

Pengaruh Variasi Konsentrasi Ragi (*Saccharomyces cerevisiae*) terhadap Kualitas Hasil Fermentasi Roti pada Praktikum Bioteknologi

Liska Handayani ^{1*}, Afifah Nurul Ramadanti ², Khilmia Mufarida ³, Sumardi ⁴, Berti Yolida ⁵, Nadya Meriza ⁶, Median Agus Priadi ⁷

Program Studi Pendidikan Biologi, Universitas Lampung, Indonesia ^{1,2,3,4,5,6,7}.

*E-mail: liskahandyaaa@gmail.com

ARTICLE INFO

Article history

Received: 21-05-2026

Revised: 04-06-2026

Accepted: 09-06-2026

Keywords

Fermentasi roti,
Saccharomyces cerevisiae,
konsentrasi ragi

ABSTRACT

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh masih terbatasnya pemahaman mahasiswa mengenai hubungan antara jumlah mikroorganisme dan hasil fermentasi roti pada kegiatan praktikum bioteknologi. Pelaksanaan praktikum selama ini cenderung berorientasi pada penyelesaian prosedur kerja sehingga mahasiswa kurang memahami pengaruh biologis konsentrasi ragi terhadap kualitas hasil fermentasi. Penelitian mengenai fermentasi roti umumnya lebih berfokus pada kualitas produk pangan, sedangkan kajian variasi konsentrasi ragi dalam konteks praktikum bioteknologi mahasiswa Pendidikan Biologi masih relatif terbatas. Kebaruan penelitian ini terletak pada penerapan variasi konsentrasi ragi *Saccharomyces cerevisiae* dalam praktikum bioteknologi sebagai upaya mendukung pemahaman konsep fermentasi secara kontekstual. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi konsentrasi ragi *Saccharomyces cerevisiae* terhadap kualitas hasil fermentasi roti. Penelitian menggunakan metode eksperimen yang dilaksanakan pada mata kuliah Bioteknologi di Universitas Lampung. Perlakuan dilakukan pada empat kelompok praktikum menggunakan tiga variasi konsentrasi ragi, yaitu 10 gram ragi, 5 gram ragi, dan tanpa ragi pada setiap 600 gram tepung terigu. Data penelitian diperoleh melalui uji organoleptik meliputi tekstur, rasa, aroma, dan warna roti yang dianalisis secara deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan ragi sesuai takaran menghasilkan kualitas roti terbaik dengan tekstur lebih lembut dan mengembang, aroma khas fermentasi, rasa lebih gurih, serta warna kuning hingga coklat keemasan. Hasil penelitian ini mendukung pembelajaran bioteknologi berbasis eksperimen dalam memahami proses fermentasi roti.

*This study was motivated by the limited understanding among students regarding the relationship between microbial abundance and bread fermentation outcomes in biotechnology laboratory activities. Practical sessions have tended to focus on completing procedures, resulting in insufficient understanding of the biological effects of yeast concentration on fermentation quality. Previous studies on bread fermentation have primarily emphasized food product quality, while investigations of yeast concentration variations in biotechnology practicums for Biology Education students remain limited. The novelty of this study lies in the application of different concentrations of *Saccharomyces cerevisiae* yeast to support contextual understanding of fermentation concepts. This study aimed to determine the effect of varying yeast concentrations on bread fermentation quality. An experimental method was implemented in the Biotechnology course at Universitas Lampung. Four laboratory groups were assigned three yeast concentration treatments: 10 g yeast, 5 g yeast, and no yeast per 600 g of wheat flour. Data were collected through organoleptic assessments of bread texture, taste, aroma, and color and analyzed descriptively. The results showed that the recommended yeast concentration produced the best bread quality, characterized by a softer and more expanded texture, a distinctive fermentation aroma, a more savory taste, and a golden-brown color. These findings support experiment-based biotechnology learning in understanding bread fermentation processes.*



How to Cite: Handayani, L., Ramadanti, A. N., Mufarida, K., Sumardi., Yolida, B., Meriza, N., Priadi, M. A (2026). Pengaruh Variasi Konsentrasi Ragi (*Saccharomyces cerevisiae*) terhadap Kualitas Hasil Fermentasi Roti pada Praktikum Bioteknologi. *Haumeni Journal of Education*, 6(1) 197-207. doi: <https://doi.org/10.35508/haumeni.v6i1.28746>

PENDAHULUAN

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi abad ke-21 mendorong peningkatan pemanfaatan bioteknologi dalam berbagai bidang kehidupan, terutama pada sektor pangan dan pendidikan. Bioteknologi konvensional melalui proses fermentasi menjadi salah satu bentuk penerapan ilmu biologi yang paling dekat dengan aktivitas masyarakat sehari-hari karena mampu menghasilkan produk pangan bernilai ekonomi tinggi (Parapouli *et al.*, 2020). Produk fermentasi seperti roti tidak hanya dimanfaatkan sebagai bahan pangan, tetapi juga memiliki nilai edukatif karena dapat digunakan untuk menjelaskan konsep mikroorganisme, metabolisme, dan perubahan biokimia secara nyata dalam pembelajaran (Putri *et al.*, 2026). Praktikum fermentasi roti pada peserta didik berperan penting dalam menghubungkan teori mikrobiologi dengan keterampilan ilmiah berbasis eksperimen sehingga mahasiswa mampu memahami proses biologis secara kontekstual (Raphasya *et al.*, 2026). Keberhasilan proses fermentasi tersebut sangat dipengaruhi oleh aktivitas mikroorganisme, khususnya *Saccharomyces cerevisiae*, yang berfungsi sebagai agen utama dalam pengembangan adonan roti (Walker & Stewart, 2016).

Fermentasi roti bukan sekadar proses pengembangan adonan, melainkan rangkaian aktivitas biologis kompleks yang melibatkan metabolisme mikroorganisme terhadap substrat gula. Dalam proses tersebut, *Saccharomyces cerevisiae* mengubah gula menjadi karbon dioksida dan etanol melalui jalur fermentasi anaerob sehingga menghasilkan adonan yang mengembang dan memiliki karakteristik khas (Wahyudi *et al.*, 2022). Keberhasilan fermentasi dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti suhu, lama fermentasi, kadar gula, kelembapan, dan konsentrasi ragi yang digunakan (Irmayanti *et al.*, 2025). Konsentrasi ragi menjadi faktor penting karena menentukan jumlah sel mikroorganisme yang aktif melakukan metabolisme selama proses fermentasi berlangsung (Rayani *et al.*, 2024). Penggunaan konsentrasi ragi yang terlalu rendah dapat menyebabkan fermentasi berlangsung lambat, sedangkan konsentrasi yang terlalu tinggi dapat memengaruhi tekstur, aroma, dan cita rasa roti sehingga kualitas produk menjadi kurang optimal (Zainab & Azizzah, 2022).

Fermentasi melibatkan proses penguraian substrat oleh mikroba yang menghasilkan berbagai produk metabolit, seperti alkohol, karbon dioksida, dan asam organik (Azara & Saidi, 2020). Dalam fermentasi roti, *Saccharomyces cerevisiae* memanfaatkan gula sederhana sebagai sumber energi melalui proses glikolisis yang kemudian menghasilkan karbon dioksida dan etanol sebagai produk utama metabolisme (Walker & Stewart, 2016). Gas karbon dioksida yang terbentuk akan terperangkap dalam

jaringan gluten sehingga menyebabkan adonan roti mengembang dan membentuk struktur berpori (Ridhani *et al.*, 2021). Aktivitas fermentasi tersebut berhubungan langsung dengan kualitas roti yang dihasilkan, seperti volume pengembangan, tekstur, porositas, aroma, dan tingkat kelembutan roti (Irmayanti *et al.*, 2025). Perubahan konsentrasi ragi dapat memengaruhi intensitas aktivitas fermentasi sehingga berpengaruh signifikan terhadap karakteristik akhir produk roti (Rayani *et al.*, 2024).

Hasil praktikum fermentasi roti pada kegiatan pembelajaran bioteknologi masih menunjukkan variasi kualitas produk yang cukup tinggi antarkelompok. Beberapa adonan roti tidak mengalami pengembangan secara optimal, memiliki tekstur terlalu padat, serta menghasilkan aroma fermentasi yang kurang baik sehingga kualitas produk menjadi tidak sama (Wang *et al.*, 2024). Kondisi tersebut menunjukkan bahwa proses fermentasi belum berlangsung secara optimal dan masih dipengaruhi oleh berbagai faktor teknis maupun biologis dalam praktikum (Safitri *et al.*, 2024). Salah satu faktor yang diduga memengaruhi kondisi tersebut adalah ketidaktepatan penggunaan konsentrasi ragi selama proses fermentasi berlangsung. Penelitian yang dilakukan oleh Zainab & Azizzah (2022) menunjukkan bahwa variasi konsentrasi ragi memberikan pengaruh nyata terhadap volume pengembangan, tekstur, dan keseragaman pori roti sehingga penggunaan konsentrasi yang tepat menjadi faktor penting dalam keberhasilan fermentasi.

Pemahaman peserta didik mengenai hubungan biologis antara jumlah mikroorganisme dan hasil fermentasi masih relatif terbatas dalam kegiatan praktikum (Saparas *et al.*, 2022). Pelaksanaan praktikum sering kali lebih berorientasi pada penyelesaian prosedur kerja dibandingkan pemahaman ilmiah mengenai mekanisme metabolisme fermentasi yang terjadi selama proses pembuatan roti (Basri *et al.*, 2023). Variasi konsentrasi ragi juga belum banyak diuji secara sistematis dalam kegiatan praktikum bioteknologi sehingga mahasiswa kurang memperoleh pengalaman eksperimen yang mendalam terkait pengaruh jumlah mikroorganisme terhadap kualitas produk fermentasi (Mirzayanti *et al.*, 2021). Kondisi tersebut menyebabkan mahasiswa cenderung memahami fermentasi hanya sebagai tahapan teknis tanpa mampu menganalisis faktor biologis yang memengaruhi hasil akhir produk. Permasalahan tersebut menunjukkan perlunya penelitian eksperimental yang lebih terarah untuk menjelaskan hubungan antara konsentrasi ragi dan hasil fermentasi roti secara ilmiah (Raphasya *et al.*, 2026).

Pengujian variasi konsentrasi ragi dapat menjadi solusi ilmiah untuk menentukan konsentrasi optimum yang menghasilkan kualitas fermentasi roti terbaik (Safitri *et al.*, 2024). Penelitian eksperimen memungkinkan pengamatan langsung terhadap perubahan volume, tekstur, aroma, dan karakteristik roti sebagai akibat perubahan aktivitas metabolisme *Saccharomyces cerevisiae*. Variasi konsentrasi ragi juga membantu menjelaskan hubungan antara jumlah mikroorganisme dengan intensitas fermentasi yang terjadi selama proses pengembangan adonan (Heitmann *et al.*, 2018). Penelitian semacam ini mendukung pembelajaran bioteknologi berbasis praktikum karena mahasiswa dapat mengembangkan keterampilan observasi, analisis data, dan penarikan kesimpulan ilmiah melalui kegiatan eksperimen

(Raphasya *et al.*, 2026). Hasil penelitian diharapkan dapat menjadi referensi ilmiah dalam pelaksanaan praktikum fermentasi roti pada pembelajaran bioteknologi di perguruan tinggi.

Penelitian mengenai fermentasi roti dan penggunaan *Saccharomyces cerevisiae* sebenarnya telah banyak dilakukan dalam bidang pangan dan teknologi fermentasi. Sebagian besar penelitian terdahulu lebih berfokus pada pengaruh jenis tepung, suhu fermentasi, dan lama *proofing* terhadap kualitas roti yang dihasilkan (Rayani *et al.*, 2024). Penelitian lain lebih banyak mengkaji pemanfaatan ragi dalam industri pangan secara umum, terutama terkait peningkatan mutu produk dan efisiensi fermentasi (Parapouli *et al.*, 2020). Kajian yang secara khusus menganalisis pengaruh variasi konsentrasi ragi terhadap hasil fermentasi roti dalam konteks praktikum bioteknologi mahasiswa Pendidikan Biologi masih relatif terbatas. Kondisi tersebut menunjukkan adanya celah penelitian yang perlu dikaji lebih lanjut agar proses praktikum fermentasi tidak hanya bersifat prosedural, tetapi juga memiliki dasar ilmiah yang kuat.

Kebaruan penelitian ini terletak pada konteks penerapannya dalam praktikum bioteknologi bagi mahasiswa Pendidikan Biologi, dengan fokus utama pada variasi konsentrasi ragi dan analisis hasil fermentasi roti sebagai media pembelajaran biologi. Penelitian ini tidak hanya mengkaji kualitas produk pangan hasil fermentasi, tetapi juga menghubungkannya dengan penguatan pemahaman konsep mikrobiologi dan bioteknologi dalam pembelajaran praktikum. Kajian mengenai hubungan konsentrasi *Saccharomyces cerevisiae* dan kualitas fermentasi roti diharapkan mampu memberikan dasar ilmiah dalam menentukan penggunaan ragi yang tepat pada kegiatan praktikum. Hasil penelitian juga berpotensi meningkatkan kualitas pembelajaran berbasis eksperimen melalui pengembangan keterampilan ilmiah mahasiswa dalam mengamati proses biologis secara langsung.

METODE

Penelitian mengenai pengaruh variasi konsentrasi ragi terhadap kualitas hasil fermentasi roti dilaksanakan di Laboratorium Mikrobiologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung pada tanggal 15 April sampai 29 April 2026. Penelitian ini dilakukan pada kegiatan praktikum mata kuliah Bioteknologi mahasiswa Pendidikan Biologi angkatan 2023 kelas B. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen untuk mengetahui pengaruh perbedaan konsentrasi ragi terhadap kualitas roti serta menentukan konsentrasi ragi yang menghasilkan kualitas fermentasi terbaik. Pengujian kualitas roti dilakukan melalui uji organoleptik yang meliputi parameter tekstur, warna, aroma, dan rasa dengan panelis sebanyak 40 mahasiswa Pendidikan Biologi angkatan 2023 kelas B yang mengikuti praktikum. Analisis data dilakukan secara deskriptif kualitatif berdasarkan hasil pengamatan organoleptik panelis terhadap karakteristik tekstur, warna, aroma, dan rasa roti pada setiap perlakuan. Penilaian tidak menggunakan instrumen skala tertentu, melainkan didasarkan pada deskripsi karakteristik yang muncul pada masing-masing sampel. Hasil pengamatan

kemudian diinterpretasikan dan dibandingkan untuk menggambarkan pengaruh variasi konsentrasi ragi terhadap kualitas hasil fermentasi roti. Parameter tekstur dinilai berdasarkan tingkat kelembutan dan kekenyalan roti, warna dinilai berdasarkan keseragaman serta tingkat kematangan warna, aroma dinilai berdasarkan kekhasan aroma fermentasi yang dihasilkan, sedangkan rasa dinilai berdasarkan tingkat penerimaan panelis terhadap cita rasa roti. Penelitian dilaksanakan menggunakan tiga variasi konsentrasi ragi, yaitu ragi sesuai takaran, ragi kurang dari takaran, dan tanpa ragi yang diterapkan secara serentak oleh empat kelompok praktikum. Hasil fermentasi selanjutnya diamati berdasarkan parameter organoleptik dan dianalisis secara deskriptif untuk mengetahui perbedaan karakteristik roti pada setiap perlakuan.

Bahan yang digunakan dalam fermentasi roti meliputi tepung terigu protein tinggi, ragi instan (*Saccharomyces cerevisiae*), gula pasir, garam, susu bubuk, air, telur, dan margarin. Variasi konsentrasi ragi yang digunakan yaitu ragi sesuai takaran dengan berat 10 gram untuk setiap 600 gram tepung terigu, ragi kurang dari takaran dengan berat 5 gram, dan 0 gram ragi. Alat yang digunakan antara lain timbangan digital, mixer, baskom, gelas ukur, loyang roti, oven, dan lembar penilaian organoleptik.

Prosedur penelitian diawali dengan pencampuran dan pengulenan bahan hingga kalis, kemudian adonan difermentasi sesuai perlakuan. Setelah fermentasi pertama, adonan dibentuk dan menjalani proses *final proofing* hingga mengembang, lalu dipanggang pada suhu yang sama hingga matang. Data hasil pengamatan organoleptik kemudian dikumpulkan, dianalisis secara deskriptif, dan dibandingkan untuk mengetahui pengaruh variasi konsentrasi ragi terhadap hasil fermentasi roti serta menentukan konsentrasi ragi yang paling efektif dalam menghasilkan roti dengan kualitas terbaik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian diperoleh melalui uji organoleptik terhadap produk roti hasil fermentasi dengan variasi konsentrasi ragi. Pengamatan dilakukan pada beberapa parameter, yaitu tekstur, rasa, aroma, dan warna roti. Analisis hasil bertujuan untuk mengetahui pengaruh jumlah ragi terhadap karakteristik organoleptik roti yang dihasilkan selama proses fermentasi.

Tabel 1. Hasil Uji Organoleptik Pengaruh Konsentrasi Ragi

Kelompok	Konsentrasi Ragi	Pengamatan Organoleptik			
		Tekstur	Rasa	Aroma	Warna
Kelompok 1	Ragi sesuai takaran (10 gram)	Lembut, mengembang, dan berpori halus	Enak, gurih, dan tidak hambar	Beraroma manis khas roti	Cokelat kekuningan
	Ragi kurang dari takaran (5 gram)	Kurang mengembang dan berpori halus	Kurang gurih, hambar, dan dominan tepung	Kurang khas roti	Cenderung pucat

	Tanpa ragi	Padat dan tidak mengembang	Tidak gurih dan berasa tepung	Tepung dan mentega	Pucat
Kelompok 2	Ragi sesuai takaran (10 gram)	Lembut dan empuk	Manis	Beraroma khas roti yang manis	Cokelat kekuningan
	Ragi kurang dari takaran (5 gram)	Kurang mengembang dan sedikit keras	Sedikit manis	Sedikit aroma ragi dan dominan tepung	Cenderung pucat
	Tanpa ragi	Padat dan keras	Tidak gurih dan berasa tepung	Beraroma tepung mentah	Pucat
Kelompok 3	Ragi sesuai takaran (10 gram)	Lembut dan mengembang	Manis	Beraroma khas roti yang manis	Cokelat kekuningan
	Ragi kurang dari takaran (5 gram)	Keras	Sedikit manis	Beraroma dominan tepung	Sedikit pucat
	Tanpa ragi	Padat dan keras	Tidak gurih dan hambar	Beraroma tepung	Pucat
Kelompok 4	Ragi sesuai takaran (10 gram)	Lembut, empuk, dan berongga	Manis	Beraroma khas roti yang manis	Cokelat kekuningan
	Ragi kurang dari takaran (5 gram)	Agak padat, kurang mengembang, dan sedikit berongga	Sedikit manis dan ada rasa asam	Sedikit beraroma tepung	Kuning pucat
	Tanpa ragi	Keras, padat, dan tidak berongga	Hambar	Beraroma khas tepung	Pucat

Berdasarkan Tabel 1, hasil penelitian menunjukkan bahwa variasi konsentrasi ragi yang mengandung *Saccharomyces cerevisiae* berpengaruh terhadap kualitas roti yang dihasilkan. Pada penggunaan ragi sesuai takaran (10 gram), roti dari seluruh kelompok cenderung memiliki tekstur yang lebih lembut, mengembang, dan berpori halus atau berongga. Kondisi ini menunjukkan bahwa proses fermentasi berlangsung optimal sehingga adonan mampu mengembang dengan baik. Sebaliknya, pada perlakuan ragi kurang dari takaran (5 gram), roti umumnya kurang mengembang, lebih padat, dan sebagian memiliki tekstur yang lebih keras. Sementara itu, pada perlakuan tanpa ragi, roti menjadi keras, padat, tidak mengembang, dan bantat. Hasil tersebut menunjukkan bahwa keberadaan ragi memiliki peranan penting dalam pembentukan struktur roti selama proses fermentasi berlangsung.

Aspek rasa menunjukkan bahwa roti dengan ragi sesuai takaran menghasilkan rasa yang lebih enak, gurih, manis, dan tidak asam. Penggunaan ragi dalam jumlah kurang menyebabkan rasa roti menjadi kurang gurih, cenderung hambar, atau sedikit asam. Perlakuan tanpa ragi menghasilkan roti dengan rasa hambar dan masih didominasi cita rasa tepung. Aspek aroma memperlihatkan bahwa roti

dengan ragi sesuai takaran menghasilkan aroma khas roti atau aroma manis hasil fermentasi, sedangkan pada perlakuan ragi kurang aroma yang dihasilkan menjadi kurang khas dan masih didominasi aroma tepung. Perlakuan tanpa ragi menghasilkan aroma yang tidak terbentuk dengan baik dan lebih menyerupai aroma bahan adonan mentah. Aspek warna juga menunjukkan perbedaan yang jelas, yaitu roti dengan ragi sesuai takaran memiliki warna kuning keemasan hingga coklat keemasan, sedangkan perlakuan ragi kurang maupun tanpa ragi menghasilkan warna yang lebih pucat. Data tersebut menunjukkan bahwa penggunaan konsentrasi ragi yang tepat mampu menghasilkan kualitas roti terbaik ditinjau dari tekstur, rasa, aroma, dan warna.

Proses pembuatan roti dilakukan dengan memanfaatkan ragi yang mengandung *Saccharomyces cerevisiae* sebagai mikroorganisme utama (Ridhani *et al.*, 2021). *Saccharomyces cerevisiae* termasuk kelompok khamir (*yeast*) yang banyak dimanfaatkan dalam industri pangan, khususnya pada pembuatan roti, karena mampu melakukan fermentasi gula secara anaerob (Yamin *et al.*, 2022). *Saccharomyces cerevisiae* memfermentasi berbagai jenis gula dengan bantuan enzim invertase yang mengubah sukrosa menjadi glukosa dan fruktosa (Indriani *et al.*, 2015). Proses fermentasi tersebut menghasilkan karbon dioksida (CO₂) yang berperan dalam pengembangan adonan roti serta etanol sebagai produk samping, sehingga khamir ini banyak digunakan dalam industri pembuatan roti (Khazalina, 2020).

Perubahan kimiawi yang dilakukan oleh jamur *Saccharomyces cerevisiae* dalam proses fermentasi roti dimulai dari pemecahan senyawa kompleks menjadi senyawa yang lebih sederhana melalui aktivitas enzim (Wahyudi *et al.*, 2022). Enzim amilase menguraikan pati menjadi gula sederhana (Jannah *et al.*, 2021), kemudian enzim invertase mengubah sukrosa menjadi glukosa dan fruktosa (Indriani *et al.*, 2015), serta enzim maltase mengubah maltosa menjadi glukosa. Glukosa selanjutnya difermentasi oleh enzim zymase menjadi alkohol (etanol) dan gas CO₂. Aktivitas enzim protease memecah protein menjadi asam amino, sedangkan enzim lipase memecah lemak menjadi asam lemak dan gliserol. Gas CO₂ yang terbentuk selama fermentasi akan terperangkap di dalam lapisan gluten yang bersifat elastis sehingga menyebabkan adonan mengembang. Gluten merupakan komponen protein pada gandum yang memberikan sifat kenyal dan elastis pada adonan roti (Taher & Ali, 2024).

Tekstur roti menunjukkan perubahan yang dipengaruhi oleh konsentrasi ragi yang digunakan. Perlakuan dengan ragi sesuai takaran menghasilkan roti dengan struktur yang lebih berpori dan mengembang lebih baik, sedangkan perlakuan ragi kurang dari takaran menghasilkan roti yang lebih padat dan kurang empuk. Penambahan ragi dalam jumlah yang lebih tinggi dapat meningkatkan volume pengembangan roti sehingga menghasilkan tekstur yang lebih empuk (Goldine *et al.*, 2025). Semakin optimal konsentrasi ragi *Saccharomyces cerevisiae* yang ditambahkan, semakin besar pula pengembangan adonan dan semakin lembut tekstur roti yang dihasilkan (Zainab & Azizzah, 2022). Kondisi tersebut terjadi karena aktivitas fermentasi menghasilkan gas CO₂ yang terperangkap di dalam jaringan gluten sehingga membentuk struktur roti yang lebih lembut, empuk, dan berpori (Taher & Ali, 2024).

Rasa roti juga dipengaruhi oleh aktivitas fermentasi yang berlangsung selama proses *proofing*. Roti dengan ragi sesuai takaran memiliki rasa yang lebih enak, gurih, manis, dan tidak asam, sedangkan penggunaan ragi dalam jumlah kurang menghasilkan rasa yang kurang gurih, cenderung hambar, atau sedikit asam. Perlakuan tanpa ragi menghasilkan roti dengan rasa yang lebih hambar dan masih didominasi oleh cita rasa tepung. Menurut Kustyawati (2018), khamir dalam ragi mengubah gula menjadi gas CO₂ dan alkohol, serta menghasilkan berbagai senyawa metabolit lain seperti asam asetat, aldehid, dan ester yang berperan dalam pembentukan cita rasa roti. Penggunaan ragi dalam jumlah yang tepat memungkinkan terbentuknya senyawa-senyawa penyusun rasa secara optimal dibandingkan pada roti dengan jumlah ragi yang kurang maupun tanpa ragi sama sekali (Subargah *et al.*, 2025).

Warna roti menunjukkan adanya perbedaan pada setiap perlakuan konsentrasi ragi. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Zainab & Azizzah (2022), roti dengan konsentrasi ragi 1,4% memiliki warna paling cerah dengan nilai kecerahan tertinggi sebesar 70,94, sedangkan roti dengan konsentrasi ragi 1,6% memiliki warna paling gelap dengan nilai kecerahan terendah sebesar 69,17. Hasil tersebut menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ragi yang digunakan, warna roti cenderung semakin cokelat atau lebih gelap. Kondisi ini terjadi karena ragi membantu mengubah pati menjadi gula sederhana yang selanjutnya bereaksi selama proses pemanggangan melalui reaksi Maillard dan karamelisasi sehingga menghasilkan warna kecokelatan pada roti (Saragih *et al.*, 2017). Hasil penelitian ini memperlihatkan bahwa roti dengan ragi sesuai takaran menunjukkan warna kuning keemasan hingga cokelat keemasan, sedangkan roti dengan ragi kurang maupun tanpa ragi menghasilkan warna yang lebih pucat. Penggunaan ragi dalam jumlah yang tepat berperan penting dalam pembentukan warna roti yang lebih menarik dan mendukung kualitas roti yang lebih baik (Goldine *et al.*, 2025).

Aroma roti dipengaruhi oleh konsentrasi ragi yang digunakan selama fermentasi. Berdasarkan penelitian Safitri *et al.* (2024), parameter aroma fermentasi menunjukkan bahwa panelis cenderung memberikan nilai 3 (kurang khas fermentasi) pada konsentrasi *starter* yang lebih rendah, sedangkan pada konsentrasi 60% panelis memberikan nilai 2 (agak khas fermentasi). Perbedaan aroma pada roti dipengaruhi oleh konsentrasi *starter* atau ragi yang ditambahkan selama proses fermentasi. Peningkatan konsentrasi *starter* cenderung menghasilkan aroma yang lebih asam dan khas fermentasi akibat aktivitas bakteri asam laktat yang menghasilkan berbagai senyawa metabolit, terutama asam organik. Hasil tersebut sejalan dengan penelitian ini yang menunjukkan bahwa roti dengan ragi sesuai takaran menghasilkan aroma khas roti atau aroma manis hasil fermentasi, sedangkan perlakuan dengan sedikit ragi maupun tanpa ragi menghasilkan aroma yang kurang khas dan lebih menyerupai aroma tepung atau bahan adonan mentah.

Keseluruhan hasil penelitian menunjukkan bahwa variasi konsentrasi ragi *Saccharomyces cerevisiae* memengaruhi karakteristik roti yang dihasilkan. Konsentrasi ragi yang sesuai menghasilkan kualitas roti yang lebih baik ditinjau dari tekstur, rasa, aroma, dan warna dibandingkan perlakuan dengan ragi kurang maupun tanpa ragi. Kondisi ini menunjukkan bahwa jumlah ragi yang digunakan berperan

penting dalam menentukan keberhasilan proses fermentasi (Goldine *et al.*, 2025). Semakin optimal aktivitas fermentasi yang terjadi, semakin banyak gas CO₂ dan senyawa metabolit yang dihasilkan sehingga mampu meningkatkan pengembangan adonan serta memperbaiki karakteristik sensori roti (Kustyawati, 2018).

Parameter tekstur, rasa, aroma, dan warna pada uji organoleptik menunjukkan kualitas terbaik pada perlakuan ragi sesuai takaran. Kondisi tersebut menandakan bahwa fermentasi berlangsung secara optimal sehingga menghasilkan produksi gas CO₂ dan metabolit lain yang berperan dalam pembentukan karakteristik roti. Fermentasi yang optimal menghasilkan adonan yang mengembang dengan baik, tekstur yang lebih lembut dan berpori, serta terbentuknya cita rasa dan aroma khas roti (Putra *et al.*, 2026). Hasil fermentasi juga berkontribusi terhadap pembentukan warna kuning hingga cokelat keemasan selama proses pemanggangan (Saragih *et al.*, 2017). Penggunaan ragi dalam jumlah sedikit atau tanpa ragi menyebabkan proses fermentasi tidak berlangsung optimal sehingga kualitas roti yang dihasilkan menjadi lebih rendah pada seluruh parameter pengamatan (Subargah *et al.*, 2025).

Hasil penelitian mengenai variasi konsentrasi ragi tidak hanya menunjukkan perbedaan karakteristik roti yang dihasilkan, tetapi juga memberikan kontribusi terhadap pembelajaran bioteknologi. Praktikum fermentasi roti membantu mahasiswa memahami hubungan antara aktivitas *Saccharomyces cerevisiae* dengan proses fermentasi dan perubahan karakteristik roti secara langsung. Pengamatan terhadap tekstur, rasa, aroma, dan warna roti melatih kemampuan dalam melakukan observasi serta menganalisis hasil percobaan secara ilmiah. Pembelajaran berbasis eksperimen tersebut mendukung pemahaman konsep bioteknologi secara lebih kontekstual sehingga materi pembelajaran menjadi lebih mudah dipahami (Afifi *et al.*, 2016).

Selain memperkuat pemahaman konsep, kegiatan praktikum fermentasi roti juga memberikan pengalaman belajar yang lebih aktif dan aplikatif bagi mahasiswa. Proses pengamatan perubahan karakteristik roti pada setiap perlakuan membantu mahasiswa memahami bahwa keberhasilan fermentasi dipengaruhi oleh aktivitas mikroorganisme dan kondisi perlakuan yang diberikan. Kegiatan tersebut mendorong mahasiswa untuk membandingkan hasil antarperlakuan serta menghubungkan data pengamatan dengan konsep fermentasi yang dipelajari dalam bioteknologi. Pengalaman belajar berbasis praktikum ini menjadikan pembelajaran lebih kontekstual dan mampu meningkatkan keterlibatan mahasiswa dalam proses pembelajaran (Afifi *et al.*, 2016).

Konsentrasi ragi *Saccharomyces cerevisiae* terbukti memberikan pengaruh terhadap karakteristik roti yang dihasilkan. Hasil penelitian ini menunjukkan pentingnya penggunaan ragi dalam jumlah yang sesuai untuk mendukung keberhasilan proses fermentasi roti serta memperkuat tujuan penelitian dalam mengkaji pengaruh konsentrasi ragi terhadap hasil fermentasi roti pada praktik bioteknologi. Penelitian mengenai fermentasi roti juga dapat digunakan untuk membantu memahami peran mikroorganisme dalam proses fermentasi sehingga dapat menjadi referensi pembelajaran berbasis eksperimen pada bidang biologi.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, disimpulkan bahwa variasi konsentrasi ragi *Saccharomyces cerevisiae* berpengaruh terhadap kualitas hasil fermentasi roti pada praktikum bioteknologi. Perlakuan ragi sesuai takaran (10 gram) menghasilkan kualitas roti terbaik ditinjau dari tekstur, rasa, aroma, dan warna dibandingkan perlakuan ragi kurang maupun tanpa ragi. Roti yang dihasilkan memiliki tekstur lebih lembut dan mengembang, aroma khas fermentasi, rasa lebih enak dan gurih, serta warna kuning hingga cokelat keemasan. Hasil tersebut menunjukkan bahwa fermentasi yang berlangsung optimal mampu meningkatkan pengembangan adonan dan memperbaiki karakteristik organoleptik roti. Penggunaan ragi dalam jumlah kurang maupun tanpa ragi menyebabkan proses fermentasi tidak berlangsung optimal sehingga kualitas roti menjadi lebih rendah. Penelitian selanjutnya disarankan untuk mengkaji faktor lain yang memengaruhi fermentasi roti, seperti suhu, lama fermentasi, dan jenis bahan yang digunakan.

DAFTAR PUSTAKA

- Afifi, R., Hindriana, A. F., & Soetisna, U. (2016). Implementasi Project Based Learning Berbasis Praktikum Terhadap Keterampilan dan Kesadaran Metakognitif Mahasiswa Calon Guru Biologi. *Bioedusiana*, 1(1), 01–10. [https://www.aciar.gov.au/sites/default/files/2022-08/The Lao Journal of Agriculture and Forestry No 34.pdf](https://www.aciar.gov.au/sites/default/files/2022-08/The%20Lao%20Journal%20of%20Agriculture%20and%20Forestry%20No%2034.pdf)
- Agustina, D. K., & Anggraini, D. P. (2018). Penerapan Pembelajaran Praktikum Berbasis Inkuiri Terbimbing untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Mahasiswa pada Materi Fermentasi. *10(2)*, 144–153.
- Azara, R., & Saidi, I. A. (2020). *Buku Ajar Mikrobiologi Pangan*. UMSIDA Press.
- Basri, R., Dongoran, P. H., Syafitri, D., Silaban, A. P. W., & Hayati, Z. (2023). Persepsi Siswa Kelas XII Terhadap Praktikum Bioteknologi Di Sekolah Menengah Atas (SMA). *Biodik*, 9(1), 116–122. <https://doi.org/10.22437/bio.v9i1.19336>
- Goldine, J. C., Dwi, T., & Budianta, W. (2025). Peningkatan Karakteristik Roti Tawar Dengan Penambahan Pati Termodifikasi White Bread Characteristic. *Zigma*, 40(1), 197–218.
- Heitmann, M., Zannini, E., & Arendt, E. (2018). Impact of *Saccharomyces cerevisiae* metabolites produced during fermentation on bread quality parameters: A review. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 58(7), 1152–1164. <https://doi.org/10.1080/10408398.2016.1244153>
- Indriani, D. O., Syamsudin, L. N. I., Sriherfyna, F. H., & Wardani, A. K. (2015). Invertase Dari *Aspergillus niger* Dengan Metode Solid State Fermentation dan Aplikasi di Industri: Kajian Pustaka. *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 3(4), 1405–1411.
- Irmayanti, Anwar, C., Irhami, & Aprita, I. R. (2025). Substitusi Tepung Nangka dan Durasi Fermentasi terhadap Profil Mutu Kimia dan Sensori Roti Manis Berbasis Tepung Terigu. *Jurnal Agroindustri Halal*, 11(1), 40–49.
- Jannah, S. N., Hanifa, Y. R., Utomo, A. B., Dian Prambodo, A. K., & Lunggani, A. T. (2021). Isolasi dan Potensi Enzim Hidrolase Bakteri *Symbion Padina* sp. dari Pantai Lengkuas Belitung. *Bioma : Berkala Ilmiah Biologi*, 23(1), 11–17. <https://doi.org/10.14710/bioma.23.1.11-17>
- Khazalina, T. (2020). *Saccharomyces cerevisiae* in making halal products based on conventional biotechnology and genetic engineering. *Journal of Halal Product and Research*, 3(2), 88. <https://doi.org/10.20473/jhpr.vol.3-issue.2.88-94>
- Kustyawati, M. E. (2018). *Saccharomyces Cerevisiae: Metabolit dan Agensia Modifikasi Pangan*.
- Mirzayanti, Y. W., Sugiono, & Kurniyati, R. (2021). Produksi Etanol Berbahan Baku Molasses Melalui Proses Fermentasi Menggunakan Ragi Roti. *Journal of Industrial Process and Chemical Engineering*, 1(1), 1–6.

- Parapouli, M., Vasileiadis, A., Afendra, A. S., & Hatziloukas, E. (2020). *Saccharomyces cerevisiae* and its industrial applications. *AIMS Microbiology*, 6(1), 1–31. <https://doi.org/10.3934/microbiol.2020001>
- Putra, W. P., Mustika, S., Holinesti, R., & Kunci, K. (2026). Perbandingan Kualitas Sensori Donat yang Dibuat dengan Pengembang Alami dan Sintetis Comparison of Sensory Quality of Donuts Made with Natural and Synthetic Leavening Agents. *JOPE: Journal of Food and Engineering*, 5(1), 1–8. <https://doi.org/10.25047/jofe.v5i1.6561>
- Putri, K. F. I., Trimulyono, G., & Khaleyra, F. (2026). Pengembangan Booklet Uji Organoleptik dan pH Nata Kulit Semangka sebagai Bahan Ajar Bioteknologi Kelas XII SMA. *Jurnal Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi (BioEdu)*, 15(2), 401–415.
- Raphasya, F. H., Octavia, B., & Nuradiah, M. F. (2026). Pengembangan E-LKPD Inkuiri Berorientasi Fermentasi Rusip untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Scientific Skills Siswa Fase E Development of Inquiry-Based E-Worksheet Oriented Toward Rusip Fermentation to Improve Conceptual Understanding and Scientific. *Jurnal Pendidikan Matematika Dan Sains*, 14(1), 141–152.
- Rayani, N., Darlian, L., Kolaka, L., & D, T. (2024). Pengaruh Konsentrasi Ragi dan Proofing pada Pembuatan Adonan Roti. *Jurnal Alimn Pendidikan Biologi*, 9(1), 78–82. <https://doi.org/https://doi.org/10.36709/ampibi.v9i1.66>
- Ridhani, A., Muhammad, & Aini, N. (2021). Potensi Penambahan Berbagai Jenis Gula Terhadap Sifat Sensori Dan Fisikokimia Roti Manis: Review. *Pasundan Food Technology Journal*, 8(3), 61–68. <https://doi.org/10.23969/pftj.v8i3.4106>
- Safitri, A. A., Saati, E. A., & Anggriani, R. (2024). Penentuan Konsentrasi Ragi Alami Dari Air Fermentasi Buah Anggur Red Globe (*Vitis vinifera* L) Terhadap Karakteristik Mutu Roti Tawar Sourdough. *Food Technology and Halal Science Journal*, 7(2), 197–212. <https://doi.org/10.22219/fths.v7i1.35954>
- Saparas, N., Wulandini, I., Sipahutar, R. P., Tarihoran, S. Y., Khairani, M., & Tanjung, I. F. (2022). Analisis Pemahaman Konsep Ipa Pada Siswa Smp Dengan Kegiatan Praktikum. *INKUIRI: Jurnal Pendidikan IPA*, 11(2), 84. <https://doi.org/10.20961/inkuiiri.v11i2.56789>
- Saragih, D., Nurwantoro, & Bintoro, V. P. (2017). Substitusi Sukrosa Dengan Fruktosa Pada Proses Pembuatan Roti Berbahan Dasar Tepung Terhadap Sifat Fisikokimia. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 6(3), 129–133. <https://doi.org/10.17728/jatp.230>
- Subargah, D. H., Renada, K. Q., Kurniawan, N. N., & Peristiwa. (2025). Perbedaan Konsentrasi Ragi terhadap Kualitas Donat Mochi. *BIOFOODTECH : Journal of Bioenergy and Food Technology*, 4(1), 64–70. <https://doi.org/10.55180/biofoodtech.v4i1.1912>
- Taher, T., & Ali, L. U. (2024). Eksplorasi Konsep Sains dalam Produksi Roti Kenari: Pendekatan Multidisiplin untuk Memahami Budaya dan Konteks Sains. *International Journal of Science, Technology and Applications*, 2(2), 120–133.
- Wahyudi, V. A., Anjarsari, S. A., & Wachid, M. (2022). Kajian Efektivitas Temperatur dan Waktu Proofing (*Saccharomyces cerevisiae*) terhadap Sifat Fisiokimia, Mikrobiologi, dan Organoleptik Roti Manis. *Jurnal Sains Dan Teknologi Pangan (JSTP)*, 7(1), 4640–4655.
- Walker, G. M., & Stewart, G. G. (2016). *Saccharomyces cerevisiae* in the production of fermented beverages. *Beverages*, 2(4). <https://doi.org/10.3390/beverages2040030>
- Wang, H., Han, P., Zhang, P., & Li, Y. (2024). Influence of yeast concentrations and fermentation durations on the physical properties of white bread. *Lwt*, 198(April), 116063. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2024.116063>
- Yamin, B., Rinihapsari, E., Firstania Tirza Diandra, & Raka Pradistya. (2022). PERBANDINGAN KEMAMPUAN FERMENTASI KHAMIR *Saccharomyces cerevisiae* DARI BERBAGAI MEDIA KULTUR. *Bioma*, 17(2), 65–73. [https://doi.org/10.21009/bioma17\(2\).3](https://doi.org/10.21009/bioma17(2).3)
- Zainab, S. A., & Azizzah, D. N. (2022). Pengaruh Konsentrasi Ragi instan terhadap Karakteristik Roti Tawar Ampas Kelapa. *Eduforteach*, 7(1), 39–61. <https://doi.org/10.17509/edufortech.v7i1.44979>