

ANALISIS BAKTERI *Coliform*, *Esherichia coli*, dan *Salmonella* sp. PADA OLAHAN MAKANAN MANDAI DARI KULIT BUAH CEMPEDAK (*Artocarpus integer*) DI KOTA SAMARINDA

Feby Dianita¹, Akhmad¹, Dora Dayu Rahma Turista¹, Jailani¹, Eadvin Rosrinda Awang Sari²

¹ Pendidikan Biologi, FKIP, Universitas Mulawarman, ²Laboratorium Biologi, FKIP, Universitas Mulawarman

¹febydianitha21h@gmail.com, ¹akhmad@kip.unmul.ac.id, ²eadvinvin@gmail.com

Abstrak: Mandai adalah makanan fermentasi yang dibuat secara tradisional dari kulit buah cempedak. Ini biasanya dimakan sebagai lauk dan berasal dari Kalimantan Timur dan Kalimantan Selatan. Namun, dalam proses pengolahan mandai, penjamah makanan masih melakukan kontak langsung dengan tubuh. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui cemaran mikroba pada makanan olahan mandai dan mengetahui standar keamanan pangan yang baik. Metode penelitian yang digunakan adalah eksperimental laboratorium dengan uji MPN, ALT, dan bakteri *Salmonella*. Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif dan dibandingkan dengan SNI 01.2600.1992 dan BPOM nomor 13 tahun 2019 tentang batas maksimum cemaran mikroba pada pangan olahan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kelima sampel mandai dari kulit cempedak umur 2 hari yang dijual di kota Samarinda tidak memenuhi syarat yaitu jumlah coliform 1100 hingga >2400 dan positif mengandung *E.coli* dan *Enterobacter* sp. Berdasarkan uji ALT, kelima sampel mandai umur 2 hari tidak memenuhi syarat yaitu berkisar antara $1,2 \times 10^8$ hingga $5,3 \times 10^8$. Kelima sampel mandai tersebut negatif terhadap *Salmonella* sp.

Kata kunci: *Coliform*, *Esherichia coli*, mandai kulit buah cempedak, *Salmonella*

Abstrack: Mandai is a fermented food traditionally made from the skin of cempedak fruit. Mandai is one of the typical foods originating from East Kalimantan and South Kalimantan which is usually used as a side dish. However, in the process of processing mandai, food handlers are still in direct contact with the body. This study aims to determine microbial contamination in processed mandai food and to recognize good food safety standards. The research method used was laboratory experimental with MPN, ALT, and *Salmonella* bacteria tests. The data obtained were analyzed descriptively and compared with SNI 01.2600.1992 and BPOM number 13 of 2019 regarding the limit of microbial contamination in processed food. The results showed that the five samples of mandai from 2-day-old cempedak skin sold in Samarinda city did not meet the requirements, namely the number of coliforms 1100 to >2400 and positive for *E.coli* and *Enterobacter* sp. Based on the ALT test, the five samples of 2-day-old mandai did not meet the requirements, which ranged from 1.2×10^8 to 5.3×10^8 . All five mandai samples were negative for *Salmonella* sp.

Key word: *Coliform*, *Esherichia coli*, mandai cempedak fruit peel, *Salmonella*

How to Cite:

Dianita, F., Akhmad, A., Turista, D. D. R., Jailani, J., & Awang Sari, E. R. (2025). Analisis Bakteri *Coliform*, *Escherichia coli*, dan *Salmonella* sp. pada Olahan Makanan Mandai dari Kulit Buah Cempedak (*Artocarpus integer*) Di Kota Samarinda. *BIOLOVA*, 6(2), 149–156..

Cempedak (*Artocarpus integer* Thunb.) adalah tanaman buah tropis yang berasal dari Indonesia dan tersebar luas di wilayah Kalimantan. Cempedak merupakan jenis buah semu, daging buahnya lembut, warnanya kuning, jingga, putih, atau pink, rasanya manis, harum dan aromanya kuat, karena adanya senyawa seperti gula, alkohol, dan asam amino. Cempedak juga mengandung berbagai nutrisi seperti energi, air, kalsium, fosfor, besi, vitamin B1, vitamin C, vitamin A, dan lemak dan karbohidrat (Sopiani, 2021: 52). Tanaman ini menghasilkan buah secara musiman. Pada saat puncak musimnya, biasanya buah cempedak melimpah, di mana kualitas buahnya baik dan harganya yang murah (Mulyani, 2017: 143). Di beberapa daerah di Indonesia, terutama di Kalimantan Selatan, Tengah dan Timur, masyarakat dapat memanfaatkan kulit cempedak untuk diolah menjadi makanan fermentasi asin yang disebut mandai (Marchelin, 2019: 461).

Pada umumnya, mandai difermentasi dengan menambahkan garam dalam jumlah kecil atau besar dan menambahkan kultur starter saat prosesnya berlangsung. Tujuan Fermentasi Mandai adalah untuk melindungi produk, memperpanjang masa penyimpanan, memanfaatkan limbah buah cempedak, dan mendukung program diversifikasi pangan. Selama proses fermentasi mandai, garam biasanya ditambahkan. Tujuan penambahan garam adalah untuk menghentikan perkembangan bakteri dan patogen yang menyebabkan pembusukan, menjaga bahan, dan memperpanjang umur produk yang disimpan. Banyaknya mandai dan waktu fermentasi yang diinginkan menentukan jumlah garam yang ditambahkan. Kualitas produk akhir dipengaruhi oleh jumlah garam

yang ditambahkan; ini termasuk hasil fermentasi produk, pembentukan aroma, tekstur, rasa, dan nilai pH. Masakan mandai biasanya disajikan sebagai lauk atau sayur (Rahmadi, 2018: 107-108 dan 121).

Pembuatan mandai melibatkan BAL (Bakteri Asam Laktat). Penelitian yang dilakukan oleh Siregar (2014) bahwa selama proses fermentasi 14 hari, ada delapan isolat BAL (Bakteri Asam Laktat) yang bertanggung jawab atas proses fermentasi mandai. Penelitian serupa juga dilakukan oleh Emmawati (2015) yang menyatakan bahwa kesepuluh isolat mandai mengandung mikroorganisme, yaitu *Lactobacillus plantarum*.

Di kota Samarinda terdapat beberapa titik yang menjual mandai dari kulit cempedak. Masyarakat memanfaatkan kulit cempedak untuk pembuatan mandai, salah satunya adalah sampah organik dapat dikurangi sekaligus menghasilkan makanan olahan yang tahan lama. Meskipun mandai telah menjadi pilihan yang disukai dalam konsumsi sehari-hari, pemahaman mendalam mengenai kandungan mikroba pada mandai dari kulit cempedak ini masih minim. Berdasarkan observasi pembuatan mandai masih bersentuhan langsung dengan tubuh. Kebanyakan pengolah makanan tidak menggunakan sarung tangan atau penutup mulut (masker) selama proses pengolahannya. Peralatan yang digunakan untuk pembuatan mandai seperti talenan, pisau, lalu penggunaan air untuk mencuci kulit cempedak dan air untuk melarutkan garam dalam fermentasi mandai tersebut.

Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia nomor 1096 dari tahun 2011 mengatur, bahwa penjamah makanan wajib mencuci tangan setiap kali mengolah makanan. Membersihkan tangan dengan baik

dan benar akan menghilangkan kotoran pada tangan yang mana mengandung banyak mikroorganisme (Moelyaningrum, dkk., 2023: 393). Saat observasi terlihat bahwa pengolahan mandai langsung diolah ditepat jualan, yang mana kerika penjamah mengolah mandai tidak mencuci tangan setelah melayani pembeli dan melanjutkan mengolah mandai tersebut. Peraturan terbaru dari BPOM nomor 13 (2019) mengenai batasan maksimal cemaran mikroba dalam pangan olahan dengan kriteria cemaran mikroba pada produk buah fermentasi dan SNI 01.2600.1992 yaitu batas maksimal cemaran mikroba *Coliform* adalah 3 APM/g, nilai ALT adalah $1,0 \times 10^2$ koloni/g dan *Salmonella* negatif/25g

Berdasarkan uraian di atas diketahui bahwa *Lactobacillus plantarum* dan *Pediococcus pentosaceus* adalah bakteri asam laktat yang membantu dalam proses fermentasi mandai dan memberikan rasa asam. Sejauh yang sudah diketahui, telah dilakukan penelitian untuk menganalisis bakteri asam laktat pada proses fermentasi mandai. Namun yang membedakan adalah belum dilakukan penelitian untuk menganalisis cemaran mikroba pada makanan olahan mandai dari kulit buah cempedak di beberapa titik di kelurahan Sungai Pinang Dalam dan kelurahan Sempaja.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui proses pembuatan mandai dari kulit cempedak apakah benar-benar terjamin keamanannya, maka diuji kandungan mikroba menggunakan metode *Most Probable Number* (MPN), Angka Lempeng Total (ALT) dan uji bakteri *Salmonella* sp. yang bertujuan untuk melihat jumlah bakteri dari beberapa sampel penjual mandai di kota Samarinda manakah yang memiliki keamanan pangan yang baik atau buruk

berdasarkan ketentuan SNI 01.2600.1992 serta BPOM nomor 13 tahun 2019.

METODE

Penelitian ini adalah penelitian deskriptif analitik yang mengumpulkan data terutama berupa gambar dan kata-kata serta uji laboratorium. Selanjutnya penelitian menggunakan metode observasi, yaitu dengan mengambil data mengenai proses produksi oleh penjamah makanan secara langsung. Sampel mandai diambil dari kelurahan Sungai Piang Dalam dan kelurahan Sempaja Utara, kota Samarinda. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Mulawarman.

Alat yang digunakan ialah pipet volume 2 ml, pipet volume 10 ml, bola isap, gelas ukur 25 ml, labu erlenmeyer 250 ml, gelas ukur 100 ml, botol reagen, *hot plate*, kertas label, keta saring, corong kaca, tabung reaksi, tabung durham, dan cawan petri, aluminium foil, bunsen, *laminar air flow*, inkubator, *autoclave*, jarum ose, latex, blender, batang pengaduk dan timbangan analitik.

Bahan yang digunakan 5 sampel mandai dari kulit cempedak, aquadest, tisu, spiritus, media LB (*Lactose Broth*), media BGLB (*Brilliant Green Blue Broth*), media NA (*Nutrient Agar*), media Agar EMB (*Eosin Metylen Blue*), dan media SSA (*Salmonella Shigella Agar*).

Preparasi dan Pengenceran Sampel

Teknik preparasi sampel pada penelitian ini SNI. 19-2897-1992 tentang cara uji cemaran mikroba. Untuk kategori makanan bentuk padat, Sampel ditimbang 25 gram dan dihaluskan dengan blender. Dalam labu erlenmeyer, larutkan 225 ml aquadest dan homogenkan. Ambil 10 mililiter sampel, masukkan ke labu

erlenmeyer, dan larutkan dengan 100 mililiter aquadest hingga sampel memiliki pengenceran 10^{-1} . Ambil 10 mililiter sampel dari tabung 10^{-1} dan larutkan dalam 90 mililiter aquadest hingga sampel memiliki pengenceran 10^{-3} , dan terus sampai pengenceran 10^{-6} .

Uji MPN

Uji MPN pada penelitian ini mengikuti SNI. 19-2897-1992 tentang cara uji cemaran mikroba. Menggunakan ragam III: 3×10 ml, 3×1 ml, $3 \times 0,1$ ml. Adapun data yang diperoleh merupakan hasil uji 5 sampel yang dilakukan dengan uji pendugaan, uji penegasan dan uji pelengkap.

Uji ALT

Uji ALT pada penelitian ini mengikuti SNI. 19-2897-1992 menetapkan prosedur untuk menguji cemaran mikroba. Untuk uji ALT, inokulasi dilakukan dengan metode tuang, atau plat tuang, di mana 1 mililiter sampel dari hasil pengenceran 10^{-5} dan 10^{-6} ditambahkan ke media agar (dilakukan satu kali pada saat inokulasi disetiap pengenceran). Setelah menambahkan 1 ml pengenceran, tambahkan ke dalam media agar dan tuangkan masukkan ke dalam cawan petri hingga sampel yang telah diencerkan merata pada media agar. Selanjutnya, cawan petri ditutup dengan alumunium foil. Lalu diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam untuk menunggu terbentuknya koloni. Catat pertumbuhan pada setiap cawan berisi antara 25 dan 250 koloni.

Uji Bakteri *Salmonella* sp.

Uji bakteri *Salmonella* pada penelitian ini sesuai dengan SNI. 19-2897-1992 untuk prosedur pengujian cemaran mikroba. Larutan suspensi 10^{-5} dan 10^{-6} masing-masing diambil dalam jumlah satu mililiter dan

dituangkan media SSA ke dalam cawan petri dengan bahan larutan suspensi tersebut dengan menggunakan metode *pour plate* dan diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C . Adanya (+) atau kurangnya (-) pertumbuhan bakteri menunjukkan cemaran bakteri *Salmonella*. Hasil positif bakteri *Salmonella* pada media SSA adalah ditandai dengan ciri berbentuk bulat, tidak berwarna (*colorless*) dengan inti hitam, permukaan cembung dengan pinggiran rata (Fataqin, dkk., 2019: 27).

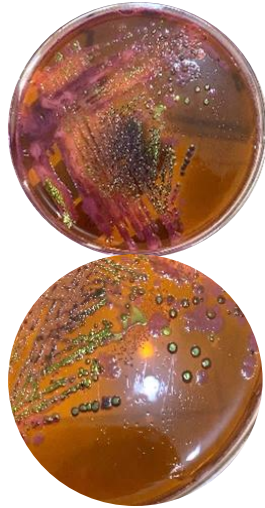
HASIL



Gambar 1. Hasil uji pendugaan, (1) tabung negatif; (2), (3) tabung positif



Gambar 2. Hasil positif uji penegasan



Gambar 3. Hasil uji pelengkap

Tabel 1. Hasil Pengamatan Uji MPN

Sampel	Jumlah Tabung Positif			Hasil MPN (APM/g r)	BPO M nomor 13 tahun 2019	Keterangan
	10 ml	1 ml	0,1 ml			
1	3	3	2	1100	3 APM/gr	TMS
2	3	3	3	> 2400		TMS
3	3	3	3	> 2400		TMS
4	3	3	3	> 2400		TMS
5	3	3	3	> 2400		TMS

Keterangan:

TMS = Tidak Memenuhi Syarat

MS = Memenuhi Syarat

Tabel 2. Hasil rata-rata nilai ALT pada kelima sampel

Sampel	Nilai ALT (Koloni/g)	BPOM nomor 13 tahun 2019 dan SNI 01.2600.1992	Keterangan
Pada Media NA (<i>Nutrient Agar</i>)			
1	$5,3 \times 10^8$ koloni/g	10^2 koloni/g	TMS
2	$2,7 \times 10^8$ koloni/g		TMS
3	$1,2 \times 10^8$ koloni/g		TMS
4	$2,9 \times 10^8$ koloni/g		TMS
5	$3,9 \times 10^8$ koloni/g		TMS

Keterangan:

TMS = Tidak Memenuhi Syarat

MS = Memenuhi Syarat

Tabel 3. Hasil uji *Salmonella*

Sampel	<i>Salmonella</i>	BPOM nomor 13 tahun 2019	Keterangan
1	Negatif	Negatif/25g	MS
2	Negatif		MS
3	Negatif		MS
4	Negatif		MS
5	Negatif		MS

Keterangan:

TMS = Tidak Memenuhi Syarat

MS = Memenuhi Syarat

PEMBAHASAN

Pengujian dilakukan di Laboratorium Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Mulawarman. sesuai dengan persyaratan SNI. 19-2897-1992 tentang cara uji cemaran mikroba dan menghasilkan data penelitian yang kemudian dianalisis. Hasil analisis data yang dilakukan pada parameter biologi menunjukkan bahwa sampel mandai 1 memiliki nilai MPN 1100 APM/g, sedangkan sampel mandai 2,3,4,5 memiliki nilai MPN >2400 APM/g, hal ini menunjukkan bahwa makanan olahan mandai tidak memenuhi persyaratan BPOM Nomor 13 Tahun 2019 yakni untuk total *coliform* sebanyak 3 APM/g. Pada uji pelengkap kelima sampel mandai mengandung bakteri *E.coli* yang ditandai dengan media EMB berwarna hijau metalik dengan titik hitam dibagian tengah koloni, dan ada koloni berwarna pink atau ungu yang mengindikasikan adanya bakteri *Enterobacter* sp.

Pengujian ALT pada kelima sampel menggunakan media NA. Cemaran *coliform* yang terbanyak ditemukan pada sampel 1 dengan nilai ALT, yaitu $5,3 \times 10^8$ koloni/g, sedangkan cemaran terkecil pada sampel 2 dengan nilai ALT, yaitu $1,2 \times 10^8$ koloni/g. Hal ini menunjukkan bahwa makanan olahan mandai tidak memenuhi persyaratan

BPOM nomor 13 tahun 2019 dan SNI 01.2600.1992 yakni $1,0 \times 10^{-2}$ koloni/g.

Pengujian bakteri *Salmonella* pada kelima sampel memperoleh hasil negatif di media SSA tidak menunjukkan koloni berwarna hitam gelap yang menunjukkan bahwa ada bakteri *Salmonella* di dalamnya, tetapi di media SSA terdapat koloni berwarna pink dan violet yang menandakan adanya bakteri *E. coli*, yang sejalan dengan pernyataan Aini (2018, 8) bahwa penggunaan media SSA juga untuk pemeriksaan bakteri *E. coli* karena dapat memfermentasi laktosa, namun tidak menghasilkan gas H₂S sehingga tidak membentuk endapan hitam seperti bakteri genus *Salmonella*. Hal ini menunjukkan bahwa makanan olahan mandai memenuhi persyaratan BPOM nomor 13 tahun 2019 yang menyatakan bahwa tidak terdapat cemaran bakteri *Salmonella* pada produk buah fermentasi, yaitu negatif/25g.

BAL (Bakteri Asam Laktat) dapat mencegah berkembangnya bakteri lain seperti bakteri patogen dan pembusuk pada makanan dan hasil fermentasi lainnya (Rahmadi, 2018: 4). Dari pernyataan tersebut seharusnya sampel mandai pada penelitian ini nilai MPN tidak >2400 APM/g karena pada proses fermentasi mandai menghasilkan BAL yang dapat menekan pertumbuhan bakteri pembusuk dan patogen contohnya bakteri *coliform*, akan tetapi ada banyak variabel yang memengaruhi jumlah *coliform* dalam sampel mandai, seperti yang ditunjukkan oleh penelitian Siregar (2014, 45) bahwa isolat bakteri gram negatif ditemukan pada hari ke-0 hingga hari ke-4, dan isolat bakteri gram positif ditemukan pada hari ke-6 hingga hari ke-14. Hal ini sejalan dengan penelitian yang telah dilakukan, yaitu penelitian ini menggunakan mandai yang berumur 2

hari, yang mana pada saat observasi mandai yang dijual kepada konsumen rata-rata mandai yang berumur 2 hari, maka dari itu hasil uji MPN diperoleh nilai MPN >2400 APM/g karena hasil penelitian Siregar (2014, 45) bakteri gram negatif terdapat pada mandai hari pertama hingga keempat, *coliform* termasuk bakteri gram negatif sehingga pada pengujian MPN semua tabung pada uji penegas memperoleh hasil positif bakteri *coliform*. Penelitian yang dilakukan oleh Edam (2018, 20) bahwa pada fermentasi kubis selama delapan hari merupakan metode terbaik untuk proses fermentasi asam laktat dengan menghasilkan bakteri asam laktat paling banyak, dengan 8.92 log/CFU.

Bakteri *coliform*, *Enterobacter* sp., dan *E. coli* yang ditemukan pada kelima sampel mandai, juga dipengaruhi beberapa faktor selain umur mandai, yaitu berdasarkan hasil observasi pembuatan mandai masih bersentuhan langsung dengan tubuh. Kebanyakan pengolah makanan tidak menggunakan sarung tangan atau penutup mulut (masker) selama proses pengolahannya, lalu penggunaan air untuk mencuci dan merendam mandai. Pada sampel 1,2,3,5 menggunakan air PDAM dan sampel 4 menggunakan air galon tanpa merebus airnya terlebih dahulu, hal ini sesuai dengan pernyataan Ritonga (2021, 16) bahwa penggunaan air tanpa melalui proses pemasakan, hal tersebut memungkinkan air terkontaminasi bakteri melalui udara. Menurut Rahmadi (2018, 110), bahwa proses memanaskan kulit buah cempedak selama lima menit pada suhu 100°C dapat membunuh bakteri indigenous. Sumber utama kontaminasi mikroba adalah tangan karena bersentuhan langsung dengan makanan dan minuman. Bakteri yang menempel di tangan dapat masuk ke dalam makanan dan berkembang biak di

dalamnya. Selain itu, bakteri dari mulut, tenggorokan, dan hidung dapat menyebar melalui hembusan nafas, seperti bakteri golongan coliform (Agustin, dkk., 2019: 67). Proses pengolahan mandai dari kelima sampel tidak melalui pemanasan terlebih dahulu, maka dari itu konsumen sebaiknya merendam mandai dalam air panas bersuhu 60°C selama 30 menit, karena bakteri *coliform* dan *E. coli* relatif sensitif terhadap panas dan dapat dinaktifkan pada suhu pasteurisasi. Pada suhu tersebut, umumnya bakteri ini akan mati saat makanan dimasak (Hidayati, dkk., 2022: 30).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian MPN terhadap lima sampel mandai yang dijual di kota Samarinda diperoleh nilai MPN berkisar antara 1100 hingga >2400, dan bakteri *coliform*, *Esherichia coli*, dan *Enterobacter* sp. diuji positif. Uji ALT pada kelima sampel mandai diperoleh nilai ALT berkisaran antara $1,2 \times 10^8$ koloni/g sampai dengan $5,3 \times 10^8$ koloni/g dan kelima sampel mandai negatif bakteri *Salmonella* sp. Hasil uji MPN dan ALT kelima sampel mandai tidak memenuhi syarat ketentuan BPOM nomor 13 tahun 2019 dalam kategori pangan produk buah fermentasi dan SNI 01.2600.1992.

SARAN

Bagi peneliti yang ingin melanjutkan penelitian mengenai cemaran mikroba pada makanan olahan mandai dapat menjadikannya sebagai bahan referensi dan dapat menguji bakteri patogen lainnya, seperti *Pseudomonas*, *Klebsiella* dll. Serta koloni bakteri asam laktat dan kapang selama proses fermentasi mandai.

DAFTAR RUJUKAN

- Agustin, D., Rahmawati., dan Elvi, R. P. W. 2019. Angka Paling Mungkin (*Most Probable Number/MPN*) *Coliform* Sampel Kue Bingke Berendam di Pontianak. *Protobiont*, 8(1): 67.
- Aini, F. 2018. Isolasi dan Identifikasi *Shigella* sp. Penyebab Diare pada Balita. *Bio-site*. 4(1): 8.
- Badan Pengawas Obat dan Makanan tentang Batas Maksimal Cemaran Mikroba dalam Pangan Olahan (Nomor 13 Tahun 2019). 2019. Jakarta: Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia.
- Edam, M. 2018. Pengaruh Kombinasi Konsentrasi NaCl dan Lama Fermentasi terhadap Produksi Asam Laktat dari Kubis (*Brassica oleracea*). *Jurnal Penelitian Teknologi Industri*, 10(1): 20.
- Emmawati, A., Betty, S. L.S., Lilis, N., dan Dahrul, S. 2015. Karakterisasi Isolat Bakteri Asam Laktat dari Mandai yang Berpotensi sebagai Probiotik. *Agritech*, 35(2): 147.
- Hidayati, I., Reni, I. W., dan Hanik, F. 2022. Analisis Total Bakteri *Coliform* dan Identifikasi *Esherichia coli* pada Makanan dan Minuman di Kantin X. *Al-Ard: Jurnal Teknik Lingkungan*, 8(1): 30.
- Marchelin, G., Margaretha, A., dan Puspita, M. S. 2019. *Effect of Salt Concentration on the Organoleptic and Nutrients Content of Mandai (Traditional Fermented Jackfruit)*. Makalah disajikan dalam Seminar Internasional Respati Healthy and Active Ageing, Universitas Respati Yogyakarta, Juli.

- Moelyaningrum, A. D., Resty, A. P., dan Ninna, R. 2023. Hygiene Sanitasi dan Keberadaan Bakteri *Escherichia coli* pada Semanggi sebagai Jajanan Tradisional Surabaya (Studi di Kampoeng X, Kecamatan Y, Surabaya). *Amerta Nutrition*, 7(3): 393.
- Mulyani, Y., dan Dewi, N. U. 2017. *Pemanfaatan Olahan Kulit Buah Cempedak (Mandai) Menjadi Serundeng*. Makalah disajikan dalam Seminar Nasional Balai Riset dan Standardisasi Industri Samarinda, Politeknik Negeri Balikpapan.
- Ritonga, I. Y., Mulyati, S. R., dan Rizka, S. 2021. Analisis Cemaran Bakteri *Coliform* pada Minuman Es Sirup Menggunakan Metode *Most Probable Number* (MPN) di SDN Kecamatan Banda Sakti Lhokseumawe. *Jurnal Kesehatan Almuslim*, 8(2): 16.
- Rahmadi, A. 2018. *Bakteri Asam Laktat dan Mandai Cempedak*. Samarinda: Mulawarman University Press.
- Siregar, M. T. P., Endang, K., dan MG, I. R. 2014. Isolasi dan Karakterisasi Bakteri Asam Laktat pada Pangan Fermentasi Mandai. *Jurnal Akademika Biologi*, 3(2): 45-46.
- Sopiani, M. E., Anggraeni., dan Edi, R. 2021. Analisis Tingkat Keragaman Cempedak di Kabupaten Bangka dan Kabupaten Bangka Barat berdasarkan Karakter Morfologi. *Jurnal Penelitian Biologi, Botani, Zoologi dan Mikrobiologi*, 6(2): 52.
- Standar Nasional Indonesia tentang Cara Uji Cemaran Mikroba (SNI. 19-2897-1992). 1992. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- Standar Nasional Indonesia tentang Sauerkraut dalam Kemasan (SNI 01.2600.1992). 1992. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.