

Pengaruh Penambahan Sari Lemon Terhadap Fermentasi Acar (*Pickled Cucumber*) Timun Berbasis Probiotik

Cindy Silvia¹, Desi Nurlita², Miranda Salsabilla³, Nidi Syahputri⁴, Enni Halimatussadiyah Pakpahan⁵

^{1,2,3,4,5}Program Studi Tadris Biologi, Universitas Islam Negeri Sumatera Utara

*Corresponding author: dnurlita110@gmail.com

ABSTRACT

The purpose of this study is to illustrate how adding lemon juice affects the fermentation process of cucumber pickles made with probiotics. A mixture of lemon juice, water, and salt was used to carry out the fermentation process. At room temperature, fermentation was carried out for seven days. Changes in pH, solution color, aroma, and the physical state of the cucumbers during fermentation were among the criteria that were noted. According to the findings, the pH progressively dropped from 5.6 on the first day to 4.2 on the seventh, suggesting that lactic acid bacteria activity was creating an acidic environment. The proper fermentation process is indicated by the solution's hue changing to a lighter shade and the emergence of a distinctive sour fermentation fragrance.

Keywords: Fermentation, Pickles, Lactic Acid Bacteria, Probiotics, pH

PENDAHULUAN

Selama beberapa generasi, makanan fermentasi telah menjadi komponen penting dari budaya kuliner banyak negara. Acar mentimun adalah salah satu hidangan fermentasi yang umum yang dihargai baik karena rasa dan teksturnya maupun keuntungan kesehatannya (Najmah, 2024). Salah satu teknik pengawetan makanan paling awal dan paling dasar yang digunakan oleh masyarakat di seluruh dunia adalah fermentasi, terutama saat menyiapkan sayuran. Fermentasi, sebuah teknik pengawetan yang memanfaatkan aktivitas mikroba, digunakan untuk mempertahankan sayuran dalam jangka waktu yang lama tanpa mengorbankan kandungan gizi dan kualitasnya. Bakteri Asam Laktat (BAL) merupakan jenis mikroorganisme yang paling dominan dan sering terlibat dalam proses pengawetan selama fermentasi, menurut Cahyadi (2011). Bahan organik dalam bahan pangan dapat diubah oleh kelompok mikroorganisme ini menjadi produk dengan kualitas sensoris yang khas, kandungan gizi yang lebih tinggi, dan umur simpan yang lebih lama (Parhusip dkk, 2025).

Salah satu hidangan tradisional yang paling populer di Indonesia adalah makanan fermentasi. Jenis makanan baru yang disebut makanan fermentasi diproduksi dengan

mikroorganisme "probiotik" yang mendukung kesehatan. Banyak Bakteri Asam Laktat (BAL), kekayaan mikroba alami yang penting untuk kesehatan, dapat ditemukan dalam makanan fermentasi seperti tape, acar, yogurt, dan lainnya (Surbakti & Hasanah, 2019).

Buah-buahan dan sayuran termasuk dalam unsur makanan yang sering mengalami fermentasi. Mentimun adalah sayuran populer dengan masa simpan yang panjang dalam budaya Indonesia. Menurut data statistik dari 2021 hingga 2023, Sumatera Utara mengalami peningkatan produksi mentimun dengan harga jual yang relatif tinggi (BPS, 2023). Saat makan, sayuran mentimun biasanya disajikan sebagai lalapan atau pelengkap mentah. Pada acara-acara khusus, mentimun disajikan sebagai acar, yang dibuat dengan mencampurnya dengan cuka. Saat ini, mentimun memiliki penggemar yang besar dan beragam, dan penyajiannya telah berkembang lebih dari sekadar acar dan pelengkap mentah menjadi hidangan mentimun fermentasi yang disebut pickles. Saat ini, acar mentimun sangat bernilai, memiliki kemasan dan penyajian yang luar biasa, serta rasanya jauh lebih enak dibandingkan acar mentimun biasa. Karena mengandung bakteri bermanfaat untuk kesehatan usus, mentimun fermentasi diakui dapat meningkatkan nilai gizi (Najmah, 2024). Purnamasari (2020) mengklaim bahwa probiotik

yang terkandung dalam acar mentimun membantu meningkatkan kesehatan pencernaan. Selain melindungi dan mempertahankan sistem kekebalan saluran pencernaan, yang meliputi lapisan epitel, lapisan lendir, peristaltik, dan deskuamasi epitel, probiotik juga mendukung sekresi imunoglobulin A (IgA), yang secara signifikan mempengaruhi adhesi mikroba patogen dan memodulasi sistem kekebalan baik lokal maupun sistemik (Parhusip dkk, 2025).

Fermentasi mikroba LAB probiotik memberikan rasa khas pada produk fermentasi acar probiotik. Fermentasi anaerob digunakan untuk mencegah kebusukan (Pusat Penelitian IPB, 2001). LAB probiotik adalah bakteri yang secara alami ditemukan pada tanaman yang diperlukan untuk beragam fermentasi sayuran. Produk fermentasi yang unggul dapat dibuat dengan menggunakan bakteri ini bersama dengan garam dan suhu yang tepat (Astuti, 2006). Selain itu, strain probiotik harus mampu mentolerir proses fisikokimia yang terjadi dalam makanan, tangguh dan bertahan selama pengolahan dan penyimpanan makanan, serta mudah dimasukkan ke dalam produk makanan (Prado et al., 2008). Menjaga gaya hidup sehat sangat penting bagi setiap orang untuk mencapai kesehatan yang optimal dan unggul (Sarinastiti et al, 2018).

Asam sitrat, yang terdapat dalam jus lemon, memiliki efek antibakteri alami dan dapat mendorong pertumbuhan bakteri asam laktat. Selain itu, memasukkan jus lemon ke dalam proses fermentasi acar mentimun dapat meningkatkan rasa produk dan menawarkan manfaat kesehatan lebih lanjut seperti memperbaiki pencernaan, meningkatkan kesehatan kulit, dan membantu detoksifikasi tubuh. Penambahan jus lemon juga meningkatkan kualitas organoleptik acar mentimun, memberikan rasa asam yang khas dan aroma yang segar (Najmah, 2024).

METODE PENELITIAN

Untuk mengkarakterisasi dampak penambahan jus lemon pada proses fermentasi acar mentimun berbasis probiotik, penelitian ini menggunakan metodologi deskriptif. Eksperimen langsung dan pencatatan proses produksi serta fermentasi acar digunakan untuk mengumpulkan data.

Alat dan Bahan

Panci, sendok pengaduk, saringan, kompor, baskom, pisau, serbet kain, wadah fermentasi (toples), dan kertas indikator pH adalah beberapa peralatan yang digunakan dalam penelitian ini. Mentimun segar, jus lemon, garam, gula pasir, air mineral, dan bawang putih adalah bahan-bahannya.

Prosedur

Cucilah 500 gram mentimun di bawah air mengalir hingga bersih, tiriskan. Siapkan dua siung bawang putih. Selain itu, buatlah campuran dengan 250 mL air lemon, 500 mL air mineral, 250 gram gula pasir, dan 1,5 sendok makan garam.

Tahap Fermentasi

Dua toples fermentasi diisi dengan mentimun yang ukurannya seragam dan telah dipotong baik memanjang maupun menjadi irisan bulat. Terdapat sekitar $\frac{1}{2}$ inci ruang di bagian atas untuk proses fermentasi, dan mentimun ditumpuk dengan rapi tanpa ditekan. Dalam panci stainless steel, campurkan air, jus lemon, dan garam, lalu dididihkan untuk membuat larutan garam. Toples diisi hampir sampai penuh dengan larutan yang telah dipanaskan sambil tetap menyisakan sedikit ruang udara. Stoples dibiarkan terbuka tidak lebih dari satu jam, atau sampai larutan mencapai suhu ruangan, setelah itu tutup rapat atau tutupi dengan plastik. Setelah itu, stoples disimpan di lemari es selama tiga hingga tujuh hari agar acar dapat difermentasi dan mengembangkan rasanya. Untuk meningkatkan rasa dan aroma, bawang putih ditambahkan.

Pengendalian Proses

Lama waktu mentimun diasinkan, rasanya, dan teksturnya merupakan indikator dari proses fermentasi. Acar biasanya memiliki rasa yang lebih kuat semakin lama proses fermentasinya. Anda bisa memanfaatkan air garam hasil fermentasi untuk batch berikutnya. Setelah diberi label dengan tanggal produksi, setiap toples disimpan di tempat sejuk dan bersih, jauh dari sinar matahari langsung. Untuk mendapatkan tekstur dan rasa terbaik, acar sebaiknya dikonsumsi dalam 3 hingga 7 hari. Jika proses fermentasi berlangsung terlalu lama, mentimun bisa menjadi terlalu lembek atau kenyal.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam beberapa keadaan, mikroorganisme seperti bakteri dan jamur dapat mengubah satu bahan menjadi bahan lain melalui proses yang disebut fermentasi, yang dapat terjadi baik di lingkungan aerobik maupun anaerobik. Jenis mikroba, kondisi pengolahan, dan bahan tempat fermentasi terjadi semuanya memengaruhi produk tertentu yang dihasilkan dari suatu proses fermentasi (Ayesha et al., 2021)

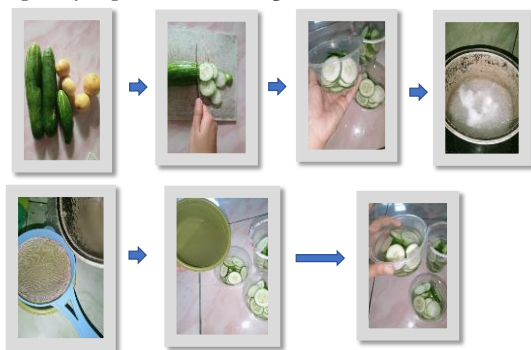
Fermentasi sayuran telah digunakan untuk mengolah makanan berbahan dasar sayuran seperti acar, sayuran asin (Indonesia), sauerkraut atau kubis acar (Eropa dan Amerika), dan kimchi (Korea). Meningkatkan nilai ekonomi, memperbaiki kesehatan, memperpanjang umur simpan, dan meningkatkan keberagaman produk adalah semua keuntungan dari fermentasi produk makanan (Anggraeni et al., 2021). Sayuran diberikan umur simpan yang panjang melalui fermentasi, yang juga

mempertahankan karakteristik kimia dan fisiknya serta mencegah kerusakan sebelum waktunya (Aliya dkk., 2016).

Fermentasi spontan dan fermentasi non-spontan adalah dua kategori fermentasi makanan berdasarkan fungsi mikroorganisme dalam proses fermentasi. Berbeda dengan fermentasi non-spontan, yang terjadi ketika mikroorganisme ditambahkan sebagai kultur starter selama proses produksi, fermentasi spontan terjadi ketika mikroba tidak ditambahkan. Secara umum, berbagai bakteri aktif terlibat dalam proses fermentasi spontan, yang menyebabkan kualitas akhir suatu produk bervariasi (tidak dapat diprediksi) (Bayuwati, 2019).

Mikroorganisme yang mampu bertahan terhadap kondisi lingkungan awal akan berkembang biak dan mulai menggunakan nutrisi yang tersedia pada fase awal fermentasi spontan. Hanya bakteri tertentu yang dapat bertahan dan mengendalikan proses fermentasi sebagai akibat dari suksesi mikroba yang disebabkan oleh perubahan pH, suhu, dan komposisi substrat seiring waktu. Kondisi ini menghasilkan produksi senyawa volatil, asam laktat, asam asetat, dan senyawa metabolit lain yang memberikan rasa dan aroma khas pada produk fermentasi tersebut (Azhara et al., 2022).

Potong timun, masukkan ke dalam toples, dan rendam dalam campuran air, jus lemon, dan garam untuk memulai proses fermentasi acar timun. Agar dapat menghasilkan air garam yang dapat mendukung pertumbuhan bakteri asam laktat, larutan garam terlebih dahulu dipanaskan. Tujuan pemanasan pada suhu 100 °C selama 20 hingga 25 menit adalah untuk menonaktifkan mikroorganisme berbahaya dan mendorong pertumbuhan bakteri probiotik. Setelah mentimun terendam dalam larutan, bakteri asam laktat mulai berperan dalam proses fermentasi dengan mengubah komponen mentimun sehingga menghasilkan produk acar timun (pickled cucumber). Kualitas dan karakteristik rasa akhir dari acar mentimun secara langsung dipengaruhi oleh proses fermentasi, yang berlangsung selama tiga hingga tujuh hari dan memungkinkan terciptanya rasa asam yang khas serta peningkatan jumlah bakteri asam laktat. Gambar 1 menggambarkan langkah-langkah yang terlibat dalam pembuatan acar mentimun.



Gambar 1. Pembuatan Acar

Proses fermentasi acar mentimun yang sukses sangat dibantu oleh penggunaan asam sitrat yang dibuat dari air lemon. Lingkungan asam yang dihasilkan oleh konsentrasi asam sitrat ini mungkin meningkatkan fermentasi dan mendorong pertumbuhan bakteri asam laktat, yang merupakan mikroorganisme penghasil probiotik. Bakteri asam laktat ini meningkatkan kandungan probiotik dan membantu memperbaiki kualitas mikrobiota alami pada acar mentimun, yang dapat memberikan manfaat kesehatan, terutama dalam hal menjaga fungsi sistem pencernaan.

Dibandingkan dengan cuka, yang memiliki lebih banyak asam asetat, jus lemon memiliki lebih sedikit asam sitrat. Akibatnya, prosedur pemanasan larutan fermentasi harus disesuaikan saat menggunakan jus lemon sebagai sumber keasaman dalam pengawetan mentimun. Untuk mempertahankan lingkungan fermentasi yang ideal, modifikasi ini mungkin meliputi peningkatan suhu atau durasi pemanasan. Tujuan dari perawatan ini adalah untuk memastikan tercapainya jumlah keasaman yang tepat agar proses fermentasi berjalan efisien dan menghasilkan acar dengan kualitas superior.

Air perasan lemon merupakan cairan alami yang diperoleh dari buah Citrus limon yang kaya akan senyawa bioaktif, seperti asam sitrat, vitamin C, flavonoid, dan senyawa fenolik. Kandungan air lemon memiliki pH yang rendah karena konsentrasi asam sitratnya yang tinggi, yang membuatnya bersifat asam dan mampu menghentikan pertumbuhan beberapa kuman berbahaya. Karena sifat ini, jus lemon sering digunakan sebagai antibakteri dan pengawet alami (Putri et al., 2023).

Jus lemon dapat berfungsi sebagai pengatur pH awal selama fermentasi, mendorong pertumbuhan bakteri asam laktat (LAB). Lingkungan asam dari jus lemon dapat menghambat pertumbuhan bakteri yang menyebabkan pembusukan sekaligus menciptakan kondisi terbaik bagi LAB untuk berkembang dan menghasilkan asam laktat. Hal ini penting untuk pembuatan makanan fermentasi berbasis probiotik karena dapat meningkatkan daya tarik sensorik dan keamanan makanan dari produk akhir (Hidayat et al., 2023).

Bakteri asam laktat dapat memfermentasi kebanyakan tanaman, termasuk buah-buahan seperti mentimun, tomat, dan zaitun yang biasanya dianggap sebagai sayuran. Makanan-makanan ini menyediakan cukup nutrisi dan gula alami untuk mendorong pertumbuhan dan aktivitas bakteri asam laktat. Selain itu, banyak sayuran diawetkan dengan cara diasinkan, yang secara tidak sengaja mendorong fermentasi oleh mikroba penghasil asam laktat, sehingga memberikan umur simpan yang lebih lama dan rasa yang unik pada produk akhirnya.

Berdasarkan pengamatan yang dilakukan selama fermentasi acar mentimun dengan jus lemon selama tujuh hari, hasilnya adalah:

1. Proses fermentasi memberikan acar mentimun rasa yang khas asam dan segar.
2. Mentimun tetap terjaga kerenyahannya dan teksturnya cukup baik.
3. Selama proses pengolahan, acar mentimun menjadi berwarna kuning cerah.
4. Proses fermentasi dan tambahan bahan lain memberikan acar mentimun aroma bawang putih yang khas.

Tingkat Keasaman (Ph)

Selama fermentasi, bakteri asam laktat (BAL) muncul secara alami. Bakteri ini mulai memfermentasi karbohidrat dalam mentimun menjadi asam laktat ketika berada dalam kondisi yang tepat. Bakteri asam laktat menggunakan glukosa atau gula lain dalam mentimun sebagai sumber energi selama proses fermentasi anaerob ini. Asam sitrat dalam jus lemon menciptakan lingkungan yang mendorong pertumbuhan bakteri asam laktat.

Selama fermentasi, bakteri dapat menggunakan asam sitrat dalam jus lemon sebagai sumber karbon pengganti. Bakteri asam laktat menggunakan proses molekuler glikolisis untuk mengubah glukosa menjadi asam piruvat. Jalur fermentasi asam laktat kemudian mengubah asam piruvat menjadi asam laktat. Dengan menurunkan pH, pembentukan larutan asam menciptakan lingkungan asam yang mencegah pertumbuhan bakteri pembusuk.

Gambar 2. Proses Fermentasi Acar Timun

Keadaan awal fermentasi ditunjukkan oleh nilai pH larutan fermentasi, yang dicatat sebesar 5,6 berdasarkan pengamatan yang dilakukan pada hari pertama. Karena mikroorganisme masih dalam fase adaptasi, aktivitas bakteri asam laktat pada titik ini masih relatif rendah. Irisan mentimun masih berwarna hijau cerah, larutan fermentasi terlihat jernih hingga sedikit keruh, dan bau asam belum dapat tercium.

pH larutan fermentasi turun menjadi 5,2 pada hari kedua. Penurunan pH ini menunjukkan bahwa karbohidrat dalam mentimun mulai difermentasi secara agresif oleh bakteri asam laktat. Meskipun proses fermentasi masih berada pada tahap awal, larutan terlihat sedikit lebih keruh dibandingkan hari pertama, dan aroma

asam yang samar mulai muncul. pH larutan fermentasi turun menjadi 4,8 pada hari ketiga. Keadaan ini menunjukkan bahwa produksi asam organik oleh bakteri asam laktat telah meningkat. Proses fermentasi semakin aktif seiring aroma asam yang semakin kuat dan larutan fermentasi terlihat lebih keruh.

pH larutan fermentasi ditemukan sebesar 4,6 berdasarkan pengukuran yang dilakukan pada hari keempat. Bakteri asam laktat mendominasi lingkungan yang semakin asam, yang juga mencegah pertumbuhan mikroba berbahaya. Pada titik ini, kondisi larutan relatif stabil dan fermentasi berlangsung sebaik mungkin. pH larutan fermentasi turun menjadi 4,4 pada hari kelima, menurut pengamatan. Penurunan ini menunjukkan bahwa produksi asam organik masih berjalan dengan baik. Aroma asam khas pada acar mentimun semakin kuat, dan kualitas produk mulai terbentuk.

pH larutan fermentasi diukur sebesar 4,3 pada hari keenam. Aktivitas bakteri asam laktat mulai menyeimbangkan dengan lingkungan fermentasi yang semakin asam, yang ditunjukkan oleh perlambatan penurunan pH. pH larutan fermentasi stabil pada 4,2 pada hari ketujuh. Kondisi ini menunjukkan bahwa proses fermentasi hampir mencapai akhir. Kualitas dan masa simpan acar mentimun sangat terjaga dalam suasana asam.

Gambar 3. Kurva Ph dan Warna fermentasi acar

Acar mentimun akhir menunjukkan sejumlah sifat selama periode fermentasi tujuh hari yang menunjukkan dinamika proses fermentasi progresif. Perubahan kimia, fisik, dan sensorik berikut pada produk tersebut menunjukkan kualitas-kualitas ini:

1. Variasi dalam Keasaman pH pH larutan secara bertahap menurun selama proses fermentasi, dari pH 5,6 pada hari pertama menjadi pH 4,2 pada hari ketujuh. Penurunan pH ini menunjukkan bahwa bakteri asam laktat semakin aktif dalam menghasilkan asam organik, yang sangat penting dalam memberikan rasa asam khas pada acar mentimun dan berfungsi sebagai metode pengawetan alami.

2. Tekstur dan perubahan fisik, Selama proses fermentasi, irisan mentimun tetap secara fisik renyah dan mempertahankan strukturnya. Kualitas fisik produk tetap terjaga hingga akhir fermentasi karena tekstur mentimun tidak menjadi terlalu lembek meskipun terjadi perubahan dalam lingkungan larutan fermentasi.
3. Perubahan visual, Seiring meningkatnya aktivitas mikroba, larutan fermentasi yang awalnya bening secara bertahap menjadi keruh. Reaksi kimia yang terjadi selama proses fermentasi juga tercermin pada warna irisan mentimun, yang berubah dari hijau cerah menjadi kuning terang.
4. Aromanya berubah. Saat mentimun acar berfermentasi, baunya juga berubah. Pada awalnya, sulit untuk membedakan aroma asamnya, tetapi seiring waktu, aromanya menjadi lebih terasa. Selain itu, aroma bawang putih yang khas semakin kuat, memberi produk akhir profil sensorial yang unik.

KESIMPULAN

Berdasarkan temuan penelitian, fermentasi acar mentimun dengan larutan jus lemon, air, dan garam dapat mendorong perkembangan bakteri asam laktat. Memanaskan larutan garam berkontribusi pada meningkatnya aktivitas bakteri asam laktat, yang penting untuk fermentasi. Kandungan asam sitrat dalam jus lemon juga menciptakan lingkungan asam yang mendorong pertumbuhan bakteri asam laktat, yang mengubah kualitas mikroba alami dan meningkatkan potensi kandungan probiotik yang baik untuk kesehatan pencernaan.

Telah ditunjukkan bahwa penggunaan perasan air lemon membantu menghasilkan asam laktat, yang memberikan rasa asam khas pada acar timun dan berfungsi sebagai pengawet alami. pH secara bertahap menurun selama proses fermentasi, dari 5,6 pada hari pertama menjadi 4,2 pada hari ketujuh. Penurunan pH ini menunjukkan bahwa fermentasi berlangsung dengan baik dan atmosfer menjadi lebih asam. Selain itu, terdapat korelasi antara tingkat keasaman dan perubahan visual selama proses fermentasi karena warna larutan fermentasi berubah seiring dengan variasi pH, menjadi lebih terang. (GHHJJ, 222)

DAFTAR PUSTAKA

Aliya, H., Maslakah, N., Numrapi, T., Buana, A. P., & Hasri, Y. N. (2016). Pemanfaatan asam laktat hasil fermentasi limbah kubis sebagai pengawet anggur dan stroberi. *Bioedukasi: Jurnal Pendidikan Biologi*, 9(1), 23-28.

Anggraeni, L., Lubis, N., & Junaedi, E. C. (2021). Review: Pengaruh konsentrasi garam terhadap produk fermentasi sayuran. *Jurnal Sains dan Kesehatan*, 3(6), 891-899.

Astuti, S. M. (2006). Teknik pelaksanaan percobaan pengaruh konsentrasi garam dan blanching terhadap mutu acar buncis. *Buletin Teknik Pertanian*, 11(2), 59.

Ayesha et al., C. A. (2021). Proses Fermentasi Vinegar dan Potensinya Sebagai Obat Saluran Pencernaan. *Inovasi Riset Biologi dalam Pendidikan dan Pengembangan Sumber Daya Lokal*, 677-684.

Azhara, I., Rais, M., Sukainah, A., & Putra, R. P. (2022). Isolasi dan identifikasi bakteri asam laktat pada fermentasi spontan biji kopi robusta asal Bantaeng. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 23(1), 49–60.

Bayuwati, S. A. T. (2019). Pengaruh jenis sayuran dan konsentrasi garam terhadap kualitas acar sayuran. *Skripsi. Fakultas Pertanian dan Perikanan. Universitas Muhammadiyah Purwokerto*.

Cahyadi, W. (2011). *Fermentasi pangan*. Bumi Aksara.

Hidayat, T., Nuraini, R., & Lestari, D. (2023). Pengaruh penambahan sari lemon (Citrus limon) terhadap pH dan pertumbuhan bakteri asam laktat pada fermentasi sayuran. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*, 34(2), 145–153.

Nurjanah, S. (2018). Potensi *Lactobacillus* sp. dari fermentasi acar sayuran sebagai probiotik. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, 11(2), 58–64.

Parhusip, K. R., Sitanggang, M., Siahaan, S. B., Sinaga, Y. D., Tampubolon, Y. M. A., Pulungan, A. S. S., & Febriyossa, A. (2025). Pengaruh lama fermentasi terhadap kualitas mutu pickle mentimun (*Cucumis sativus* L.). *Jurnal Pendidikan Sains dan Teknologi Terapan (JPSTT)*, 2(2), 177–184.

Prado, F. C., Parada, J. L., Pandey, A., & Soccol, C. R. (2008). Trends in nondairy probiotic beverages. *Food Research International*, 41(2), 111–123.

Purnamasari, P. W. (2020). Suplementasi probiotik dan zinc untuk malnutrisi. *JOHC*, 1(2).

Rahmawati, D., & Sari, M. P. (2023). Kandungan vitamin C dan aktivitas antioksidan pada air perasan lemon (Citrus limon). *Jurnal Gizi dan Kesehatan*, 15(1), 10–18.

Sarinastiti, R., Fajriyanto, A. N., Prabumukti, D. R., Insani, M. K., Aziz, W. N., Fortuna, L. D., & Khoirunisa, N. (2018). Analisis pengetahuan perilaku hidup sehat dan pemanfaatan puskesmas. *PROMOTIF: Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 8(1), 61–71.

Surbakti, & Hasanah. (2019). Pemanfaatan bakteri asam laktat (BAL) pada pangan lokal. *Proceeding Unisa Yogyakarta*.