

Pengaruh Hidrokoloid Sebagai Pengemulsi terhadap Nutrisi, Antioksidan dan Titik Leleh Coklat Susu Almond (*Prunus dulcis*)

*[Effect of Hydrocolloids as Emulsifiers on Nutrients, Antioxidants, and Chocolate Melting Point of Almond Milk (*Prunus dulcis*)]*

Fitriyah Zulfa^{1*}, Alfi Nur Rochmah¹, Yenny Febriana Ramadhan Abdi¹, Dininurilmi Putri Suleman¹, Dini Nadhilah¹, Prajwalita Rukmakharisma Rizki¹, Ela Puspa Dewi¹, Kurnia Risda Putri¹, Syah Zinda A¹, Zahra Nur Alya¹

¹Program Studi D3 Teknologi Hasil Pertanian, Sekolah Vokasi, Universitas Sebelas Maret, Jl Kolonel Sutarto 150K, Surakarta Kode pos 57126, Jawa Tengah

* Email korespondensi : fitriyahzulfa@staff.uns.ac.id

ABSTRACT

This study aims to analyze the effect of using lecithin, carrageenan, and xanthan gum emulsifiers on the physicochemical characteristics of almond chocolate. Three treatments with different emulsifiers were applied, and parameters analyzed include ash, fat, protein content, antioxidant activity, melting point, and organoleptic tests. The results indicated that lecithin provided the highest ash and fat content. Xanthan gum produced the highest protein content, while carrageenan showed the best antioxidant activity. In terms of the melting point, chocolate with xanthan gum had the highest value, while chocolate with carrageenan melted more easily. Organoleptic tests revealed that chocolate with lecithin scored highest in taste, aroma, and texture. In conclusion, the type of emulsifier significantly affects the physical, chemical, and sensory quality of almond chocolate.

Keywords: Almond chocolate, emulsifier, lecithin, carrageenan, xanthan gum

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh penggunaan emulsifier lesitin, karagenan, dan xanthan gum terhadap karakteristik fisikokimia cokelat almond. Tiga perlakuan dilakukan menggunakan emulsifier berbeda, di mana parameter yang dianalisis meliputi kadar abu, lemak, protein, aktivitas antioksidan, titik leleh, dan uji organoleptik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa lesitin memberikan kadar abu dan lemak tertinggi. Xanthan gum menghasilkan kadar protein tertinggi, sementara karagenan menunjukkan aktivitas antioksidan terbaik. Dari segi titik leleh, cokelat dengan xanthan gum memiliki titik leleh tertinggi, sedangkan cokelat dengan karagenan lebih mudah meleleh. Uji organoleptik menunjukkan bahwa cokelat dengan lesitin memperoleh nilai tertinggi dalam hal rasa, aroma, dan tekstur. Kesimpulannya, jenis emulsifier memengaruhi kualitas fisik, kimia, dan sensoris cokelat almond.

Kata kunci: Cokelat almond, emulsifier, lesitin, karagenan, xanthan gum

Pendahuluan

Kakao merupakan salah satu komoditas unggulan sektor perkebunan di Indonesia yang memiliki potensi ekonomi yang besar. Sebagai penghasil kakao terbesar ketiga di dunia, Indonesia memiliki peran penting dalam memenuhi kebutuhan pasar global akan kakao (Maulana dan Kartiasih, 2017). Menurut Arif et al . (2017), kakao berkontribusi signifikan terhadap peningkatan devisa negara. Adanya lonjakan harga kakao di pasar internasional menjadi pemicu kenaikan nilai ekspor tahun 2024 menjadi \$ 2,62 miliar, meningkat 118,64% di tahun sebelumnya (Arifa, 2025).

Seiring dengan peran penting kakao dalam ekonomi Indonesia, produk olahan kakao dapat dijadikan seperti cokelat. Cokelat merupakan salah satu produk olahan yang sangat dihargai di

seluruh dunia, baik sebagai camilan maupun bahan dasar dalam berbagai produk makanan. Kualitas coklat dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor, salah satunya adalah komposisi kimianya, yang mencakup kadar abu, lemak, dan protein yang terkandung di dalamnya (Santos et al., 2021). Penelitian mengenai komposisi kimia ini penting untuk memahami nilai gizi serta potensi manfaat kesehatan dari coklat. Selain itu, pemahaman terhadap sifat-sifat fisik coklat, seperti titik leleh dan aktivitas antioksidannya, juga sangat krusial dalam menentukan kualitas produk coklat (Arsyad et al., 2018).

Coklat memiliki kandungan gizi yang kaya, termasuk lemak, protein, dan vitamin, yang memberikan manfaat baik dari segi energi maupun kesehatan. Lemak dalam coklat, yang utama berasal dari lemak kakao atau cocoa butter, memiliki komposisi asam lemak seperti asam stearat, asam palmitat, dan asam oleat. Kandungan lemak pada coklat berkisar antara 30–35% dari total berat biji kakao, dan jenis lemak ini memiliki sifat yang netral terhadap kadar kolesterol tubuh (Sutyawan et al., 2023). Protein dalam biji kakao terdiri sekitar 11–15% dari total berat kering, di mana protein ini mengandung asam amino esensial yang dibutuhkan tubuh (Suryani et al., 2014).

Pada proses pengolahan coklat, kandungan protein ini berkurang, tetapi tetap memberikan kontribusi terhadap asupan gizi harian. Coklat juga mengandung berbagai vitamin penting, meskipun dalam jumlah yang lebih kecil dibandingkan lemak dan protein. Kandungan vitamin dalam coklat meliputi vitamin A, vitamin B kompleks (seperti riboflavin dan niasin), serta vitamin E, yang berperan dalam mendukung fungsi metabolisme, kesehatan kulit, dan kekebalan tubuh (Rahmawati, 2014). Selain itu, coklat kaya akan mineral seperti magnesium, fosfor, dan zat besi yang mendukung fungsi tubuh secara keseluruhan (Suryani et al., 2014).

Seiring meningkatnya permintaan coklat bergizi tinggi, penambahan almond pada coklat semakin populer untuk meningkatkan nilai gizi dan memberikan tekstur menarik. Almond kaya akan lemak, protein, serat, vitamin E, dan magnesium yang mendukung kesehatan jantung dan menurunkan kolesterol (Rahmawati et al., 2019). Kombinasi coklat dan almond juga memperkuat manfaat antioksidan dari coklat berkat asam lemak tak jenuh tunggal dalam almond (Haryanto & Rachmawati, 2020). Pada pembuatan coklat dibutuhkan pengemulsi untuk menjaga kualitas coklat. Pengemulsi ini membantu mengurangi viskositas adonan coklat, menjaga tekstur yang konsisten, dan memastikan bahwa almond tersebar merata dalam coklat (Gunawan & Wibowo, 2020). Tanpa pengemulsi yang tepat, kualitas produk coklat bisa terpengaruh, dengan kemungkinan terjadinya pemisahan antara bahan, yang merusak tampilan dan tekstur coklat.

Lesitin berperan menurunkan tegangan antarmuka antara lemak dan air, mencegah pemisahan fase cair dan padat. Sebuah studi oleh Nadia (2023) menunjukkan bahwa penambahan lesitin dari minyak kelapa meningkatkan viskositas campuran coklat, menghasilkan tekstur lebih halus, dan memungkinkan distribusi almond yang merata. Bahan pengemulsi lainnya adalah karagenan dan xanthan gum. Karagenan merupakan bahan olahan rumput laut, yang sering digunakan sebagai penstabil, pengemulsi, dan pembentuk gel dalam produk pangan (Juwita et al., 2014). Selain berfungsi sebagai emulsifier, larutan karagenan juga dapat mengentalkan dan menstabilkan partikel-partikel serta membantu pendispersian koloid dan emulsi air/minyak (Fathmawati et al., 2014). Karagenan dinyatakan aman dikonsumsi jika konsentrasinya tidak lebih dari 2000 mg/kg (CDH, 2006). Hidrokoloid seperti guar gum, natrium alginat, dan xanthan gum dimanfaatkan sebagai agen pengental pada produk dengan tingkat elastisitas tinggi. Secara umum, hidrokoloid memiliki fungsi

penting dalam pembuatan produk pangan, yaitu sebagai penstabil, pembentuk tekstur, serta meningkatkan kapasitas daya serap air pada produk (Herawati, 2018).

Pemanfaatan lesitin, karagenan dan xanthagum sebagai pengemulsi dapat diaplikasikan pada produk cokelat couverture dengan penambahan almond. Pemanfaatan emulsifier diharapkan dapat berkontribusi pada karakteristik fisik maupun kimia pada cokelat couverture dengan penambahan almond. Titik leleh merupakan salah satu karakteristik fisik penerimaan sensoris pada cokelat couverture. Titik leleh cokelat almond menjadi salah satu indikator utama dalam menentukan kualitas produk, karena cokelat berkualitas baik memiliki titik leleh di kisaran 30–35°C, yang memungkinkannya meleleh di mulut tetapi tidak cepat cair di tangan (Purwaningsih, 2021).

Emulsifier lesitin, karagenan dan xanthagum adalah aditif makanan yang berfungsi sebagai pengental, penstabil, dan pengemulsi dalam produk cokelat. Meskipun fungsi utama mereka bukan sebagai antioksidan, beberapa penelitian menunjukkan bahwa mereka dapat memengaruhi aktivitas antioksidan dalam cokelat (Arif M, 2017). Evaluasi sensoris menjadi aspek krusial untuk menilai rasa, aroma, tekstur, dan penampilan produk (Nadia, 2020). Kombinasi rasa manis atau pahit cokelat dengan tekstur renyah almond memberikan pengalaman konsumsi yang unik (Farah et al., 2019).

Bahan dan metode

Bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan cokelat meliputi biji kakao yang sudah di peram, emulsifier (Lesitin, Karagenan, dan Xantangum), Gula Pasir, pasta coklat, mentega putih, susu bubuk, soda kue, dan vanili. Sedangkan untuk keperluan penelitian, bahan yang digunakan antara lain aquadest, alkohol, DPPH, HCl, NaOH pekat, H₂SO₄, CuSO₄, K₂SO₄, indikator amilum 1%, larutan iodine 0,01 N, dan metanol.

Persiapan pembuatan cokelat

Menurut indarti (2013) Proses pembuatan cokelat dimulai dengan sortasi dan pemisahan biji kakao dari kulitnya. Biji kemudian difermentasi selama 5-6 hari, dijemur hingga kadar air 7%, dan disangrai pada suhu 115-120°C selama 20- 30 menit. Setelah itu, biji digiling menjadi pasta kakao, kemudian diproses dengan ball mill dan conching untuk memperhalus dan menghomogenkan adonan. Pada tahap conching , emulsifier seperti lesitin, karagenan dan Xantangum, baking soda, dan susu bubuk dapat ditambahkan untuk meningkatkan tekstur, stabilitas, dan rasa. Setelah conching, cokelat melewati proses tempering , pencetakan, pendinginan, dan pengemasan untuk menghasilkan produk siap saji.

Rancangan percobaan

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 perlakuan yaitu cokelat almond dengan penggunaan emulsifier lesitin, karagenan dan xanthagum. Adapun analisa karakteristik berupa uji titik leleh, analisa kimia berupa uji kadar abu, kadar lemak, kadar protein. Pengujian aktivitas antioksidan dilakukan dengan 3 kali pengulangan.

Variabel penelitian

Variable yang diamati dalam penelitian ini antara lain analisis kimia (kadar abu, lemak, protein, dan antioksidan), analisis fisik (titik leleh), dan penilaian organoleptic. Penilaian organoleptik dilakukan oleh panelis tidak terlatih dengan uji hedonic mengamati kesukaan parameter warna, aroma, tekstur, dan rasa pada dua kali pengulangan.

Analisis kadar abu

Pengujian kadar abu menggunakan metode gravimetri, yaitu dengan memanaskan cawan porselen dalam oven dengan suhu 105°C selama 30 menit. Cawan yang sudah dipanaskan kemudian diamkan dalam desikator selama 30 menit dan timbang cawan porselen menggunakan timbangan analitik. Sampel 5 g diletakkan pada cawan yang sudah ditimbang dan dimasukkan kedalam tanur dengan suhu 550°C selama 2-3 jam. Sampel yang sudah menjadi abu kemudian dinginkan menggunakan desikator selama 30 menit dan timbang berat abu (Azir et al., 2017). Menurut AOAC, (2005) perhitungan rumus kadar abu adalah sebagai berikut :

$$\% \text{ kadar abu} = \frac{\text{berat abu (g)}}{\text{berat sampel (g)}} \times 100\%$$

Keterangan :

Berat abu = berat akhir – berat cawan (g)

Berat sampel = berat awal sampel (g)

Analisis kadar lemak

Analisis kadar lemak dilakukan menggunakan analisis soxhlet, pertama menimbang sampel 1-2 gram dimasukkan dalam thimble yang terbuat dari kertas saring (A gram), ujung thimble ditutup dengan kapas dan dilipat rapat, kemudian dimasukkan dalam tabung soxhlet. Langkah selanjutnya adalah menghubungkan bagian ujung bawah tabung soxhlet dengan labu lemak yang telah dikeringkan dan diketahui beratnya (B gram). Penuangan pelarut petroleum eter sebanyak 2 kali volume tabung, menghubungkan bagian atas tabung dengan pendingin balik. Melakukan ekstraksi selama 4 jam, lalu pengeringan labu berisi ekstrak lemak dalam oven pada suhu 105°C selama 1 jam. Selanjutnya pendinginan dalam desikator dan penimbangan (B gram).

$$\text{Kadar lemak (\%)} = \left(\frac{C - B}{A} \right) \times 100\%$$

A : berat sampel

B : berat labu dan lemak

C : berat labu kosong

Analisis kadar protein

Analisis kadar protein menggunakan metode Kjeldahl, yaitu dengan menimbang sampel 2 g, lalu dihaluskan dan dimasukkan kedalam labu kjeldahl 30ml. Penambahan larutan K₂SO₄ 7,5 g, H₂O 0,3 g dan H₂SO₄ 15 ml. Proses destruksi dilakukan sampai menjadi warna hijau. Zat tersebut didinginkan sebelum diletakkan pada distilasi abu-abu, kemudian ditambahkan 60 ml aquades dan 20 ml larutan NaOH 50%. Destilat ditambahkan kedalam labu erlenmeyer, kemudian diisi dengan 20 ml 0,1 N H₂SO₄ dan 3 tetes indikator logam merah dan di destilasi untuk mengumpulkan 75 ml destilat. Larutan NaOH 0,1 N kemudian ditambahkan ke dalam labu erlenmeyer secara titrasi sampai diperoleh warna kuning (Azir et al., 2017). Menurut AOAC, (2005) perhitungan rumus kadar protein adalah sebagai berikut :

$$\% N = \frac{(\text{mL HCl}) \times (\text{N HCl}) \times (14,008)}{\text{mg sampel}} \times 100\%$$

$$\% \text{ protein} = \% \text{ faktor konversi (6,25)}$$

Analisis antioksidan

Analisis antioksidan dilakukan menggunakan metode DPPH. Permen jelly seberat 0,5 mg kemudian dilarutkan dalam 10 ml metanol teknis lalu campur/diaduk hingga homogen. Larutan dibuat berbagai variasi konsentrasi disiapkan menggunakan labu 5 ml. Mengambil larutan sebanyak 2 ml larutan dengan konsentrasi yang berbeda dan 2 ml larutan DPPH ditambahkan, pelarut metanol teknis digunakan sebagai kontrol. Sampel didiamkan selama 30 menit dalam ruangan tertutup kemudian absorbansinya diukur dan dihitung sebagai %inhibisi. Untuk mengetahui persetasi inhibisi, menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\%inhibisi = \left(\frac{(\text{Absorbansi Blanko} - \text{Absorbansi Sampel})}{\text{Absorbansi Blanko}} \right) \times 100\%$$

Analisis data

Analisis data menggunakan Analysis of Variance (ANOVA) pada taraf keyakinan (level of confidence) 95% ($\alpha = 0,05\%$), apabila menunjukkan pengaruh nyata dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan's dengan tingkat keyakinan 95% untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan pengaruh yang signifikan antar taraf perlakuan.

Hasil dan pembahasan

Kadar abu

Kadar abu adalah salah satu parameter yang digunakan untuk menentukan kandungan mineral dalam coklat. Penentuan kadar abu dilakukan dengan cara langsung yaitu pada suhu 550°C selama 4 jam. Kemudian kadar abu ditentukan dengan menimbang sisa mineral hasil pembakaran bahan organik yang tertinggal sebagai abu. Prinsip kerja dalam penentuan kadar abu akan diawali dengan cara membakar bahan pangan yang dalam tungku pengabuan dengan memvariasikan suhu pemanasan sampai mendapatkan abu berwarna putih (Smith A, 2023).

Tabel 1. Hasil Analisa data kadar abu

Perlakuan	Hasil Analisis
Lesitin	6,71 ^b ± 0,353
Karagenan	3,07 ^a ± 0,282
Xanthagum	3,405 ^a ± 0,212

Berdasarkan hasil uji anova menunjukkan bahwa kadar abu untuk ketiga coklat memiliki kandungan mineral yang berbeda. Hasil uji Duncan menunjukkan bahwa kandungan mineral pada coklat dengan penambahan emulsifier lesitin berbeda nyata dengan coklat yang lain. Hal tersebut dapat dilihat pada Tabel 1 bahwa hasil analisis untuk coklat lesitin berada di subset yang berbeda

dengan coklat karagenan maupun xanthagum. Pada tabel tersebut juga menunjukkan bahwa kadar abu lesitin lebih tinggi dengan rata-rata 6,71.

Lesitin berasal dari sumber yang kaya fosfolipid, seperti kuning telur atau kedelai, yang juga mengandung mineral seperti fosfor, kalium, dan magnesium. Kandungan fosfolipid tinggi pada lesitin berkontribusi pada tingginya kadar abu, karena mineral tetap bertahan setelah proses pembakaran (Alfarizi et al, 2024). Sedangkan Xanthan gum merupakan produk hasil fermentasi bakteri *Xanthomonas campestris* dan terdiri dari polisakarida kompleks. Xanthan gum mengandung sedikit mineral alami, sehingga kadar abu yang dihasilkan lebih rendah dibandingkan lesitin (Pasaribu et al, 2017).

Kadar lemak

Lemak adalah molekul yang terdiri dari unsur oksigen, hidrogen, karbon, serta terkadang mengandung nitrogen dan fosfor. Karena sifatnya yang sukar larut dalam air, lemak memerlukan pelarut khusus seperti kloroform, eter, benzena, metanol dan lain sebagainya (Arsita et al, 2021). Kadar lemak merujuk pada persentase atau jumlah lemak dalam suatu sampel atau bahan, yang dapat berasal dari lemak hewani, nabati, atau lemak alami dari bahan dasar makanan tersebut (Soejarto, 2019).

Tabel 2. Hasil Analisis data kadar lemak

Perlakuan	Hasil Analisis
Lesitin	32,75 ^a ± 2,1920
Karagenan	30,90 ^a ± 2,6587
Xanthagum	31,85 ^a ± 0,3536

Tabel 3. Syarat mutu kadar lemak menurut SNI 7934-2014

Jenis Produk Cokelat	Kadar Lemak Total Minimum (%)
Cokelat Batang	≥ 31
Cokelat Susu	≥ 25
Cokelat Putih	≥ 20

Sumber : SNI 7934-2014

Hasil Analisa data Kadar lemak dengan dua kali pengulangan menunjukkan bahwa kandungan lemak pada coklat almond dengan emulsifier yang berbeda, tidak berbeda nyata. Hal tersebut dikarenakan ketiga coklat berada pada subset yang sama. Hasil uji Duncan tentang persentase Cokelat dengan bahan pengental lesitin, karagenan dan xanthagum terhadap kandungan lemak dapat dilihat pada tabel 2.

Kadar lemak menurut SNI 7934-2014, berkisar antara ± 20-31 %. Hasil Analisa menunjukkan kadar lemak ketiga coklat dengan emulsifier yang berbeda adalah sekitar 30-32 %. Hal tersebut menjelaskan bahwa ketiga coklat dengan pengemulsi yang berbeda sesuai dengan SNI 7934-2014.

Berdasarkan data pada tabel 2. dan 3. Lesitin memiliki kadar lemak di atas 31%, sesuai dengan standar SNI 7934-2014, sehingga memenuhi kriteria minimal yang disyaratkan. Sementara itu, karagenan memiliki kadar lemak di bawah 31%, yang tidak memenuhi standar SNI tersebut. Xanthan gum memiliki kadar lemak yang tepat di angka 31%, yang sesuai dengan persyaratan standar SNI.

Kadar lemak pada bahan seperti lesitin, karagenan, dan xanthan gum bervariasi tergantung pada sumber dan proses produksinya. Lesitin mengandung kadar lemak yang relatif tinggi, berkisar antara 60% hingga 70%, karena merupakan fosfolipid. Sebaliknya, karagenan dan xanthan gum memiliki kadar lemak yang sangat rendah, dengan karagenan hanya mengandung sekitar 0,5% hingga 1% lemak dan xanthan gum kurang dari 1%. Hal ini menunjukkan bahwa lesitin lebih kaya lemak dibandingkan dengan karagenan dan xanthan gum, yang sebagian besar terdiri dari polisakarida (Wulandari et al, 2019).

Kadar protein

Analisis kadar protein dalam coklat menjadi penting untuk mengetahui apakah produk coklat memiliki nilai gizi yang optimal (Santos et al., 2021). Pengujian kadar protein dalam coklat dilakukan untuk menilai kontribusi nutrisi produk. Standar kadar protein pada coklat biasanya berkisar antara 8-15% dari total berat kering (Putra et al., 2024).

Tabel 4. Hasil Analisis data Kadar protein

Perlakuan	Hasil Analisis
Lesitin	0,690 ^a ± 0,01414
Karagenan	0,715 ^a ± 0,02121
Xanthagum	0,740 ^a ± 0,01414

Ketiga coklat dengan penambahan bahan pengemulsi yang berbeda tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan. Hal tersebut dikarenakan ketiga perlakuan coklat berada pada subset yang sama. Hasil analisa coklat dengan penambahan lesitin, karagenan, dan xanthagum sebagai emulsifier dapat dilihat pada Tabel 4. Analisa kadar protein ini menggunakan dua pengulangan, agar hasil yang didapatkan lebih akurat. Xanthan gum dan lesitin memiliki kandungan protein yang berbeda. Xanthan gum cenderung rendah protein karena berbasis polisakarida, sedangkan lesitin mengandung fosfolipid dengan protein yang lebih tinggi dibandingkan xanthan gum (Rahman et al., 2024).

Aktivitas antioksidan

Aktivitas antioksidan ini berhubungan erat dengan kandungan flavonoid yang terkandung dalam kakao, yang berfungsi untuk menangkal radikal bebas (Farah et al., 2019). Aktivitas antioksidan ditemukan pada coklat almond penambahan xanthagum sebagai emulsifier, yaitu dengan rata-rata sebesar 27,89± 0,65. Antioksidan tertinggi dengan rata-rata 75,58±0,42 ditemukan pada coklat almond penambahan lesitin. Aktivitas antioksidan pada coklat yang telah diteliti memiliki hasil yang berbeda nyata. Hal tersebut dikarenakan ketiga produk coklat berada subset yang berbeda. Hasil analisa aktivitas antioksidan coklat almond dengan penambahan bahan pengemulsi dapat dilihat pada tabel 5. Karagenan memiliki aktivitas antioksidan yang tinggi, disebabkan oleh adanya senyawa sulfat pada struktur molekulnya yang mampu menangkal radikal bebas (Susanto et al., 2024).

Tabel 5. Hasil Analisis Aktivitas Antioksidan

Perlakuan	Hasil Analisis
Lesitin	65,07 ^b ± 0,82
Karagenan	75,58 ^c ± 0,42
Xanthagum	27,89 ^a ± 0,65

Titik leleh

Berdasarkan hasil pengujian titik leleh pada cokelat, memperoleh hasil bahwa dari ketiga cokelat yang mudah leleh adalah cokelat dengan penambahan karagenan. Suhu titik leleh yang tertinggi atau terlama adalah perlakuan cokelat penambahan xanthagum. Hal tersebut dikarenakan tekstur karagenan yang lunak dan stabil membuatnya cocok sebagai pengental pada produk cokelat. Karagenan juga memberikan stabilitas termal yang baik, sehingga menghasilkan cokelat dengan titik leleh lebih rendah (Wibowo et al., 2024). Hasil pengujian titik leleh pada prosuk cokelat dengan bahan pengemulsi yang berbeda dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil pengujian titik leleh pada cokelat

Perlakuan	Suhu
Lesitin	41 – 47°C
Karagenan	40 – 43°C
Xanthagum	48 – 60°C

Organoleptik

Uji organoleptik adalah penilaian kesukaan dan penerimaan masyarakat terhadap suatu produk, dengan parameter meliputi warna, rasa, aroma, dan tekstur. Uji ini menggunakan lima tingkat kesukaan, dari sangat tidak suka hingga sangat suka (Nurwati et al, 2024). Berdasarkan data analisis sensoris, sampel lesitin menunjukkan hasil uji organoleptic lebih disukai dibandingkan dengan sampel karagenan dan xanthangum dalam semua parameter yang diuji. Pada parameter warna, sampel xanthangum memperoleh nilai tertinggi (4,48a ± 0,653), yang menunjukkan bahwa warna cokelat dengan penambahan xanthagum lebih disukai atau lebih menarik. Untuk rasa, sampel lesitin memiliki nilai yang lebih tinggi (4,08b ± 0,812), menandakan bahwa rasa cokelat pada perlakuan ini lebih kuat dan disukai oleh panelis dibandingkan dengan sampel lainnya. Aroma pada sampel lesitin juga memperoleh nilai tertinggi (4,16a ± 0,898), yang mengindikasikan bahwa aroma cokelat pada perlakuan ini lebih menyenangkan dan kuat. Begitu pula dengan tekstur, sampel lesitin menunjukkan nilai yang lebih baik (4,00b ± 1,000) yang artinya tekstur lebih halus dan lebih mudah dikonsumsi. Secara keseluruhan, sampel lesitin menunjukkan kualitas sensoris yang lebih unggul dibandingkan dengan sampel karagenan dan xanthangum, yang kemungkinan dipengaruhi oleh perlakuan yang

diterapkan pada sampel tersebut, seperti penggunaan bahan pengental atau teknik pengolahan yang lebih tepat.

Tabel 7. Hasil uji organoleptik pada setiap perlakuan

Variabel	Sampel		
	lesitin	karagenan	xanthangum
Warna	4,40 ^a ± 0,707	4,16 ^a ± 0,800	4,48 ^a ± 0,653
Rasa	4,08 ^b ± 0,812	3,56 ^a ± 0,768	3,12 ^a ± 0,927
Tekstur	4,00 ^b ± 1,000	3,92 ^b ± 0,759	3,08 ^a ± 0,954
Aroma	4,16 ^a ± 0,898	3,96 ^a ± 0,978	3,96 ^a ± 0,935

Kesimpulan

Penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan emulsifier yang berbeda, yaitu lesitin, karagenan, dan xanthan gum, memberikan pengaruh tidak beda nyata terhadap karakteristik protein dan lemak, ada beda nyata pada kadar abu dan antioksidan cokelat almond. Dari hasil analisis kadar abu, cokelat dengan penambahan lesitin memiliki kandungan mineral tertinggi dibandingkan karagenan dan xanthan gum. Kadar lemak tertinggi ditemukan pada cokelat dengan lesitin, meskipun ketiga perlakuan tidak menunjukkan perbedaan signifikan. Kandungan protein tertinggi ditemukan pada cokelat dengan xanthan gum, namun perbedaannya dengan perlakuan lain tidak signifikan. Selanjutnya, aktivitas antioksidan tertinggi ditemukan pada cokelat dengan karagenan, diikuti oleh lesitin dan xanthan gum. Hasil pengujian titik leleh menunjukkan bahwa cokelat dengan xanthan gum memiliki titik leleh tertinggi, sementara cokelat dengan karagenan memiliki titik leleh terendah. Dari uji organoleptik, cokelat dengan lesitin memperoleh penilaian tertinggi dalam hal rasa, aroma, dan tekstur. Penelitian ini menyimpulkan bahwa jenis emulsifier tidak mempengaruhi parameter organoleptik.

Ucapan terima kasih

Ucapan terima kasih diucapkan kepada LPPM Universitas Sebelas Maret yang telah memberikan kesempatan melakukan penelitian dengan memberikan dana hibah Grup Riset tahun 2024 dengan kontrak nomor 194.2/UN27.22/PT.01.03/2024.

Daftar pustaka

- Arif, S., Budianto, S., & Rahmawati, F. (2017). Kontribusi ekspor kakao terhadap peningkatan devisa negara. *Jurnal Ekonomi Pertanian*, 6(1), 45-58.
- Affandi, D. R., Muhammad, D. R. A., & Ariviani, S. (2022). Peran protein dalam produk berbasis kakao: Perspektif nutrisi. *Jurnal Ilmu Pangan*, 10(4), 91-105.
- Alfarizi, F. A., Zaenal Arif, Z. A. M., & Hutami, R. (2024). Kajian lesitin sebagai bahan tambahan pangan golongan pengemulsi pada produk margarin. *Karimah Tauhid*, 3(10) 11873 – 11878.
- Arifa. NS, BPS: Kinerja Ekspor Kakao Indonesia 2024 Meroket 118,64%, valid news, 17 Februari 2025

- Arsita, D., Nurdin, M., Masrianih, & Laenggeng, A. H. (2021). Kadar lemak ikan nila (*Oreochromis niloticus*) di Danau Lindu serta pemanfaatannya sebagai sumber pembelajaran. *Journal of Biology Science and Education (JBSE)*, 6(1), 859–864. Retrieved from <http://jurnal.fkip.untad.ac.id>
- Arsyad, M., Rachmat, M., & Yunita, L. (2018). Analisis kualitas cokelat batang berdasarkan parameter fisikokimia. *Jurnal Teknologi Pangan*, 5(2), 45-52.
- Azir, A., Harris, H., dan Haris, R. B. K. (2017). Produksi dan kandungan nutrisi maggot (*Chrysomya Megacephala*) menggunakan komposisi media kultur berbeda. *Jurnal Ilmu-ilmu Perikanan dan Budidaya Perairan*, 12(1), 34-40.
- Farah, A., Souza, D. O., & Santos, M. L. (2019). Aktivitas antioksidan dan komposisi kimia cokelat hitam. *Kimia Pangan*, 276, 205-212.
- Fathmawati, D. Renardo, P.A. Achmad, R. 2014. Studi Kinetika Pembentukan Karaginan dari Rumput Laut. Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Sepuluh Nopember. *Jurnal Teknik Pomits*. 3 (1) :23-35.
- Gunawan, D., & Wibowo, D. (2020). Peran Pengikat dalam Pembuatan Cokelat dengan Almond untuk Meningkatkan Kualitas Produk. *Jurnal Teknologi Pangan Indonesia*, 8(1), 45-54.
- Haryanto, A., & Rachmawati, E. (2020). Sinergi Antioksidan antara Cokelat dan Kacang Almond dalam Pencegahan Penyakit Jantung. *Jurnal Penelitian Pangan dan Kesehatan*, 21(4), 114-123.
- Herawati, H. (2018). Potensi hidrokoloid sebagai bahan tambahan pada produk pangan dan non pangan bermutu. *Jurnal Litbang Pertanian*, 37(1), 17-25.
- Indarti, E., Arpi, N., & Budijanto, S. (2013). Kajian pembuatan cokelat batang dengan metode tempering dan tanpa tempering. *Jurnal Teknologi dan Industri Pertanian Indonesia*, 5(1), 1 – 6.
- Juwita, W. Herla, R. Era, Y. 2014. Pengaruh Konsentrasi Pektin Dan Karagenan Terhadap Mutu Permen Jelly Jahe. *J.Rekayasa Pangan*. 2 (2) : 54-56.
- Maulana, A., & Kartiasih, K. (2017). Peran kakao sebagai komoditas strategis dalam perekonomian Indonesia. *Jurnal Agribisnis Indonesia*, 5(2), 123-135.
- Mukhtiningrum, T. A., Fauza, G., & Purwaningsih, R. (2022). Analisis profil sensoris produk cokelat menggunakan metode QDA. *Jurnal Teknologi Pangan*, 6(3), 113-128.
- Nadia, P. (2023). Pengaruh penambahan lesitin minyak kelapa sebagai emulsifier terhadap karakteristik fisikokimia dan sensori dark chocolate (Skripsi, Universitas Jambi). Repository Universitas Jambi.
- Nadia, T. (2020). Pengaruh emulsifier terhadap tekstur dan evaluasi sensoris cokelat. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*, 12(4), 91-98.
- Pasaribu, M. S., Lubis, Z., & Ridwansyah. (2017). Pengaruh perbandingan konsentrasi xanthan gum dengan karagenan dan lama pemasakan terhadap mutu jelly terong belanda. *Ilmu dan Teknologi Pangan. Jurnal Rekayasa Pangan dan Pertanian*, 5(4), 717 – 723.
- Rahmawati, F. (2014). Kandungan gizi dan manfaat kesehatan dari cokelat hitam. *Jurnal Penelitian Tugas Akhir*, 1(1), 1-10. Rahmawati, F., Santoso, T., & Hartini, D. (2019). Kandungan Gizi dan Manfaat Kesehatan dari Kacang Almond dalam Produk Cokelat. *Jurnal Gizi dan Pangan*, 17(2), 23-35.
- Santos, A. M., Oliveira, L. S., & Silva, L. R. (2021). Chemical composition and bioactive compounds in dark chocolate: A review. *Journal of Food Science and Technology*, 58(3), 1-12.

- Smith, A., Liline, S., & Sahetapy, S. (2023). Analisis kadar abu pada salak merah (*Salacca edulis*) di Desa Riring dan Desa Buria Kecamatan Taniwel Kabupaten Seram Bagian Barat Provinsi Maluku. *Biopendix*, 10(1), 51–57.
- Soejarto, D. D. (2019). Pengukuran kadar lemak dalam produk pangan dan teknik analisisnya. *Jurnal Teknologi Pangan*, 14(2), 215-223.
- Suryani, E., Suryanto, S., & Suryani, E. (2014). Karakteristik kimia dan kualitas organoleptik coklat pasta dengan penambahan tepung daun kelor (*Moringa oleifera*). *Jurnal Agroindustri*, 3(2), 1-10.
- Suryani, E., Suryanto, S., & Suryani, E. (2014). Pengaruh formulasi dan asal biji kakao fermentasi terhadap mutu dan citarasa dark chocolate. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*, 25(1), 1-10.
- Sutyawan, I. G. N., Suryani, E., & Suryanto, S. (2023). Analisis sensoris dan kandungan zat gizi pada coklat yang ditambahkan kacang merah (*Phaseolus vulgaris* L.) dan tepung kerang darah (*Anadara granosa*). *Journal of Food and Culinary*, 6(1), 21-30.
- Wulandari, R., Indriana, D., & Amalia, A. N. (2019). Kajian penggunaan hidrokoloid sebagai emulsifier pada proses pengolahan coklat. *Jurnal Industri Hasil Perkebunan*, 14(1), 1-10.