

PERFORMA KEMASAN DAUN ALAMI DALAM MEMPERTAHANKAN MUTU TAPE SINGKONG SELAMA PENYIMPANAN

Irzaq Galuh Pranata¹⁾, Amelia Dwi Nugrahaini^{2)*}, Waridad Umair Al Ayyubi³⁾, Ahmad Haris Hasanuddin Slamet⁴⁾

¹⁾Politeknik Negeri Jember, email: irzaq_galuh@polije.ac.id

^{2)*}Politeknik Negeri Jember, email: amelia.dwi@polije.ac.id

³⁾Politeknik Negeri Jember, email: waridad_umair@polije.ac.id

⁴⁾Politeknik Negeri Jember, email: ahmad.haris@polije.ac.id

*Penulis Korespondensi: E-mail: amelia.dwi@polije.ac.id

ABSTRAK

Tape singkong memiliki umur simpan yang relatif pendek dikarenakan proses biokimia dan mikrobiologis yang masih berlanjut. Kondisi ini mempengaruhi stabilitas beberapa atribut mutu sensori. Penggunaan daun sebagai pengemas tradisional diyakini dapat mempertahankan atribut mutu, namun penelitian terkait efektivitas antar daun belum banyak dilakukan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis penggunaan berbagai daun pembungkus yaitu daun pisang, daun sirih, daun salam, dan daun pandan terhadap mutu sensori tape selama penyimpanan. Penilaian sensori dilakukan oleh 28 responden menggunakan empat parameter mutu, yakni aroma, rasa, warna, dan tekstur. Analisis hasil atribut mutu dilakukan menggunakan metode ANOVA. Atribut yang menunjukkan signifikansi selanjutnya diuji dengan metode Duncan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa jenis kemasan berpengaruh signifikan terhadap aroma ($p = 0,007$) dan tekstur ($p = 0,029$), namun tidak terhadap rasa maupun warna. Uji Duncan menunjukkan bahwa daun salam secara konsisten menghasilkan nilai aroma dan tekstur tertinggi, sementara daun sirih menempati posisi terendah pada kedua atribut tersebut. Temuan ini menunjukkan bahwa daun salam memiliki kemampuan lebih baik dalam mempertahankan stabilitas mutu tape selama penyimpanan. Secara praktis, hasil ini memberikan dasar ilmiah bagi pemilihan kemasan tradisional yang lebih efektif dalam memperpanjang umur simpan serta meningkatkan kualitas produk fermentasi lokal.

Kata kunci: *Tape, Mutu, Organoleptik, Umur simpan*

PENDAHULUAN

Produk pangan fermentasi dikenal memiliki nilai tambah yang tinggi dari sisi sensori, gizi, dan budaya, namun secara intrinsik termasuk dalam kategori produk berisiko karena ketidakstabilan mutu dan umur simpan yang relatif pendek. Risiko tersebut terutama disebabkan oleh aktivitas biokimia dan mikrobiologis yang masih

berlanjut setelah proses fermentasi utama selesai (Skowron et al., 2022).

Mikroorganisme fermentasi dan enzim endogen tetap aktif selama penyimpanan, sehingga memicu perubahan progresif pada atribut sensori seperti aroma, rasa, tekstur, dan penampilan visual. Berbagai studi telah menunjukkan bahwa tanpa strategi pengendalian pasca fermentasi yang memadai, produk fermentasi cenderung mengalami penurunan mutu yang

cepat dan sulit diprediksi, yang pada akhirnya membatasi potensi distribusi dan loyalitas konsumen (Di Renzo & Reale, 2025).

Tape singkong (*Manihot esculenta*) merupakan salah satu contoh produk fermentasi tradisional yang umum di Indonesia dan Asia Tenggara. Produk ini dihasilkan melalui fermentasi kompleks oleh khamir dan bakteri asam laktat yang menghasilkan karakteristik sensori khas berupa rasa manis, asam, aroma fermentatif, dan tekstur lunak. Namun demikian, tape singkong memiliki kadar air tinggi dan aktivitas mikrobiologis yang masih berlangsung, menjadikannya sangat rentan terhadap perubahan mutu selama penyimpanan. Peningkatan aroma alkoholik yang berlebihan, pelunakan tekstur yang ekstrem, serta penurunan penerimaan sensori sering kali terjadi dalam waktu singkat, sehingga umur simpan tape singkong relatif terbatas dibandingkan produk pangan lainnya (Azzahra et al., 2022).

Selain faktor aktivitas mikrobiologis, dinamika perubahan mutu tape singkong selama penyimpanan juga dipengaruhi oleh kondisi lingkungan seperti suhu, kelembapan, dan paparan oksigen. Suhu penyimpanan yang relatif tinggi dapat mempercepat aktivitas metabolisme mikroorganisme fermentasi, sehingga meningkatkan produksi senyawa volatil seperti etanol dan asam organik yang berdampak pada perubahan aroma dan rasa (Sijabat et al., 2024).

Di sisi lain, kadar air yang tinggi pada tape singkong menyebabkan produk ini memiliki aktivitas air (*aw*) yang tinggi, sehingga mendukung pertumbuhan mikroorganisme lanjutan yang dapat mempercepat degradasi tekstur dan munculnya *off-flavor* (Nurjannah &

Nurhikmah, 2020). Kondisi ini menunjukkan bahwa tanpa adanya perlakuan pascapanen atau pengendalian lingkungan yang tepat, mutu tape singkong akan mengalami penurunan secara cepat dan sulit dikendalikan. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan yang mampu menstabilkan kondisi lingkungan produk selama penyimpanan guna mempertahankan karakteristik sensori yang diinginkan.

Pengemasan telah diakui sebagai salah satu pendekatan utama dalam mempertahankan mutu dan memperpanjang umur simpan produk fermentasi. Penelitian-penelitian mutakhir banyak berfokus pada penggunaan kemasan sintetik, kemasan aktif, dan atmosfer termodifikasi untuk mengendalikan pertumbuhan mikroba serta reaksi kimia yang tidak diinginkan pada produk pangan (Reli et al., 2017). Di sisi lain, meningkatnya perhatian terhadap keberlanjutan telah mendorong eksplorasi bahan kemasan alami dan *biodegradable*, termasuk penggunaan daun sebagai kemasan tradisional.

Sejak lama dalam praktik pengolahan pangan berbasis kearifan lokal, bahan kemasan yang berasal dari tanaman seperti daun telah dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai solusi praktis yang didasarkan pada ketersediaan sumber daya lokal yang murah, mudah terurai, dan ramah lingkungan. Selain berfungsi sebagai pembungkus fisik, daun juga memiliki potensi sebagai pengatur lingkungan produk karena sifatnya yang dapat memengaruhi sirkulasi udara, kelembapan, serta interaksi antara permukaan bahan pangan dan lingkungan eksternal. Karakteristik ini menjadikan daun tidak hanya sebagai kemasan pasif, tetapi juga sebagai media yang berkontribusi terhadap stabilitas mutu produk secara alami selama penyimpanan.

Beberapa studi melaporkan bahwa daun-daunan tertentu memiliki sifat permeabilitas gas yang sesuai serta mengandung senyawa fenolik dan minyak atsiri yang berpotensi memberikan efek antimikroba dan mempertahankan mutu sensori produk pangan (Kalina et al., 2024). Namun, sebagian besar penelitian tersebut masih berfokus pada produk segar atau pangan olahan non-fermentasi, dengan pendekatan pengemasan modern.

Meskipun penggunaan daun sebagai kemasan tradisional tape singkong telah dilakukan secara turun-temurun dan diyakini mampu mempertahankan mutu produk, kajian ilmiah yang membandingkan efektivitas berbagai jenis daun pembungkus terhadap mutu sensori tape singkong selama penyimpanan masih sangat terbatas. Penelitian yang ada umumnya hanya menyoroti satu jenis daun, atau tidak mengevaluasi atribut sensori secara komprehensif dan terstruktur. Selain itu, pemanfaatan analisis statistik yang mampu mengidentifikasi perbedaan nyata antar jenis kemasan daun terhadap atribut mutu sensori tape singkong masih jarang dipublikasikan. Celah penelitian ini menunjukkan perlunya pendekatan eksperimental yang sistematis untuk mengevaluasi performa relatif berbagai daun pembungkus tradisional dalam mempertahankan mutu tape singkong.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh penggunaan berbagai jenis daun pembungkus, yaitu daun pisang, daun sirih, daun salam, dan daun pandan, terhadap mutu sensori tape singkong selama penyimpanan, yang meliputi atribut aroma, rasa, warna, dan tekstur. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi ilmiah dalam memperkuat basis pemilihan kemasan tradisional yang efektif, sekaligus

mendukung pengembangan sistem pengemasan berkelanjutan untuk produk fermentasi lokal.

METODE PENELITIAN

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah singkong segar (*Manihot esculenta*) dengan tingkat kematangan seragam yang diperoleh dari pemasok lokal. Ragi tape komersial digunakan sebagai starter fermentasi. Bahan kemasan alami yang diuji terdiri atas daun pisang (*Musa paradisiaca*), daun sirih (*Piper betle*), daun salam (*Syzygium polyanthum*), dan daun pandan (*Pandanus amaryllifolius*). Seluruh daun dipilih dalam kondisi segar, bebas kerusakan fisik, dan dibersihkan sebelum digunakan sebagai bahan pembungkus.

Peralatan yang digunakan meliputi alat pengukus, wadah fermentasi, timbangan digital, pisau stainless steel, serta perlengkapan pendukung untuk uji sensori. Instrumen evaluasi sensori berupa lembar penilaian (*score sheet*) dengan skala hedonik yang telah distandarisasi.

Penelitian ini dilaksanakan selama periode November hingga Desember, bertempat di Kabupaten Bondowoso, Jawa Timur, Indonesia. Seluruh rangkaian penelitian, mulai dari proses fermentasi tape singkong, penerapan perlakuan kemasan daun alami, hingga pengujian mutu sensori, dilakukan di lokasi yang sama untuk menjamin konsistensi kondisi lingkungan dan perlakuan. Pemilihan waktu dan lokasi penelitian mempertimbangkan ketersediaan bahan baku singkong serta kesesuaian kondisi lingkungan dengan praktik fermentasi tradisional yang umum dilakukan di wilayah tersebut.

Data penelitian dianalisis menggunakan rancangan eksperimental satu faktor dengan jenis kemasan daun alami sebagai faktor tetap

(*fixed effect*), yang terdiri atas empat taraf perlakuan: daun pisang, daun sirih, daun salam, dan daun pandan. Seluruh perlakuan diterapkan pada kondisi fermentasi dan penyimpanan yang identik untuk mengendalikan variasi eksternal, sehingga perbedaan respon sensori yang diamati dapat diatribusikan secara langsung pada pengaruh jenis kemasan. Unit observasi dalam penelitian ini adalah skor penilaian sensori yang diberikan panelis terhadap setiap sampel pada masing-masing perlakuan.

Evaluasi mutu tape singkong dilakukan melalui uji sensori hedonik yang melibatkan 28 panelis tidak terlatih. Panelis diminta menilai empat atribut mutu utama, yaitu aroma, rasa, warna, dan tekstur, menggunakan skala hedonik terstruktur. Masing-masing panelis akan diberikan 4 sampel. Penyajian sampel dilakukan secara acak untuk meminimalkan *order effect* dan *carry-over effect*, serta setiap panelis mengevaluasi seluruh perlakuan dalam kondisi yang seragam, sebagaimana direkomendasikan dalam standar uji sensori (Tongnuanchan et al., 2013). Skor hedonik yang diperoleh dianalisis secara terpisah untuk setiap atribut mutu.

Tabel 1. Skala penilaian uji organoleptik

Skala Hedonik				Skala Numerik
Aroma	Rasa	Warna	Tekstur	
Sangat suka	Sangat suka	Sangat suka	Sangat suka	5
Suka	Suka	Suka	Suka	4
Agak suka	Agak suka	Agak suka	Agak suka	3
Tidak suka	Tidak suka	Tidak suka	Tidak suka	2
Sangat tidak suka	Sangat tidak suka	Sangat tidak suka	Sangat tidak suka	1

Analisis statistik dilakukan menggunakan Generalized Linear Model (GLM) untuk menguji pengaruh jenis

kemasan daun terhadap masing-masing atribut mutu sensori. Jenis kemasan dimasukkan sebagai variabel penjelas (*predictor*), sedangkan skor hedonik sebagai variabel respon. Pemilihan distribusi *error* dan fungsi *link* disesuaikan dengan karakteristik data skor hedonik. Uji signifikansi dilakukan pada taraf $\alpha = 0,05$ (Lan et al., 2017). Atribut yang menunjukkan pengaruh perlakuan signifikan selanjutnya dianalisis menggunakan Duncan's Multiple Range Test (DMRT) untuk mengelompokkan rata-rata perlakuan dan mengidentifikasi perbedaan nyata antar jenis kemasan daun.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Analisis menggunakan Generalized Linear Model (GLM) menunjukkan bahwa jenis kemasan daun alami memberikan pengaruh berbeda terhadap atribut mutu tape singkong selama penyimpanan. Seperti ditunjukkan pada Tabel 2, pengaruh signifikan dari perlakuan kemasan (faktor *Sample*) ditemukan pada atribut aroma dan tekstur, sedangkan rasa dan warna tidak berbeda nyata. Hal ini mengindikasikan bahwa perlakuan kemasan memiliki kemampuan untuk membedakan mutu tape singkong berdasarkan persepsi panelis terhadap dua atribut tersebut. Secara umum, efek utama kemasan terhadap aroma dan tekstur menunjukkan adanya respon sensori yang cukup sensitif terhadap variasi jenis daun yang digunakan.

Sementara itu, hasil analisis terhadap atribut rasa dan warna menunjukkan bahwa perbedaan antar jenis daun tidak memberikan pengaruh yang signifikan secara statistik. Dengan demikian, kedua atribut tersebut dianggap tidak berbeda nyata antar perlakuan, setidaknya dalam kondisi fermentasi dan penyimpanan yang dikendalikan dalam

penelitian ini. Temuan ini menggarisbawahi bahwa tidak seluruh atribut mutu sensori memberikan respon yang sama terhadap perlakuan kemasan.

Atribut aroma dan tekstur yang menunjukkan pengaruh signifikan berdasarkan analisis GLM selanjutnya dianalisis menggunakan *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT). Hasil uji lanjut ini menunjukkan adanya perbedaan rata-rata skor hedonik antar jenis kemasan daun. Tape singkong yang dikemas dengan daun salam (*Syzygium polyanthum*) memperoleh rata-rata skor tertinggi baik pada atribut aroma maupun tekstur. Sebaliknya, kemasan daun sirih (*Piper betle*) menghasilkan rata-rata skor terendah pada kedua atribut tersebut.

Tabel 2. Hasil analisis GLM terhadap pengaruh jenis kemasan daun alami

Atribut Sensori	Nilai F	Sig. (p)	Keterangan
Aroma	4,305	0,007	Berpengaruh signifikan
Rasa	2,353	0,078	Tidak signifikan
Warna	1,835	0,147	Tidak signifikan
Tekstur	3,153	0,029	Berpengaruh signifikan

Sumber: Data primer diolah, 2025.

Atribut aroma dan tekstur yang menunjukkan pengaruh signifikan berdasarkan analisis GLM selanjutnya dianalisis menggunakan *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT). Hasil uji lanjut ini menunjukkan adanya perbedaan rata-rata skor hedonik antar jenis kemasan daun. Tape singkong yang dikemas dengan daun salam (*Syzygium polyanthum*) memperoleh rata-rata skor tertinggi baik pada atribut aroma maupun tekstur. Sebaliknya, kemasan daun sirih (*Piper betle*) menghasilkan rata-rata skor terendah pada kedua atribut tersebut.

MRT juga menghasilkan kelompok homogen, yaitu pengelompokan perlakuan yang secara statistik tidak berbeda nyata satu sama lain pada tingkat signifikansi $\alpha = 0,05$. Sebagai contoh, kemasan daun pandan dan

salam berada dalam kelompok yang sama pada atribut tekstur, yang menunjukkan bahwa meskipun rata-rata skornya berbeda, perbedaan tersebut tidak cukup signifikan secara statistik untuk dianggap berbeda nyata. Sebaliknya, perlakuan yang masuk kelompok berbeda (misalnya daun sirih vs salam) dipastikan memiliki perbedaan signifikan dalam persepsi panelis terhadap atribut sensori tersebut.

Tabel 3. Rataan skor hedonik dan kelompok homogen (Uji DMRT)

Atribut	Jenis Daun	Rataan Skor	Kelompok Homogen
Aroma	Sirih	2,54	a
	Pisang	3,11	ab
	Pandan	3,25	b
	Salam	3,36	b
Tekstur	Sirih	3,04	a
	Pisang	3,39	ab
	Pandan	3,57	b
	Salam	3,71	b

Sumber: Data primer diolah, 2025.

Pembahasan

Aroma merupakan salah satu atribut sensori paling kritikal dalam menentukan penerimaan konsumen terhadap tape singkong. Produk fermentasi seperti tape menghasilkan aroma khas sebagai hasil metabolisme mikroorganisme utama yang memproduksi senyawa volatil seperti etanol, asam asetat, asam laktat, dan berbagai ester aromatik (Hasanah et al., 2019). Senyawa-senyawa ini bersifat mudah menguap dan sangat sensitif terhadap kondisi lingkungan, termasuk jenis dan karakteristik bahan pembungkus.

Penelitian ini menemukan bahwa jenis daun yang digunakan sebagai kemasan memberikan pengaruh yang signifikan terhadap atribut aroma tape singkong. Tape yang dikemas dengan daun salam (*Syzygium*

polyanthum) memperoleh nilai rata-rata aroma tertinggi, diikuti oleh daun pandan dan daun pisang, sedangkan tape dengan kemasan daun sirih memperoleh nilai terendah. Hasil ini menunjukkan bahwa komposisi kimia dan sifat fisik masing-masing daun berperan penting dalam mempengaruhi persepsi aroma akhir dari tape singkong selama penyimpanan.

Daun salam mengandung senyawa aromatik seperti eugenol, metilkavikol, dan linalool yang bersifat volatile namun ringan, serta memiliki aroma yang cenderung lembut dan menyatu dengan baik dengan aroma fermentasi alami tape (Septiana, 2018). Senyawa-senyawa tersebut tidak mendominasi, namun justru memperkaya kompleksitas aroma melalui efek sinergis terhadap ester dan alkohol fermentasi. Menurut Al-Khalili et al. (2025) dan Joshi et al. (2016), interaksi antara dua sumber aroma dapat menciptakan efek "harmoni" atau "kompleksitas menyenangkan" jika konsentrasi relatifnya seimbang dan tidak saling mendominasi.

Sebaliknya, daun sirih (*Piper betle*) diketahui kaya akan senyawa fenolik kuat seperti chavicol, eugenol, dan allylpyrocatechol yang memiliki aktivitas antimikroba sekaligus aroma tajam (Rahayu et al., 2016). Senyawa ini sangat dominan dan dapat menyebabkan *masking effect* terhadap aroma tape, yakni menutupi atau bahkan mengganggu persepsi aroma fermentatif seperti etanol dan asam laktat. Efek ini mengarah pada penurunan skor kesukaan, sebagaimana tercermin dalam hasil uji hedonik. Studi oleh Wijaya & Annisa (2020), juga menunjukkan bahwa senyawa fenolik kuat dari pembungkus alami dapat menurunkan skor aroma produk fermentasi karena menciptakan ketidaksesuaian antara ekspektasi dan sensasi yang diterima oleh panelis.

Aroma juga memegang peran sentral dalam modulasi persepsi sensoris lainnya, terutama rasa. Teori *cross-modal perception* menyatakan bahwa aroma yang menyenangkan akan meningkatkan persepsi rasa manis atau fermentatif yang diinginkan (Tan & Pang, 2025). Dengan demikian, dominasi aroma kuat yang tidak harmonis seperti yang dihasilkan oleh daun sirih, tidak hanya menurunkan skor aroma itu sendiri, tetapi juga dapat berdampak negatif terhadap rasa dan keseluruhan pengalaman sensoris konsumen.

Keseluruhan data menunjukkan bahwa keberhasilan daun salam dalam mempertahankan dan memperkaya aroma tape singkong bukan hanya karena ia tidak mengganggu, tetapi juga karena adanya kompatibilitas biokimia antara senyawa volatil daun dan metabolit hasil fermentasi. Hal ini menjadikan daun salam sebagai kemasan alami fungsional, yang tidak hanya melindungi produk secara fisik tetapi juga aktif berkontribusi terhadap mutu sensoris.

Tabel 4. Distribusi penilaian panelis terhadap aroma tape singkong.

Skor Kesukaan	Daun Salam	Daun Pandan	Daun Pisang	Daun Sirih
Sangat tidak suka	1	3	1	2
Tidak suka	4	4	6	14
Agak suka	10	8	14	8
Suka	10	9	3	3
Sangat suka	3	4	4	1
Total Panelis	28	28	28	28

Sumber: Data primer diolah, 2025.

Pada produk pangan fermentasi, rasa tape terbentuk dari hasil degradasi pati menjadi gula sederhana oleh enzim amilolitik, diikuti oleh konversi sebagian gula menjadi alkohol dan asam organik oleh mikroorganisme seperti *Saccharomyces cerevisiae*, *Lactobacillus spp.*, dan *Bacillus*

spp (Coton et al., 2017; J. Wang et al., 2024). Kombinasi gula, alkohol, dan asam-asam organik inilah yang menghasilkan rasa manis, sedikit asam, dan kadang memberikan kesan alkoholik ringan yang khas (Nurfuzianti & Nurfuzianti, 2021).

Pada penelitian ini, meskipun analisis statistik tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan antar perlakuan ($p > 0,05$), distribusi nilai rata-rata menunjukkan adanya kecenderungan preferensi rasa pada tape yang dibungkus dengan daun salam dan daun pandan, dibandingkan dengan daun sirih dan daun pisang. Perbedaan ini, meski tidak bermakna secara statistik, penting untuk ditelaah karena berkaitan erat dengan interaksi volatilitas aroma dan persepsi rasa.

Selain pengaruh senyawa aktif, sifat fisik dan kelembapan daun pembungkus turut menentukan persepsi rasa tape. Daun yang terlalu lembap seperti pandan atau pisang dapat menyebabkan akumulasi air di permukaan tape, yang berpotensi mengencerkan rasa atau bahkan menimbulkan sensasi rasa asam yang lebih kuat akibat fermentasi lanjutan. Menurut Wang et al., (2021), kelembapan berlebih dapat memfasilitasi reaksi fermentasi sekunder, terutama pembentukan asam laktat dan asam asetat tambahan, yang pada akhirnya memodifikasi profil rasa tape menjadi lebih masam dan kurang manis.

Namun dalam penelitian ini, daun pandan tampaknya memberikan keseimbangan optimal. Kandungan kelembapan daun pandan memberikan kontribusi terhadap kelembutan tape, tetapi juga tidak menimbulkan rasa masam yang dominan. Daun pisang, meskipun tidak berkontribusi banyak terhadap senyawa aktif yang memengaruhi rasa, cenderung netral dan mempertahankan rasa asli tape. Namun, dalam penelitian ini, tape dengan kemasan

daun pisang memperoleh skor rasa yang lebih rendah dari salam dan pandan.

Tabel 5. Distribusi penilaian panelis terhadap rasa tape singkong.

Skor Kesukaan	Daun Salam	Daun Pandan	Daun Pisang	Daun Sirih
Sangat tidak suka	2	2	3	3
Tidak suka	2	2	5	7
Agak suka	10	9	8	10
Suka	7	8	6	7
Sangat suka	7	7	6	1
Total Panelis	28	28	28	28

Sumber: Data primer diolah, 2025.

Meskipun secara teknis tidak berkontribusi langsung terhadap rasa atau aroma, warna yang tidak sesuai ekspektasi dapat mengurangi minat dan persepsi konsumen terhadap keseluruhan kualitas produk. Dalam konteks tape singkong, warna yang diharapkan adalah putih krem hingga kuning pucat, yang menandakan keberhasilan fermentasi dan kualitas bahan dasar. Perubahan warna menjadi kusam, terlalu gelap, atau munculnya bercak, sering kali diasosiasikan dengan degradasi mutu.

Dalam penelitian ini, hasil analisis menunjukkan bahwa warna tape tidak mengalami perbedaan signifikan antar perlakuan ($p = 0,147$). Namun, dari data deskriptif dan skor hedonik, ditemukan bahwa tape yang dikemas dengan daun salam dan daun pisang cenderung lebih disukai dari segi warna dibandingkan dengan pandan dan sirih. Hal ini menunjukkan bahwa meskipun tidak signifikan secara statistik, ada kecenderungan bahwa jenis daun berperan dalam menjaga tampilan warna tape selama penyimpanan.

Tabel 6. Distribusi penilaian panelis terhadap warna tape singkong.

Skor Kesukaan	Daun Salam	Daun Pandan	Daun Pisang	Daun Sirih
Sangat tidak suka	1	2	1	1
Tidak suka	0	3	3	12
Agak suka	8	11	8	11
Suka	16	9	13	3
Sangat suka	3	3	2	1
Total Panelis	28	28	28	28

Sumber: Data primer diolah, 2025.

Tekstur merupakan atribut sensori yang berhubungan langsung dengan kenyamanan saat dikunyah dan tingkat kematangan fermentasi. Tekstur tape yang diinginkan biasanya bersifat lembut, padat, dan sedikit kenyal, yang menunjukkan degradasi pati yang optimal selama fermentasi oleh enzim amilolitik dan proteolitik dari mikroorganisme seperti *Saccharomyces cerevisiae* dan *Lactobacillus spp.* (J. Wang et al., 2024).

Dalam penelitian ini, analisis GLM menunjukkan bahwa perlakuan jenis daun berpengaruh signifikan terhadap atribut tekstur ($p = 0,029$). Hasil uji lanjut DMRT menunjukkan bahwa tape yang dibungkus dengan daun salam mendapatkan nilai tertinggi, diikuti oleh pandan dan pisang, sedangkan daun sirih memperoleh skor terendah. Perbedaan ini mencerminkan bagaimana kemasan berperan penting dalam mempertahankan atau mengganggu struktur internal tape selama penyimpanan.

Daun salam memiliki permukaan yang relatif kering, struktur cukup kaku, dan porositas rendah. Karakteristik ini memungkinkan retensi kelembaban internal tape berada dalam rentang optimal, mencegah penguapan berlebih atau penyerapan air dari lingkungan. Lingkungan penyimpanan yang stabil ini mendukung pemeliharaan tekstur tape yang lembut dan tidak hancur. Dalam kondisi ini, tape tidak kehilangan cairan

penting atau mengalami degradasi fisik akibat fluktuasi kelembapan. Ini sesuai dengan temuan Wardani et al. (2022), yang melaporkan bahwa daun dengan permeabilitas rendah menjaga kelembapan ideal dan menghambat pengeringan permukaan tape, sehingga teksturnya tetap kenyal.

Sementara itu, daun pandan memiliki kelembapan yang lebih tinggi daripada daun salam, namun tetap memberikan keseimbangan tekstur yang baik. Permukaan lembap pandan justru memberikan bantalan kelembapan terhadap tape, menjaga agar bagian luar tape tidak mengering. Hal ini menjelaskan mengapa tape dengan kemasan pandan tetap memperoleh skor tekstur yang tinggi. Namun demikian, jika kelembapan terlalu tinggi dan tidak diiringi dengan permeabilitas yang baik, potensi pertumbuhan mikroba pembusuk meningkat, dan tape bisa menjadi terlalu lembek dalam waktu lama (Hidayah & Basirun, 2021).

Faktor aktivitas air dan suhu mikro dalam kemasan juga memegang peran besar dalam menjaga tekstur tape. Daun salam dan pandan menunjukkan keseimbangan yang baik antara kemampuan menahan air dan menjaga suhu, sedangkan daun pisang dan sirih menciptakan kondisi yang terlalu basah atau terlalu kering, keduanya berdampak negatif terhadap tekstur. Safila & Putri (2022), menyatakan bahwa tekstur produk fermentasi sangat dipengaruhi oleh dinamika kelembaban mikro selama penyimpanan, dan kemasan alami dapat bertindak sebagai pengatur pasif terhadap faktor ini.

Tabel 7. Distribusi penilaian panelis terhadap tekstur tape singkong.

Skor Kesukaan	Daun Salam	Daun Pandan	Daun Pisang	Daun Sirih
Sangat tidak suka	1	1	3	2

Skor Kesukaan	Daun Salam	Daun Pandan	Daun Pisang	Daun Sirih
Tidak suka	0	1	1	7
Agak suka	10	12	10	8
Suka	12	9	10	10
Sangat suka	5	5	4	1
Total Panelis	28	28	28	28

Sumber: Data primer diolah, 2025.

Atribut tekstur juga berinteraksi dengan atribut lainnya, terutama rasa dan aroma. Tape dengan tekstur lembek cenderung menimbulkan rasa asam lebih dominan. Oleh karena itu, persepsi tekstur turut memengaruhi penilaian keseluruhan mutu sensori. Tape dengan kemasan daun salam berhasil memperoleh skor tinggi secara konsisten di tiga atribut utama: aroma, rasa, dan tekstur, menegaskan bahwa daun ini memberikan keseimbangan optimal antar atribut dan dapat direkomendasikan sebagai kemasan alami yang fungsional. Namun, penelitian ini tidak menilai keberlanjutan usaha dari segi ekonomi.

KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa jenis daun yang digunakan sebagai kemasan memberikan pengaruh yang signifikan terhadap mutu sensori tape singkong selama penyimpanan. Perbedaan karakteristik masing-masing daun menyebabkan variasi pada atribut aroma, rasa, warna, dan tekstur produk. Di antara perlakuan yang diuji, daun salam menunjukkan kinerja terbaik dalam mempertahankan kualitas aroma dan tekstur tape singkong dibandingkan jenis daun lainnya. Temuan ini mengindikasikan bahwa kemasan alami tidak hanya berfungsi sebagai pelindung fisik, tetapi juga berperan aktif dalam menciptakan kondisi lingkungan yang

dapat memengaruhi stabilitas mutu produk fermentasi tradisional.

Pemanfaatan daun lokal sebagai bahan kemasan juga memiliki potensi besar sebagai alternatif yang ramah lingkungan, mudah diperoleh, dan berkelanjutan. Oleh karena itu, penggunaan bahan kemasan berbasis sumber daya alam lokal dapat menjadi solusi inovatif dalam pengembangan pengemasan pangan tradisional. Disarankan agar penelitian selanjutnya dilakukan dengan menambahkan analisis senyawa volatil, parameter kimia, serta uji mikrobiologis untuk memberikan gambaran yang lebih komprehensif mengenai mekanisme pengaruh kemasan daun terhadap perubahan mutu tape singkong selama penyimpanan.

DAFTAR PUSTAKA

- Al-Khalili, M., Pathare, P. B., Rahman, S., & Al-Habsi, N. (2025). Aroma compounds in food: Analysis, characterization and flavor perception. *Measurement: Food*, 18, 100220. <https://doi.org/10.1016/j.meaf00.2025.100220>
- Azzahra, U., Yohana, Wuri, J., & Achyar, A. (2022). Pengaruh Lama Fermentasi Dalam Pembuatan Tape Singkong (Manihot utilissima) The Effect Of Fermentation Time In The Manufacture Of Cassava Tape (Manihot utilissima). *Prosiding SEMNAS BIO 2022*, 509–515.
- Coton, M., Pawtowski, A., Taminiou, B., Burgaud, G., Deniel, F., Coulloume-Labarthe, L., Fall, A., Daube, G., & Coton, E. (2017). Unraveling microbial ecology of industrial-scale Kombucha fermentations by metabarcoding and culture-based methods. *FEMS*

- Microbiology Ecology*, 93(5).
<https://doi.org/10.1093/femsec/fix048>
- Di Renzo, T., & Reale, A. (2025). Process Optimization and Quality Improvement of Fermented Foods and Beverages. *Foods*, 14(7), 1238.
<https://doi.org/10.3390/foods14071238>
- Hasanah, U., Ratihwulan, H., & Nuraida, L. (2019). Sensory Profiles and Lactic Acid Bacteria Density of Tape Ketan and Tape Singkong in Bogor. *Agritech*, 38(3), 265–272.
<https://doi.org/10.22146/agritech.12725>
- Hidayah, N., & Basirun, B. (2021). Pengaruh Jenis Kemasan Terhadap Sifat Organoleptik Tape Singkong. *Nutriology : Jurnal Pangan, Gizi, Kesehatan*, 2(1), 101–105.
<https://doi.org/10.30812/nutriology.v2i1.1244>
- Joshi, K., Sparks, P., Friedman, M., & Ravishankar, S. (2016). Impact of Plant-Based Antimicrobial Washes on Sensory Properties of Organic Leafy Greens. *Food and Nutrition Sciences*, 07(10), 906–919.
<https://doi.org/10.4236/fns.2016.710090>
- Kalina, S., Kapilan, R., Wickramasinghe, I., & Navaratne, S. B. (2024). Potential use of plant leaves and sheath as food packaging materials in tackling plastic pollution: A Review. *Ceylon Journal of Science*, 53(1), 21–37.
<https://doi.org/10.4038/cjs.v53i1.8145>
- Lan, F., Demaree, B., Ahmed, N., & Abate, A. R. (2017). Single-cell genome sequencing at ultra-high-throughput with microfluidic droplet barcoding. *Nature Biotechnology*, 35(7), 640–646.
<https://doi.org/10.1038/nbt.3880>
- Nurfuzianti, R., & Nurfuzianti, R. (2021). Pengaruh Proses Fermentasi terhadap Kandungan Asam Laktat pada Makanan Fermentasi. *Parapemikir : Jurnal Ilmiah Farmasi*, 10(2), 71.
<https://doi.org/10.30591/pjif.v10i2.2098>
- Nurjannah, N., & Nurhikmah, N. (2020). Pengaruh Konsentrasi Ragi Dan Lama Fermentasi Terhadap Mutu Tape Singkong (*Manihot esculenta* Crantz). *Jurnal Borneo Sainstek*, 3(2), 73–78.
https://doi.org/10.35334/borneo_sainstek.v3i2.1671
- Rahayu, N. P., Pratiwi, K., & Muderawan, W. (2016). Analisis Kandungan Kimia Ekstrak Daun Sirih Hijau (*Piper betle*) dengan GC-MS. *Prosiding Seminar Nasional MIPA*.
- Reli, R., Warsiki, E., & Rahayuningsih, M. (2017). Modifikasi Pengolahan Durian Fermentasi (Tempoyak) dan Perbaikan Kemasan untuk Mempertahankan Mutu dan Memperpanjang Umur Simpan. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 27(1), 43–54.
<https://doi.org/10.24961/j.tek.ind.pert.2017.27.1.43>
- Safila, F. O. U., & Putri, E. B. P. (2022). Analisis Perbedaan Kadar Etanol, Kadar Gula dan Total Bakteri Berdasarkan Jenis Kemasan dan Lama Penyimpanan pada Tape Singkong. *Jurnal Teknologi Pangan Dan Gizi*, 21(2), 118–125.
<https://doi.org/10.33508/jtpg.v21i2.4073>
- Sijabat, E., Lumban Gaol, N., Wahyuningtyas, A., & Marvie, I. (2024). Pengaruh

- Konsentrasi Ragi, Waktu Pemasakan Dan Penyimpanan Terhadap Perubahan Fisiko-Kimia Dan Sensori Tapai Talas Kimpul (*Xanthosoma sagittifolium*). *Teknologi Pangan*, 18(2), 75–87.
- Skowron, K., Budzyńska, A., Grudlewska-Buda, K., Wiktorczyk-Kapischke, N., Andrzejewska, M., Wałęcka-Zacharska, E., & Gospodarek-Komkowska, E. (2022). Two Faces of Fermented Foods—The Benefits and Threats of Its Consumption. *Frontiers in Microbiology*, 13. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2022.845166>
- Tan, Y., & Pang, X. (2025). Olfactory–gustatory cross-modal integration: mechanisms of aroma-induced sweetness enhancement, sensory evaluation methodologies, neuroimaging evidence and advances in influencing factors. *Journal of Advanced Research*. <https://doi.org/10.1016/j.jare.2025.09.043>
- Tongnuanchan, P., Benjakul, S., & Prodpran, T. (2013). Characteristics and antioxidant activity of leaf essential oil–incorporated fish gelatin films as affected by surfactants. *International Journal of Food Science & Technology*, 48(10), 2143–2149. <https://doi.org/10.1111/ijfs.12198>
- Wang, J., Zhao, Y. T., & Wei, B. C. (2024). Effect of *Lactobacillus rhamnosus* and *Saccharomyces cerevisiae* on the flavour profile of sweet fermented glutinous rice. *International Journal of Food Science & Technology*, 59(4), 2472–2486. <https://doi.org/10.1111/ijfs.16977>
- Wang, Y., Wu, J., Lv, M., Shao, Z., Hungwe, M., Wang, J., Bai, X., Xie, J., Wang, Y., & Geng, W. (2021). Metabolism Characteristics of Lactic Acid Bacteria and the Expanding Applications in Food Industry. *Frontiers in Bioengineering and Biotechnology*, 9. <https://doi.org/10.3389/fbioe.2021.612285>
- Wardani, N. K., Susanti, R., Iswari, R. S., & Ruminingsih, A. (2022). Pengaruh Lama Perendaman dan Jenis Pembungkus terhadap Kadar Etanol Tape Ketan. *Liife Science*, 1(11).
- Wijaya, A. P., & Annisa, I. T. (2020). The Influence of Brand Image, Brand Trust and Product Packaging Information on Purchasing Decisions. *Jurnal Analisis Bisnis Ekonomi*, 18(1), 24–35. <https://doi.org/10.31603/bisnisekonomi.v18i1.3077>