

Jurnal Biotek

p-ISSN: 2581-1827 (print), e-ISSN: 2354-9106 (online)
Website: <http://journal.uin-alauddin.ac.id/index.php/biotek/index>

Analisis Kualitas Ragi Roti *Sourdough* pada Berbagai Jenis Tepung dengan Penambahan Ekstrak Tomat (*Solanum lycopersicum*)

Putri Rosfiana Dewi^{1*}, Laela Dwi Kartiko Sari¹, Aridha Elfarikha Windayanti, Siska Aliatuliyah Cica¹, Alvi Lailatun Nikmah¹, Isnawati¹

¹Universitas Negeri Surabaya, Indonesia

*Correspondence email: putri.rosfiana@gmail.com

(Submitted: 20-12-2022, Revised: 12-12-2024, Accepted: 27-12-2024)

ABSTRAK

Ragi *sourdough* merupakan ragi alami untuk pembuatan roti yang bertujuan memperlambat proses pembusukan. Proses fermentasi dapat dibantu menggunakan ekstrak tomat. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan kualitas ragi terbaik dari berbagai jenis tepung dengan penambahan ekstrak tomat (*Solanum lycopersicum*). Penelitian eksperimen ini didesain dengan variabel bebas berupa jenis tepung (terigu, gandum, ketan), variabel kontrol berupa jenis ekstrak tomat dan perbandingan komposisi bahan (1:1), serta variabel respon berupa kualitas ragi (warna, bau, bentuk, keberadaan benda asing, dan keaktifan ragi). Data dianalisis secara deskriptif dan dibandingkan dengan standar kualitas ragi berdasarkan SNI (Standar Nasional Indonesia). Hasil penelitian menunjukkan bahwa tepung gandum menghasilkan ragi *sourdough* terbaik. Hasil menunjukkan tepung gandum memenuhi syarat ragi berdasarkan SNI 01-2982-1992, memiliki warna putih kekuningan dengan bau normal keasaman baik, berbentuk serbuk kasar dengan tidak ada benda asing dan keaktifan ragi baik. Berbeda dengan tepung terigu mempunyai warna putih kecokelatan, bau normal sangat asam, tekstur kasar berbentuk serbuk, dan tidak ada benda asing, tetapi pada keaktifan tidak baik sehingga kurang memenuhi standar SNI 01-2982-1992. Tepung ketan warna putih, bau normal sedikit asam, bentuk serbuk halus, dan tidak terdapat benda asing, keaktifan sangat baik, tetapi kurang memenuhi standar SNI 01-2982-1992 karena warna dan teksturnya.

Kata Kunci: Ekstrak Tomat, Ragi *Sourdough*, Tepung Ketan, Tepung Terigu, Tepung Gandum.

ABSTRACT

Sourdough yeast is a natural yeast for making bread that aims to slow down the decay process. The fermentation process can be assisted by using tomato extract. This study aims to obtain the best quality yeast from various types of flour with the addition of tomato extract (Solanum lycopersicum). This experimental study was designed with independent variables in the form of flour types (wheat, wheat, glutinous rice), control variables in the form of tomato extract and the ratio of material composition (1:1), and response variables in the form of yeast quality (color, odor, shape, presence of foreign objects, and yeast activity). Data were analyzed descriptively and compared with yeast quality standards based on SNI (Indonesian National Standard). The results showed that wheat flour produced the best sourdough yeast. The results showed that wheat flour met the yeast requirements based on SNI 01-2982-1992, had a yellowish white color with a normal odor, good acidity, in the form of coarse powder with no foreign objects and good yeast activity. Unlike wheat flour, which has a brownish white color, a very sour normal odor, a coarse powdery texture, and no foreign objects, but its activity is not good so it does not meet the SNI 01-2982-1992 standard. Glutinous rice flour is white, has a slightly sour normal odor, a fine powdery form, and no foreign objects, its activity is very good, but does not meet the SNI 01-2982-1992 standard because of its color and texture.

Keywords: Tomato Extract, Yeast *Sourdough*, Glutinous Flour, Wheat Flour, Wheat Flour.



How to cite: Dewi, P. R., Sari, L. D. K., Windayanti, A. E., Cica, S. A., Nikmah, A. L., & Isnawati, I. (2024). Analisis Kualitas Ragi Roti Sourdough pada Berbagai Jenis Tepung dengan Penambahan Ekstrak Tomat (*Solanum lycopersicum*). *Jurnal Biotek*, 12(2), 159–171. <https://doi.org/10.24252/jb.v12i2.34387>

PENDAHULUAN

Keragaman olahan kuliner merupakan hal yang sangat berkembang di masyarakat Indonesia. Makanan yang populer dan terus menjadi kebutuhan saat ini salah satunya yaitu roti. Berbagai jenis roti hadir di masyarakat dengan gizi yang dapat memenuhi kebutuhan pangan. Salah satu jenis roti yang mulai dikembangkan adalah roti *sourdough*. Menurut Wumu (2019), roti *sourdough* adalah roti yang dibuat menggunakan fermentasi ragi liar tanpa penambahan ragi instan maupun *bread improver*. Perbedaan *sourdough* dan adonan lain dilihat dari segi pemakaian ragi (Alkay et al., 2024). Jika dalam adonan biasa menggunakan ragi komersial, pada adonan *sourdough* menggunakan ragi alami (Putri et al., 2019). Ragi alami *sourdough* dibuat dari campuran tepung dan air yang difermentasikan selama beberapa hari (Fuzawati et al., 2024; Zaidiyah et al., 2023). Tepung terigu merupakan jenis tepung yang sering digunakan dalam pembuatan *sourdough* (Paradila et al., 2022)

Bahan ragi alami *sourdough* memiliki manfaat dalam pembuatan roti, seperti fermentasi yang terjadi pada ragi bertujuan untuk memproduksi asam, aroma, dan pengembangan adonan dengan memperlambat proses basi serta melindungi roti dari jamur dan bakteri pembusuk (Denvoka et al., 2014). Peningkatan keberhasilan ragi alami tidak lepas dari peranan bakteri asam laktat. Bakteri Asam Laktat (BAL) merupakan golongan bakteri yang telah digunakan secara luas dalam proses produksi makanan fermentasi salah satunya pada proses pembuatan roti (Ariyana et al., 2018).

Alternatif bahan yang dapat digunakan dalam penambahan asam laktat pada ragi alami *sourdough* adalah ekstrak tomat. Menurut Savitry et al (2017), menjelaskan bahwa buah tomat memiliki dua jenis gula yaitu glukosa dan fruktosa yang berperan membantu bakteri asam laktat untuk menciptakan suasana asam dengan menjadikan nutrisi tersebut sebagai bahan pangan untuk menjadi asam laktat dan menurunkan pH. Hal ini juga didukung dengan pendapat Pranayanti & Sutrisno (2015), bahwa ketersediaan jumlah nutrisi akan membuat jumlah sel bakteri meningkat dan berdampak pada perombakan gula secara maksimal sehingga total asam akan meningkat dan pH menurun. Selain itu, tomat mengandung berbagai

senyawa yang berguna bagi tubuh seperti alkaloid solanin, saponin, asam folat, asam malat, asam sitrat, bioflavonoid termasuk likopen, dan β -karoten, protein, lemak, vitamin, mineral, dan histamine (Selvia & Vradinatika, 2020). Secara keseluruhan kandungan buah tomat per 100 g adalah 30 kilo kalori, vitamin C 40 mg, vitamin A 1500 SI, sejumlah zat besi, kalsium, magnesium, kalium, yodium, zink, fluoride, dan asam organik (Yusuf et al., 2018). Tingginya manfaat tomat yang dilihat dari nilai kandungannya dapat meningkatkan nutrisi pada ragi alami *sourdough*.

Penggunaan jenis tepung dalam pembuatan ragi alami *sourdough* juga berperan sangat penting (Arwini, 2021). Menurut Putri et al (2019), untuk menghasilkan roti *sourdough* yang baik, dibutuhkan pengetahuan terkait karakteristik tepung yang akan digunakan. Semakin sering menggunakan jenis tepung tertentu, maka pembuat roti *sourdough* semakin memahami karakteristik tepung yang digunakan dan bagaimana perubahan tepung dalam pembuatan roti *sourdough*, respon suhu yang berbeda, dan inklusi yang berbeda. Tepung terigu merupakan salah satu tepung yang sering digunakan dalam pembuatan *sourdough*. Selain tepung terigu, masyarakat juga sering menggunakan tepung gandum dan tepung ketan dalam membuat makanan. Akan tetapi, masyarakat jarang bahkan belum menggunakan tepung gandum dan tepung ketan dalam pembuatan ragi alami *sourdough*.

Oleh karena itu, tujuan penelitian ini berdasarkan permasalahan dalam upaya mencari untuk mendapat starter ragi dengan kualitas terbaik dari berbagai jenis tepung dengan penambahan ekstrak tomat (*Solanum lycopersicum*). Penelitian ini diharapkan dengan didapatkannya ragi yang berkualitas tinggi dapat menjadi ragi pada roti yang dapat menambah nilai gizi.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan selama November hingga Desember 2022 di Laboratorium Bioteknologi gedung C10 Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Surabaya (UNESA).

Desain Penelitian

Penelitian ini melibatkan tiga perlakuan sebagai variabel bebas, yaitu jenis tepung: tepung terigu, tepung gandum, dan tepung ketan. Variabel kontrol dalam penelitian ini adalah jenis ekstrak dan perbandingan komposisi bahan (1:1) serta

variabel responnya yaitu kualitas ragi meliputi warna, bau, bentuk, keberadaan benda asing, dan keaktifan ragi.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain cup 250 ml, sendok takar (5g dan 10 g), blender, pisau, dan wadah tertutup/toples. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain buah tomat segar 500 g, air matang, tepung terigu 100 g, tepung ketan 100 g, tepung gandum 100 g, dan gula pasir 50 g.

Pembuatan Ekstrak Tomat

Sebanyak 500 g tomat segar (sekitar 3-4 buah tomat ukuran sedang), 200 ml air matang, dan 50 g gula pasir digunakan. Tomat dicuci bersih, kemudian dipotong-potong kecil dan dihaluskan bersama air serta gula pasir menggunakan blender. Campuran ini kemudian disaring, dimasukkan ke dalam wadah tertutup, dan difermentasi selama 48 jam pada suhu ruang hingga muncul buih pada permukaan dan mengeluarkan aroma asam. Dihasilkan ragi cair untuk pembuatan roti *sourdough* (Sukarno et al., 2023).

Pembuatan Ragi Roti Sourdough

Pada hari pertama, tepung (terigu/gandum/ketan) dan ekstrak tomat dengan perbandingan 1:1 diambil dan dicampurkan hingga lengket dan mengental. Adonan yang diletakkan dalam cup tersebut ditempatkan di dalam wadah tertutup agar oksigen tidak masuk sehingga fermentasi menjadi maksimal. Wadah disimpan di suhu ruang sekitar 21-23° C selama 24 jam, dan suhu dijaga agar tetap stabil. Pada hari kedua, adonan diberi tambahan dengan tepung dan ekstrak tomat baru, lalu diperhatikan tanda-tanda fermentasi seperti munculnya gelembung kecil dan aroma segar manis. Jika gelembung belum terlihat, adonan dibiarkan kembali selama 24 jam. Selanjutnya, setengah adonan ragi dipindahkan ke wadah baru, lalu adonan baru ditambahkan dengan komposisi yang sama seperti hari pertama. Proses ini diulangi setiap hari hingga hari ke-5. Setelah hari ke-5, ragi dinyatakan siap digunakan, ditandai dengan banyaknya buih atau gelembung serta aroma menyengat. Kualitas ragi dapat diamati untuk memastikan fermentasinya telah berjalan dengan baik (Aplevicz et al., 2014; Denkova et al., 2014; Kojansow et al., 2022).

Pengamatan Kriteria Uji Kualitas Ragi

Kriteria uji yang diamati untuk menentukan kualitas ragi di antaranya adalah pengamatan warna, bau, bentuk, keberadaan benda asing, dan keaktifan ragi

berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI). Pengamatan kualitas ragi dilakukan setelah proses fermentasi ragi selesai dan telah dilakukan pengeringan selama seminggu. Ragi kering kemudian dihaluskan, diamati dan dibandingkan dengan SNI ragi roti kering yang berlaku. Berdasarkan BSN (1992) tentang SNI ragi roti kering, syarat warna adalah putih kekuningan sampai putih kecokelatan, bau normal, bentuk serbuk atau butiran, serta tidak terdapat benda asing. Uji keaktifan ragi dilakukan dengan menimbang 2 g ragi dan ditambahkan 30 ml air matang (suhu 35°C) lalu diaduk. Kemudian dicampurkan sedikit demi sedikit 50 g tepung terigu selama 5 menit. Adonan dimasukkan dalam gelas yang telah di bilas dengan minyak makan lalu dibiarkan pada suhu 30°C selama 90 menit. Keaktifan ragi dinyatakan dari hasil mengembangkan adonan setelah 90 menit (BSN, 1992). Proses ini bertujuan untuk memastikan ragi memiliki kualitas yang baik dan memenuhi standar SNI.

Teknik Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan teknik pengumpulan data berbasis eksperimen, karena melibatkan manipulasi berbagai jenis tepung untuk menguji pengaruhnya terhadap kualitas ragi. Pengamatan hasil dilakukan secara langsung terhadap parameter kualitas ragi berupa warna, bau, bentuk, keberadaan benda asing, dan keaktifan ragi.

Analisis Data

Data yang diperoleh, meliputi warna, bau, bentuk, keberadaan benda asing, dan keaktifan ragi, dianalisis secara deskriptif dan dibandingkan dengan standar kualitas ragi berdasarkan SNI (Standar Nasional Indonesia).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil yang didapat dari eksperimen ini berupa kualitas ragi berdasarkan parameter fisik yaitu warna, bau, bentuk, benda asing dan keaktifan. Berikut tabel hasil pengamatan ragi kering *sourdough*.

Tabel 1. Hasil pengamatan ragi kering *sourdough*

No	Parameter	Tepung Terigu	Tepung Gandum	Tepung Ketan
1	Warna	Putih kecokelatan	Putih kekuningan	Putih
2	Bau	Normal (asam +++)	Normal (asam ++)	Normal (asam +)
3	Bentuk	Serbuk kasar	Serbuk kasar	Serbuk halus
4	Benda asing	Tidak ada	Tidak ada	Tidak ada
5	Keaktifan	+	++	+++

Keterangan:

- | | | | |
|-------|----------------|-----|---------------|
| (+) | : Sedikit asam | + | : tidak baik |
| (++) | : Cukup asam | ++ | : baik |
| (+++) | : Asam | +++ | : sangat baik |

Hasil penelitian menunjukkan bahwa hasil pembuatan ragi *sourdough* dengan bahan dasar tepung terigu memiliki warna putih kecokelatan dengan bau normal keasaman (+++) tekstur ragi kasar berbentuk serbuk dan tidak ada benda asing di dalamnya. Hal ini sesuai dengan standar ragi berdasarkan Standar Nasional Indonesia SNI 01-2600-1992 yakni syarat mutu ragi roti kering memiliki warna putih kekuningan sampai kecokelatan, bau normal, bentuk ragi serbuk atau butiran tanpa ada benda asing di dalamnya dengan keaktifan atau uji adonan adalah dapat mengembang 2-3 kali setelah 90 menit.

Hasil uji keaktifan atau uji adonan menunjukkan bahwa ragi dengan bahan dasar tepung terigu tidak menunjukkan pertambahan volume setelah perlakuan selama 90 menit, sehingga kondisi tersebut menentang syarat mutu kualitas ragi roti kering yang baik. Hal ini dapat disebabkan karena faktor kualitas tepung terigu. Menurut Suryatna (2015) peran tepung terigu protein tinggi dalam pembuatan adonan memiliki peran penting dalam tingkat pengembangan volume, hal ini disebabkan karena tepung terigu protein tinggi memiliki kemampuan dalam menahan gas CO₂ hasil fermentasi yang mengakibatkan produk dapat mengembang dan bertekstur. Menurut Kusnedi (2021) tepung terigu memiliki kandungan gluten yang dapat menentukan mutu adonan, hal ini dapat mempengaruhi volume adonan. Sifat gluten yang elastis memungkinkan adonan dapat menahan gas pengembang yang mengakibatkan adonan mengembang, proses ini dapat membentuk rongga halus dan tekstur lembut serta elastis. Sifat dari tepung terigu yang baik mampu menyerap air dalam jumlah yang cukup banyak demi mencapai konsistensi adonan dengan tekstur lembut dan volume yang besar.

Hasil dari ragi *sourdough* yang berasal dari tepung gandum memiliki warna putih kekuningan dengan bau normal dengan bau keasaman (++) , bentuk dari ragi *sourdough* tepung gandum berbentuk serbuk kasar dengan tidak adanya benda asing yang terdapat dalam ragi. Hal ini sesuai dengan SNI 01-2600 – 1992 yang menyatakan bahwa warna ragi kering ideal berwarna putih kekuning-kuningan sampai putih kecokelat-cokelatan dengan bau normal, berbentuk serbuk atau butiran dan tidak adanya benda asing yang terdapat di dalam ragi.

Tepung gandum yang digunakan sebagai komposisi ragi *sourdough* memiliki hasil yang baik apabila nantinya akan digunakan sebagai ragi dalam pembuatan roti. Jitrakbumrung & Therdthai (2014) menyatakan bahwa starter *sourdough* yang digunakan pada formulasi akan meningkatkan kadar air dari *sourdough bread* yang dihasilkan. Menurut Kurek et al (2017), adanya tepung gandum utuh yang kaya serat dalam komposisi *sourdough* starter, menjadikan roti *sourdough* cenderung mampu mempertahankan kelembaban di dalam matriks pori-porinya. Menurut Štěrbová et al (2016), menyatakan bahwa tepung gandum utuh merupakan salah satu bahan pangan yang kaya akan serat pangan, termasuk pati resistan. Pati resistan ini yang akan meningkatkan kadar serat pangan pada pembuatan roti (Katina et al., 2006).

Pada saat proses fermentasi ragi *sourdough* dari tepung ketan ekstrak tomat mengalami perubahan fisik berupa peningkatan volume dan perubahan aroma dan tekstur. Perubahan volume tidak begitu besar dibandingkan ragi yang terbuat dari tepung terigu dan tepung gandum. Perubahan tersebut merupakan hasil dari metabolisme bakteri asam laktat maupun yeast selama fermentasi berlangsung (Lestari et al., 2019). Peningkatan volume disebabkan oleh gas CO₂ yang dihasilkan oleh BAL dan yeast (Corsetti & Settanni, 2007). Tekstur ragi *sourdough* ekstrak tomat pada saat fermentasi dihasilkan paling padat di antara ragi dari tepung gandum dan tepung terigu. Perubahan tekstur yang menjadi lebih lunak dan encer diakibatkan dari pemecahan protein di dalam terigu menjadi senyawa yang lebih sederhana melalui aktivitas proteolitik (Casado et al., 2017).

Ragi *sourdough* dari tepung ketan dengan ekstrak tomat yang dihasilkan kurang memenuhi SNI 01-2982-1992. Ragi *sourdough* ekstrak tomat yang dihasilkan memiliki warna putih, bau normal ragi yaitu asam (+) yang tidak terlalu kuat, bentuk berupa serbuk yang halus, dan tidak terdapat benda asing yang masuk dalam ragi. Ragi *sourdough* ini dinyatakan kurang memenuhi SNI karena menurut standar ragi roti kering seharusnya berwarna putih kekuningan atau putih kecokelatan, bau normal yang asam, berbentuk serbuk atau butiran, dan tidak ada benda asing yang masuk ke dalam ragi.

Penggunaan tepung ketan untuk pembuatan ragi kurang cocok digunakan karena tepung ketan merupakan jenis tepung bebas gluten (berprotein rendah). Tepung berprotein tinggi akan menghasilkan gluten yang kuat yang berperan dalam

menahan CO₂ yang dihasilkan oleh mikroba. Penggunaan tepung berprotein tinggi bertujuan untuk menutrisi bakteri asam laktat untuk melakukan aktivitas proteolitik. Semakin tinggi protein yang terkandung dalam tepung terigu maka penyerapan air akan semakin tinggi, hal ini akan mempengaruhi pertumbuhan mikroba pada starter. Air berfungsi untuk menghidrasi glutenin dan gliadin untuk membentuk gluten (Matz, 1992).

Penambahan ragi cair ekstrak tomat berfungsi sebagai asidulan yang diharapkan dapat membantu *sourdough* menurunkan pH agar mendukung lingkungan pertumbuhan mikroba karena adanya asam askorbat yang cukup tinggi sehingga pH (Virgolin et al., 2017). Selain itu fungsi asidulan juga sebagai media tumbuh bakteri menjadi lebih asam dan menyeleksi bakteri yang tumbuh pada *sourdough*. Hal ini karena pembuatan *sourdough* melalui proses fermentasi alami dari berbagai macam mikroorganisme yang ada di lingkungan tumbuh alami (Widyasaputra & Yuwono, 2013). Kandungan glukosa yang mencapai 3,25 g/ml juga dapat memberikan nutrisi bagi mikroba (Peris et al., 2013).

Hasil keaktifan ragi setelah digunakan sebagai campuran adonan dalam pembuatan roti menghasilkan bahwa ragi *sourdough* tepung ketan ekstrak tomat dapat mengembangkan adonan paling besar setelah 90 menit. Hal tersebut sudah sesuai dengan Standar Nasional Indonesia 01-2982-1992 yang menyatakan bahwa keaktifan ragi dinyatakan sebagai hasil bagi antara isi akhir adonan dengan isi awal adonan (setelah 90 menit). Pada aspek ini ragi ketan memenuhi standar ragi yang ada namun di beberapa aspek yang telah dijelaskan sebelumnya bahwa ragi ketan belum memenuhi standar.

Ragi cair yang digunakan dalam pembuatan ragi *sourdough* tepung terigu, tepung gandum dan tepung ketan berasal ekstrak tomat. Tomat mengandung 4.5-7.0% zat terlarut air yang sebagian besar merupakan fruktosa dan glukosa, serta asam utama yang terkandung di dalam tomat adalah asam sitrat. Kandungan gula inilah yang akan menyebabkan tomat dapat digunakan sebagai media fermentasi bakteri probiotik (Fevria & Hartanto, 2018). Semakin banyak gula yang terlibat dalam menghasilkan asam laktat akan membuat aktivitas bakteri asam laktat semakin besar dan menurunkan pH. Semakin meningkatnya total asam maka protein yang menggumpal semakin banyak yang menyebabkan viskositas meningkat (Savitry et al., 2017). Sehingga campuran ragi cair tomat dengan tepung terigu, tepung gandum dan tepung ketan dapat menghasilkan ragi *sourdough* dengan kualitas yang baik.

KESIMPULAN

Jenis tepung dengan penambahan ekstrak tomat (*Solanum lycopersicum*) yang menghasilkan kualitas ragi *sourdough* terbaik adalah tepung gandum. Hasil menunjukkan bahwa tepung gandum memenuhi syarat ragi berdasarkan SNI 01-2982-1992 yaitu memiliki warna putih kekuningan dengan bau normal yaitu bau keasaman cukup baik, berbentuk serbuk kasar dengan tidak adanya benda asing di dalamnya dan keaktifan ragi untuk adonan mengembang dengan baik. Sedangkan tepung terigu warna putih kecokelatan dengan bau normal sangat asam, tekstur ragi kasar berbentuk serbuk dan tidak ada benda asing di dalamnya, tetapi pada keaktifan yaitu tidak mengembang sehingga kurang memenuhi standar SNI 01-2982-1992. Tepung ketan memiliki warna putih, bau normal ragi yaitu asam (+) yang tidak terlalu kuat, bentuk berupa serbuk yang halus, dan tidak terdapat benda asing yang masuk dalam ragi, tetapi keaktifan sangat baik, tetapi tidak memenuhi standar SNI 01-2982-1992 karena warna dan teksturnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Alkay, Z., Falah, F., Cankurt, H., and Dertli, E. (2024). Exploring the Nutritional Impact of Sourdough Fermentation: Its Mechanisms and Functional Potential. *Foods*, 13(11), 1–21. <https://doi.org/10.3390/foods13111732>
- Aplevicz, K. S., Mazo, J. Z., Ilha, E. C., Dinon, A. Z., and Sant'Anna, E. S. (2014). Isolation and characterization of lactic acid bacteria and yeasts from the Brazilian grape sourdough. *Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences*, 50(2), 321–327. <https://doi.org/10.1590/S1984-82502014000200011>
- Ariyana, M. D., Amaro, M., Werdiningsih, W., Handayani, B. R., Nazaruddin, N., and Widyastuti, S. (2018). Penambahan Bakteri Asam Laktat Untuk Meningkatkan Kualitas, Keamanan Dan Daya Simpan Roti. *Pro Food*, 4(2), 333–342. <https://doi.org/10.29303/profood.v4i2.84>
- Arwini, N. P. D. (2021). Roti, Pemilihan Bahan Dan Proses Pembuatan. *Jurnal Ilmiah Vastuwidya*, 4(1), 33–40. <https://doi.org/10.47532/jiv.v4i1.249>
- Casado, A., Álvarez, A., González, L., Fernández, D., Marcos, J. L., and Tornadijo, M. E. (2017). Effect of fermentation on microbiological, physicochemical and physical characteristics of sourdough and impact of its use on bread quality.

- Czech Journal of Food Sciences*, 35(6), 496–506.
<https://doi.org/10.17221/68/2017-CJFS>
- Corsetti, A., and Settanni, L. (2007). Lactobacilli in sourdough fermentation. *Food Research International*, 40(5), 539–558.
<https://doi.org/10.1016/j.foodres.2006.11.001>
- Denkova, R., Ilieva, S., Denkova, Z., Georgieva, L., Yordanova, M., Nikolova, D., and Evstatieva, Y. (2014). Production of wheat bread without preservatives using sourdough starters. *Biotechnology and Biotechnological Equipment*, 28(5), 889–898. <https://doi.org/10.1080/13102818.2014.965057>
- Fevria, R., and Hartanto, I. (2018). Isolation and Characterization of Lactic Acid Bacteria (*Lactobacillus* sp) from Tomato (*Solanum lycopersicum*). *Bioscience*, 2(2), 45–49. <https://doi.org/10.24036/0201822101302-0-00>
- Fuzawati, F., Rohmayanti, T., and Rifki, M. (2024). Fermentasi Natural Yeast dari Kurma, Pisang dan Delima Untuk Aplikasi Pembuatan Sourdough Starter. *Jurnal Ilmiah Pangan Halal*, 6(1), 104–113. <https://doi.org/10.30997/jiph.v6i1.13153>
- Jitrakbumrung, S., and Therdthai, N. (2014). Effect of addition of sourdough on physicochemical characteristics of wheat and rice flour bread. *Kasetsart Journal - Natural Science*, 48(6), 964–969.
- Katina, K., Heiniö, R. L., Autio, K., and Poutanen, K. (2006). Optimization of sourdough process for improved sensory profile and texture of wheat bread. *LWT-Food Science and Technology*, 39(10), 1189–1202.
<https://doi.org/10.1016/j.lwt.2005.08.001>
- Kojansow, A. D. L., Langi, T. M., and Nurali, E. J. N. (2022). The Effect Of Coconut Dregs Flour Substitution On Physicochemical And Organoleptic Properties Pukis Cake. *Jurnal Agroekoteknologi Terapan*, 3(2), 311–324.
<https://doi.org/10.35791/jat.v3i2.44337>
- Kurek, M. A., Wyrwisz, J., Karp, S., Brzeska, M., and Wierzbicka, A. (2017). Comparative analysis of dough rheology and quality of bread baked from fortified and high-in-fiber flours. *Journal of Cereal Science*, 74, 210–217.

<https://doi.org/10.1016/j.jcs.2017.02.011>

Kusnedi, R. (2021). Pengaruh penambahan pengembang roti terhadap parameter organoleptik pada pembuatan roti manis. *Jurnal British*, 1(2), 60–75.

Lestari, E., Sandri, D., Fatimah, F., and Umaira, U. (2019). Volume Kembang Adonan Dan Sensory Roti Manis Yang Dibuat Dari Modified Talipuk Flour (Motaf) Dought Volume and Sensory Properties of Sweet Bread made from Modified Talipuk Flour (Motaf). *Jurnal Teknologi & Industri Hasil Pertanian*, 24(2), 113–120. <https://doi.org/10.23960/jtihp.v24i2.113-120>

Matz, S. A. (1992). *Bakery Technology and Engineering, 3th Edition*. Texas: Van Nostrand Reinhold.

Paradila, L., Nadya, F., Zaidiyah, Z., and Lubis, Y. M. (2022). Analisis Keseragaman Pori Berdasarkan Uji Hedonik Pada Roti Sourdough Pisang dan Mocaf. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 7(2), 395–400. <https://doi.org/10.17969/jimfp.v7i2.20133>

Peris, C., Singh, K., and D'souza, M. (2013). Nutritional and biochemical evaluation of Averrhoa bilimbi L. *Archives of Pharmacy and Biological Sciences*, 1(2), 58–62.

Pranayanti, I. A. P., and Sutrisno, A. (2015). Pembuatan minuman probiotik air kelapa muda (*Cocos nucifera* L.) dengan starter *Lactobacillus casei* strain shirota. *Pangan Dan Agroindustri*, 3(2), 763–772.

Putri, D. N., Windiana, L., and Mardhiyah, N. (2019). Analisis Keberhasilan Program Pendampingan Pengembangan Produk UMM Bakery Metode Frozen dan Sourdough Sebagai Upaya Meningkatkan Umur Simpan dan Efisiensi Produksi Roti di UMM Bakery. *VIABEL: Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Pertanian*, 13(2), 1–10. <https://doi.org/10.35457/viabel.v13i2.769>

Savitry, N. I., Nurwantoro, and Setiani, E. B. (2017). Total Bakteri Asam Laktat, Total Asam, Nilai pH, Viskositas, dan Sifat Organoleptik Yoghurt dengan Penambahan Jus Buah Tomat [Total Lactic Acid Bacteria, Total Acid, pH Value, Viscosity, and Characteristic Appearance of Yoghurt with the Addition of

- Tomato. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 6(4), 184–187.
<http://dx.doi.org/10.17728/jatp.272>
- Selvia, D., and Vradinatika, A. (2020). Fungsi Tomat Sebagai Anti Aterosklerosis Dalam Pencegahan Penyakit Jantung Koroner. *Pena Medika Jurnal Kesehatan*, 10(1). <https://doi.org/10.31941/pmjk.v10i1.939>
- Štěrbová, L., Bradová, J., Sedláček, T., Holasová, M., Fiedlerová, V., Dvořáček, V., and Smrčková, P. (2016). Influence of technological processing of wheat grain on starch digestibility and resistant starch content. *Starch/Staerke*, 68(7–8), 593–602. <https://doi.org/10.1002/star.201500162>
- Sukarno, A. S., Widodo, Rakhmatulloh, S., Nurliyani, and Wahyuni, E. (2023). Penggunaan Ekstrak Tomat untuk Peremajaan *L. acidophilus* FNCC sebagai Media Alternatif pada Penyiapan Starter Fermentasi. *Bulletin of Applied Animal Research*, 5(1), 1–11. <https://www.ejournal.unper.ac.id/index.php/BAAR>
- Suryatna, B. S. (2015). Peningkatan Kelembutan Tekstur Roti Melalui Fortifikasi Rumput Laut *Euchema Cottoni*. *Teknobuga*, 2(2), 18–25. <https://doi.org/10.15294/teknobuga.v2i2.6429>
- Virgolin, L. B., Seixas, F. R. F., and Janzantti, N. S. (2017). Composition, content of bioactive compounds, and antioxidant activity of fruit pulps from the Brazilian Amazon biome. *Pesquisa Agropecuaria Brasileira*, 52(10), 933–941. <https://doi.org/10.1590/S0100-204X2017001000013>
- Widyasaputra, R., and Yuwono, S. S. (2013). Pengaruh Fermentasi Alami Chips Terhadap Sifat Fisik Tepung Ubi Jalar Putih (*Ipomoea batatas* L) Terfermentasi The Effect of Chips Traditional Fermentation To Physical Characteristic of Sweet Potato (*Ipomoea batatas* L) Fermented Flour. *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 1(1), 78–89.
- Wumu, W. (2019). Madre sebagai Simbol Pemaknaan Ulang Arti Rumah dan Keluarga dalam Cerpen Madre Karya Dewi Lestari. *Telaga Bahasa*, 6(1), 487–506.
- Yusuf, N. A., Hardianti, B., and Dewi, I. (2018). Formulasi dan Evaluasi Krim Liofilisat

Buah Tomat (*Solanum lycopersicum* L) Sebagai peningkat Pelembab Pada Kulit (Formulation And Evaluation Of Tomato (*Solanum lycopersicum* L) Fruits Lyophilisate Cream For Increase Moisturizing In Skin). *Journal of Current Pharmaceutical Sciences*, 2(1), 2–7.

Zaidiyah, Nurriska, Putri, E., and Arpi, N. (2023). Studi Literatur: Pemanfaatan Starter Alami Sourdough Pada Masa Simpan Roti Manis Literature Study : Utilization of Natural Sourdough Starter During Sweet Bread Storage Time. *Seminar Nasional Penelitian Dan Pengabdian Teknologi Hasil Pertanian*, 3, 167–172. <https://jurnal.usk.ac.id/THPConf/article/view/35416>