

ANALISIS KADAR ETANOL PADA TAPE KETAN HITAM DENGAN DOSIS RAGI YANG BERBEDA

Analysis of Ethanol Content in Black Glutinous Rice Tape with Different Doses of Yeast

Alfin Resya Virgiawan, Mawar, Ridho Pratama, St. Nur Fadhila

Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kementrian Kesehatan Makassar

Koresponden: fadhila3877@gmail.com/082296086923

ABSTRACT

Black glutinous rice tape is a traditional fermented product made from black glutinous rice with the help of microorganisms such as yeast, molds, and bacteria. Its high amylopectin content supports the fermentation process, resulting in a distinctive taste and the formation of bioactive compounds, including ethanol. This study aimed to determine the ethanol content produced from black glutinous rice tape using different yeast doses (2.2 g, 2.4 g, 2.6 g, and 2.8 g) on the 2nd, 3rd, and 4th days of fermentation. The research was conducted experimentally using a distillation method with a pycnometer. The results showed that the highest ethanol content was 2.97% on the 4th day with a 2.2 g yeast dose, while the lowest was 1.02% on the 2nd day with a 2.8 g dose. The Wilcoxon test indicated no significant difference in ethanol content based on yeast dose and fermentation duration ($p > 0.05$). It was concluded that increasing the yeast dose does not always lead to higher ethanol content. A yeast dose of 2.6 g with a maximum fermentation time of 2 days is recommended to keep ethanol levels within safe consumption limits.

Keywords : *Black glutinous rice tape, Ethanol, Fermentation, Yeast, Pycnometer*

ABSTRAK

Tape ketan hitam merupakan produk fermentasi tradisional yang dibuat dari beras ketan hitam dengan bantuan mikroorganisme seperti ragi, jamur, dan bakteri. Kandungan amilopektin yang tinggi pada ketan hitam mendukung proses fermentasi dan menghasilkan cita rasa khas serta senyawa bioaktif, termasuk etanol. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kadar etanol yang dihasilkan dari tape ketan hitam dengan variasi dosis ragi (2,2 gram, 2,4 gram, 2,6 gram, dan 2,8 gram) pada hari ke-2, ke-3, dan ke-4 fermentasi. Penelitian dilakukan secara eksperimental dengan metode destilasi menggunakan piknometer. Hasil penelitian menunjukkan kadar etanol tertinggi sebesar 2,97% pada hari ke-4 dengan dosis ragi 2,2 gram, dan kadar terendah sebesar 1,02% pada hari ke-2 dengan dosis ragi 2,8 gram. Uji Wilcoxon menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan signifikan antara dosis ragi dan lama fermentasi terhadap kadar etanol ($p > 0,05$). Disimpulkan bahwa peningkatan dosis ragi tidak selalu sebanding dengan peningkatan kadar etanol. Dosis ragi 2,6 gram dengan fermentasi maksimal selama 2 hari disarankan agar kadar etanol tetap berada di bawah batas aman konsumsi.

Kata Kunci : Tape ketan hitam, Etanol, Fermentasi, Ragi, Piknometer

PENDAHULUAN

Indonesia dikenal sebagai negara agraris karena memiliki beragam hasil pertanian, seperti beras, jagung, dan beras ketan. Hasil pertanian ini tidak hanya dikonsumsi secara langsung, tetapi juga melalui sering diolah melalui proses fermentasi untuk memperpanjang daya simpan serta meningkatkan kandungan gizinya. Salah satu produk fermentasi tradisional yang populer di kalangan masyarakat adalah tape. Tape dapat dibuat dari berbagai bahan, seperti beras, beras ketan, dan singkong. Berbeda dengan produk fermentasi lain yang umumnya

hanya melibatkan satu jenis mikroorganisme utama, seperti pada tempe atau minuman beralkohol, pembuatan tape melibatkan berbagai jenis mikroorganisme. Proses fermentasi ini umumnya berlangsung pada bahan pangan yang kaya akan karbohidrat dan protein, sehingga menghasilkan produk dengan mutu yang lebih baik dan masa simpan yang lebih lama (Devindo et al., 2021).

Tape merupakan produk fermentasi tradisional yang dibuat dari bahan utama seperti beras ketan atau singkong, dan menjadi bagian dari kekayaan kuliner

nusantara yang memanfaatkan mikroorganisme seperti ragi, jamur, dan bakteri (Islami, 2018). Khusus untuk tape yang dibuat dari beras ketan hitam, bahan ini mengandung amilopektin dalam jumlah yang sangat tinggi, yaitu sekitar 98-99%, sementara kadar amilosanya hanya sekitar 1-2%. Selain berperan penting dalam proses fermentasi, tape ketan hitam juga mengandung antioksidan serta senyawa bioaktif yang berpotensi memberikan berbagai manfaat bagi kesehatan (Malik, et al., 2022; Wahyuningsih et al., 2023).

Tape yang dijual di pasaran sering kali bertekstur terlalu berair, kurang manis, dan cenderung asam. Hal ini diduga akibat penggunaan ragi berlebih dan waktu fermentasi yang terlalu lama (Fathnur, 2019). Selain memengaruhi rasa, fermentasi juga menghasilkan etanol sebagai produk samping dari penguraian karbohidrat oleh mikroorganisme ragi. Tape mengandung senyawa organik seperti karbohidrat dalam bentuk pati dan polisakarida yang dapat dimetabolisme menjadi zat gizi oleh tubuh. Meskipun glukosa penting sebagai sumber energi, konsumsi berlebih dapat berdampak negatif terhadap kesehatan. Hal yang sama berlaku untuk alkohol dalam jumlah terbatas, etanol dapat berfungsi melarutkan lemak, namun dalam jumlah tinggi bersifat toksik bagi tubuh (Wahyuni & Arif, 2021).

Selama proses fermentasi, mikroorganisme dalam ragi seperti *Saccharomyces cerevisiae* berperan dalam menguraikan karbohidrat menjadi gula sederhana dan alkohol (Sediarso et al., 2020). Etanol diketahui, sebagai salah satu hasil fermentasi, dapat memberikan dampak negatif bagi kesehatan manusia. Pada konsentrasi rendah hingga sedang, etanol dapat berperan sebagai stimulan yang menimbulkan efek seperti rasa rileks, gelisah, gangguan keseimbangan, hingga hilangnya kendali diri. Namun, pada kadar yang tinggi, etanol berpotensi merusak sistem saraf dan menimbulkan kecanduan, yang ditandai dengan gejala seperti halusinasi, sakit kepala, tekanan darah

tinggi, gangguan tidur, serta keringat berlebih (Sudarma & Parwata, 2017). Untuk itu, LPPOM MUI menetapkan batas maksimal kandungan alkohol dalam makanan sebesar 1% (Andriani et al., 2015), Sementara itu, badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM) melalui Peraturan No. 5 Tahun 2021 menetapkan bahwa kadar etanol dalam minuman beralkohol hasil fermentasi beras ketan berkisar antara 7-24% v/v (Badan Pengawas Obat Dan Makanan, 2022).

Penelitian terdahulu oleh Yusuf, Rahmawati, & Anshar (2018) mengungkapkan bahwa kadar etanol dalam tape ketan hitam dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya durasi fermentasi dan jumlah ragi yang digunakan. Melalui uji menggunakan metode piknometer, ditemukan bahwa pemberian ragi sebanyak 1 gram menghasilkan kadar etanol tertinggi sebesar 3,32%, sedangkan pemberian 3 gram menghasilkan kadar terendah yaitu 2,48%. Kadar tersebut melebihi batas maksimum yang diperbolehkan untuk konsumsi aman. Namun demikian, penelitian lain menunjukkan bahwa kadar etanol dalam tape ketan hitam dapat berbeda-beda tergantung pada lamanya proses fermentasi dan jenis bahan baku yang digunakan.

Berdasarkan uraian latar belakang masalah dan didasari oleh penelitian sebelumnya, peneliti berkeinginan untuk melakukan penelitian terhadap analisis kadar etanol pada tape ketan hitam dengan dosis ragi yang berbeda menggunakan metode piknometer.

METODE

Desain, tempat dan waktu

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian observasi eksperimental yang dilakukan melalui uji laboratorium guna menetapkan kadar etanol pada tape ketan hitam dengan dosis ragi yang berbeda. Penelitian ini dilakukan di Balai Besar Laboratorium Kesehatan Kota Makassar

yang dilaksanakan pada tanggal 11 - 13 Juni 2025.

Jumlah dan cara pengambilan sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah tape ketan hitam. Sampel yang digunakan adalah tape ketan hitam hasil fermentasi selama 7 hari pada suhu ruang dengan dosis ragi yang berbeda dan pengambilan sampel dilakukan pada hari ke-2, ke-3, dan hari ke-4 proses fermentasi. Teknik pengambilan sampel yang digunakan yaitu *Teknik Random Sampling* dan analisis dilakukan melalui metode destilasi menggunakan alat piknometer.

Alat dan bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya adalah Gelas kimia, Alat Buchi distillation Unit K-355, tabung kjedahl, Labu ukur, tabung skala, botol kaca, thermometer, piknometer, neraca analitik, sendok tanduk, spatula, baskom, pisau, nampan, penanak nasi, kompor, sendok, wadah tertutup dan panci. Bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu Beras ketan hitam, ragi, dan aquades.

Prosedur kerja

1. Pembuatan tape ketan, alat dan bahan disiapkan terlebih dahulu. Beras ketan ditimbang sebanyak 1000 gram, kemudian dicuci bersih dan direndam selama ± 1 jam. Setelah perendaman, beras ketan ditiriskan lalu dikukus hingga matang. Setelah matang, ketan diangkat dan disebarkan di atas nampan untuk didinginkan. Setelah mencapai suhu ruang, ketan dibagi menjadi 4 bagian. Masing-masing bagian kemudian ditaburi ragi dengan dosis yang berbeda-beda, yaitu 2,2 gram, 2,4 gram, 2,6 gram, dan 2,8 gram. Setiap bagian dibentuk bulatan seberat 10 gram, lalu ditempatkan dalam wadah terpisah sesuai dosis ragi. Wadah tersebut dilapisi daun pisang lalu disimpan di tempat yang

terhindar dari sinar matahari langsung selama 2 hingga 7 hari untuk proses fermentasi.

2. Pemeriksaan kadar etanol, Tape ketan dihaluskan kemudian ditimbang sebanyak 10 gram, lalu dimasukkan ke dalam tabung kjedahl. Setelah itu tabung dipasang pada alat Buchi Distillation Unit K-355 dan tabung dikunci. Setelah itu diatur waktu ± 3 menit untuk alat tersebut. Setelah itu hasil distilasi dimasukkan ke dalam tabung skala. Untuk mendinginkan suhu destilat, hasil dari tabung skala dipindahkan ke dalam botol kaca, kemudian dimasukkan di dalam lemari pendingin. Suhu destilat kemudian diukur dengan alat Buchi Distillation Unit K-355 BJ (berat jenis) suhu larutan ditentukan pada saat suhu 15-20°C dengan menggunakan alat piknometer dengan cara membersihkan piknometer dan mengeringkan, kemudian menimbang bobot piknometer tersebut. Selanjutnya mengukur bobot piknometer dan aquades dilanjutkan dengan mengisi piknometer dengan hasil destilat yang bersuhu 15-20°C. Pengisian dilakukan hingga titik akhir dalam piknometer akan meluap dan tidak ada gelembung udara didalamnya. Setelah itu ditutup dan mengeringkan bagian luar dengan tissue. Timbang bobot piknometer dengan isinya kemudian dihitung kadar alkohol.

Pengolahan dan analisis data

Data yang diperoleh selanjutnya dianalisis menggunakan uji non-parametrik Wilcoxon *Signed Rank Test* untuk menguji adanya perbedaan kadar etanol (%) pada hari ke-2, ke-3, dan ke-4 proses fermentasi. Seluruh proses analisis statistik dilakukan dengan bantuan SPSS.

HASIL

Berdasarkan hasil yang didapatkan pada tabel 4.1 menunjukkan bahwa kadar

etanol berdasarkan variasi dosis ragi yang berbeda, yaitu 2,2 gram, 2,4 gram, 2,6 gram, dan 2,8 gram dan pengukuran dilakukan pada hari ke-2, ke-3, dan ke-4 proses fermentasi pada tape ketan hitam yaitu pada hari ke-2 dengan dosis ragi yaitu 2,2 gram (1,92%), 2,4 gram (1,65%), 2,6 gram (1,62%), dan 2,8 gram (1,02%), hari ke-3 dengan dosis ragi 2,2 gram (1,82%), 2,4 gram (1,07%), 2,6 gram (1,58%), dan 2,8 gram (2,04%), dan hari ke-4 dengan dosis ragi 2,2 gram (2,97%), 2,4 gram (2,38%), 2,6 gram. Data yang diperoleh dari hasil penelitian kemudian dihitung dengan perhitungan uji statistik. Uji non-parametrik Wilcoxon Signed Rank Test digunakan untuk membandingkan perubahan kadar etanol dengan lamanya waktu fermentasi.

Pada tabel 4.2 dilakukan uji Wilcoxon dan ditemukan bahwa seluruh nilai $p > 0,05$, yang berarti tidak ada perubahan kadar etanol yang signifikan dengan lamanya waktu fermentasi yang dibandingkan. Dengan kata lain, peningkatan atau penurunan kadar etanol dengan lamanya waktu fermentasi tidak ada perbedaan yang signifikan secara statistik, meskipun secara kasat mata terlihat variasi kadar etanol.

PEMBAHASAN

Berdasarkan tabel kadar etanol tape ketan hitam, diketahui bahwa kadar etanol tape ketan hitam berdasarkan variasi dosis ragi yang berbeda, yaitu 2,2 gram, 2,4 gram, 2,6 gram, dan 2,8 gram dan pengukuran dilakukan pada hari ke-2, ke-3, dan ke-4 proses fermentasi, yang menunjukkan hasil bahwa kadar etanol tertinggi yang dihasilkan didapat pada hari ke-4 dengan dosis ragi 2,2 gram, yaitu 2,97%, sedangkan kadar etanol terendah diperoleh pada hari ke-3 dengan dosis ragi 2,4 gram, yaitu 1,07%. Hasil analisis menunjukkan bahwa kadar etanol yang dihasilkan tidak selalu meningkat seiring dengan bertambahnya dosis ragi.

Berdasarkan hasil penelitian, kadar etanol pada tape ketan hitam bervariasi

tergantung pada dosis ragi dan lama fermentasi. Pada dosis ragi 2,2 gram, kadar etanol mengalami sedikit penurunan dari hari ke-2 (1,92%) ke hari ke-3 (1,82%), kemudian meningkat tajam pada hari ke-4 (2,97%). Hal ini menunjukkan bahwa fermentasi mencapai puncaknya pada hari ke-4, sejalan dengan fase optimal pembentukan etanol oleh *Saccharomyces cerevisiae* antara hari ke-4 hingga hari ke-6. Aktivitas ragi masih optimal dan substrat gula masih cukup tersedia untuk dikonversi menjadi etanol.

Pada dosis ragi 2,4 gram, kadar etanol mengalami penurunan tajam di hari ke-2 (1,65%) ke hari ke-3 (1,07%), kemudian meningkat kembali pada hari ke-4 (2,38%). Penurunan di hari ke-3 kemungkinan disebabkan oleh gangguan aktivitas fermentasi, seperti kompetisi mikroorganisme atau kondisi lingkungan yang kurang stabil. Peningkatan kembali di hari ke-4 menunjukkan bahwa aktivitas fermentasi, seperti kompetisi mikroorganisme atau kondisi lingkungan yang kurang stabil. Peningkatan kembali pada hari ke-4 menunjukkan bahwa aktivitas fermentasi sempat pulih, meskipun tidak menghasilkan kadar etanol setinggi 2,2 gram.

Berbeda dengan dosis sebelumnya, pada dosis 2,6 gram kadar etanol tertinggi justru tercapai lebih awal, yaitu pada hari ke-2 (1,62%), kemudian menurun secara bertahap pada hari ke-3 (1,58%) dan hari ke-4 (1,22%). Hal ini menunjukkan bahwa fermentasi berjalan lebih cepat namun tidak stabil. Penurunan kadar etanol dapat disebabkan oleh habisnya substrat gula, aktivitas ragi yang mulai menurun akibat toksisitas etanol atau perubahan etanol menjadi asam asetat oleh mikroorganisme seperti *Acetobacter sp.*, aktivitas ragi yang terlalu cepat juga berisiko mempercepat pelunakan tape sehingga distribusi etanol menjadi tidak merata.

Pada dosis ragi 2,8 gram, kadar etanol pada hari ke-2 justru paling rendah (1,02%), lalu meningkat tajam pada hari ke-3 (2,04%) dan stabil pada hari ke-4

(2,04%). Rendahnya kadar etanol pada hari ke-2 kemungkinan disebabkan karena proses fermentasi masih berada dalam fase awal, dimana pati baru dipecah menjadi gula dan belum banyak dikonversi etanol. Peningkatan kadar etanol pada hari ke-3 menunjukkan fermentasi mulai berjalan optimal, dan kestabilan kadar di hari ke-4 menunjukkan tidak adanya penguraian etanol.

Efisiensi fermentasi dipengaruhi oleh banyak faktor, seperti ketersediaan substrat, kondisi lingkungan, kompetisi mikroorganisme, dan efek umpan balik dari etanol yang dihasilkan. Dosis ragi 2,6 gram menunjukkan puncak etanol lebih awal, namun kadarnya tetap relatif rendah dan menurun setelah hari ke-2, sehingga dapat dipertimbangkan sebagai dosis optimal untuk menghasilkan tape dengan kadar etanol yang lebih rendah dan aman dikonsumsi jika fermentasi dihentikan pada hari ke-2 atau ke-3.

Secara umum, kadar etanol cenderung meningkat seiring bertambahnya waktu fermentasi, terutama pada dosis 2,2 gram dan 2,4 gram. Hal ini pun sesuai dengan penelitian yang dilakukan (Sediarso et al., 2020), yang menunjukkan bahwa puncak produksi etanol oleh *Saccharomyces cerevisiae* terjadi pada 48-72 jam pertama. Namun, pada fermentasi lebih dari 3 hari, kadar etanol bisa menurun karena ragi kekurangan nutrisi, etanol mulai diubah menjadi senyawa lain, atau kondisi lingkungan menjadi tidak optimal untuk kelangsungan hidup ragi.

Hasil diatas didukung oleh penelitian yang dilakukan (Wahyuningsih et al., 2023), bahwa pemberian ragi dalam jumlah berlebihan tidak selalu meningkatkan etanol, karena mikroorganisme akan mengganggu kandungan nutrisi pada tape ketan dan jumlah ragi yang berlebih dapat meningkatkan populasi mikroorganisme lain, seperti *Acetobacter sp.*, yang mengubah etanol menjadi asam laktat sehingga kadar etanol menurun melalui fermentasi yang masih berlangsung. Hal

ini selaras dengan penelitian yang telah dilakukan (Sevina et al., 2025), bahwa pada fermentasi dengan dosis ragi yang lebih tinggi, tekstur tape cenderung menjadi lebih lembek, berair, dan terjadi kelembaban berlebih yang dapat menyebabkan distribusi etanol yang tidak merata. Kelembaban berlebih pada tape kemungkinan dipicu oleh tingginya aktivitas enzim amilolitik akibat pemberian ragi dalam dosis tinggi.

Pada Uji Wilcoxon *Signed Rank Test*, data dinyatakan memenuhi asumsi jika nilainya lebih dari 0,05 ($p > 0,05$), diperoleh bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara Hasil 1 dan Hasil 2 ($Z = -0,365$, $p = 0,715$), Hasil 1 dan Hasil 3 ($Z = -1,461$, $p = 0,144$), maupun antara Hasil 2 dan Hasil 3 ($Z = -1,069$, $p = 0,285$). Seluruh nilai signifikansi (p -value) lebih besar dari 0,05, yang menunjukkan bahwa perbedaan antara pasangan-pasangan tersebut tidak signifikan secara statistik. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang berpengaruh untuk kadar etanol terhadap lamanya waktu fermentasi. Uji Wilcoxon digunakan karena data kadar etanol diambil dari sampel yang sama pada waktu yang berbeda dan uji ini sesuai untuk sampel yang berjumlah sedikit. Hasil analisis ini juga mengindikasikan bahwa selain dosis ragi dan lamanya waktu fermentasi, ada faktor-faktor lain yang mempengaruhi kadar etanol, seperti: suhu, kelembaban, kondisi lingkungan, serta ketersediaan oksigen.

Secara umum, ragi mengandung mikroorganisme utama seperti *Saccharomyces cerevisiae* yang berperan dalam proses fermentasi. Penggunaan ragi dalam jumlah lebih banyak, seharusnya mempercepat dan memperbesar proses fermentasi, sehingga menghasilkan etanol yang lebih tinggi, di mana semakin lama waktu fermentasi dan semakin banyak ragi yang digunakan, maka semakin tinggi kadar etanol yang dihasilkan. Namun dalam praktiknya, hasil penelitian ini menunjukkan adanya dinamika lain yang

memengaruhi. Salah satunya adalah kemungkinan terjadinya kompetisi antar mikroorganisme di dalam ragi. Ragi tape umumnya mengandung berbagai jenis mikroba seperti *Saccharomyces cerevisiae*, *Aspergillus sp.*, *Rhizopus sp.*, dan bakteri asam laktat. Jika jumlah ragi terlalu banyak, mikroba-mikroba dapat saling bersaing dalam memanfaatkan nutrisi, sehingga justru menghambat proses fermentasi yang efisien dan jika ragi yang diberikan terlalu banyak, maka dapat membuat tape tersebut sangat lunak (Islami, 2018).

Selain itu, kadar etanol yang dihasilkan dari fermentasi juga dapat menghambat aktivitas mikroba itu sendiri. Etanol bersifat toksik bagi mikroorganisme jika kadarnya terlalu tinggi. Hal ini dikenal dengan inhibisi umpan balik (feedback inhibition), di mana produk dari fermentasi (etanol) yang dihasilkan mikroba dalam jumlah tinggi dapat menghambat dan menurunkan aktivitas mikroba itu sendiri, sehingga proses fermentasi selanjutnya berjalan tidak optimal (Awidyanata et al., 2020).

Proses fermentasi tape ketan hitam terdiri dari beberapa fase. Pada hari ke-1 hingga ke-3, merupakan fase awal di mana pati dipecah menjadi gula sederhana oleh aktivitas enzim seperti amilase dan glukamilase. Fase ini ditandai dengan munculnya rasa manis akibat peningkatan kadar gula. Kemudian, pada hari ke-4 hingga ke-6, fermentasi mencapai fase optimal pembentukan etanol, di mana gula akan diubah menjadi etanol oleh khamir secara anaerob. Sementara itu, pada hari ke-7 hingga ke-8, fermentasi memasuki fase lanjut di mana sebagian etanol mulai diubah menjadi asam organik, terutama asam asetat, di mana proses ini akan menurunkan kadar etanol dan menyebabkan aroma tape menjadi asam oleh bakteri seperti *Acetobacter aceti*, etanol pada tape ketan akan muncul setelah 2 hari fermentasi pada suhu ruang (Jayanti et al., 2024).

Berdasarkan pembagian fase tersebut, kadar etanol yang rendah pada hari ke-2 dengan dosis ragi 2,8 gram dapat dijelaskan karena fermentasi masih berada di fase awal, di mana pati dari ketan hitam baru dipecah menjadi gula sederhana oleh enzim amilolitik seperti amilase dan glukamilase, dan gula tersebut belum sepenuhnya dikonversi menjadi etanol dan khamir. Oleh karena itu, meskipun jumlah ragi tinggi, etanol belum terbentuk secara optimal karena masih berada pada fase pembentukan gula. Hal ini diperkuat oleh hasil penelitian (Yusuf et al., 2018), yang menunjukkan bahwa dosis ragi 3 gram menghasilkan kadar etanol lebih rendah dibandingkan dosis 1 gram, meskipun jumlah mikroorganisme lebih banyak.

Menurut LPPOM MUI, batas maksimal kadar etanol yang diperbolehkan dalam makanan adalah <1%. Pada penelitian ini, seluruh sampel melebihi batas tersebut, terutama pada hari ke-4 fermentasi. Dengan demikian, tape ketan hasil fermentasi >2 hari dengan dosis ragi seperti pada penelitian ini tidak aman dikonsumsi oleh kelompok masyarakat yang menghindari alkohol (Andriani et al., 2015). Hasil penelitian ini memberikan wawasan penting bagi produsen tape, khususnya industri rumah tangga dan UMKM dan disarankan menggunakan dosis ragi 2,6 gram, menghentikan fermentasi secara maksimal pada hari ke-2 atau ke-3 untuk menghasilkan tape ketan dengan kadar etanol <1% yang lebih aman dikonsumsi.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian, kadar etanol pada tape ketan hitam dipengaruhi oleh dosis ragi dan lama fermentasi. Dosis ragi 2,2 gram menghasilkan kadar etanol sebesar 1,92% (hari ke-2), 1,82% (hari ke-3), dan tertinggi 2,97% (hari ke-4). Dosis 2,4 gram menghasilkan kadar 1,65%, 1,07%, dan 2,38%. Dosis 2,6 gram menghasilkan kadar 1,62%, 1,58%, dan

1,22%, sedangkan dosis 2,8 gram menghasilkan kadar 1,02%, 2,04%, dan 2,04%. Hasil ini menunjukkan bahwa dosis ragi memengaruhi kadar etanol, namun peningkatannya tidak selalu sebanding dengan jumlah ragi yang digunakan. Dosis ragi 2,6 gram dapat dipertimbangkan sebagai dosis optimal untuk menghasilkan tape dengan kadar etanol yang lebih rendah dan aman dikonsumsi jika fermentasi dihentikan pada hari ke-2 atau ke-3.

SARAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, peneliti menyarankan:

1. Pada peneliti selanjutnya disarankan agar proses pengadukan dengan jumlah yang sama untuk setiap perlakuan dan pengambilan sampel pada waktu yang sama, sehingga variabel selain dosis ragi dapat dikendalikan.
2. Bagi peneliti selanjutnya disarankan melibatkan variabel lain seperti suhu lingkungan, pH dan uji organoleptik seperti rasa, aroma, dan tekstur tape agar diperoleh korelasi antara kadar etanol dan kualitas tape ketan secara keseluruhan.
3. Bagi masyarakat, khususnya konsumen tape ketan disarankan untuk mengonsumsi tape yang telah difermentasi selama maksimal 2 hari untuk menghindari kadar etanol yang berlebih.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Allah SWT yang telah menentukan segala sesuatu berada di tangan-Nya. Alhamdulillah atas rahmat, hidayah dan inayah-Nya, penyusunan ini dapat terselesaikan semuanya dan kepada orang tua tercinta beserta keluarga besar yang selalu memberikan do'a dan semangat. Terima kasih yang sebesar-besarnya kepada: Bapak Drs. Rusli, Apt.,Sp.FRS selaku Direktur Poltekkes Kemenkes

Makassar, Bapak Rahman, S.Si.,M.Si selaku Ketua Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Makassar, Ibu Hj. Syahida Djasang, SKM.,M.M.Kes selaku Ketua Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis, Bapak Alfin Resya Virgiawan, S.ST.,M.Si selaku Pembimbing I, Ibu Mawar, S.Si.,M.Kes selaku Pembimbing II, dan kepada Bapak Ridho Pratama, S.Si.,M.Si selaku Penguji

DAFTAR PUSTAKA

- Andriani, W. A., Darmawati, D., & Wulandari, S. W. (2015). Kajian Lama Fermentasi Terhadap Kadar Alkohol Tape Ketan Hitam (*Oryza Sativa Glutinosa*) Sebagai Pengembangan Lembar Kerja Siswa Pada Konsep Bioteknologi Konvensional Kelas XII SMA.
- Awidyanata, I. B. G., Ganda Putra, G. ., & Wrasati, L. P. (2020). Pengaruh Penambahan Ragi Tape dan Waktu Fermentasi Hasil Samping Cairan Pulpa terhadap Karakteristik Mutu Cuka Kakao (*Theobroma cacao L.*). *Jurnal Rekayasa Dan Manajemen Agroindustri*, 8(2), 177. <https://doi.org/10.24843/jrma.2020.v08.i02.p03>
- Badan Pengawas Obat Dan Makanan. (2022). Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan Nomor 5 Tahun 2021 Tentang Standar Keamanan dan Mutu Minuman Beralkohol. *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 4 Tahun 2018*, 151(2), 10–17.
- Devindo, C. S., Attika, C., Handayani, D., & Fevria, R. (2021). Pengaruh Lama Fermentasi dalam Pembuatan Tape. *Universitas Negeri Padang (Hal. 600-607)*. Padang: SEMNAS.
- Fathnur. (2019). Uji Kadar Alkohol Pada Tapai Ketan Putih (*Oryza L.Var Glutinosa Dan Singkong (Manihot Sp.) Melalui Fermentasi Dengan*

- Dosis Ragi Yang Berbeda. *Jurnal Agrisistem*, 15(2), 71–79.
- Islami, R. (2018). Pembuatan ragi tape dan tape. *Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Agrokompleks*, 56–62.
- Jayanti, S. P., Husain, H., Ilyas, N. M., Kimia, J., & Makassar, U. N. (2024). Analisis Proses Fermentasi Tape dengan Variasi Ragi : Ragi Tape (*Aspergillus Oryzae*), Ragi Roti (*Saccharomyces Cerevisiae*) dan Ragi Tempe (*Rhizopus Oligosporus*) Analysis of The Tape Fermentation Process with Variations of Yeast : Tape Yeast (*Asperg*, 25, 64–73.
- Malik, A., Ansharullah, A., & Hermanto, H. (2022). Karakteristik Fisikokimia Beras Ketan Hitam Asal Basala. *Jurnal Berkala Ilmu-Ilmu Pertanian (Journal of Agricultural Sciences)*, 2(1), 51–55. <https://doi.org/10.56189/jagris.v2i1.27567>
- Sediarso, S., Masdianto, M., & Rohmatulloh, W. (2020). Penetapan Kadar Etanol Pada Tape Ketan Putih Yang Telah Difermentasi Pada Hari Ke 4, 5, Dan 6. *Anakes : Jurnal Ilmiah Analis Kesehatan*, 6(1), 22–26. <https://doi.org/10.37012/anakes.v6i1.352>
- Sevina, R., Anggraini, A., Anggraini, R., Fiardilla, F., Pasca, B. D., & Pratama, Y. Z. (2025). Pengaruh Konsentrasi Ragi Terhadap Kualitas Sensori Pada Fermentasi Tapai Singkong Dan Tapai Ketan. 2025, 3(2).
- Sudarma, N., & Parwata, I. M. O. A. (2017). Determination Ethanol In Arak With Gas Chromatography. *Bali Medika Jurnal*, 4(2), 126–135. <https://doi.org/10.36376/bmj.v4i2.10>
- Wahyuni, N., & Arif, A. (2021). Efektivitas Pemberian Konsentrasi Ragi Yang Berbeda Terhadap Hasil Tape Beras Ketan Hitam (*Oryza sativa* Linn var *glutinosa*). *CELEBES BIODIVERSITAS : Jurnal Sains Dan Pendidikan Biologi*, 4(2), 10. <https://doi.org/10.51336/cb.v4i2.267>
- Wahyuningsih, E. A., Irmanda, L., Wisnu, Y., Aji, K., Hidayat, R., & Septiana Anindita, N. (2023). Pengaruh lama fermentasi, penambahan ragi dan konsentrasi gula pada tape ketan. *Prosiding Seminar Nasional Penelitian Dan Pengabdian Kepada Masyarakat LPPM Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta*, 1, 98–101.
- Yusuf, M., Rahmawati, & Anshar, M. (2018). Pemeriksaan Kadar Alkohol Pada Tapai Ketan Hitam Yang Difermentasikan Dengan Konsentrasi Ragi Yang Berbeda. *Jurnal Medika: Media Ilmiah Analis Kesehatan*, 3(1), 22–27.

Tabel

Tabel 4.1 Kadar Etanol (%) Tape Ketan Hitam Berdasarkan Variasi Dosis Ragi dan Lama Fermentasi

Dosis Ragi (gram)	Hari ke-2 (%)	Hari ke-3 (%)	Hari ke-4 (%)
2,2	1,92	1,82	2,97
2,4	1,65	1,07	2,38
2,6	1,62	1,58	1,22
2,8	1,02	2,04	2,04

Tabel 4.2 Hasil Uji Wilcoxon Signed Rank Test Perlakuan Perubahan Kadar Etanol Terhadap Waktu Fermentasi

Variabel Uji	Z	Sig.	Keterangan
Hasil 1 – Hasil 2	-0,365	0,715	(P>0,05); Tidak Signifikan
Hasil 1 – Hasil 3	-1,461	0,144	(P>0,05); Tidak Signifikan
Hasil 2 – Hasil 3	-1,069	0,285	(P>0,05); Tidak Signifikan