



KARAKTERISTIK *EDIBLE FILM* BERBASIS PATI SINGKONG DENGAN PENAMBAHAN BUBUK REMPAH SEBAGAI KEMASAN KOPI

[Characteristics of Cassava Starch-Based Edible Film with the Addition of Spice Powder as Coffee Packaging]

Lasuardi Permana^{1*}, Adinda Kusuma Ramadhanti¹, Syahrizal Nasution¹

¹Program Studi Teknologi Pangan, Institut Teknologi Sumatera, Lampung Selatan

*Email: lasuardi@gmail.com (Telp: +6285600011887)

Diterima Tanggal 15 Mei 2025

Disetujui Tanggal 17 Mei 2025

ABSTRACT

The use of conventional packaging has caused serious environmental issues, thereby encouraging the development of eco-friendly alternatives such as edible films. Cassava starch is a promising material for edible film production due to its abundance, low cost, and renewability. This study aimed to evaluate the effects of incorporating spice powders (ginger, lemongrass, and temulawak) on the physical characteristics of cassava starch-based edible films and the sensory profile of brewed robusta coffee packaged and brewed with the films. A one-factor Completely Randomized Design (CRD) was applied, using the type of spice powder as the factor, with two replications (duplo). Physical parameters measured included swelling index, tensile strength (TS), elongation at break (EAB), and color profile (L^* , a^* , b^* , ΔE). Sensory evaluation of brewed coffee was conducted using hedonic and scoring tests for color, aroma, taste, and overall acceptability. Data were analyzed using one-way ANOVA ($\alpha = 0.05$), followed by Duncan's Multiple Range Test if significant differences were found. The results showed that the addition of spice powders significantly affected the swelling index, tensile strength, and color parameters of the edible films, but had no significant effect on elongation. Sensory tests indicated that spice-flavored edible films did not significantly influence the sensory attributes of brewed robusta coffee, either in hedonic or scoring evaluations. These findings suggest that incorporating spices into cassava starch-based edible films could be an effective strategy for developing functional and environmentally friendly packaging.

Keywords: Edible film, coffee packaging, cassava starch, spices.

ABSTRAK

Penggunaan kemasan konvensional telah menimbulkan isu lingkungan yang serius, sehingga mendorong pengembangan alternatif ramah lingkungan seperti *edible film*. Pati singkong merupakan bahan potensial untuk *edible film* karena kelimpahannya, biaya yang rendah, dan sifatnya yang terbarukan. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh penambahan bubuk rempah (jahe, serai, dan temulawak) terhadap karakteristik fisik *edible film* berbasis pati singkong dan profil sensori kopi robusta yang dikemas serta diseduh menggunakan film tersebut. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu faktor (jenis bubuk rempah) dengan dua kali ulangan (*duplo*). Parameter fisik yang diamati meliputi *swelling index*, kuat tarik (*tensile strength*), elongasi (*elongation at break*), serta profil warna (L^* , a^* , b^* , ΔE). Evaluasi sensori terhadap kopi seduh dilakukan melalui uji hedonik dan uji skoring terhadap atribut warna, aroma, rasa, dan penerimaan keseluruhan. Data dianalisis menggunakan ANOVA satu arah ($\alpha = 0,05$), dan uji lanjut Duncan dilakukan jika terdapat perbedaan nyata. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan bubuk rempah memberikan pengaruh yang signifikan terhadap *swelling index*, kuat tarik, dan parameter warna *edible film*, namun tidak berpengaruh nyata terhadap elongasi. Uji sensori menunjukkan bahwa penggunaan *edible film* beraroma rempah tidak memberikan dampak signifikan terhadap atribut sensori kopi robusta seduh, baik pada uji hedonik maupun skoring. Dengan demikian, penambahan rempah pada *edible film* pati singkong dapat menjadi strategi inovatif dalam pengembangan kemasan fungsional yang ramah lingkungan.

Kata kunci: *Edible film*, kemasan kopi, pati singkong, rempah-rempah.



PENDAHULUAN

Peningkatan kesadaran global mengenai dampak lingkungan dari limbah kemasan plastik telah mendorong penelitian intensif terhadap material alternatif yang berkelanjutan (Ghanbarzadeh *et al.*, 2010). Kemasan plastik konvensional, meskipun efektif dalam melindungi produk, berkontribusi besar terhadap akumulasi sampah non-biodegradable yang mencemari ekosistem darat dan laut (Sorrentino *et al.*, 2007). Dalam konteks ini, kemasan pangan berbasis biopolimer, khususnya *edible film* dan coating, muncul sebagai solusi inovatif yang menjanjikan (Bourtoom, 2008). *Edible film* didefinisikan sebagai lapisan tipis yang dapat dikonsumsi bersama produk, dibuat dari bahan-bahan alami seperti polisakarida, protein, dan lipid. Keunggulan utamanya terletak pada sifat biodegradabilitas, potensi sebagai pembawa senyawa fungsional (antimikroba, antioksidan), serta kemampuannya untuk mengurangi penggunaan kemasan sekunder (Falguera *et al.*, 2011).

Pati, sebagai polisakarida yang melimpah, murah, dan mudah diperoleh dari berbagai sumber tanaman seperti singkong (*Manihot esculenta* Crantz), merupakan kandidat utama untuk pembuatan *edible film* (García *et al.*, 2000). Pati singkong memiliki kemampuan membentuk gel dan film yang baik karena kandungan amilosanya. Namun, film pati murni seringkali memiliki kelemahan seperti sifat mekanik yang kurang optimal dan sensitivitas tinggi terhadap kelembaban (Mali *et al.*, 2005). Untuk mengatasi keterbatasan ini, berbagai modifikasi dilakukan, termasuk penambahan plasticizer dan penggabungan bahan pengisi atau aditif fungsional.

Kopi merupakan salah satu komoditas perkebunan unggulan Indonesia dengan permintaan pasar yang terus meningkat. Kopi bubuk, produk olahan yang umum dikonsumsi, sangat rentan terhadap penurunan kualitas akibat paparan oksigen, kelembaban, dan cahaya, serta kehilangan aroma. Pengemasan yang efektif menjadi krusial untuk menjaga mutu dan memperpanjang umur simpan kopi bubuk. Penggunaan *edible film* sebagai kemasan primer atau bagian dari sistem kemasan kopi berpotensi tidak hanya mengurangi limbah plastik tetapi juga memberikan fungsionalitas tambahan.

Penambahan bubuk rempah-rempah seperti jahe (*Zingiber officinale*), sereh (*Cymbopogon citratus*), dan temulawak (*Curcuma zanthorrhiza*) ke dalam matriks *edible film* berpotensi meningkatkan daya tarik *edible film*. Rempah-rempah ini dikenal kaya akan senyawa bioaktif yang memiliki aktivitas antioksidan dan antimikroba (Yuliana *et al.*, 2011), serta dapat memberikan aroma dan rasa khas. Integrasi rempah ke dalam film berpotensi meningkatkan sifat fungsional film dan mungkin memengaruhi interaksi antara kemasan dan produk kopi yang dikemas. Namun, penambahan komponen partikulat seperti bubuk rempah juga dapat memodifikasi struktur dan sifat fisik film, seperti permeabilitas uap air, sifat mekanik (kuat tarik dan elongasi), dan karakteristik optik (warna dan transparansi) (Acosta *et al.*, 2016). Selain itu, potensi transfer aroma atau rasa dari film ke kopi seduh perlu dievaluasi secara sensori untuk memastikan akseptabilitas produk akhir oleh konsumen.



Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk (1) mengkarakterisasi sifat fisik *edible film* berbasis pati singkong yang diformulasikan dengan penambahan bubuk jahe, sereh, dan temulawak, meliputi *Swelling Index*, kuat tarik, elongasi, dan warna; serta (2) mengevaluasi pengaruh penggunaan *edible film* berperisa rempah ini terhadap atribut sensori (warna, aroma, rasa, penerimaan keseluruhan) kopi robusta yang diseduh. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah mengenai potensi pengembangan kemasan edible fungsional untuk produk kopi bubuk.

BAHAN DAN METODE

Bahan

Bahan utama yang digunakan adalah pati singkong komersial (*Liauw Liong Pit tjap* Orang Tani), Bubuk jahe (Bumbu Kitchen), Bubuk sereh (Bumbu Kitchen), Bubuk temulawak (Bumbu Kitchen), dan gelatin (Granology) yang diperoleh dari pasar tradisional. Gliserol digunakan sebagai *plasticizer*. Kopi robusta Lampung bubuk (Cap 49) diperoleh dari pasar tradisional dan akuades sebagai pelarut.

Tahapan Penelitian

Pembuatan *Edible film*

Larutan film dibuat dengan mendispersikan pati singkong (10% b/v) dan gelatin (0.3% b/v) dalam air akuades, dipanaskan pada 70°C selama 30 menit hingga tergelatinisasi. Gliserol ditambahkan sebagai *plasticizer* (30% b/b pati). Setelah homogen, bubuk rempah (jahe, sereh, atau temulawak) ditambahkan sesuai perlakuan (1% b/b pati). Perlakuan kontrol dibuat tanpa penambahan rempah. Larutan diaduk rata, dituangkan ke cetakan silikon berukuran 21 cm x 29 cm, dan dikeringkan dalam dehidrator pada 60°C selama 5 jam. Film dikondisikan pada 50±5% RH dan suhu ruang sebelum diuji.

Karakterisasi Fisik *Edible film*

Swelling Index

Uji indeks *Swelling Index* dilakukan sesuai metode Gustiyani & Muryeti (2023). Potongan film berukuran 2x2 cm ditimbang berat awalnya (W1), kemudian direndam dalam air akuades pada suhu ruang selama 1 menit. Setelah perendaman, permukaan film dikeringkan dengan kertas saring dan ditimbang berat akhirnya (W2). *Swelling Index* dihitung menggunakan rumus:

$$\text{Swelling Index (\%)} = [(W2 - W1) / W1] \times 100\%.$$

Sifat Mekanik (Kuat Tarik dan Elongasi)

Pengujian dilakukan menggunakan *Universal Testing Machine* Zwick Roell All Round Z250SR sesuai metode yang dilakukan oleh Juliani *et al.*, (2022). Sampel film dipotong menjadi bentuk strip dengan ukuran 10 cm × 2 cm.



Kecepatan tarik diatur pada 50 mm/menit. Kuat tarik (*Tensile Strength*, TS) dihitung sebagai gaya maksimum dibagi luas penampang awal film (MPa). Elongasi (*Elongation at Break*, EAB) dihitung sebagai perpanjangan film saat putus dibagi panjang awal dikali 100 (%).

Warna

Warna permukaan film diukur menggunakan CS-10 Portable 8MM *Colorimeter* dengan sistem warna CIELab sesuai dengan metode yang dilakukan oleh (Permana *et al.*, 2025). Parameter yang diukur meliputi L* (kecerahan, 0=hitam, 100=putih), a* (koordinat merah-hijau), dan b* (koordinat kuning-biru). Perbedaan warna total (ΔE) antara sampel film dengan rempah dan film kontrol dihitung menggunakan rumus

$$\Delta E = \sqrt{(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2}$$

Evaluasi Sensori Kopi Seduh

Evaluasi sensori dilakukan terhadap kopi robusta bubuk yang diseduh setelah kopi dikemas dalam kantong film. Penyeduhan dilakukan dengan metode standar dengan rasio kopi:air 1:10 dengan suhu air 90°C. Sampel disajikan kepada 80 panelis tidak terlatih untuk uji hedonik dan 25 panelis untuk uji perbandingan jamak, dengan petunjuk sebagai berikut:

- Uji Hedonik: Panelis diminta memberikan penilaian tingkat kesukaan terhadap atribut warna, aroma, rasa, dan penerimaan keseluruhan menggunakan skala hedonik 1-5, 1=sangat tidak suka, 5=sangat suka
- Uji Perbandingan jamak: Panelis diminta memberikan skor intensitas untuk atribut warna, aroma, rasa, dan keseluruhan kualitas produk untuk membandingkan sampel dengan kontrol, dengan menggunakan skala 1-5, dengan nilai skala 1=sangat lebih baik dari R (kontrol), 5=sangat lebih buruk dari R.

Rancangan Percobaan dan Analisis Data

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu faktor, yaitu jenis bubuk rempah (kontrol, jahe, sereh, temulawak). Setiap perlakuan dilakukan secara duplo dengan dua kali ulangan pengukuran. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan perangkat lunak SPSS 28.0. Uji *Analysis of Variance* (ANOVA) satu arah dilakukan pada taraf signifikansi $\alpha = 0.05$. Jika terdapat perbedaan yang signifikan antar perlakuan, dilanjutkan dengan uji beda nyata Duncan (*Duncan's Multiple Range Test*, DMRT) pada taraf signifikansi yang sama ($\alpha = 0.05$).

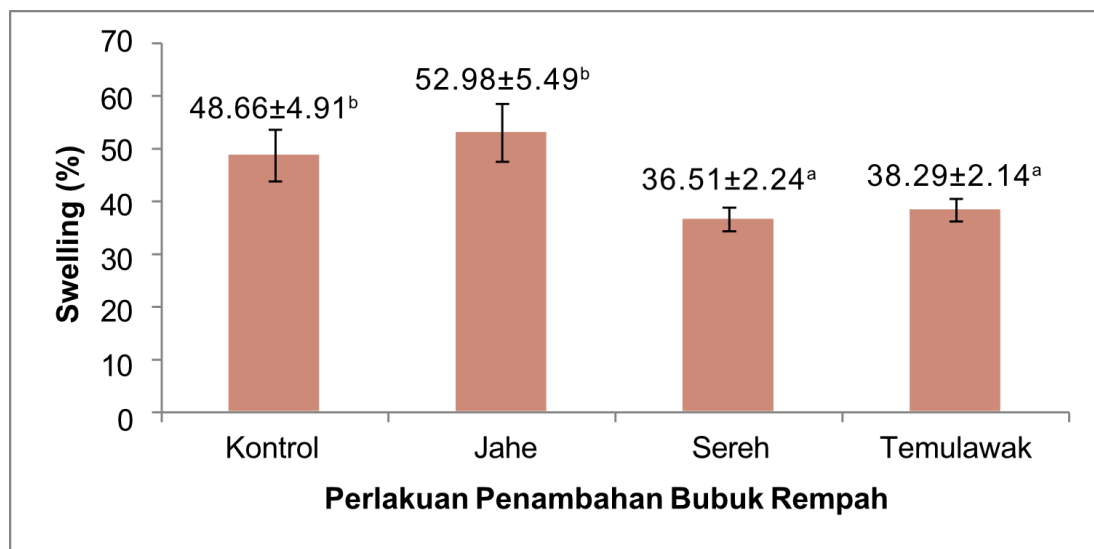
HASIL DAN PEMBAHASAN

Swelling Index

Swelling merupakan parameter krusial dalam evaluasi kemampuan *edible film* untuk mempertahankan integritas strukturalnya ketika terpapar lingkungan yang lembab. Parameter ini menjadi salah satu indikator penting yang dapat menentukan aplikasi potensial dari *edible film* sebagai bahan pengemas pangan. *Swelling Index* didefinisikan sebagai kemampuan film untuk menyerap dan menahan air di dalam struktur molekulnya. Hasil uji



swelling edible film ditampilkan pada Gambar 1. Nilai *Swelling* berkisar antara $36.51 \pm 2.4\%$ hingga $52.98 \pm 5.49\%$. *Edible film* dengan penambahan bubuk sereh menunjukkan nilai terendah ($36.51 \pm 2.4\%$) yang menunjukkan ketahanan air terbaik, sedangkan penambahan bubuk jahe memberikan nilai tertinggi ($52.98 \pm 5.49\%$). Berdasarkan uji statistik, terdapat perbedaan yang signifikan ($p < 0.05$) antara perlakuan sereh dan temulakawak dengan jahe, namun tidak berbeda nyata antara kontrol dan jahe.



Gambar 1. Daya Serap Air (*Swelling indeks*) *Edible film* dengan Penambahan Bubuk Rempah.

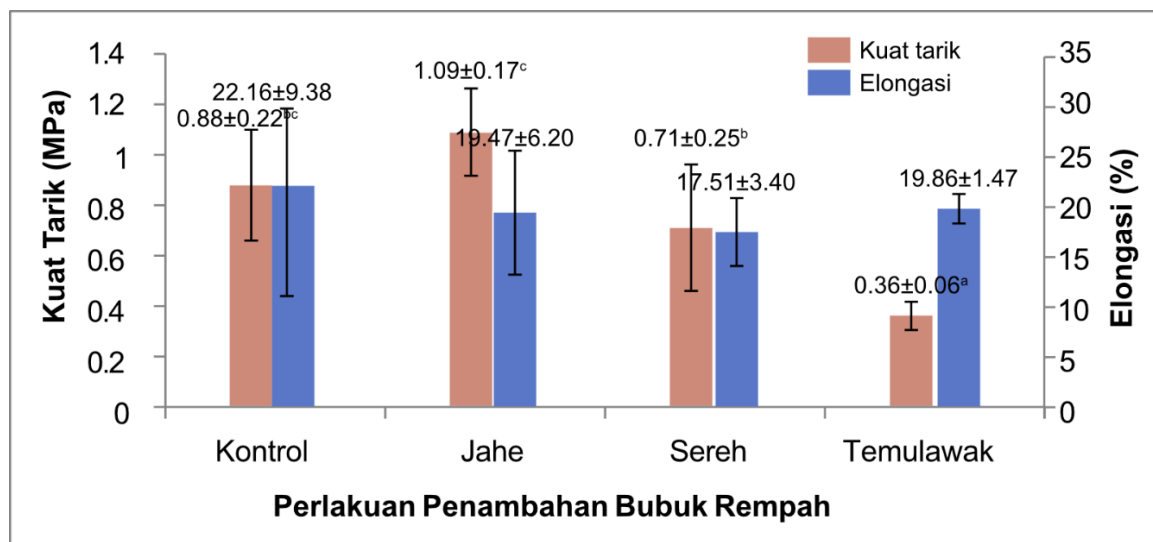
Tingginya nilai *swelling* pada perlakuan jahe kemungkinan disebabkan oleh kandungan gingerol dan shogaol yang bersifat polar dan mudah larut dalam air (Arnamalia *et al.*, 2022). Sebaliknya, sereh mengandung minyak atsiri seperti citronellal dan geraniol yang bersifat hidrofobik, sehingga menurunkan kemampuan film menyerap air (Dewi and Hanifa, 2021). Penelitian (Liah *et al.*, 2023), menunjukkan bahwa penambahan ekstrak sereh berpengaruh nyata terhadap ketahanan air pada *edible film* sodium alginat dan gum arabic. Pada temulakawak, kandungan utama berupa kurkumin yang hidrofobik menyebabkan nilai *Swelling* film yang rendah (Abriyani *et al.*, 2022).

Sifat Mekanik (Kuat Tarik dan Elongasi)

Sifat mekanis, khususnya TS dan EAB, merupakan parameter krusial yang menentukan kemampuan *edible film* dalam mempertahankan integritas strukturalnya selama penanganan, pengemasan, dan penyimpanan produk. Kekuatan tarik *edible film* berkaitan erat dengan ketahanan film terhadap gaya mekanis yang dapat menyebabkan film menjadi sobek atau rusak saat diaplikasikan pada produk pangan (Hundekari, 2024). Dalam penelitian ini, penambahan bubuk rempah terbukti berpengaruh signifikan ($p < 0.05$) terhadap kuat tarik film pati singkong, namun tidak menunjukkan perbedaan yang nyata ($p > 0.05$) pada nilai elongasi saat putus. Film kontrol (tanpa rempah) menunjukkan nilai TS relatif tinggi dengan rata-rata sekitar 0.88 ± 0.22 MPa. Seiring dengan penambahan bubuk



rempah, terjadi variasi pada nilai TS; film dengan jahe justru memiliki TS rata-rata lebih tinggi (1.09 ± 0.73 MPa), sedangkan film dengan sereh dan temulawak menunjukkan nilai TS yang lebih rendah, masing-masing sekitar 0.71 ± 0.25 MPa dan 0.36 ± 0.06 MPa. Nilai EAB untuk semua perlakuan relatif stabil, berkisar antara $17.51 \pm 3.40\%$ hingga $22.16 \pm 9.38\%$, mengindikasikan bahwa fleksibilitas film tidak terlalu dipengaruhi oleh adanya penambahan bubuk rempah pada konsentrasi yang diuji (1%)



Gambar 1 Kuat Tarik dan Elongasi *Edible film* dengan Penambahan Bubuk Rempah

Nilai kuat tarik yang bervariasi pada film pati dengan penambahan bubuk rempah dapat diatribusikan pada beberapa faktor. Peningkatan kuat tarik pada film dengan penambahan jahe kemungkinan disebabkan oleh kandungan hidrokoloid dalam jahe yang dapat meningkatkan kekuatan tarik, sebagaimana dilaporkan dalam penelitian tentang ekstrak jahe yang berpengaruh terhadap sifat mekanis *edible film* berbasis pati (Amrillah *et al.*, 2019; Silvia *et al.*, 2024). Sebaliknya, penurunan kuat tarik pada film dengan penambahan temulawak dapat disebabkan oleh partikel bubuk yang terdispersi dalam matriks pati bertindak sebagai titik konsentrasi tegangan. Ketika film dikenai gaya tarik, tegangan akan terkonsentrasi di sekitar partikel-partikel ini, yang dapat menginisiasi retakan pada tegangan yang lebih rendah dibandingkan matriks polimer murni. Penambahan bubuk rempah meningkatkan ketebalan, kegelapan, dan kekuningan film, serta menghasilkan nilai kuat tarik yang lebih rendah sebagaimana dilaporkan dalam penelitian tentang film whey protein dengan bubuk rempah (Ket-on *et al.*, 2016).

Ketidakadaan perubahan signifikan pada EAB mengindikasikan bahwa kemampuan film untuk meregang sebelum patah tidak banyak dipengaruhi oleh keberadaan bubuk rempah pada konsentrasi 1% (Gambar 2). Elongasi sangat dipengaruhi oleh mobilitas rantai polimer dan efektivitas *plasticizer*. Gliserol sebagai *plasticizer* berperan penting dalam meningkatkan fleksibilitas film, melalui interaksi dengan pati yang membentuk ikatan pati-*plasticizer* dan menyebabkan peningkatan elastisitas pada *edible film*. Penelitian menunjukkan bahwa gliserol



bekerja dengan menyisip di antara rantai-rantai pati, meningkatkan volume bebas dan memungkinkan pergerakan segmen rantai yang lebih leluasa, sehingga meningkatkan fleksibilitas (Tarique *et al.*, 2021).

Berdasarkan standar *Japanese Industrial Standard* (JIS), nilai kuat tarik minimum untuk *edible film* adalah 0,39 MPa, sedangkan nilai elongasi dikatakan baik jika berada dalam rentang 10-50% dan sangat baik jika >50% (Handayani and Nurzanah, 2018; Santoso and Atma, 2020). Hasil penelitian menunjukkan bahwa *edible film* dengan penambahan temulawak (0.36 ± 0.06 MPa) belum memenuhi standar kuat tarik minimum, sementara ketiga perlakuan lainnya telah memenuhi standar tersebut. Semua film yang dihasilkan memiliki nilai elongasi dalam kategori baik (10-50%). Fenomena ini sejalan dengan penelitian lain yang melaporkan bahwa film berbasis pati jahe, temulawak, dan kunyit menunjukkan sifat mekanik yang berbeda tergantung dari jenis rempah yang digunakan (Murtius and Hari, 2016).

Uji Warna

Warna merupakan salah satu parameter krusial dalam karakterisasi *edible film* yang secara signifikan mempengaruhi persepsi visual dan penerimaan konsumen terhadap produk yang dikemas. Pada penelitian ini, pengujian warna pada *edible film* dilakukan menggunakan metode pengukuran yang sistematis untuk menganalisis pengaruh penambahan bubuk rempah terhadap properti optik film yang dihasilkan dengan menggunakan metode sistem koordinat warna CIELab. Sistem ini merupakan standar internasional yang digunakan untuk kuantifikasi warna dalam tiga dimensi: L^* (*lightness*/kecerahan), a^* (sumbu merah-hijau), dan b^* (sumbu kuning-biru) (Permana *et al.*, 2025). Nilai L^* merepresentasikan tingkat kecerahan dengan rentang 0 (hitam) hingga 100 (putih), sementara nilai a^* menunjukkan intensitas warna dari hijau (-60) hingga merah (+60), dan nilai b^* menunjukkan intensitas warna dari biru (-60) hingga kuning (+60).

Tabel 1. Warna *Edible film* dengan Penambahan Bubuk Rempah

Sampel	Warna			
	L^*	a^*	b^*	ΔE
Kontrol	58.18 ± 0.66^c	-5.32 ± 0.14^a	3.12 ± 0.45^a	0.00 ± 0.00^a
Jahe	57.61 ± 0.54^c	-4.89 ± 0.06^b	4.61 ± 0.41^b	1.73 ± 0.69^b
Sereh	52.06 ± 0.59^a	-4.88 ± 0.19^b	5.23 ± 0.46^c	6.48 ± 1.02^c
Temulawak	55.84 ± 0.28^b	-5.32 ± 0.13^a	8.24 ± 0.13^d	$5.68 \pm 0.6a^c$

Keterangan: Nilai yang didampingi huruf yang berbeda menyatakan bahwa berbeda nyata pada α 5%

Penambahan bubuk rempah ke dalam matriks *edible film* menghasilkan perubahan signifikan pada profil warna film. Berdasarkan hasil yang diperoleh (Tabel 1). *edible film* tanpa penambahan bubuk rempah (kontrol)



memiliki nilai kecerahan (L^*) tertinggi sebesar 58.18 ± 0.66 . mengindikasikan film yang lebih terang. Sebaliknya. *edible film* dengan penambahan bubuk sereh memiliki nilai L^* terendah sebesar 52.06 ± 0.59 . menunjukkan warna yang lebih gelap. Hal ini sejalan dengan penelitian (Ket-on *et al.*, 2016) yang melaporkan bahwa penambahan bahan aktif dari tumbuhan pada *edible film* menurunkan nilai L^* karena adanya pigmen alami yang mempengaruhi transparansi film. Kandungan minyak atsiri seperti citral pada sereh yang berwarna kuning kecoklatan berperan dalam meningkatkan intensitas warna pada *edible film* (Sari *et al.*, 2021). Peningkatan konsentrasi padatan dari sereh menyebabkan penyerapan cahaya yang lebih besar. sehingga menurunkan nilai kecerahan (L^*) dari film.

Nilai a^* (kemerahan-kehijauan) negatif pada semua sampel mengindikasikan kecenderungan ke arah kehijauan. Hasil ini konsisten dengan penelitian (Pérez-Vergara *et al.*, 2020) yang menyatakan bahwa film berbasis pati singkong alami cenderung memiliki spektrum warna hijau pucat. Temuan ini diperkuat oleh (Suput *et al.*, 2016) yang mengamati nilai a^* negatif pada film pati dengan minyak esensial. meskipun intensitasnya bervariasi tergantung jenis bahan tambahan.

Penambahan rempah mempengaruhi nilai b^* yang menunjukkan adanya peningkatan warna menjadi lebih kekuningan (Tabel 1). Penambahan rempah temulawak memberikan nilai b^* yang berbeda dibandingkan dengan penambahan rempah lainnya. Kandungan senyawa aktif dalam rempah mempengaruhi intensitas warna kuning akibat adanya senyawa atsiri pada rempah. seperti citral pada sereh dan kurkumin pada temulawak (Saputra *et al.*, 2023; Sari *et al.*, 2021). Temulawak dengan kandungan kurkuminnya menghasilkan nilai b^* tertinggi (8.24 ± 0.13). menunjukkan transfer pigmen yang lebih efektif dibandingkan jahe dan sereh.

Nilai ΔE merupakan ukuran kuantitatif dari keseluruhan perbedaan warna antara sampel dengan sampel kontrol (Permana *et al.*, 2025). Semakin tinggi nilai ΔE . semakin besar perbedaan warna yang dapat dideteksi secara visual. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan bubuk rempah sereh menghasilkan nilai ΔE tertinggi (6.49 ± 1.02). diikuti oleh temulawak (5.68 ± 0.6). dan jahe (1.73 ± 0.69). Semua perlakuan dengan rempah menunjukkan perbedaan warna yang signifikan dibandingkan kontrol yang menunjukkan bahwa *edible film* dengan sereh memiliki tampilan warna yang paling berbeda dari film kontrol. sedangkan film dengan jahe perubahannya paling minimal. Secara umum. warna *edible film* sangat dipengaruhi oleh jenis dan konsentrasi bahan penyusunnya. termasuk biopolimer dasar dan bahan tambahan seperti ekstrak tumbuhan atau bubuk rempah yang akan menentukan daya tarik dan penerimaan produk oleh konsumen (Maruddin *et al.*, 2017; Ningrum *et al.*, 2020)

Evaluasi Sensoris

Hasil menunjukkan bahwa penambahan rempah tidak berpengaruh signifikan terhadap parameter warna. aroma. dan keseluruhan seduhan kopi. namun memberikan perbedaan nyata pada parameter rasa dalam uji perbandingan jamak (Tabel 2 dan Tabel 3). Temuan ini selaras dengan penelitian (Nurdianti *et al.*, 2024) yang



melaporkan bahwa penambahan kurkumin dan gingerol pada *edible film* tidak mengubah preferensi panelis terhadap warna dan aroma. meskipun rasa mengalami sedikit perubahan akibat senyawa bioaktif.

Tabel 2. Pengaruh Penambahan Bubuk Rempah Terhadap Organoleptik Hedonik Seduhan Kopi

Sampel	Organoleptik Hedonik Seduhan Kopi			
	Warna	Aroma	Rasa	Keseluruhan
Kontrol	3.69±0.82	3.76±0.73	2.84±0.91	3.29±0.92
Jahe	3.63±0.68	3.65±0.70	2.61±0.91	3.19±0.92
Sereh	3.75±0.68	3.51±0.83	2.71±0.94	3.21±0.91
Temulawak	3.75±0.67	3.55±0.83	2.91±1.08	3.30±0.86

Nilai hedonik warna dan aroma seduhan kopi berkisar antara 3.63±0.68–3.75±0.68 dan 3.51±0.83–3.76±0.73 pada skala 1–5 (Tabel 2). menunjukkan penerimaan netral hingga positif. Hasil ini konsisten dengan studi (Sevi *et al.*, 2022) yang menguji *edible film* gelatin sebagai kemasan bubuk cabai. di mana 87% panelis menyukai warna transparan-kekuningan film meski terdapat tambahan rempah. Namun. berbeda dengan penelitian Anggia *et al.*, (2023) yang menemukan bahwa penambahan sereh 1.5% meningkatkan skor aroma minuman kopi secara signifikan ($p < 0.05$). Perbedaan ini diduga karena konsentrasi rempah yang rendah (1%) dalam penelitian utama. sehingga aroma dominan kopi robusta tetap mendominasi.

Tabel 3. Pengaruh Penambahan Bubuk Rempah Terhadap Organoleptik Perbandingan Jamak Seduhan Kopi

Sampel	Organoleptik Perbandingan Jamak Seduhan Kopi			
	Warna	Aroma	Rasa	Keseluruhan
Kontrol	2.92±0.28	2.92±0.28	2.76±0.44 ^b	2.84±0.37
Jahe	2.8±0.50	2.76±0.44	2.36±0.49 ^a	2.68±0.48
Sereh	2.84±0.47	2.72±0.46	2.32±0.48 ^a	2.64±0.49
Temulawak	2.80±0.50	2.76±0.44	2.40±0.50 ^a	2.72±0.46

Keterangan: Nilai yang didampingi huruf yang berbeda menyatakan bahwa berbeda nyata pada α 5%

Pada uji perbandingan jamak. rasa seduhan kopi dengan *edible film* temulawak (skor 2.80±0.50) dinilai lebih buruk dibandingkan kontrol (skor 2.92±0.28) seperti terlihat pada Tabel 3. Fenomena ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan Pakaya *et al.* (2024) yang menyatakan bahwa kurkumin dalam temulawak cenderung meninggalkan rasa pahit ringan saat berinteraksi dengan senyawa asam klorogenat kopi. Di sisi lain. penambahan jahe justru tidak memengaruhi rasa secara signifikan. bertentangan dengan temuan Pratiwi *et al.* (2020) yang melaporkan



peningkatan preferensi rasa pada kopi arabika dengan penambahan jahe 2% . Hal ini mengindikasikan bahwa konsentrasi rempah dan jenis kopi (robusta vs arabika) menjadi faktor kunci dalam modifikasi rasa.

Skor keseluruhan (overall) pada semua perlakuan berada dalam rentang 2.64 ± 0.49 – 2.84 ± 0.37 . menunjukkan bahwa *edible film* rempah belum memberikan dampak yang berlebih pada sensori minuman kopi. Temuan ini memperkuat studi Joshi *et al.* (2021) yang menyatakan bahwa *edible film* dengan antimikroba minyak atsiri pada konsentrasi $\leq 1\%$ tidak mengurangi penerimaan konsumen selama tidak mengubah tekstur atau aroma dominan produk.

KESIMPULAN

Penambahan bubuk rempah jahe. sereh. dan temulawak pada *edible film* pati singkong secara signifikan memengaruhi karakteristik fisik seperti *Swelling Index*. kuat tarik. dan warna. namun tidak berpengaruh signifikan terhadap elongasi film. Hasil uji sensori hedonik menunjukkan bahwa penambahan bubuk rempah tidak mengubah penerimaan panelis terhadap warna. aroma. rasa. dan keseluruhan seduhan kopi. Meskipun demikian. pada uji perbandingan jamak. terdapat pengaruh signifikan pada parameter rasa. yaitu penambahan rempah memberikan nuansa rasa yang dapat dibedakan dari kopi kontrol. Hal ini mengindikasikan bahwa *edible film* dengan penambahan bubuk rempah berpotensi menjadi alternatif kemasan kopi yang fungsional tanpa mengubah secara drastis karakteristik sensori utama kopi. namun mampu memberikan variasi rasa yang menarik. Penambahan rempah pada *edible film* berbahan dasar singkong dapat menjadi strategi efektif untuk inovasi kemasan fungsional.

DAFTAR PUSTAKA

- Abriyani, E., Mentari, M., Susanti, E.I., Dinanti, D., Warsito, A.M.P., 2022. Review article: analisis kurkumin pada famili *zingiberaceae* menggunakan spektrofotometri UV - VIS. J. Pendidik. Dan Konseling JPDK 4, 11474–11479. DOI: 10.31004/jpdk.v4i6.10278
- Acosta, S., Chiralt, A., Santamarina, P., Rosello, J., González-Martínez, C., Cháfer, M., 2016. Antifungal films based on starch-gelatin blend, containing essential oils. Food Hydrocoll. 61, 233–240. DOI: 10.1016/j.foodhyd.2016.05.008
- Amrillah, L.A., Warkoyo, W., Putri, D.N., 2019. Karakteristik fisik, mekanik dan zona hambat edible film dari pati singkong karet (*Manihot glaziovii*) dengan penambahan gliserol dan ekstrak jahe merah (*Zingiber officinale* var *rubrum*) sebagai penghambat bakteri salmonella. Food Technol. Halal Sci. J. 2, 120. DOI: 10.22219/fths.v2i1.12967
- Anggia, M., Wijayanti, R., Ariyetti, A., 2023. Analisis sensori terhadap minuman kopi celup rempah yang disukai panelis. Gontor Agrotech Sci. J. 8, 138–146. DOI: 10.21111/agrotech.v8i3.9439
- Arnalia, A., Khoiruddin, Moh., Dewi, R.S., 2022. Studi pati singkong sebagai edible film dalam upaya mengoptimalkan kemasan ramah lingkungan. Pros. Konf. Integrasi Interkoneksi Islam Dan Sains 4, 39–42.
- Bourtoom, T., 2008. Edible films and coatings: characteristics and properties. Int. Food Res. J. 15, 237–248.



- Dewi, S.R., Hanifa, D.N.C., 2021. Karakterisasi dan aktivitas antibakteri minyak serai wangi (*Cymbopogon nardus* (L.) rendle) terhadap propionibacterium acnes. Pharm. J. Farm. Indones. Pharm. J. Indones. 18, 371. DOI: 10.30595/pharmacy.v18i2.7564
- Falguera, V., Quintero, J.P., Jiménez, A., Muñoz, J.A., Ibarz, A., 2011. Edible films and coatings: structures, active functions and trends in their use. Trends Food Sci. Technol. 22, 292–303. DOI: 10.1016/j.tifs.2011.02.004
- García, M.A., Martino, M.N., Zaritzky, N.E., 2000. Microstructural characterization of plasticized starch-based films. Starch - Stärke 52, 118–124. DOI: 10.1002/1521-379X(200006)52:4<118::AID-STAR118>3.0.CO;2-0
- Ghanbarzadeh, B., Almasi, H., Entezami, A.A., 2010. Physical properties of edible modified starch/carboxymethyl cellulose films. Innov. Food Sci. Emerg. Technol. 11, 697–702. DOI: 10.1016/j.ifset.2010.06.001
- Gustiyan, G., Muryeti, 2023. Pembuatan edible film dari pati tapioka dan pektin dari kulit jeruk manis (*Citrus sinensis*) dengan penambahan plasticizer sorbitol dan kitosan. J. Print. Packag. Technol. 3, 10–20. DOI: 10.32722/printpack.v3i1.4154
- Handayani, R., Nurzanah, H., 2018. Karakteristik Edible Film Pati Talas dengan Penambahan Antimikroba dari Minyak Atsiri Lengkuas. J. Kompetensi Tek. 10, 1–11.
- Hundekari, S.N., 2024. Development of edible film from cassava starch and its physico-mechanical properties. Int. J. Food Ferment. Technol. 14. DOI: 10.30954/2277-9396.02.2024.6
- Joshi, K., Sparks, P., Friedman, M., Olsen, C., McHugh, T., Ravishankar, S., 2021. Effect of antimicrobial edible films on the sensory and physical properties of organic spinach in salad bags. Food Nutr. Sci. 12, 176–193. DOI: 10.4236/fns.2021.122015
- Juliani, D., Edhi Suyatma, N., Muchammad Taqi, F., 2022. the effect of heating time, type and plasticizer concentration on characteristics of termoplastic K-karagenan: pengaruh waktu pemanasan, jenis dan konsentrasi plasticizer terhadap karakteristik termoplastik K-karagenan. J. Keteknikan Pertan. 10, 29–40. DOI: 10.19028/jtp.010.1.29-40
- Ket-on, A., Pongmongkol, N., Somwangthanaroj, A., Janjarasskul, T., Tananuwoong, K., 2016. Properties and storage stability of whey protein edible film with spice powders. J. Food Sci. Technol. 53, 2933–2942. DOI: 10.1007/s13197-016-2259-z
- Liah, J.L., Lahming, Rauf, R.F., 2023. The effect of additional lemongrass extract (*Cymbopogon nardus* L.) on the characteristics of edible film sodium alginate and arabic gum. Formosa J. Sci. Technol. 2, 2055–2068. DOI: 10.55927/fjst.v2i8.5722
- Mali, S., Sakanaka, L.S., Yamashita, F., Grossmann, M.V.E., 2005. Water sorption and mechanical properties of cassava starch films and their relation to plasticizing effect. Carbohydr. Polym. 60, 283–289. DOI: 10.1016/j.carbpol.2005.01.003
- Maruddin, F., Ako, A., Hajrawati, Taufik, M., 2017. Karakteristik edible film berbahan whey dan kasein yang menggunakan jenis plasticizer berbeda. J. Ilmu Dan Teknol. Peternak. 5, 97–101.
- Murtius, W.S., Hari, P.D., 2016. The properties of zingiberaceae starch films for galamai packaging 6, 221–225.
- Ningrum, A., Hapsari, M.W., Nisa, A.A., Munawaroh, H.S.H., 2020. Edible film characteristic from yellowfin skin tuna (*thunnus albacares*) gelatin enriched with cinnamon (*Cinnamomum zeylanicum*) and roselle (hibiscus sabdariffa). Food Res. 4, 1646–1652. DOI: 10.26656/fr.2017.4(5).097
- Nurdiandi, L., Lestari, T., Nurmallasari, A., Wulandari, W.T., Cahyati, K.I., Setiawan, F., Firmansya, A., 2024. Formulation and evaluation of preparations edible film combination gingerol and curcumin As an



- antibacterial *Streptococcus pyogenes* causes of inflammation of the throat. Media Farm. J. Ilmu Farm. 21, 33. DOI: 10.12928/mf.v21i1.27616
- Pakaya, T., Bait, Y., Kasim, R., 2024. Karakteristik kemasan aktif dari film pati sagu dengan penambahan sari jahe (*Zingiber officinale* roscoe). Jambura J. Food Technol. 6, 82–93. DOI: 10.37905/jjft.v6i1.23915
- Pérez-Vergara, L.D., Cifuentes, M.T., Franco, A.P., Pérez-Cervera, C.E., Andrade-Pizarro, R.D., 2020. Development and characterization of edible films based on native cassava starch, beeswax, and propolis. NFS J. 21, 39–49. DOI: 10.1016/j.nfs.2020.09.002
- Permana, L., Sriptom, P., Narkruga, W., Manamoongmongkol, K., Assawasaengrat, P., 2025. Development of intelligent packaging from xyloglucan-chitosan modified film with betalains from dragon fruit (*Hylocereus undatus*) peels. Future Foods 11, 100615. DOI: 10.1016/j.fufo.2025.100615
- Pratiwi, A., Martunis, M., Abubakar, Y., 2020. Penerimaan konsumen terhadap kopi arabika – jahe celup pada beberapa ukuran partikel bubuk kopi dan konsentrasi jahe. J. Ilm. Mhs. Pertan. 5, 341–345. DOI: 10.17969/jimfp.v5i1.13853
- Santoso, R.A., Atma, Y., 2020. Physical properties of edible films from pangasius catfish bone gelatin-breadfruits strach with different formulations. Indones. Food Sci. Technol. J. 3, 42–47. DOI: 10.22437/lfstj.v3i2.9498
- Saputra, I.G., Pujimulyani, D., Yulianto, W.A., 2023. Karakteristik fisik, kimia dan tingkat kesukaan snack bar dengan penambahan bubuk temulawak (*curcuma xanthorrhiza* roxb) dan variasi lama waktu pemanggangan. Pros. Semin. Nas. Mini Ris. Mhs. 2, 65–74.
- Sari, J.A., Wusnah, W., Azhari, A., 2021. Pengaruh suhu dan waktu terhadap proses penyulingan minyak sereh wangi (*Cimbopogon nardus* L.). Chem. Eng. J. Storage CEJS 1, 22–28. DOI: 10.29103/cejs.v1i1.1493
- Sevi, T., Jati, I.R.A.P., Tristanto, N.A., Ristiarini, S., 2022. Consumer perceptions of edible packaging made of gelatin as chili powder packaging. E3S Web Conf. 344, 4002. DOI: 10.1051/e3sconf/202234404002
- Silvia, D., Zulkarnain, Z., Fadhilah, R.I., Kamilah, H., Abdul Karim Shah, N.N., 2024. Effect of ginger (*Zingiber officinale*) extracts on mechanical and antimicrobial properties of ganyong starch edible films as primary packaging of crabstick. Trends Sci. 21, 7711. DOI: 10.48048/tis.2024.7711
- Sorrentino, A., Gorrasi, G., Vittoria, V., 2007. Potential perspectives of bio-nanocomposites for food packaging applications. Trends Food Sci. Technol. 18, 84–95. DOI: 10.1016/j.tifs.2006.09.004
- Šuput, D., Lazić, V., Pezo, L., Markov, S., Vaštag, Ž., Popović, L., Radulović, A., Ostojić, S., Zlatanović, S., Popović, S., 2016. Characterization of starch edible films with different essential oils addition. Pol. J. Food Nutr. Sci. 66, 277–285. DOI: 10.1515/pjfn-2016-0008
- Tarique, J., Sapuan, S.M., Khalina, A., 2021. Effect of glycerol plasticizer loading on the physical, mechanical, thermal, and barrier properties of arrowroot (*Maranta arundinacea*) starch biopolymers. Sci. Rep. 11, 13900. DOI: 10.1038/s41598-021-93094-y
- Yuliana, N.D., Iqbal, M., Jahangir, M., Wijaya, C.H., Korthout, H., Kottenhage, M., Kim, H.K., Verpoorte, R., 2011. Screening of selected asian spices for anti obesity-related bioactivities. Food Chem. 126, 1724–1729. DOI: 10.1016/j.foodchem.2010.12.066