubuk. Biji kakao yang telah melewati tahap penanganan pascapanen selanjutnya dikemas dan di simpan (Kusmiah, 2018).

Bubuk kakao merupakan produk dari bungkil kakao yang diubah bentuknya menjadi bubuk. Bubuk tersebut diperoleh dengan cara mengeringkan bungkil kakao kemudian dihaluskan sehingga terbentuk tepung berwarna cokelat (*Pusat Penelitian Kopi Dan Kakao Indonesia*, 2015). Selain itu, bubuk kakao juga masih mengandung lemak (minimal 10%) sehingga diperlukan tindakan untuk mencegah terjadinya kerusakan agar dapat disimpan lebih lama (Sabarisman et al., 2017).

Pengemasan merupakan sistem yang terkoordinasi untuk menyiapkan barang menjadi siap untuk ditransportasikan, distribusikan, disimpan, dijual dan dipakai. Disamping itu pengemasan berfungsi untuk menempatkan suatu hasil pengolahan atau produk industri agar mempunyai bentuk-bentuk yang memudahkan dalam

penyimpanan, pengangkutan dan distribusi (Mareta, 2011).

Penyimpanan produk pertanian merupakan hal yang penting dilakukan dalam penanganan pascapanen. Upaya penyimpanan bahan bertujuan untuk menjaga dari kerusakan mekanis, menjaga kualitas dan kuantitas hasil panen, meningkatkan nilai jual di pasaran, serta mempertahankan nilai nutrisinya (Cavriany et al., 2017).

Penambahan bahan aktif yang digunakan dalam pengawetan penyimpanan bahan makanan yaitu *silica gel*. Namun demikian, belum ada penelitian mengenai dosis yang tepat dan lama penyimpanan silika gel sebagai bahan desikan bubuk kakao. Berdasarkan uraian di atas maka dilakukan sebuah penelitian yang bertujuan untuk mengetahui “Pengaruh Jenis Kemasan Selama Penyimpanan terhadap Mutu Bubuk kakao (*Theobroma cacao L.*) dengan Penambahan Bahan Aktif (*Silica gel*)”.

Tujuan

Untuk mengetahui karakteristik bubuk kakao terhadap jenis kemasan selama penyimpanan dengan penambahan bahan aktif (*Silica gel*).

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret - Mei 2024 di Laboratorium Teknik Bioproses, Fakultas Teknologi Pangan dan Agroindustri, Universitas Mataram.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu, timbangan analitik, *colorimeter* tipe Cs10, *moisture analyzer* tipe Star/TSP-650,

sendok, cawan, *thermohygrometer Smart sensor AS847*, *vacuum sealer LS-6001*, sarung tangan, dan alat tulis. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu bubuk kakao yang dibeli dari petani kakao yang baru diolah di Kampung Cokelat, Senara, Lombok Utara, Nusa Tenggara Barat (NTB). Jenis kemasan yang digunakan yaitu plastik *standing pouch super clear* ukuran 9 x 12 cm, plastik vakum embos ukuran 17 x 25 cm, kemasan *standing pouch kraft* berukuran 9 x 15 cm dan bahan aktif berupa (*Silica gel*) dengan berat 1,5g, masing-masing kapasitas 50gram setiap kemasan.

Metode

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental. Penelitian ini terdiri dari 2 faktor yaitu Faktor pertama adalah jenis kemasan yang terdiri dari 2 perlakuan (X dan Y), masing-masing terdiri dari 3 taraf dan faktor kedua yaitu lama waktu penyimpanan (Z). Dengan mengkombinasikan kedua faktor tersebut, maka diperoleh tujuh puluh dua (72) unit percobaan.

Parameter Penelitian

Beberapa parameter yang diukur dalam penelitian ini, yaitu:

1. Pengukuran Kadar Air

Pengukuran kadar air bubuk kakao dilakukan dengan menggunakan *moisture analyzer* merek *Star/TSP-650*. Pengukuran kadar air di lakukan dengan menimbang berat sampel awal rata-rata 2gram, dan di masukkan ke dalam moisture analizer sampai keluar hasil dari pembacaan alat.

2. Pengukuran Susut Bobot

Pengukuran susut bobot bubuk kakao dilakukan dengan menimbang bobot sampel menggunakan timbangan analitik. Pengukuran dilakukan dengan cara menimbang sampel sebelum dan sesudah penyimpanan.

$$SB = Ba - Bk \quad Ba \times 100\% \quad \dots \dots \dots \quad (1)$$

Keterangan:

SB = Susut Bobot Bahan (%)

Ba = Bobot Awal (gram)

Ba = Basot Akar (gram),
Bk = Bobot Akhir (gram).

3. Warna

Pengukuran warna menggunakan alat *colorimeter* tipe Cs10. System tristimulus umum yang digunakan untuk mendeskripsikan warna adalah $L^*a^*b^*$. Pada sistem ini, angka-angka dalam dunia ilmu pangan akan ditemukan secara teratur. *Colorimeter* bekerja dengan meperoyeksikan cahaya ke sampel dengan menyaring cahaya ini melalui tiga filter, kemudian menganalisis bagaimana cahaya dipantulkan dari sampel. Sebagai hasilnya mendapatkan nilai tristimulus misalnya nilai $L^* a^* b^*$. Dalam pembacaan *colorimeter* notasi L^* menunjukkan kecerahan, notasi a^* menunjukkan warna merah/hijau dengan nilai $+a$ dari 0 sampai 100 (merah) sedangkan nilai $-a$ dari 0 sampai -80 (hijau) dan notasi b^* menunjukkan warna kuning/biru dengan nilai $+b$ dari 0 sampai +70 (kuning) sedangkan nilai $-b$ dari 0 sampai -70 (biru).

Prosedur Penelitian

Prosedur dalam penelitian ini yaitu:

1. Mempersiapkan alat dan bahan yang akan digunakan dalam penelitian ini yaitu;
 2. Mengukur kadar air bubuk cokelat menggunakan *moisture analyzer*.
 3. Mengukur massa bubuk kakao menggunakan timbangan analitik.
 4. Mengukur indikator warna bubuk kakao menggunakan *colorimeter*.
 5. Mengemas bubuk cokelat menggunakan kemasan plastik *standing pouch super clear*, plastik vakum embos, dan kemasan *standing pouch kertas kraf* masing-masing sebanyak 50 gram. Ada yang menggunakan penambahan bahan aktif (*silica gel*) dan tidak menggunakan bahan aktif.
 6. Menyimpan bubuk kakao yang sudah diukur susut bobot, kadar air, dan warna disimpan pada suhu ruangan.
 7. Melakukan pengambilan data setiap hari untuk suhu ruang dan setiap satu minggu sekali dengan mengukur massa, kadar air, dan indikator warna sesudah penyimpanan.

8. Menghitung data yang diperoleh menggunakan uji anova.

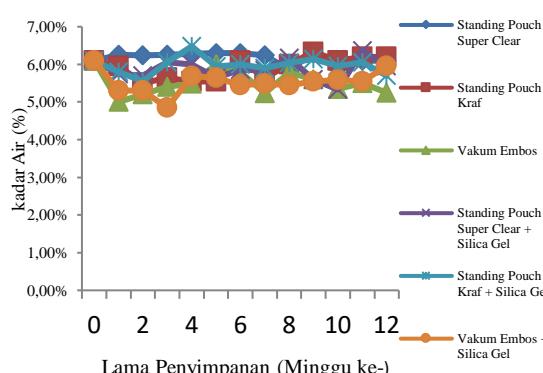
Analisis Data

Data hasil penelitian yang diperoleh di analisis menggunakan uji anova, lalu melakukan perhitungan dengan persamaan untuk setiap parameter kemudian ditampilkan dalam bentuk tabel dan grafik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar Air

Kadar air dalam produk bahan pangan ikut menentukan kesegaran dan daya awet bahan pangan tersebut, kadar air yang terlalu tinggi mengakibatkan mudahnya mikroorganisme dan jamur untuk berkembang biak, sehingga akan terjadi perubahan pada bahan pangan. Air ada yang berbentuk bebas, ada pula yang terikat baik didalam matriks bahan maupun didalam jaringannya sendiri. Air yang terbentuk bebas sangat mudah menguap karena biasanya terdapat pada permukaan bahan pangan (Buditama, 2020). Berikut merupakan nilai kadar air dari setiap perlakuan.



Gambar 1. Pengaruh Jenis Kemasan tanpa *Silica Gel* dan Menggunakan *Silica Gel* Selama Penyimpanan Bubuk Cokelat terhadap Kadar Air

Berdasarkan Gambar 1. menunjukkan bahwa dengan menggunakan kemasan *Standing Pouch Super Clear*, kemasan *Standing Pouch Kraft* dengan penambahan *silica gel* maupun tidak, selama penyimpanan bubuk cokelat terjadi peningkatan dan penurunan kadar air yang tidak beraturan. Menurut penelitian (Nisa, 2019) Salah satu penyebab tingginya kadar

air pada bubuk kakao atau kakao bubuk karena proses penyimpanan dapat memengaruhi kenaikan air. Bubuk kakao yang disimpan pada kelembaban tinggi (RH diatas 75 %) atau karena terjadinya penumpukan uap air. Sedangkan pada kemasan vakum embos tanpa *silica gel* dan kemasan vakum embos dengan penambahan *silica gel* terjadipenurunan dan peningkatan kadar air yang tidak beraturan, dengan menggunakan kemasan tersebut selama penyimpanan bubuk cokelat dapat menghambat terjadinya penyerapan air sehingga kehilangan air pada bubuk cokelat dapat ditekan jika dibandingkan dengan kemasan *Standing Pouch Super Clear* dan kemasan *Standing Pouch Kraft*. Oleh karena itu bubuk cokelat dapat disimpan diruang penyimpanan yang ideal, kering, sirkulasi udara yang baik, terlindungi dari cahaya, suhu 15-20°C dan kelembapan 55-65 %.

Tabel 1. Data Anova Kadar Air Pada Jenis Kemasan Tanpa Penambahan *Silica Gel*

Source	Jumlah Kuadrat	Drajet Bebas	Kuadrat		
			Total	F	Sig.
Jenis Kemasan	2,628	2	1,313	15,624	,000
Tanpa <i>Silica Gel</i>					
Lama penyimpanan	,808	12	,067	,801	,647
Error	1,802	24	,084		
Total	1344,929	39			
Corrected Total	5,450	38			

Berdasarkan Tabel 1. untuk ketiga jenis kemasan yaitu kemasan *Standing Pouch Super Clear*, *Standing Pouch Kraft*, vakum embos diperoleh f hitung = 15,624 dengan nilai signifikansi 0,000, maka jenis kemasan tanpa *silica gel* selama penyimpanan signifikansi atau berpengaruh terhadap nilai kadar air. Diketahui lama penyimpanan diperoleh nilai f hitung = 0,801 dengan nilai signifikansi 0,647, maka dapat disimpulkan lama simpan tidak signifikansi atau tidak berpengaruh terhadap kadar air selama penyimpanan, karena nilai signifikansinya lebih dari 0,05

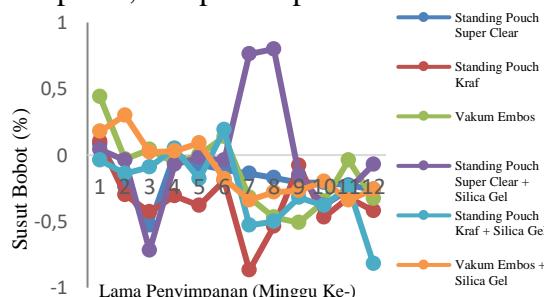
Tabel 2. Data Anova Kadar Air Pada Jenis Kemasan dengan penambahan *Silica gel* selama penyimpanan

Source	Jumlah Kuadrat	Drajet Bebas	Kuadrat Total	F	Sig.
Jenis Kemasan dengan Penambahan <i>Silica Gel</i>	1,503	2	,751	12,61	,000
Lama penyimpanan	1,167	12	,097	1,632	,148
Error	1,430	24	,060		
Total	1313,248	39			
Corrected Total	4,071	38			

Berdasarkan Tabel 2. untuk perlakuan semua jenis kemasan dengan penambahan *silica gel* diperoleh *f* hitung = 12,612 dengan nilai signifikansi 0,000, pada taraf signifikansi 0,05. Sehingga dapat disimpulkan, bahwa adanya pengaruh yang signifikan dari semua jenis kemasan dengan penambahan *silica gel* selama penyimpanan terhadap kadar air, karena *silica gel* dapat membantu menekan penyerapan air. Diketahui selama penyimpanan diperoleh nilai *f* hitung = 1,632 dengan nilai signifikansi 0,148, maka lama penyimpanan tidak berpengaruh signifikan terhadap kadar air penyimpanan bubuk cokelat.

Susut Bobot

Susut bobot merupakan salah satu kriteria dalam menentukan kualitas suatu produk. Apabila presentasi susut bobot dari suatu produk selama proses penyimpanan semakin kecil, maka kualitas dari produk tersebut akan semakin baik. Sebaliknya, apabila presentase susut bobot dari suatu produk semakin besar, maka kualitas produk tersebut akan semakin rendah. Susut bobot disebabkan oleh adanya kehilangan air dari bahan melalui proses penguapan, trasnspirasi, maupun respirasi.



Gambar 2. Grafik Pengaruh Jenis Kemasan tanpa *Silica Gel* dan Menggunakan *Silica Gel* Selama Penyimpanan terhadap Susut Bobot Bubuk Cokelat.

Berdasarkan Gambar 2. menunjukkan bahwa adanya perubahan susut bobot selama penyimpanan bubuk cokelat. Pada penelitian ini, terjadi perubahan susut bobot bubuk cokelat selama penyimpanan, yang dipengaruhi oleh jenis kemasan dan penambahan *silica gel*. Secara umum, bobot bubuk cokelat meningkat seiring waktu penyimpanan, yang menyebabkan penurunan nilai susut bobot. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada kemasan *Standing Pouch Kraft* tanpa *silica gel*, susut bobot mencapai -0,87% pada minggu ke-7, sedangkan pada *Standing Pouch Super Clear* hanya -0,14%. Pada kemasan vakum embos, susut bobot tanpa *silica gel* adalah -0,32%, dan dengan *silica gel* menjadi -0,34%.

Pada kemasan dengan penambahan *silica gel* susut bobot cenderung turun dan kemasan tanpa *silica gel* mengalami kenaikan susut bobot. Hal ini dikarenakan *silica gel* berfungsi untuk menekan penyerapan air, selain itu *silica gel* juga dapat menjaga kelembapan pada bahan pangan selama masa simpan. Menurut (Faizah & Haryanti, 2020). Suhu dan RH pada udara sekitar juga sangat memengaruhi proses respirasi dan trasnspirasi yang dialami oleh bubuk cokelat. Maka dari itu proses respirasi dan trasnspirasi sangat memengaruhi terjadinya pengurangan kandungan air yang berdampak pada menurunnya berat dan peningkatan susut bobot.

Tabel 3. Data Anova Susut Bobot Pada Berbagai Jenis Kemasan Tanpa Penambahan *Silica Gel* Selama Penyimpanan

Source	Jumlah Kuadrat	Drajet Bebas	Kuadrat Total	F	Sig.
Jenis Kemasan	,344	2	,172	5,246	,014
Tanpa Silica Gel					
Lama penyimpanan	1,039	11	,094	2,883	,017
Error	,721	22		,033	
Total	3,772	36			
Corrected Total	2,204	35			

Berdasarkan Tabel 3. untuk ketiga jenis kemasan yaitu kemasan *Standing Pouch Super Clear*, *Standing*

Pouch Kraft, vakum embos tanpa penambahan *silica gel* diperoleh f hitung = 5,246 dengan nilai signifikansi 0,014, maka jenis kemasan tanpa *silica gel* selama penyimpanan signifikansi atau berpengaruh terhadap nilai susut bobot. Diketahui lama penyimpanan diperoleh nilai f hitung = 2,883 dengan nilai signifikansi 0,017, maka dapat disimpulkan lama penyimpanan signifikansi atau berpengaruh terhadap susut bobot karena nilai signifikansinya kurang dari 0,05.

Tabel 4. Data Anova Susut Bobot Pada Berbagai Jenis Kemasan dengan Penambahan *Silica Gel* Selama Penyimpanan

Source	Jumlah Kuadrat	Drajet Bebas	Kuadrat Total	F	Sig.
Jenis Kemasan	,344	2	,172	1,512	,243
Dengan Penambahan Silica Gel					
Lama penyimpanan	,860	11	,078	,687	,737
Error	2,506	22	,114		
Total	4,284	36			
Corrected Total	3,710	35			

Berdasarkan Tabel 4. untuk ketiga jenis kemasan yaitu kemasan *Standing Pouch Super Clear*, *Standing Pouch Kraft* dan kemasan vakum embos dengan penambahan *silica gel* diperoleh nilai f hitung = 1,512 dengan nilai signifikansi 0,243, maka jenis kemasan dengan penambahan *silica gel* ini tidak signifikansi atau tidak berpengaruh selama penyimpanan susut bobot bubuk cokelat. Lama penyimpanan diperoleh nilai f hitung = 0,687 dengan nilai signifikansi 0,737 maka dapat disimpulkan lama simpanan tidak signifikan atau tidak berpengaruh terhadap susut bobot karena nilai signifikansinya lebih dari 0,05. Diketahui bahwa pengemasan dengan penambahan bahan aktif dan lama penyimpanan yang berbeda tidak berpengaruh terhadap nilai susut bobot selama penyimpanan.

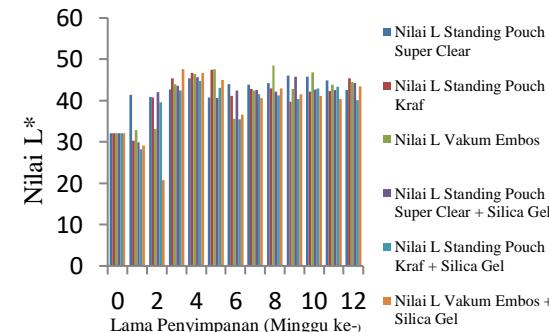
Warna

Warna merupakan salah satu penentu mutu suatu bahan pangan yang menjadi salah satu indikator visual yang paling pertama

dipertimbangkan dan terkadang menjadi suatu hal yang sangat menentukan (Hanuddin et al., 2019). Pada sistem ini terdiri atas 3 parameter yaitu L , a dan b . Notasi warna pada sistem ini ditentukan dengan koordinat L^* , a^* , dan b^* . Notasi L^* mengukur kecerahan, dengan nilai 0 (hitam) hingga 100 (putih). a^* menunjukkan campuran warna merah-hijau, dengan nilai positif ($+a^*$) untuk merah (0 hingga +80) dan negatif ($-a^*$) untuk hijau (0 hingga -80). b^* menunjukkan campuran warna biru-kuning, dengan nilai positif ($+b^*$) untuk kuning (0 hingga +70) dan negatif ($-b^*$) untuk biru (0 hingga -70).

Nilai L (Tingkat kecerahan)

Kecerahan pada makanan dipengaruhi oleh bahan baku yang digunakan. Tingkat kecerahan merupakan faktor penting pada kualitas bahan pangan yang dapat secara langsung memengaruhi penampilan fisik produk pangan. Tingkat kecerahan pada makanan juga sangat memengaruhi keputusan konsumen dalam memilih produk pangan tersebut. Nilai L^* (tingkat kecerahan) kisaran kecerahan 0-100 yang menyatakan tingkat gelap hingga terang. Semakin mendekati 0 mengidentifikasi bahwa tingkat kecerahan semakin rendah (Pratiwi et al., 2020).



Gambar 3. Diagram Nilai L^* Pada Berbagai Jenis Kemasan tanpa *Silica Gel* dan Dengan *Silica Gel* Selama Penyimpanan

Berdasarkan Gambar 3, nilai L^* bubuk cokelat pada awal penyimpanan adalah 32,07, dan setelah 12 minggu penyimpanan, nilai L^* berubah pada kemasan yang berbeda seperti pada *Standing*

Pouch Super Clear: awal 32,07, akhir 42,58, rata-rata 42,66, *Standing Pouch Kraft*: awal 32,07, akhir 45,39, rata-rata 41,48, Vakum Embos: awal 32,07, rata-rata 41,60. Kemudian kemasan dengan penambahan *Silica Gel*: *Standing Pouch Super Clear* rata-rata 41,26. *Standing Pouch Kraft*: rata-rata 39,63. Vakum Embos: rata-rata 39,07. Nilai L* bubuk cokelat tanpa *silica gel* berada antara 30-50, yang menunjukkan warna cukup gelap sesuai dengan SNI 347:2013. Dengan penambahan *silica gel*, nilai L* tetap menunjukkan warna gelap (kurang dari 48), tetapi tetap menarik bagi konsumen.

Perbandingan antara kemasan dengan *silica gel* dan tanpa *silica gel* menunjukkan bahwa kemasan tanpa *silica gel* memiliki nilai L* yang lebih tinggi, artinya warnanya lebih terang. *Silica gel* membantu menjaga kelembapan, yang mengurangi perubahan warna bubuk cokelat menjadi lebih gelap akibat kelembapan berlebih. Dengan kata lain, *silica gel* berfungsi untuk mempertahankan kualitas dan warna bubuk cokelat selama penyimpanan.

Tabel 5. Data Anova Nilai L* (Kecerahan) Pada Berbagai Jenis Kemasan Tanpa Penambahan *Silica Gel* Selama Penyimpanan

Source	Jumlah Kuadrat	Drajat Bebas	Kuadrat Total	F	Sig.
Jenis Kemasan	9,041	2	4,520	,432	,654
Tanpa Silica Gel					
Lama penyimpanan	715,190	12	59,599	5,698	,000
Error	251,028	24	10,460		
Total	69961,98	39			
Corrected Total	975,259	38			

Berdasarkan Tabel 5. untuk ketiga jenis kemasan yaitu kemasan *Standing Pouch Super Clear*, *Standing Pouch Kraft*, dan vakum embos diperoleh f hitung = 0,432 dengan nilai signifikansi 0,654, maka jenis kemasan tanpa *silica gel* selama penyimpanan tidak signifikan atau tidak berpengaruh terhadap kecerahan bubuk cokelat. Diketahui lama penyimpanan diperoleh nilai f hitung = 5,698 dengan nilai signifikansi 0,000, maka dapat disimpulkan lama penyimpanan signifikansi atau berpengaruh terhadap kecerahan bubuk cokelat, karena nilai signifikansinya kurang dari 0,05.

Tabel 6. Data Anova Nilai L* (Kecerahan) Pada Berbagai Jenis Kemasan dengan Penambahan *Silica Gel* Selama Penyimpanan

Source	Jumlah Kuadrat	Drajat Bebas	Kuadrat Total	F	Sig.
Jenis Kemasan	33,652	2	16,826	1,231	,310
Dengan Penambahan Silica Gel					
Lama penyimpanan	933,883	12	77,824	5,693	,000
Error	328,055	24	13,669		
Total	63655,597	39			
Corrected Total	1295,590	38			

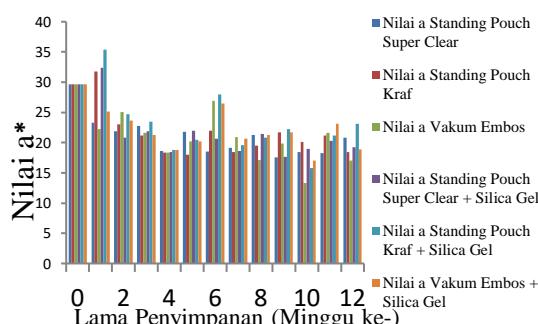
Berdasarkan Tabel 6. untuk perlakuan jenis kemasan yaitu *standing pouch super clear*, *standing pouch kraft* dan vakum embos dengan penambahan *silica gel* diperoleh nilai f hitung = 1,231 dengan nilai signifikansi 0,310, maka jenis kemasan dengan penambahan *silica gel* tidak berpengaruh atau tidak signifikan terhadap kecerahan bubuk cokelat. Diketahui lama penyimpanan diperoleh nilai f hitung = 5,693 dengan nilai signifikansi 0,000, maka dapat disimpulkan lama simpan signifikansi atau berpengaruh terhadap kecerahan bubuk cokelat, karena nilai signifikansinya lebih dari 0,05.

Nilai a* (Tingkat Kemerahan dan Kehijauan)

Nilai a menyatakan warna kromatik merah hijau dimana nilai positif (+) a* menyatakan warna merah dan nilai negatif (-) menyatakan warna hijau. Data hasil penelitian menunjukkan tidak ada perubahan warna (a) pada bubuk cokelat pada berbagai jenis kemasan baik yang dengan penambahan *silica gel* ataupun tanpa penambahan *silica gel* tidak terlalu memengaruhi hasil penelitian.

Berdasarkan Gambar 4, nilai a* pada awal penyimpanan semua jenis kemasan dengan atau tanpa *silica gel* adalah 29,64, yang lebih tinggi dari nilai standar SNI 3437:2013 (10-20), menunjukkan warna bubuk cokelat yang terlalu kemerahan. Selama 12 minggu penyimpanan, nilai a* untuk berbagai kemasan tanpa *silica gel* menunjukkan fluktuasi yang lebih besar, misalnya: *Standing Pouch Super Clear*: bervariasi antara 17,51 hingga 19,16.

Standing Pouch Kraft: bervariasi antara 18,01 hingga 19,52. Vakum Embos: bervariasi antara 13,30 hingga 19,83. Pada kemasan dengan penambahan *silica gel*, nilai a^* cenderung lebih stabil dan tetap dalam rentang 10-20, misalnya: *Standing Pouch Super Clear*: bervariasi antara 17,60 hingga 19,26. *Standing Pouch Kraft*: bervariasi antara 15,74 hingga 19,56. Vakum Embos: bervariasi antara 17,04 hingga 18,83.



Gambar 4. Diagram Nilai a^* Pada Berbagai Jenis Kemasan tanpa *Silica Gel* dan dengan *Silica Gel* Selama Penyimpanan

Nilai a^* selama penyimpanan dipengaruhi oleh suhu, yang meningkatkan laju respirasi dan reaksi kimia, memengaruhi perubahan warna dan kualitas bubuk cokelat sehingga dari diagram tersebut dapat dilihat bahwa nilai a pada berbagai jenis kemasan tanpa *silica gel* dan dengan *silica gel* lebih condong naik turun setiap minggunya selama penyimpanan, karena dipengaruhi oleh suhu selama penyimpanan. Pada suhu yang lebih tinggi, laju respirasi dan perombakan kimia meningkat, yang berimplikasi pada perubahan warna dan kualitas bahan pangan.

Tabel 7. Data Anova Nilai a^* Pada Berbagai Jenis Kemasan Tanpa Penambahan *Silica Gel* Selama Penyimpanan

Source	Jumlah Kuadrat	Drajet Bebas	Kuadrat Total	F	Sig.
Jenis Kemasan	5,630	2	2,815	,429	,656
Tanpa Silica Gel					
Lama penyimpanan	415,137	12	34,595	5,273	,000
Error	157,463	24	6,561		
Total	18190,018	39			
Corrected Total	578,230	38			

Berdasarkan Tabel 7. untuk ketiga jenis kemasan tanpa penambahan *silica gel* yaitu kemasan *Standing Pouch Super Clear*, *Standing Pouch Kraft*, dan vakum embos

diperoleh f hitung = 0,429 dengan nilai signifikansi 0,656, maka jenis kemasan tanpa *silica gel* selama penyimpanan tidak signifikan atau tidak berpengaruh terhadap warna kemerahan bubuk cokelat. Diketahui lama penyimpanan diperoleh nilai f hitung = 5,273 dengan nilai signifikansi 0,000, maka dapat disimpulkan lama simpanan signifikansi atau berpengaruh terhadap warna kemerahan bubuk cokelat, karena nilai signifikansinya kurang dari 0,05.

Tabel 8. Data Anova Nilai a^* Pada Berbagai Jenis Kemasan dengan Penambahan *Silica Gel* Selama Penyimpanan

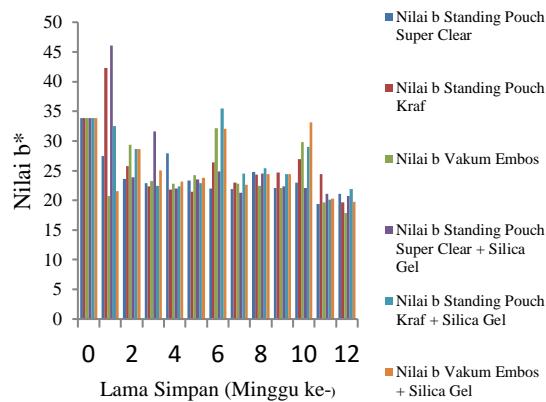
Source	Jumlah Kuadrat	Drajet Bebas	Kuadrat Total	F	Sig.
Jenis Kemasan	18,568	2	9,284	1,938	,166
Dengan Penambahan Silica Gel					
Lama penyimpanan	580,619	12	48,385	10,09	,000
Error	114,987	24	4,791		
Total	20244,753	39			
Corrected Total	714,174	38			

Berdasarkan Tabel 8. untuk perlakuan jenis kemasan dengan penambahan *silica gel* pada kemasan yaitu kemasan *Standing Pouch Super Clear*, *Standing Pouch Kraft*, dan vakum embos diperoleh nilai f hitung = 1,938 pada taraf signifikansi 0,166, maka tidak berpengaruh atau tidak signifikan terhadap warna kemerahan bubuk cokelat. Sedangkan pada lama penyimpanan diperoleh nilai f hitung = 10,099 dengan nilai signifikansinya 0,000, maka ada pengaruh yang signifikan terhadap warna kemerahan dari lama penyimpanan bubuk cokelat pada saat penyimpanan. Diketahui bahwa perlakuan pengemasan yang berbeda dengan penambahan *silica gel* tidak berperan signifikan terhadap warna merah dan lama penyimpanan berpengaruh secara signifikan terhadap nilai agak kemerahan pada bubuk cokelat.

Nilai b^* (Tingkat Warna Kuning dan Biru)

Nilai b menyatakan kromotik kuning biru, dengan nilai positif (+) b dari 0 sampai +70 untuk warna kuning dan nilai (-) b dari 0 sampai -70 untuk warna biru. Nilai yang didapatkan dalam pengukuran bubuk cokelat

menunjukkan bahwa semua perlakuan yang dilakukan mendekati nilai $+b$ yang menandakan warna bubuk cokelat pada saat penyimpanan menggunakan berbagai macam jenis kemasan tanpa *silica gel* dan dengan *silica gel* agak kekuningan.



Gambar 5. Diagram Nilai b^* Pada Berbagai Jenis Kemasan tanpa *Silica Gel* dan Dengan *Silica Gel* Selama Penyimpanan

Gambar 5. menampilkan nilai b^* pada awal penyimpanan dengan semua jenis kemasan baik tanpa penambahan *silica gel* maupun dengan penambahan *silica gel* sebesar 33,83. Menurut SNI 3437:2013 nilai b^* berkisaran 5-15. Penyimpanan bubuk cokelat selama 12 minggu didapatkan nilai b^* yang berbeda-beda pada setiap kemasan. Nilai b^* pada bubuk cokelat yang menggunakan kemasan tanpa penambahan *silica gel* maupun dengan penambahan *silica gel* yaitu 19,37-46,04, sehingga nilai b^* bubuk cokelat melebihi dari SNI warna b^* bubuk cokelat. Tingkat kekuningan dari bubuk cokelat melebihi nilai b^* yang ditentukan melebihi dari nilai b^* yang dihasilkan lebih dari 15.

Dari diagram tersebut dapat dilihat bahwa nilai b^* pada berbagai jenis kemasan tanpa *silica gel* dan dengan *silica gel* lebih condong naik turun setiap minggunya selama penyimpanan, karena dipengaruhi oleh suhu selama penyimpanan. Pada suhu yang lebih tinggi, laju respirasi dan perombakan kimia meningkat, yang berimplikasi pada perubahan warna dan kualitas bahan pangan.

Tabel 9. Data Anova Nilai b^* Pada Berbagai Jenis Kemasan Tanpa Penambahan *Silica Gel* Selama Penyimpanan

Source	Jumlah Kuadrat	Drajet Bebas	Kuadrat Total		
			F	Sig.	
Jenis Kemasan Tanpa Silica Gel	21,725	2	10,862	,715	,499
Lama penyimpanan	521,773	12	43,481	2,862	,014
Error	364,567	24	15,190		
Total	25145,260	39			
Corrected Total	908,065	38			

Berdasarkan Tabel 9. untuk ketiga jenis kemasan tanpa penambahan *silica gel* yaitu kemasan *Standing Pouch Super Clear*, *Standing Pouch Kraft*, dan *Vakum Embos* diperoleh f hitung = 0,715 dengan nilai signifikansi 0,499, maka jenis kemasan tanpa *silica gel* selama penyimpanan tidak signifikansi atau tidak berpengaruh terhadap warna kekuningan bubuk cokelat. Diketahui lama penyimpanan diperoleh nilai f hitung = 2,862 dengan nilai signifikansi 0,014, maka dapat disimpulkan lama simpan signifikansi atau berpengaruh terhadap warna kekuningan bubuk cokelat selama penyimpanan, karena nilai signifikansinya kurang dari 0,05.

Tabel 10. Data Anova Nilai b^* Pada Berbagai Jenis Kemasan Dengan Penambahan *Silica Gel* Selama Penyimpanan

Source	Jumlah Kuadrat	Drajet Bebas	Kuadrat Total		
			F	Sig.	
Jenis Kemasan Dengan Penambahan Silica Gel	2,819	2	1,409	,069	,934
Lama penyimpanan	735,856	12	61,321	3,001	,011
Error	490,483	24	20,437		
Total	27484,589	39			
Corrected Total	1229,157	38			

Berdasarkan Tabel 10. untuk perlakuan jenis kemasan dengan penambahan *Silica Gel* pada kemasan yaitu kemasan *Standing Pouch Super Clear*, *Standing Pouch Kraft*, dan *Vakum Embos* diperoleh nilai f hitung = 0,069 pada taraf signifikansi 0,934, maka tidak berpengaruh atau tidak signifikan terhadap warna kekuningan bubuk cokelat. Sedangkan pada lama penyimpanan diperoleh nilai f hitung = 3,001 dengan nilai signifikansinya 0,011, maka berpengaruh yang signifikan terhadap warna kekuningan dari lama penyimpanan bubuk cokelat pada saat penyimpanan.

Diketahui bahwa perlakuan pengemasan yang berbeda dengan penambahan *silica gel* tidak berperbedaan signifikan terhadap warna kekuningan, sedangkan lama penyimpanan berpengaruh secara signifikan terhadap warna kekuningan pada bubuk cokelat. Penyimpanan bubuk cokelat menunjukkan nilai diatas 19 dan kurang dari 47, hal ini sesuai dengan pendapat Ramawati (2008), bahwa pencokelatan merupakan proses pembentukan pigmen berwarna kuning yang akan segera berubah menjadi warna cokelat gelap. Pembentukan warna cokelat ini dapat dipicu oleh adanya reaksi oksidasi yang dikatalisis oleh enzim fenol oksidase atau polifenoloksidase .

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan pengamatan dan pembahasan yang diperoleh didalam penelitian ini maka dapat ditarik beberapa kesimpulan antara lain sebagai berikut:

1. Jenis kemasan tanpa *silica gel* dan dengan penambahan *silica gel* selama penyimpanan berpengaruh signifikan terhadap kadar air bubuk cokelat, sedangkan lama penyimpanan tidak berpengaruh atau tidak signifikan terhadap kadar air bubuk cokelat selama penyimpanan.
2. Jenis kemasan dan lama penyimpanan tanpa penambahan *silica gel* berpengaruh signifikan selama penyimpanan terhadap bubuk cokelat, sedangkan jenis kemasan dan lama penyimpanan dengan penambahan *silica gel* tidak signifikan atau tidak berpengaruh pada susut bobot saat penyimpanan.
3. Jenis kemasan tanpa *silica gel* dan dengan penambahan *silica gel* selama penyimpanan tidak signifikan terhadap nilai rata-rata indeks warna kecerahan (L*), warna merah (a+) dan warna kekuningan (b+) pada bubuk cokelat, sedangkan lama penyimpanan cenderung signifikan selama penyimpanan bubuk cokelat.

4. Perlakuan penyimpanan menggunakan kemasan vakum embos dengan penambahan *silica gel* lebih baik dari pada kemasan *Standing Pouch Kraf* dan *Standing Pouch Super Clear*.

Saran

Adapun saran dari penelitian yang telah dilakukan yaitu perlu dilakukan penelitian tentang penentuan suhu dan kelembapan selama penyimpanan dengan menggunakan jenis kemasan yang berbeda.

DAFTAR REFERENSI

- Badan Pusat Statistik Kabupaten Lombok Utara.(2015). <https://lombokutarakab.bps.go.id/indikator/54/330/1/luas-dan-produksi-tanaman-kakao.html>.
- Buditama, A. R.(2020). Perbandingan Metode Uji Penentuan Kadar Lemak dan kadar Air Dalam Sampel Bubuk Kakao di PT Kala Kakao Industri. *Skripsi, Universitas Islam Indonesia. Yogyakarta*.
- Cavriany, J., Putri, S., Haryanti, S., Izzati, M., & Soedharto, J. P. H.(2017). Pengaruh Lama Penyimpanan Terhadap Perubahan Morfologi Dan Kandungan Gizi Pada Umbi Talas Bogor (*Colocasia esculenta* (L.) Schott). *Jurnal Biologi*, 6(1), 49–58.
- Faizah, N. I., & Haryanti, S.(2020). Pengaruh Lama Dan Tempat Penyimpanan Yang Berbeda Terhadap Kandungan Gizi Umbi Jalar (*Ipomoea batatas*) var . Manohara. *Jurnal Akademika Biologi*, 9(2), 8–14.
- Hanuddin, R., Andriani, I., Laboko, A. I., Manggabarani, S., Pengkajian, B., Pertanian, T., Teknologi, J., Pertanian, H., Pertanian, F., Ichsan, U., Tim, D., Gizi, P. S., Tinggi, S., Kesehatan, I., Kusir, T., & Selatan, J.(2019). Pengaruh Komposisi Nibs Kakao Terhadap

- Warna, Kadar Asam Dan Penerimaan Panelis Pada Produk Cokelat Susu *The Effect of Cocoa Nibs Composition on Color, Acid, and Panelist Acceptance of Milk Chocolate Products*. Balai Besar Industri Hasil Perkebunan, 47–57.
- Kusmiah, N.(2018). Pengaruh Kondisi Penyimpanan Dan Kadar Air Awal Biji Kakao (*Theobroma cacao L*) Terhadap Pertumbuhan Jamur. *Jurnal Ilmu Pertanian Universitas Al Asyariah Mandar*, 3(1), 23–27.
- Mareta, D. T.(2011). Pengemasan Produk Sayuran Dengan Bahan Kemasan Plastik Pada Penyimpanan Suhu Ruang Dan Suhu Dingin. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*, 7(1), 26–40.
- Nisa, K. N.(2019). Kualitas Kakao BUBuk Dipasaran Kota Makassar. *Majalah TEGI*, 10(2), 48.
<https://doi.org/10.46559/tegi.v10i2.4547>
- Pertiwi, C. A. L. P.(2009). Mutu dan Umur Simpan Ubi Jalar Putih (*Ipomea batatas L*) Dalam Kemasan Plastik Pada Berbagai Suhu Penyimpanan. *Skripsi Fakultas Teknologi Pertanian*. IPB.
- Pusat Penetian Kopi dan kakao Indonesia.* (2015).
<https://warta.iccri.net/wpcontent/uploads/2019/10/Binder4.pdf>
- Rahmawati, F.(2008). *Pengaruh Vitamin C Terhadap Aktivitas Polifenol Oksidase Buah Apel Merah (Pyrus malus) Secara In Vitro*. Skripsi. Surakarta:Univeritas Muhammadiyah Surakarta. Diakses melalui <https://eprints.ums.ac.id/526/> Pada tanggal 28 Oktober 2024.
- Sabarisman, I., Anoraga, S. B., & Revulaningtyas, I. R.(2017). Ananlisi umur Simpan Bubuk Kakao Dalam Kemasan Plastik Standing Pouch. *Jurnal Nasisionan Teknologi Terapan*, 1(1), 43–49.