

Metabolisme Anaerob pada Pembuatan Tape: Kajian Biokimia Fermentasi Pati Singkong di Yayasan Pondok Pesantren Al-Karimy Lombok

(Anaerobic Metabolism in Tape Making: Biochemical Study of Cassava Starch Fermentation at the Al-Karimy Lombok Islamic Boarding School Foundation)

Aline Nisa Elfarani¹, Noviana Adriyanti^{2*}

^{1,2}Tadris IPA-Biologi, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Mataram, Jln. Gajah Mada No.100, Jempong Baru, Kecamatan Sekarbela, Kota Mataram, NTB

Article history

Received: 08 Juni 2024

Revised: 18 Oktober 2024

Accepted: 31 Oktober 2024

*Corresponding Author:
Noviana Adriyanti, Email:
novianaadrianti22@gmail.com

Abstract. *Cassava tape is a traditional fermented product commonly found in Indonesia, particularly in the Java region. The process of making tape involves the fermentation of carbohydrate-rich ingredients, such as cassava and glutinous rice, with the help of microorganisms, especially yeast. This study aims to introduce cassava tape as an example of an anaerobic fermentation product, as well as to educate students on how to utilize cassava through fermentation to produce nutritious traditional foods with an extended shelf life. In this research, a direct observation method was used to monitor the metabolic processes occurring during the production of cassava tape. The study was conducted at the Al-Karimy Islamic Boarding School Foundation in Lombok, following several stages including peeling, washing, boiling, and the addition of yeast. The fermentation process of tape occurs anaerobically, where microorganisms break down the ingredients without the presence of oxygen. Successful fermentation results in tape with a sweet, slightly sour taste and a distinct alcoholic aroma.*

Keywords: *Metabolism, Biochemistry, Fermentation, Tape, Cassava.*

Abstrak. Tape singkong merupakan salah satu produk fermentasi tradisional yang umum dijumpai di Indonesia, terutama di wilayah Jawa. Proses pembuatan tape melibatkan fermentasi bahan berkarbohidrat tinggi, seperti singkong dan beras ketan, dengan bantuan mikroorganisme, terutama ragi. Penelitian ini bertujuan mengenalkan tape singkong sebagai contoh produk fermentasi anaerob, sekaligus memberikan edukasi kepada para santri tentang cara memanfaatkan singkong melalui fermentasi untuk menghasilkan makanan tradisional yang bergizi dan memiliki masa simpan lebih lama. Dalam penelitian ini, metode observasi langsung digunakan untuk memantau proses metabolisme yang berlangsung selama pembuatan tape singkong. Penelitian dilaksanakan di Yayasan Pondok Pesantren Al-Karimy Lombok dengan tahapan-tahapan meliputi pengupasan, pencucian, perebusan, dan penambahan ragi. Proses fermentasi tape berlangsung secara anaerob, di mana mikroorganisme menguraikan bahan tanpa adanya oksigen. Fermentasi yang berhasil menghasilkan tape dengan rasa manis, sedikit asam, dan aroma alkohol.

Kata kunci: Metabolisme, Biokimia, Fermentasi, Tape, Singkong.

PENDAHULUAN

Indonesia adalah negara yang kaya akan keanekaragaman tanaman, salah satunya adalah singkong (*Manihot utilissima*). Singkong (*Manihot utilissima*) tumbuh subur di berbagai wilayah Indonesia dan menjadi salah satu hasil pertanian dengan kandungan karbohidrat tinggi, setelah beras dan jagung (Rahmawati et al., 2023). Tape singkong merupakan salah satu produk fermentasi tradisional yang populer di Indonesia,

terutama di wilayah Jawa. Tape dihasilkan melalui proses fermentasi bahan pangan yang kaya akan karbohidrat, seperti singkong (*Manihot utilissima*) dan beras ketan, dengan bantuan mikroorganisme, terutama ragi (Azzahra et al., 2023). Proses fermentasi ini mengubah pati yang terkandung dalam bahan pangan menjadi produk yang memiliki cita rasa manis dan sedikit alkohol, yang dihasilkan oleh aktivitas metabolisme

mikroba. Mikroba tersebut memiliki peran utama dalam pengembangan cita rasa pada bahan pangan yang dihasilkan melalui proses fermentasi (Barus & Wijaya, 2011).

Metabolisme adalah serangkaian transformasi kimia dan energi yang terjadi dalam tubuh, yang melibatkan aktivitas sel yang sangat terkoordinasi dan melibatkan kerjasama banyak sistem enzim. Metabolisme memiliki empat fungsi utama, yaitu: (1) memperoleh energi kimia dari pemecahan nutrisi yang kaya energi atau dari energi matahari, (2) membentuk molekul-molekul seperti protein, asam nukleat, lipid, polisakarida, serta komponen seluler lainnya, dan (3) memproduksi serta memecah biomolekul yang diperlukan untuk fungsi sel yang spesifik. (Putra, 2015)

Metabolisme yang terjadi pada pembuatan tape melibatkan jalur anaerob, di mana mikroorganisme melakukan fermentasi tanpa kehadiran oksigen. Selama fermentasi anaerob, pati dipecah menjadi gula sederhana, yang kemudian dikonversi menjadi alkohol dan asam organik. Proses ini melibatkan berbagai enzim dan jalur metabolisme biokimia yang kompleks, yang bekerja dalam kondisi anaerob.

Kajian mengenai metabolisme anaerob pada pembuatan tape penting untuk dikaji supaya kita dapat memahami bagaimana mikroorganisme memanfaatkan pati sebagai sumber energi, serta produk akhir yang dihasilkan dari proses fermentasi. Pengetahuan ini tidak hanya berguna untuk meningkatkan kualitas tape, tetapi juga untuk mengembangkan produk fermentasi lainnya yang serupa.

Berdasarkan alasan tersebut, penulis tertarik untuk melakukan penelitian yang bertujuan untuk mengenalkan makanan tradisional berupa tape singkong sebagai salah satu contoh proses fermentasi dari metabolisme anaerob dan mengedukasi para santri dalam memanfaatkan singkong melalui

proses fermentasi hingga menghasilkan produk pangan tradisional serta untuk meningkatkan nilai gizi singkong dan memperpanjang masa simpannya.

METODE KEGIATAN

Kegiatan pengabdian ini dilaksanakan pada tanggal 10-12 Oktober 2024 di Yayasan Pondok Pesantren Al-Karimy Lombok dengan jumlah peserta yang mengikuti kegiatan ini sebanyak 15 orang santriwati. Nama-nama santriwati yang mengikuti kegiatan ini diantaranya: Fatmawati, Dea Shafta Trisiana, Erni Apriani, Fitriana, Hajriana Khaeratunnisa, Juliana Raudatul Nisa, Juliani Azhari, Rifa Puspita, Salwa Fadila, Silma Dian Sapira, Sulastri, Yuni Astuti, Fatia Asiah Ulfatimah, Rifa Mawadda, dan Jihan Arifah.

Alat-alat yang kami gunakan dalam proses pembuatan tape diantaranya: Pisau, penyaring plastik, kompor, panci, dan daun pisang. Adapun bahan utama yang kami gunakan diantaranya: Ragi tape, singkong, dan air (Hersoelistyorini, 2012).

Tahapan-tahapan yang kami lakukan dalam proses pembuatan tape singkong yaitu diawali dengan pemilihan singkong yang berkualitas baik. Setelah memilih singkong yang berkualitas baik, tahap selanjutnya adalah pengupasan dan pemotongan singkong. Singkong harus dikupas hingga bersih dari kulitnya dan dipotong menjadi ukuran yang lebih kecil, kira-kira sekitar 7-10 cm. Pemotongan ini bertujuan agar singkong lebih mudah matang secara merata ketika dikukus. Ukuran potongan ini juga memengaruhi kemudahan dalam mengonsumsi tape setelah jadi, sehingga pilih ukuran yang sesuai dengan kebutuhan.

Tahap ketiga adalah pencucian. Singkong yang telah dipotong selanjutnya dicuci di bawah air mengalir untuk menghilangkan kotoran serta getah yang melekat. Pencucian ini penting agar proses

fermentasi nanti tidak terganggu oleh sisa-sisa kotoran atau zat yang bisa mempengaruhi rasa tape.

Tahap selanjutnya adalah pengukusan singkong. Pengukusan dilakukan hingga singkong matang dengan tekstur yang empuk, namun tidak terlalu lembek. Singkong yang terlalu lembek akan membuat tape sulit dipegang dan bertekstur terlalu lembut setelah proses fermentasi. Pengukusan yang tepat sangat penting untuk menciptakan dasar tape yang baik.

Setelah singkong matang, dilakukan pendinginan. Singkong yang baru diangkat dari kukusan dibiarkan dingin hingga mencapai suhu ruangan. Proses pendinginan ini sangat krusial, sebab jika singkong masih panas saat diberikan ragi, ragi tidak akan bekerja dengan baik dan fermentasi bisa gagal. Proses fermentasi yang optimal hanya dapat terjadi ketika singkong berada pada suhu yang sesuai, yaitu tidak terlalu panas dan tidak terlalu dingin.

Tahapan berikutnya adalah pemberian ragi. Ragi tape ditaburkan secara merata ke seluruh permukaan singkong yang sudah dingin. Fungsi ragi adalah memicu fermentasi, yaitu proses di mana karbohidrat dalam singkong diubah menjadi gula dan alkohol. Pemakaian ragi harus diperhatikan dengan cermat, baik dari segi kebersihan maupun jumlahnya. Jumlah ragi yang tidak tepat dapat menghasilkan tape yang terlalu manis atau malah terlalu beralkohol.

Setelah ragi ditaburkan, singkong harus segera disimpan dalam wadah yang bersih. Proses ini disebut penyimpanan dan fermentasi. Singkong yang telah diberi ragi disusun dalam wadah yang bisa ditutup rapat, seperti daun pisang atau plastik. Fermentasi biasanya berlangsung pada suhu ruang selama minimal 2 hari (Pratama et al., 2023). Suhu lingkungan sangat mempengaruhi kecepatan fermentasi; semakin hangat, fermentasi akan berjalan lebih cepat, sementara di suhu yang

lebih dingin menjadikan proses ini akan lebih lambat.

Selama masa fermentasi, terjadi proses metabolisme anaerob, di mana ragi mengubah karbohidrat menjadi gula dan alkohol tanpa kehadiran oksigen. Inilah yang memberikan tape cita rasa manis dengan sedikit rasa asam dan aroma khas fermentasi. Lamanya fermentasi juga menentukan rasa akhir tape. Tape yang difermentasi lebih lama cenderung memiliki rasa yang sedikit lebih beralkohol, sementara fermentasi yang lebih singkat menghasilkan tape yang lebih manis dan lembut.

Setelah masa fermentasi selesai, tape singkong sudah siap untuk diperiksa dan disajikan. Tape yang sudah jadi bisa langsung disajikan atau disimpan dalam kulkas untuk memperpanjang daya tahan. Penyimpanan dalam kulkas akan memperlambat proses fermentasi lebih lanjut, sehingga tape tidak terlalu cepat menjadi asam. Penyimpanan juga membuat tape lebih segar dan tahan lebih lama untuk dikonsumsi di hari-hari berikutnya.

Proses pembuatan tape singkong melibatkan tahapan-tahapan yang memerlukan ketelitian, mulai dari pemilihan bahan baku, pengukusan, hingga fermentasi. Proses ini menggabungkan keterampilan tradisional dengan pemahaman tentang bagaimana ragi bekerja dalam kondisi anaerob, yang akhirnya menghasilkan tape dengan rasa dan tekstur yang khas. Kesuksesan pembuatan tape singkong sangat bergantung pada keseimbangan antara waktu fermentasi, suhu penyimpanan, dan kualitas ragi yang digunakan. Semua tahapan ini saling berkaitan dan memengaruhi kualitas akhir tape, baik dari segi rasa, tekstur, maupun aroma.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tape atau tapai singkong adalah salah satu jenis makanan tradisional yang sering

ditemui dan diolah melalui proses fermentasi. Tape singkong ini dibuat dari bahan pangan berkarbohidrat yang difermentasi menggunakan ragi, yang mengandung khamir dari kelompok bakteri asam laktat (Rahmah et al., 2021). Bakteri asam laktat (BAL) merupakan kelompok bakteri probiotik yang tidak bersifat patogen dan mampu menghasilkan asam laktat. Bakteri ini termasuk dalam kelompok bakteri Gram positif, dengan bentuk coccus (bulat) atau bacillus (batang), tidak membentuk spora, katalase negatif, dan oksidase positif. Proses fermentasi yang dilakukan bakteri ini menghasilkan asam laktat (Putri et al., 2018).

Ragi tape, yang lebih dikenal sebagai “ragi,” merupakan bahan starter yang digunakan dalam proses pembuatan tape ketan atau tape singkong (Hidayah & Basirun, 2021). Ragi ini mengandung mikroorganisme yang berperan dalam mengubah karbohidrat (pati) menjadi gula sederhana (glukosa), yang selanjutnya diolah menjadi alkohol. Selain itu, ragi tape juga menghasilkan enzim fitase. Dalam setiap 100 gram ragi, terkandung 43 gram protein, 3 gram karbohidrat, 140 mg kalsium, 10 gram air, dan 136 kkal energi (Islami, 2018).



Gambar 1. Ragi tape yang digunakan.

Pada awalnya, fermentasi dilakukan untuk mengawetkan makanan, namun kini, dengan perkembangan bahan pengawet, fungsi fermentasi lebih difokuskan pada peningkatan cita rasa, aroma, dan tekstur khas suatu makanan atau minuman. Hal ini sejalan

dengan meningkatnya ketertarikan masyarakat terhadap atribut sensorik (Tarigan, 2018).

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengenalkan makanan tradisional berupa tape singkong sebagai salah satu contoh proses terjadinya metabolisme anaerob dan mengedukasi para santri dalam memanfaatkan singkong melalui proses fermentasi hingga menghasilkan produk pangan tradisional serta untuk meningkatkan nilai gizi singkong dan memperpanjang daya simpannya. Tape singkong juga memiliki manfaat sebagai sumber energi, probiotik, serta sebagai variasi pangan tradisional yang bernilai ekonomi.



Gambar 2. Dokumentasi sebelum pembuatan tape bersama peserta.

Proses pembuatan tape singkong cukup sederhana namun memerlukan ketelitian pada setiap tahapnya agar hasilnya sempurna (Djoko et al., 2016). Langkah pertama adalah memilih singkong yang berkualitas (Moelyaningrum, 2012). Singkong yang baik akan menghasilkan tape yang lezat. Singkong sebaiknya dipilih yang segar, keras, dan tidak berlubang atau cacat, serta sebaiknya tidak terlalu tua agar teksturnya empuk saat diolah.

Setelah memilih singkong yang berkualitas, tahap selanjutnya adalah pengupasan dan pemotongan singkong. Singkong harus dikupas hingga bersih dari kulitnya dan dipotong menjadi ukuran yang lebih kecil, kira-kira sekitar 7-10 cm. Pemotongan ini bertujuan agar singkong lebih mudah matang secara merata ketika dikukus. Ukuran potongan ini juga memengaruhi

kemudahan dalam mengonsumsi tape setelah jadi, sehingga pilih ukuran yang sesuai dengan kebutuhan.

Tahap ketiga adalah pencucian. Singkong yang telah dipotong selanjutnya dicuci di bawah air mengalir untuk menghilangkan kotoran serta getah yang melekat. Pencucian ini penting agar proses fermentasi nanti tidak terganggu oleh sisa-sisa kotoran atau zat yang bisa mempengaruhi rasa tape.



Gambar 3. Proses pengupasan dan pencucian singkong.

Langkah berikutnya adalah pengukusan singkong. Singkong yang telah dipotong tadi dikukus hingga matang. Proses pengukusan ini penting untuk membuat singkong empuk, tetapi tidak terlalu lembek. Tekstur singkong yang tepat akan membantu tape memiliki konsistensi yang baik.



Gambar 4. Proses penataan singkong di panci dan proses perebusan singkong.

Setelah matang, singkong harus didinginkan terlebih dahulu. Ini adalah tahap yang sangat penting sebelum singkong diberi ragi. Singkong yang masih panas bisa merusak ragi dan membuat fermentasi gagal,

sehingga pastikan singkong benar-benar dingin. Letakkan singkong di tempat yang bersih dan biarkan selama beberapa waktu hingga suhunya turun.



Gambar 5. Singkong yang telah direbus dan siap didinginkan.

Tahap selanjutnya adalah pemberian ragi. Setelah singkong benar-benar dingin, taburi ragi tape secara merata di seluruh permukaan singkong. Ragi ini merupakan mikroorganisme yang akan melakukan fermentasi pada singkong, mengubah karbohidrat menjadi gula dan alkohol. Gunakan ragi dalam takaran yang tepat agar tape yang dihasilkan memiliki rasa yang enak dan khas.



Gambar 6. Tape yang telah diberi ragi dan mulai di fermentasi.

Setelah singkong ditaburi ragi, langkah berikutnya adalah menyimpannya dalam wadah yang bersih. Wadah tersebut bisa berupa daun pisang atau plastik yang dapat ditutup rapat. Penggunaan kemasan yang tepat sangat penting untuk menjaga kualitas tape singkong, karena kemasan ini berperan melindungi produk sehingga tetap terjaga kualitasnya hingga siap dikonsumsi (Hidayah & Basirun, 2021). Simpan singkong pada suhu ruang untuk memulai proses fermentasi. Selama 2-3 hari, ragi akan bekerja mengubah singkong menjadi tape, menghasilkan tekstur lembut serta rasa manis dan sedikit alkohol (Susanto & , Erick Radwitya, 2017).

Lamanya waktu fermentasi dan suhu penyimpanan dapat memengaruhi hasil akhir tape. Semakin lama fermentasi, maka tape akan memiliki rasa yang lebih manis dan mengandung alkohol yang lebih banyak. Tape yang sudah cukup lama difermentasi akan memiliki aroma khas dan rasa yang semakin mendalam. Proses ini menciptakan cita rasa unik dari tape singkong.

Setelah waktu fermentasi 2-3 hari, pengecekan dilakukan untuk memastikan tape sudah matang sempurna. Tape yang sudah jadi akan memiliki tekstur lembut, aroma khas fermentasi, dan rasa manis dengan sedikit asam. Jika sudah mencapai hasil yang diinginkan, tape singkong siap disajikan atau bisa juga disimpan dalam kulkas agar lebih awet.



Gambar 7. Tape singkong yang sudah jadi.

Setelah melewati semua tahapan ini, tape singkong yang dihasilkan akan memiliki rasa dan tekstur yang optimal. Proses fermentasi ini mengandalkan metabolisme anaerob dari ragi yang mengubah singkong menjadi tape dengan rasa manis dan aroma khas. Tape singkong yang sudah jadi bisa dinikmati sebagai camilan atau tambahan pada hidangan lainnya, sesuai selera.



Gambar 8. Dokumentasi setelah pembuatan tape bersama peserta.

SIMPULAN DAN SARAN

Pembuatan tape melibatkan beberapa langkah, dimulai dengan pembersihan singkong melalui pengupasan kulit dan pencucian, kemudian singkong dikukus hingga empuk. Setelah itu, singkong didinginkan hingga suhu ruang dan diberi ragi secara merata. Singkong yang telah diberi ragi kemudian ditutup rapat dan dibiarkan selama 3 hari. Penggunaan ragi yang kurang dapat memperlambat proses fermentasi tape,

sedangkan penggunaan ragi yang berlebihan dapat menghambat aktivitas mikroorganisme yang berperan dalam fermentasi. Singkong yang ideal untuk tape adalah yang berumur lebih dari enam bulan tetapi kurang dari satu tahun. Fermentasi yang berhasil akan menghasilkan tape dengan rasa manis, sedikit asam, dan aroma alkohol.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggraeni, R. (2012). *Konsep Pengendalian Mutu dan HACCP (Hazard Analysis Critical Control Point) dalam Proses Pembuatan Kripik Singkong*.
- Azzahra, U., Julita, W., Achyar Jurusan Biologi, A., Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, F., Negeri Padang Jl Hamka, U., Tawar Bar, A., Padang Utara, K., & Padang Sumatera Barat, K. (2023). Pengaruh Lama Fermentasi Dalam Pembuatan Tape Singkong (*Manihot utilissima*). *Prosiding SEMNAS BIO 2022*, 509–515.
- Barus, T., & Wijaya, N. (2011). Mikrobiota Dominan dan Perannya dalam Cita Rasa Tape Singkong Dominant Microbiota and Their Role in Flavor of Cassava Tape Pendahuluan Metode Penelitian. *Jurnal Biota*, 16(2), 354–361.
- Djoko, R., Hulopi, F., & Darmawan, H. (2016). Studi Teknologi Dan Kelayakan Usaha Tape Karangploso Kabupaten Malang. *Buana Sains*, 16(2), 121–128.
- Hersoelityorini, S. W. A. P. dan W. (2012). Kajian Kadar Protein, Serat, HCN, dan Sifat Organoleptik Prol Tape Singkong dengan Substitusi Tape Kulit Singkong Contents of Protein, Fiber, HCN, Organoleptic Properties at Cassava Tapae Cake with Substitution of Cassava Peel Tapae. *Jurnal Pangan Dan Gizi*, 3(6), 17–28.
- 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>
- Islami, R. (2018). Pembuatan ragi tape dan tape. *Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Agrokompleks*, 56–62.
- Moelyaningrum, A. D. (2012). Hazard Analysis Critical Point (HACCP) Pada Produk Tape Singkong Untuk Meningkatkan Keamanan Pangan Tradisional Indonesia (Studi Di Wilayah Kabupaten Jember). *The Indonesian Journal of Health Science*, 3(1), 41–49.
- Pratama, H., Perdana, R. D. P., & Hariyono, H. (2023). Program Pelatihan dan Pendampingan Industri Rumah Tangga Tape Singkong Di Desa Musir Kidul. *GERVASI: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 7(3), 1107–1120.
<https://doi.org/10.31571/gervasi.v7i3.6505>
- Putra, A. N. (2015). Laju Metabolisme Pada Ikan Nila Berdasarkan Pengukuran Tingkat Konsumsi Oksigen. *Jurnal Perikanan Dan Kelautan*, 5(1), 13–18.
- Putri, Y. W., Putra, A. E., & Utama, B. I. (2018). Identifikasi Dan Karakteristik Bakteri Asam Laktat Yang Diisolasi Dari Vagina Wanita Usia Subur. *Jurnal Kesehatan Andalas*, 7(Supplement 3), 20.
<https://doi.org/10.25077/jka.v7i0.864>
- Rahmah, W., Nandini, E., Ressandy, S. S., & Hamzah, H. (2021). Karakterisasi Bakteri Asam Laktat (BAL) Dari Fermentasi Tape Singkong. *Jurnal Penelitian Farmasi Indonesia*, 10(1), 1–5.
<http://jurnal.radenfatah.ac.id/index.php/biota/article/view/538/488>
- Rahmawati, A., Yuniarti, D., Munawaroh, H., & Hasani, R. M. (2023). *Bioteknologi pangan lokal terfermentasi berbasis umbi “ Pembuatan Tape Singkong (Manihot utilissima) . ”* 1, 370–374.
- Susanto, A., & Erick Radwitya, K. M. (2017). Lama Waktu Fermentasi dan Konsentrasi Ragi Pada Pembuatan Tepung Tape Singkong (*Manihot utilissima*) Mengandung Dekstrin, Serta Aplikasinya Pada Pembuatan Produk Pangan. *TEKNOLOGI PANGAN: Media Informasi Dan Komunikasi Ilmiah Teknologi Pertanian*, 8(1), 82–92.
<https://doi.org/10.35891/tp.v8i1.539>
- Tarigan, E. B. (2018). Beberapa Komponen Fisikokimia Kakao Fermentasi Dan Non Fermentasi. *Jurnal Agroindustri Halal*, 3(1), 048–062.
<https://doi.org/10.30997/jah.v3i1.687>