



PENERAPAN TEKNOLOGI KEMASAN *MODIFIED ATMOSPHERE PACKAGING* (MAP) UNTUK MEMPERPANJANG UMUR SIMPAN PRODUK TAPE: SEBUAH TINJAUAN LITERATUR

Yumaratus Gianto Rizykita¹, Dela Ramadhanti¹, Neysa Saulina¹, Rahayu Suseno^{1✉}

¹Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Jambi, Kampus Pondok Meja, Jl. Tribrata Km 11, Provinsi Jambi, Indonesia

Info Artikel

Sejarah Artikel:

Disubmit : 09-08-2025

Direvisi : 18-08-2025

Disetujui : 20-08-2025

Keywords:

Cassava Tape; Modified Atmosphere Packaging (MAP) ; Food Packaging; Shelf Life; PET

Abstrak

Tape singkong merupakan produk fermentasi tradisional Indonesia yang mudah mengalami kerusakan akibat aktivitas mikroba dan oksidasi. Salah satu solusi untuk memperpanjang umur simpannya adalah dengan penerapan teknologi *Modified Atmosphere Packaging* (MAP). Studi ini bertujuan untuk meninjau penerapan teknologi MAP dalam pengemasan tape singkong guna menjaga kualitas dan memperpanjang daya simpan produk. Melalui kajian pustaka dari berbagai literatur, ditemukan bahwa MAP mampu menciptakan kondisi atmosfer dalam kemasan yang menghambat laju respirasi, pertumbuhan mikroba, dan reaksi oksidatif. Berbagai jenis bahan kemasan seperti *polyethylene* (PE), *polypropylene* (PP), dan *polyethylene terephthalate* (PET) telah digunakan dalam MAP, dengan PET menunjukkan kinerja paling baik sebagai penghalang gas dan uap air. Teknologi ini juga terbukti efektif dalam menjaga kualitas sensorik tape seperti aroma, rasa, dan tekstur selama penyimpanan. Oleh karena itu, MAP berbasis PET merupakan solusi potensial untuk pengemasan tape singkong secara modern dan efisien.

Abstract

Cassava tape is a traditional Indonesian fermented product that is easily damaged due to microbial activity and oxidation. One solution to extend its shelf life is the application of Modified Atmosphere Packaging (MAP) technology. This study aims to review the application of MAP technology in cassava tape packaging to maintain quality and extend product shelf life. Through a literature review of various literature, it was found that MAP is able to create atmospheric conditions in the packaging that inhibit the rate of respiration, microbial growth, and oxidative reactions. Various types of packaging materials such as polyethylene (PE), polypropylene (PP), and polyethylene terephthalate (PET) have been used in MAP, with PET performing best as a gas and water vapor barrier. This technology has also proven to be effective in maintaining the sensory qualities of the tape such as aroma, flavor, and texture during storage. Therefore, PET-based MAP is a potential solution for modern and efficient packaging of cassava tapes.

✉ Alamat Korespondensi:

E-mail: rahayususeno@unja.id

p-ISSN 2746-0207

e-ISSN 2807-7865

1. Pendahuluan

Tape singkong adalah salah satu kuliner tradisional Indonesia yang dibuat melalui fermentasi

umbi singkong (*Manihot esculenta*). Proses fermentasi ini melibatkan ragi yang berfungsi mengubah kandungan pati menjadi gula dan alkohol, sehingga tape memiliki cita rasa manis-asam serta tekstur yang lembut. Tape singkong dikenal dengan aromanya yang khas dan teksturnya yang basah, menjadikannya makanan ringan yang banyak digemari. Kegiatan produksi tape sangat bergantung pada ketersediaan singkong sebagai bahan utamanya. Tahapan pembuatannya meliputi pengupasan kulit, pencucian, dan proses fermentasi yang umumnya berlangsung antara 24 hingga 72 jam.

Durasi fermentasi turut menentukan kualitas tekstur tape, terutama pada tape dari ubi jalar ungu. Fermentasi yang lebih lama cenderung menghasilkan tape yang lebih lunak, sementara fermentasi yang singkat menghasilkan tape yang cenderung keras. Dalam proses fermentasi, pati dipecah menjadi dekstrin dan gula sederhana melalui mekanisme enzimatik yang disebut hidrolisis. Selain berfungsi sebagai metode pengawetan, fermentasi juga membawa perubahan pada tekstur, rasa, dan aroma, menjadikan produk fermentasi lebih menarik, lebih bergizi, dan lebih mudah dicerna (Nurhayani dan Mahyarudin, 2010).

Namun, kendala utama dalam fermentasi tape secara tradisional adalah ketidakstabilan suhu selama proses berlangsung. Suhu yang terlalu tinggi dapat meningkatkan aktivitas mikroorganisme secara berlebihan, yang menyebabkan tape menjadi sangat asam dan terlalu lembek. Sebaliknya, suhu yang terlalu rendah memperlambat proses fermentasi, mengakibatkan tape menjadi keras dan belum matang sepenuhnya. Fluktuasi suhu ini membuat kualitas tape tidak seragam, baik dari segi rasa, tekstur, maupun aroma.

2. Metodologi Penelitian

Untuk membahas topik "Penerapan Teknologi Kemasan *Modified Atmosphere Packaging* (MAP) Untuk Memperpanjang Umur Simpan Produk Tape", penelitian ini memanfaatkan studi pustaka dari beragam jurnal, baik nasional maupun internasional, guna membangun landasan teoretis yang kuat. Proses studi pustaka ini terdiri dari empat langkah: menentukan topik, mengumpulkan data pendukung,

meninjau sumber-sumber relevan, serta merumuskan kesimpulan dan saran.

3. Hasil dan Pembahasan

Modified Atmosphere Packaging (MAP) adalah metode pengemasan modern yang bertujuan untuk memperpanjang masa simpan produk makanan. Teknologi ini banyak diterapkan pada produk segar seperti sayur, buah, dan daging, serta makanan olahan yang membutuhkan waktu simpan yang lebih lama. MAP dirancang untuk menciptakan atmosfer yang sesuai dengan kebutuhan penyimpanan suatu produk secara optimal, sambil mempercepat pencapaian kondisi atmosfer tersebut (Mahajan et al., 2007).

Secara alami, udara tersusun atas sekitar 78,08% nitrogen, 20,96% oksigen, dan 0,03% karbon monoksida. Ketika produk disimpan dalam udara terbuka, reaksi dengan oksigen dan pertumbuhan mikroorganisme aerob seperti bakteri dapat mempercepat kerusakan pangan (Mulan & McDowell dalam Coles et al., 2003). MAP bekerja dengan menciptakan kondisi vakum ringan dalam kemasan tertutup, seperti plastik polietilen tanpa ventilasi, kemudian gas dengan komposisi yang sesuai dimasukkan ke dalamnya.

Menurunnya konsentrasi gas tertentu di dalam kemasan dapat memperlambat pertumbuhan mikroorganisme penyebab kerusakan. Selain komposisi gas, keberhasilan MAP juga bergantung pada sifat kemasan seperti tingkat permeabilitas terhadap gas, serta pengaturan suhu dan waktu selama penyimpanan untuk mengendalikan laju respirasi produk. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa teknologi MAP mampu menurunkan laju respirasi sehingga memperpanjang daya simpan produk (Chitravathi et al., 2015; Hasbullah et al., 2018; Malakar et al., 2020; Mangaraj et al., 2009).

Berdasarkan jenis bahan film terdapat empat jenis yang digunakan dalam MAP, salah satunya adalah *Polyethylene* (PE) (Mangaraj et al., 2009). Bahan ini berperan penting dalam mengurangi kehilangan air dari produk hortikultura sehingga kesegarannya dapat lebih lama terjaga. Penggunaan suhu rendah bersamaan dengan MAP juga sangat dianjurkan karena suhu dingin dapat secara signifikan menekan laju respirasi produk segar (Imahori et al., 2021).

Tabel 1. Perbedaan Jenis Kemasan MAP

Jenis Kemasan	Keunggulan	Kekurangan	Sumber
PE (<i>polyethylene</i>)	Kelebihan lainnya meliputi kemampuan memperpanjang masa simpan hingga 40–100% dibanding kondisi atmosfer biasa, mempertahankan kualitas organoleptik (tekstur, warna, nutrisi) tanpa bergantung pada pengawet kimia, serta peningkatan efisiensi distribusi karena kemasan yang ringan, transparan, tahan sobek, serta	Salah satu kelemahan utamanya adalah sifat penghalangnya terhadap gas yang terbatas; <i>polyethylene</i> memiliki permeabilitas gas (O ₂ dan CO ₂) yang cukup tinggi sehingga tidak selalu optimal untuk semua jenis produk, terutama yang memerlukan lingkungan gas yang sangat terkontrol.	Castellanos, D. A., & Herrera, A. O. (2017).

	mampu menahan kelembapan dan aroma		
PP (<i>polipropilena</i>)	PP memiliki kekuatan mekanik yang baik, kejernihan tinggi, serta ketahanan terhadap suhu lebih baik, sehingga memungkinkan penggunaan suhu hangat saat pengemasan dan penyegelan tanpa merusak film kemasan	PP cenderung memiliki tingkat kekakuan tinggi, yang membuatnya kurang fleksibel dibandingkan film lainnya seperti LDPE atau PET. Dalam kondisi penyimpanan dingin, PP juga dapat menjadi rapuh.	Hussein et al. (2015)
PET (<i>Polyethyleneterepet halate</i>)	Jenis plastik PET memiliki permeabilitas gas dan aroma yang baik, tahan gesekan, benturan, tarikan, dan stabilitas terhadap perubahan suhu. Hal tersebut diduga dapat menampung sejumlah kecil gas dari luar dan dalam tubuh. Selain itu, PET merupakan bahan yang paling cocok untuk teknik pengemasan MAP.	PET dapat melepaskan monomer seperti formaldehid dan aseltadehid ke dalam produk pangan. Dimana kedua senyawa ini bersifat toksik. Jika kondisi penyimpanan tidak terkontrol maka senyawa ini dapat mempengaruhi kualitas pangan.	Sampurno (2006)

Kemasan PET dalam Memperpanjang Umur Simpan Tape

Tape merupakan salah satu olahan pangan yang rentan terhadap kerusakan. Oleh karena itu, pemilihan kemasan yang tepat merupakan faktor krusial dalam menjaga mutu dan kualitas tape. Selain itu, kemasan juga berfungsi sebagai pelindung produk dari kontaminan.

Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Aghababaj (2005) yang menyatakan bahwa tape dapat dikemas menggunakan kemasan daun pisang ataupun plastik. Namun, pengemasan yang dilakukan tidak boleh terlalu rapat tujuannya agar substrat mendapatkan udara cukup. Teknik pengemasan yang dilakukan harus tepat karena karakteristik tape yang mudah rusak (Moelyaningrum, 2012).

Kemasan berfungsi untuk melindungi produk, memberikan informasi produk, dan menarik perhatian konsumen. Berdasarkan hasil penelitian Hidayah & Nurul (2021) menyatakan bahwa penggunaan kemasan plastik pada tape dapat menghasilkan warna, aroma, dan rasa yang hampir sama dengan tape yang dikemas dengan daun pisang sehingga tidak ada perbedaan kualitas.

Kemasan MAP merupakan Teknik pengemasan yang dapat terbuat dari beberapa jenis

plastik, seperti plastik *Polyethylene Terephthalate* (PET), *Polypropylene* (PP), dan *Polyethylene* (PE). Adapun kemasan yang cocok digunakan dalam teknik pengemasan tape, yaitu *Polyethylene Terephthalate* (PET). Hal ini dikarenakan PET memiliki ketahanan tinggi terhadap suhu dan bahan kimia sehingga aman untuk mengemas produk. Selain itu, kemasan ini memiliki sifat transparan sehingga memungkinkan konsumen melihat isi kemasan yang dapat menjadi nilai tambah produk (Sampurno, 2006).

Berdasarkan pendapat Robertson (2016) dalam bukunya berjudul *Food Packaging: Principles and Practice* mengatakan bahwa bahan kemasan dengan permeabilitas oksigen rendah sangat baik untuk produk yang mudah mengalami oksidasi, seperti tape. Hal ini dikarenakan kemampuan plastik PET dalam menahan pertukaran gas dengan lingkungan luar sehingga dapat menjaga kadar air masuknya bahan kontaminan yang dapat mempengaruhi kualitas produk. Oleh karena itu, penggunaan teknik kemasan MAP dengan bahan plastik PET dapat menjadi pilihan untuk memperpanjang umur simpan tape.

Tabel 2. Produk Pangan yang Menggunakan Kemasan MAP

No.	Hasil	Jenis kemasan	Produk Pangan	Sumber
1.	Kemasan <i>Polyethylene</i> 50- μ m adalah komponen kunci dari metode MAP yang diterapkan dalam penelitian ini, yang terbukti efektif dalam memperlambat perubahan warna dan mempertahankan mutu cabai rawit segar selama penyimpanan.	<i>Polyethylene</i> (PE)	Cabai	(Romansyah, E et al., 2024)
2.	Penelitian ini dilakukan pada tunas durian yang tertanam pada polietilen dengan ketebalan 0,04 mm dan 0,06 mm pada kondisi MAP, baik dalam keadaan vakum maupun tidak.	<i>Polyethylene</i> (PE)	Durian	(Mulyawanti,I, 2016)
3.	Penelitian ini menggunakan bahan plastik polietilen ketebalan 0,8 mm.	<i>Polyethylene</i> (PE)	Beras Sosoh	(La Choviya Hawa., 2010)
4.	Tinjauan literatur menunjukkan bahwa penerapan teknik modifikasi atmosfer memiliki manfaat yang signifikan dan dampak yang merugikan pada kualitas asparagus. Dengan kadar O ₂ atmosfer antara 4 dan 6% dan kadar CO ₂ antara 5 dan 10%, ini adalah praktik terbaik yang dapat mengurangi respirasi, memperpendek musim tanam asparagus setidaknya selama 14 jam, meningkatkan kesegaran, tekstur, dan kualitas warna.	<i>Polyethylene</i> (PE)	<i>Asparagus officinalis</i>	(Sohnif Nurwicahyo Putra., 2024)
5.	Penelitian ini menggunakan kemasan <i>polipropilena</i> dengan berat kurang lebih 0,116 kg, sehingga satu kemasan hanya berisi satu buah.	<i>Polypropylene</i> (PP)	Buah Naga	(Sutrisno., 2011)
6.	Tempoyak yang terbuat dari plastik poliamida dapat memperlambat laju perubahan. <i>Polyethyleneterepethalate</i> (PET) adalah jenis plastik yang memiliki permeabilitas gas dan aroma yang baik, tahangesekan, benturan, tarikan, dan kestabilan terhadap perubahan suhu. Sifat jenis ini dapat melindungi sementara dari kebocoran gas baik di dalam maupun di luar kemasan	<i>Polyethyleneterepethalate</i> (PET)	Tempoyak	(Sampurno, 2006)

<p>7. Kemasan MAP, yaitu udara dalam kemasan dengan 100% CO₂ dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme dan membantu mengontrol kelembapan dalam jangka waktu yang tidak terlalu lama dengan mencegah pertumbuhan mikroorganisme yang dapat mempercepat degradasi produk.</p>	<p>Polyethylene (PE)</p>	<p>Ikan Tongkol Asap</p>	<p>(Hauzoukim et al., 2020).</p>
<p>8. Pengemasan keju segar (<i>Queso Fresco</i>) menggunakan pouch high barrier (PE, tebal 75 µm) dengan MAP (komposisi gas: 70% CO₂ dan 30% N₂ atau 100% CO₂) terbukti efektif memperlambat pertumbuhan mikroorganisme perusak serta memperpanjang umur simpan selama penyimpanan dingin.</p>	<p>Polyethylene (PE)</p>	<p>Keju segar (<i>Queso Fresco</i>)</p>	<p>(Brown et al., 2018)</p>

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil studi literatur bahwa penerapan teknik kemasan MAP cukup efektif dalam memperpanjang umur simpan produk fermentasi salah satunya tape, dikarenakan tape memiliki karakteristik mudah rusak sehingga mempengaruhi kualitas akhir. Kemasan MAP dengan penggunaan plastik PET mampu meminimalisir kerusakan tersebut karena memiliki sifat yang mampu menahan gas uap dan air, stabil terhadap suhu, dan aman digunakan dalam pangan (*food grade*). Oleh karena itu, kemasan MAP dapat dijadikan solusi dalam meminimalisir kerusakan produk olahan fermentasi, khususnya tape.

5. Ucapan Terima Kasih

Diucapkan untuk lembaga penyedia dana dengan surat kontrak penelitiannya. Selain itu dapat diucapkan kepada pihak-pihak yang membantu dalam kelancaran riset.

6. Daftar Pustaka

- Bintoro, N., Romansyah, E., Karyadi, J. N. W., & Saputro, A. D. (2024). Penentuan mutu cabai rawit segar (*Capsicum frutescens L.*) berdasarkan perubahan warna selama penyimpanan MAP. *Jurnal Ilmiah Rekayasa Pertanian dan Biosistem*, 12(1), 1–13.
- Brown, S. R. B., Forauer, E. C., & D'Amico, D. C. (2018). *Effect of Modified Atmosphere Packaging on the growth of spoilage microorganisms and Listeria monocytogenes on fresh cheese*. *J. Dairy Sci.*
- Castellanos, D. A., & Herrera, A. O. (2017). *Modified Atmosphere Packaging: Design and Optimization*

Strategies for Fresh Produce. InTech. doi: 10.5772/intechopen.68498

- Chitravati, K., Chauhan, O. P., & Raju, P. S. (2015). *Influence of Modified Atmosphere Packaging on shelf-life of green chillies (Capsicum annum L.)*. *Food Packaging and Shelf Life*, 4, 1–9.
- Coles, R., McDowell, D., & Kirwan, M. J. (2003). *Food Packaging Technology*. Blackwell Publishing Ltd, Australia.
- Haryono, K., Kurniawan, R., Nurhayani, A., & Soviyani, D. A. (2010). Pembuatan bioetanol dari bahan berbasis selulosa. *Jurnal Institut Teknologi Nasional*, 2(4), 1–7.
- Hawa, La Choviya, Anang Lastriyanto, dan Subiantoro Bangun. 2010. Pengemasan Atmosfir Termodifikasi Beras Pecah Kulit Dan Sosoh. *Jurnal Teknologi. Pertanian Vol. 11 No.3 (Desember 2010)* 177-183
- 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/10.1016/j.procs.2021.02.035>
- Hussein, Z., Caleb, O. J., & Opara, U. L. (2015). *Perforation-mediated Modified Atmosphere Packaging of fresh and minimally processed produce – A review*. *Food Packaging and Shelf Life*, 6, 7–20.
- Imahori, Y., Bai, J., Ford, B. L., & Baldwin, E. A. (2021). *Effect of storage temperature on chilling injury and activity of antioxidant enzymes in carambola "Arkin" fruit*. *Journal of Food Processing and Preservation*, 45(2), e15178.
<https://doi.org/10.1111/JFPP.15178> *Journal Viabel Pertanian*. 18(1) 76-87

- Kusnandar, F. (2010). Kimia Pangan. Jakarta: Dian Rakyat.
- Mahajan, P. V., Oliveira, F. A. R., Montanez, J. C., & Frias, J. (2007). *Development of user-friendly software for design of Modified Atmosphere Packaging for fresh and fresh-cut produce. Innovative Food Science and Emerging Technologies*, 8, 84–92.
- Malakar, S., Kumar, N., Sarkar, S., & Mohan, R. J. (2020). *Influence of Modified Atmosphere Packaging on the shelf life and postharvest quality attributes of king chili (Capsicum chinense Jacq.) during storage. Journal of Biosystems Engineering*, 45(4), 213–222.
- Mangaraj, S., & Goswami, T. K. (2009). *Modified Atmosphere Packaging of fruits and vegetables for extending shelf-life: A review. Global Science Books*, 651–674.
- Marsh, K., & Bugusu, B. (2007). *Food packaging—roles, materials, and environmental issues. Journal of Food Science*, 72(3), R39–R55. <https://doi.org/10.1111/j.1750-3841.2007.00301>
- Moelyaningrum, A. D. (2012). *Hazard analysis critical point (HACCP) pada produk tape singkong untuk meningkatkan keamanan pangan tradisional Indonesia. The Indonesian Journal of Health Science*, 3(1), 41–49.
- Mulyawanti, I., Dewandari, K. T., & Yulianingsih. (2008). Pengaruh waktu pembekuan dan penyimpanan karakteristik irisan buah mangga Arumanis beku. *J. Pascapanen*, 5(1), 51–58. Bogor: Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian.
- Putra, S. N., Sukorini, H., & Septia, E. D. (2024). Penerapan pengemasan modifikasi atmosfer untuk mempertahankan kualitas sensorik asparagus (*Asparagus officinalis L.*). *Journal Viabel Pertanian*, 18(1), 76–87.
- Rismayani, D. M. 2016. Kajian Kualitas Tape Ketan Hitam (*Oryza sativa glutinosa*) pada Berbagai Suhu dengan Metode *Accelerated Shelf Life Testing* (ASLT) dengan Pendekatan *Arrhenius*, Universitas Pasundan.
- Robertson, G.L. (2016). *Food Packaging: Principles and Practice* (3rd ed.). CRC Press.
- Sampurno, R. B. (2006). Aplikasi polimer dalam industri kemasan. *J. Sains Indo*, 15–22.
- Sohnif NurwicaHYo Putra, Henik Sukorini, & Erfan Dani Septia. (2024). Penerapan Pengemasan Modifikasi Atmosfer untuk Mempertahankan Kualitas Sensorik Asparagus (*Asparagus officinalis L.*).
- Sutrisno, & Purwanto, M. G. (2011). Kajian penyimpanan buah naga (*Hylocereus costaricensis*) dalam kemasan atmosfer termodifikasi. *Jurnal Keteknikan Pertanian*, 25(2). *Computer Science*, 183, 94–99.