

**Uji Cemarkan Bakteri *Escherichia coli* dan *Salmonella* spp pada Sayur
yang Dijual di Pasar Tradisional 7 Ulu dan Pasar Modern
Fresh Ulu Kertapati di Kota Palembang**

*Bacterial Contamination of Escherichia coli and Salmonella spp. on
Vegetables Sold at 7 Ulu Traditional Market and Fresh Ulu Kertapati
Modern Market in Palembang City*

Muhammad Haidil¹⁾, Evans Aditya Pratama¹⁾, M Deni Irawan¹⁾, Riri Novita Sunarti¹⁾

¹⁾Jurusan Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Raden Fatah Palembang
Jl. Pangeran Ratu No. 3, 8 Ulu, Kecamatan Seberang Ulu , kota Palembang, Sumatera Selatan 30267 indonesia
Email: ririnovitasunarti_uin@radenfatah.ac.id

ABSTRAK

Sayuran merupakan komoditas pangan penting karena kaya akan vitamin, mineral, dan serat, serta memiliki nilai ekonomi yang tinggi. Namun, sayuran segar juga rentan terhadap kontaminasi mikroorganisme patogen apabila tidak ditangani dengan sanitasi yang baik. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi keberadaan bakteri *Escherichia coli* dan *Salmonella* spp. pada sayuran segar yang dijual di Pasar Tradisional 7 Ulu dan Pasar Modern Fresh Ulu Kertapati, Kota Palembang. Jenis penelitian yang digunakan adalah deskriptif kualitatif dengan pendekatan identifikasi Bakteri menggunakan media selektif. Pengujian dilakukan terhadap 10 sampel sayuran menggunakan media *Eosin Methylene Blue Agar* (EMBA) untuk mengidentifikasi *Escherichia coli* dan *Salmonella Shigella Agar* (SSA) untuk mengidentifikasi *Salmonella* spp. Inkubasi dilakukan pada suhu 37 °C selama 24 jam. Hasil menunjukkan bahwa 4 sampel teridentifikasi mengandung *E. coli*, 3 sampel mengandung *Salmonella* spp., dan 1 sampel terkontaminasi oleh kedua bakteri tersebut. Temuan ini menunjukkan bahwa baik pasar tradisional maupun pasar modern Fresh Ulu belum sepenuhnya bebas dari kontaminasi mikrobiologis. Kontaminasi diduga terjadi akibat rendahnya sanitasi pada proses panen, distribusi, dan penanganan sayuran. Oleh karena itu, diperlukan pengawasan sanitasi yang lebih ketat pada setiap tahapan rantai pasok serta edukasi kepada pelaku usaha dan konsumen untuk mengurangi risiko penyakit akibat konsumsi sayuran segar yang terkontaminasi.

Keywords: *Escherichia coli*, *Salmonella* spp., sayur segar, kontaminasi mikrobiologis, keamanan pangan.

ABSTRAK

Vegetables are an important food commodity because they are rich in vitamins, minerals, and fiber, as well as having high economic value. However, fresh vegetables are also susceptible to contamination by pathogenic microorganisms if not handled with proper sanitation. This study aims to identify the presence of *Escherichia coli* and *Salmonella* spp. in fresh vegetables sold at the 7 Ulu Traditional Market and the Fresh Ulu Kertapati Modern Market in Palembang City. The type of research used is descriptive qualitative with a bacterial identification approach using selective media. Testing was conducted on 10 vegetable samples using *Eosin Methylene Blue Agar* (EMBA) to identify *Escherichia coli* and *Salmonella Shigella Agar* (SSA) to identify *Salmonella* spp. Incubation was carried out at 37 °C for 24 hours. The results showed that 4 samples were identified as containing *E. coli*, 3 samples contained *Salmonella* spp., and 1 sample was contaminated by both bacteria. These findings indicate that both the traditional market and the modern Fresh Ulu market are not entirely free from microbiological contamination. The contamination is suspected to result from poor sanitation during the harvesting, distribution, and handling processes of the vegetables. Therefore, stricter sanitation monitoring is required at every stage of the supply chain, along with education for business operators and consumers to reduce the risk of illness from consuming contaminated fresh vegetables.

Keywords: *Escherichia coli*, *Salmonella* spp., fresh vegetables, microbiological contamination, food safety.

PENDAHULUAN

Sebagai negara tropis, Indonesia memiliki berbagai jenis makanan. Berbagai jenis sumber daya alam, termasuk pertanian, perkebunan, perikanan, dan kehutanan, merupakan bagian dari Sumber daya alam yang melimpah dan bervariasi. Untuk menanam dan memelihara berbagai jenis hewan, keragaman iklim dan geografis nusantara memungkinkan. Terdiri dari berbagai jenis sayur-sayuran (Hamidah, 2018). Bahan pangan yang berasal dari tumbuhan maupun hewan pada umumnya mengandung nutrisi seperti protein, karbohidrat, dan lemak yang dapat dimanfaatkan oleh bakteri untuk tumbuh. Apabila pangan terpapar bakteri dalam lingkungan yang kurang higienis, baik selama proses pengolahan, pengemasan, maupun saat penjualan, maka bakteri patogen dapat berkembang dan menyebabkan berbagai penyakit, seperti demam tifoid, diare, keracunan makanan, serta infeksi lainnya. (Avicena et al., 2018; Bria et al., 2022).

Sayuran adalah komoditas pangan yang bernilai ekonomi tinggi dan mengandung berbagai nutrisi penting seperti vitamin, mineral, serta serat yang diperlukan oleh tubuh. Konsumsi sayuran di Indonesia terus meningkat, bahkan mencapai 26% per tahun, karena perannya dalam menjaga kesehatan, mengontrol berat badan, serta mengurangi risiko penyakit seperti kanker, penyakit jantung koroner, dan stroke. Selain sebagai sumber gizi, pengelolaan sayuran segar juga membuka peluang ekonomi dan lapangan kerja. Namun, di balik potensinya, produksi dan pemasaran sayuran masih menghadapi tantangan dalam aspek mutu dan keamanan pangan, termasuk kandungan gizi yang tidak konsisten dan tingginya tingkat kontaminasi mikroorganisme. Oleh karena itu, penting untuk memastikan bahwa sayuran, terutama yang dikonsumsi dalam bentuk olahan, memiliki kualitas baik, kandungan gizi yang memadai, serta bebas dari kontaminasi yang dapat membahayakan kesehatan (Munarso et al., 2018; Kurniasih et al., 2019).

Bahan pangan, baik tumbuhan maupun hewan sebagai asalnya, dapat menjadi media yang cocok bagi pertumbuhan dan perkembangan bakteri karena mengandung komponen seperti protein, karbohidrat, dan lemak. Jika bakteri bersentuhan dengan bahan makanan dalam kondisi lingkungan yang tidak higienis, serta pengolahan, pengemasan, dan penjualan makanan dilakukan secara tidak tepat, hal ini dapat meningkatkan risiko berkembangnya bakteri patogen. Bakteri ini dapat menimbulkan beragam penyakit, seperti demam tifoid, diare, keracunan makanan, serta infeksi lainnya (Kurniasih et al., 2019).

Kondisi makanan dan minuman yang tidak memenuhi standar kebersihan dapat berdampak buruk pada kesehatan anak-anak. Pangan yang tercemar atau tidak memenuhi standar kebersihan berisiko menjadi sumber infeksi dan keracunan. Berbagai penyakit dapat timbul akibat keberadaan bakteri patogen seperti *Salmonella*, *Shigella*, *Vibrio*, *Staphylococcus*, dan *Escherichia coli*. Selain itu, penggunaan bahan tambahan pangan yang tidak sesuai ketentuan juga dapat menimbulkan risiko kesehatan bagi anak sekolah, termasuk kemungkinan terkena penyakit serius seperti kanker dan gangguan pada fungsi ginjal. Bahaya juga meningkat jika digunakan bahan tambahan pangan (BTP) yang dilarang atau penggunaannya melebihi batas yang telah ditetapkan (Yusuf et al., 2018). Menurut Ardiansyah et al., (2022), pencemaran makanan adalah masuknya zat asing yang

tidak diinginkan ke dalam bahan pangan. Pencemaran ini dapat berupa kontaminasi mikrobiologis, fisik, kimia, maupun radioaktif. Secara umum, pencemaran makanan terjadi melalui dua mekanisme, yaitu pencemaran langsung dan pencemaran silang.

Pencemaran langsung terjadi ketika zat asing masuk ke dalam pangan secara langsung, baik dengan kesadaran maupun tanpa disadari, misalnya rambut yang jatuh ke dalam nasi atau penggunaan pewarna makanan. Sementara itu, pencemaran silang (cross contamination) merupakan pencemaran tidak langsung yang biasanya disebabkan oleh kurangnya pengetahuan dalam pengolahan makanan, seperti penggunaan peralatan yang kotor atau memakai pisau yang sama untuk memotong bahan mentah dan makanan yang siap saji (Lumban Raja, 2024). Kontaminasi makanan terjadi ketika makanan tercampur dengan bahan atau organisme berbahaya, baik secara sengaja maupun tidak disengaja, sehingga membuatnya tidak aman untuk dikonsumsi dan berpotensi menimbulkan penyakit di masyarakat

Mengonsumsi makanan dan minuman yang telah terkontaminasi dapat menimbulkan dampak serius, khususnya pada anak-anak yang lebih rentan terhadap infeksi dan keracunan. Gejala yang muncul bisa berupa mual, nyeri perut, muntah, diare, hingga kejang, dan dapat berakibat fatal bila tidak segera ditangani. Bakteri patogen seperti *Salmonella*, *Shigella*, *Vibrio*, *Staphylococcus*, dan *Escherichia coli* sering kali menjadi penyebab utamanya. Di samping itu, penggunaan bahan tambahan pangan yang tidak sesuai standar keamanan, seperti pengawet yang melebihi ambang batas, juga dapat membahayakan kesehatan anak-anak, termasuk meningkatkan risiko penyakit serius seperti kanker dan gangguan fungsi ginjal. (Ambakesari et al., 2022; Iqbal & Rochmah, 2023)

Berdasarkan uraian latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk memantau keberadaan bakteri *Escherichia coli* dan *Salmonella* spp. pada sayuran yang dijual di Pasar Tradisional 7 Ulu dan Pasar Modern Fresh Ulu di Kota Palembang. Diharapkan hasil dari studi ini dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan ilmu mikrobiologi pangan serta mendukung upaya peningkatan kualitas produk pangan yang beredar di masyarakat.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Terpadu UIN Raden Fatah Palembang pada bulan April 2025. Metode yang digunakan yaitu deskriptif kuantitatif berupa pengujian pencemaran bakteri *Salmonella* spp. dan *E. coli* dengan menggunakan media SSA dan EMBA pada sampel berupa sayuran diambil dari pasar tradisional 7 ulu dan pada modern Fresh Ulu di kota Palembang.

Alat dan Bahan Penelitian

Penelitian ini memanfaatkan berbagai bahan termasuk sampel sayuran seperti sawi, wortel, daun bawang, kentang, dan seledri. Untuk mendeteksi keberadaan bakteri patogen, digunakan media selektif *salmonella shigella agar* (SSA) yang ditujukan untuk isolasi *Salmonella* spp. serta *Eosin Methylene Blue Agar* (EMBA) sebagai media diferensial untuk identifikasi *E. coli*. Selain itu aquadest digunakan sebagai pelarut dan alkohol sebagai agen desinfektan selama proses sterilisasi. Dalam pelaksanaan penelitian, digunakan berbagai peralatan laboratorium seperti jarum ose, petri dish, laminar air flow, autoklaf, bunsen, label penanda, pemantik api, plastik wrap, inkubator, pemanas hot plate, erlenmeyer, spatula, aluminium foil, alat pengaduk, magnetik, gelas ukur, tabung reaksi dan neraca analitik.

Pembuatan Media SSA

Media SSA seberat 5,25 gram ditimbang lalu dicampurkan dengan aquades hingga mencapai volume total 150 ml campuran tersebut diaduk hingga seluruh komponen terlarut sempurna setelah itu larutan dipanaskan menggunakan hot plate sambil terus diaduk dengan bantuan magnetik stirer hingga mencapai titik didih dan membentuk larutan yang homogen setelah homogen media kemudian disterilkan dengan autoklaf selama 15 menit guna menghilangkan kemungkinan kontaminasi mikroorganisme.

Pembuatan Media EMBA

Media EMBA sebanyak 5,625 gram ditimbang lalu dicampurkan dengan aquades hingga mencapai volume total 150 ml campuran tersebut diaduk hingga seluruh komponen tercampur dan terlarut secara merata. selanjutnya, campuran media dipanaskan sampai mendidih menggunakan hot plate sambil terus diaduk menggunakan magnetic stirer untuk memastikan konsistensi yang merata. setelah larutan menjadi homogen media

disterilkan dengan autoklaf selama 15 menit guna menghilangkan kemungkinan kontaminasi mikroorganisme.

Persiapan Sampel

Sebanyak lima sampel sayuran segar diambil secara acak dari masing-masing lokasi penelitian. Setiap sampel kemudian dimasukkan ke dalam plastik steril dan dibawa ke laboratorium dalam kondisi tertutup untuk menjaga sterilitas. Di laboratorium, sayuran dihancurkan menggunakan alat yang telah disterilisasi, lalu ditambahkan akuades steril untuk memperoleh suspensi sampel. Suspensi tersebut selanjutnya mengalami proses pengenceran berseri hingga mencapai konsentrasi 1×10^{-1} . Untuk deteksi bakteri patogen, digunakan media EMBA (Eosin Methylene Blue Agar) untuk mengidentifikasi keberadaan *Escherichia coli* dan media SSA (Salmonella Shigella Agar) untuk mendeteksi *Salmonella* spp. Inkubasi dilakukan pada suhu 37°C selama 24 jam.

Deteksi *Salmonella* spp. dan *E. Coli*

Identifikasi bakteri dilakukan berdasarkan ciri morfologis koloni, di mana koloni *E. coli* menunjukkan warna hijau metalik berkilau pada media EMBA, sedangkan *Salmonella* spp. diidentifikasi berdasarkan morfologi koloni yang berbentuk bulat, permukaan halus, mengkilap, cembung, dengan pinggiran rata, dan bagian tengah koloni berwarna hitam.

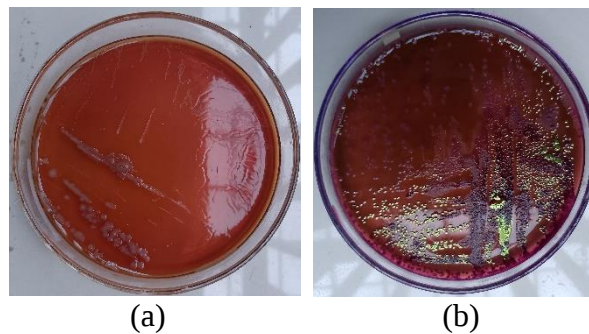
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Tabel 1 menyajikan hasil pengamatan pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dan *Salmonella* spp. pada sampel sayur yang diambil dari dua pasar tradisional dan supermarket di Kota Palembang, yaitu Pasar 7 ulu, dan fresh ulu. Pengujian dilakukan dengan menggunakan media selektif Eosin Methylene Blue Agar (EMBA) untuk mendeteksi *E. coli* dan *Salmonella Shigella Agar* (SSA) untuk mendeteksi *Salmonella* spp. Inkubasi dilakukan pada suhu 37°C dengan durasi 1×24 jam untuk mengamati waktu pertumbuhan bakteri. Data ini penting untuk memahami tingkat kontaminasi mikrobiologis pada sayur di pasar tradisional dan pasar modern untuk membantu mengidentifikasi potensi risiko kesehatan konsumen.

Tabel 1. Hasil pengamatan mikrobiologis sayur

No.	Lokasi	Sampel	<i>E. Coli</i>	<i>Salmonella</i> spp.
1	Pasar Tradisional 7 Ulu	Sawi	+	-
		Wortel	+	-
		Daun bawang	+	-
		Kentang	-	-
		Seledri	-	+
2	Pasar Modern Fresh Ulu	Sawi	-	-
		Wortel	-	+
		Daun bawang	-	-
		Kentang	-	-
		Seledri	+	+

Keterangan: Tanda “+” menunjukkan adanya pertumbuhan koloni bakteri, sementara tanda “-” menunjukkan tidak ada pertumbuhan.



Gambar 1. (a) Tampilan hasil pemeriksaan cemaran bakteri pada sampel sayur seledri menggunakan media SSA dan (b) sayur sawi menggunakan media EMBA.

Pertumbuhan bakteri *Salmonella* sp. terdeteksi pada sampel yang diinokulasikan ke dalam media SSA (*Salmonella Shigella Agar*), ditandai dengan koloni berbentuk bulat dan adanya bintik hitam di permukaan koloni. Sementara itu, indikasi keberadaan bakteri *Escherichia coli* terlihat dari kemunculan warna hijau metalik pada media EMBA (*Eosin Methylene Blue Agar*) (Gambar 1).

Berdasarkan hasil pengujian mikrobiologis terhadap 10 sampel sayuran yang diperoleh dari Pasar Tradisional 7 Ulu dan Pasar Modern Fresh Ulu Kertapati (tabel 1), ditemukan adanya cemaran bakteri *Escherichia coli* dan *Salmonella* spp. pada beberapa jenis sayuran. Tiga dari lima sampel yang berasal dari Pasar Tradisional 7 Ulu menunjukkan hasil positif terhadap bakteri *E. coli*, yaitu pada sayur sawi, wortel, dan daun bawang. Hal ini menunjukkan bahwa pasar tradisional memiliki potensi lebih tinggi terhadap kontaminasi *E. coli* yang biasanya berasal dari lingkungan yang tidak higienis atau air yang tercemar. Selain itu, satu sampel lainnya dari pasar yang sama, yaitu seledri, menunjukkan adanya kontaminasi *Salmonella* spp., sedangkan kentang dari pasar ini tidak menunjukkan adanya pertumbuhan koloni bakteri pada kedua media uji. Sementara itu, dari lima sampel sayur yang diperoleh dari Fresh Ulu Kertapati, dua di antaranya, yaitu wortel dan seledri, menunjukkan adanya pertumbuhan koloni *Salmonella* spp., sedangkan tiga sampel lainnya (sawi, daun bawang, dan kentang) dinyatakan negatif terhadap kedua jenis bakteri, pada sampel dari Fresh Ulu ditemukan satu yang positif terhadap *E. coli*. Ini bisa menjadi indikasi bahwa sanitasi di pasar modern cenderung lebih baik dibanding pasar tradisional, meskipun kontaminasi *Salmonella* spp. tetap masih terjadi.

Ditemukannya koloni *E. coli* pada sayuran seperti sawi, seledri, daun bawang, dan wortel mengindikasikan adanya potensi risiko kesehatan bagi konsumen, terutama jika sayuran tersebut dikonsumsi tanpa dicuci atau dimasak dengan benar. *E. coli* dapat menyebabkan infeksi pada saluran pencernaan manusia, terlebih jika yang ditemukan merupakan strain patogen. Oleh karena itu, hasil ini menekankan pentingnya edukasi mengenai penerapan kebersihan yang baik, baik di kalangan petani maupun pedagang, serta perlunya peningkatan pengawasan terhadap aspek sanitasi (Lumbantobing et al., 2022). Selain *Escherichia coli*, keberadaan *Salmonella* spp. pada sayuran juga menambah kekhawatiran terkait keamanan pangan. *Salmonella* spp. merupakan salah satu bakteri

patogen yang sering menjadi penyebab utama keracunan makanan dan infeksi saluran cerna seperti salmonellosis, yang ditandai dengan gejala seperti diare, demam, dan kram perut. Infeksi ini berpotensi menyebabkan dampak serius, khususnya pada kelompok rentan seperti anak-anak, orang lanjut usia, dan individu dengan daya tahan tubuh yang lemah (Anggara, 2020).

Deteksi *Salmonella* spp. pada sayuran yang dikonsumsi masyarakat menandakan adanya celah dalam pengendalian kebersihan selama proses produksi dan distribusi. Bakteri ini dapat masuk ke jaringan sayuran melalui air irigasi yang tercemar, pupuk organik yang belum matang sempurna, atau dari peralatan dan tangan manusia yang tidak bersih selama proses panen dan penanganan pascapanen. Oleh karena itu, temuan ini mempertegas perlunya penerapan prinsip kehygienisan yang ketat di setiap tahap rantai pasok pangan, mulai dari pertanian hingga penjualan akhir. Upaya peningkatan sanitasi lingkungan pasar, penyediaan air bersih untuk mencuci sayuran, serta penggunaan peralatan yang steril sangat diperlukan untuk mencegah penyebaran bakteri ini. Pemerintah dan instansi kesehatan juga diharapkan dapat melakukan pengawasan secara berkala dan memberikan edukasi berkelanjutan kepada pelaku usaha dan konsumen agar praktik penanganan pangan yang aman dapat diterapkan secara konsisten. Dengan pendekatan menyeluruh tersebut, diharapkan risiko penyebaran *Salmonella* spp. melalui konsumsi sayuran segar dapat diminimalkan secara efektif (Setiawan et al., 2019).

Kebersihan selama proses budidaya, panen, penyimpanan, distribusi, hingga penjualan harus menjadi perhatian utama untuk meminimalkan risiko kontaminasi. Air yang digunakan untuk menyiram tanaman maupun mencuci sayuran juga harus dipastikan bebas dari cemaran mikroba. Pedagang di pasar tradisional maupun modern perlu dibekali pelatihan tentang pentingnya menggunakan alat yang bersih dan menjaga suhu penyimpanan yang tepat agar sayuran tetap segar dan aman. Di sisi lain, konsumen juga harus dilibatkan dalam upaya pencegahan ini melalui edukasi tentang pentingnya mencuci sayuran dengan air bersih yang mengalir, serta memasaknya dengan suhu yang memadai untuk membunuh mikroorganisme patogen. Kolaborasi antara pemerintah, pelaku usaha pangan, dan masyarakat menjadi kunci dalam menciptakan sistem keamanan pangan yang efektif dan berkelanjutan. Dengan penerapan praktik sanitasi yang baik di seluruh rantai

pasok, risiko penularan penyakit akibat konsumsi sayuran terkontaminasi dapat ditekan secara signifikan, sehingga kesehatan masyarakat dapat lebih terlindungi (Ramadhani & Santoso, 2020).

Temuan ini menegaskan pentingnya pengawasan dan peningkatan kebersihan dalam pengolahan makanan, terutama pada sektor informal seperti pasar tradisional, yang sering menjadi sumber pangan masyarakat luas. Produk sayur yang tampak segar dan menarik belum tentu aman secara mikrobiologis, dan bisa menjadi media penularan berbagai penyakit jika tidak diolah dan disajikan dengan standar kebersihan yang memadai. Penelitian di Ethiopia juga menunjukkan bahwa sayur segar yang dijual di pasar tradisional dan pasar moderen memiliki tingkat kontaminasi mikrobiologis yang tinggi, termasuk *E. coli* dan *Salmonella* spp., yang menjadi alarm bagi perlunya edukasi dan pengawasan dalam proses penjualan makanan segar di tempat umum (Tadesse et al., 2021). Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menggaris bawahi potensi risiko kesehatan dari sayur segar yang dijual di pasar tradisional dan pasar moderen di Kota Palembang, sehingga diperlukan langkah nyata dalam meningkatkan kebersihan penjual, agar produk yang dijual aman untuk dikonsumsi masyarakat.

PENUTUP

Penelitian ini menunjukkan bahwa sayuran segar yang dijual di Pasar Tradisional 7 Ulu dan Pasar Modern Fresh Ulu Kertapati di Kota Palembang ada beberapa yang terkontaminasi oleh bakteri patogen, yaitu *Escherichia coli* dan *Salmonella* spp. Dari 10 sampel yang diuji, 4 sampel dinyatakan positif mengandung *E. coli* dan 3 sampel positif mengandung *Salmonella* spp., bahkan terdapat satu sampel yang mengandung keduanya secara bersamaan. Temuan ini mengindikasikan bahwa baik pasar tradisional maupun pasar modern belum sepenuhnya menjamin produk sayur yang dijual bebas dari risiko mikrobiologis. Berbagai faktor dapat menyebabkan kontaminasi ini, termasuk kurangnya sanitasi saat panen dan distribusi, penggunaan air yang tercemar, alat yang tidak steril, serta penanganan yang tidak higienis oleh penjual.

REFERENSI

- Ambakesari, N. M. W., Ewiantini, N. L. P. W., Ewintiani, N. K. W., Hani, G. G. J., Waruwu, A. D. Z., & Sari, N. K. Y. (2022). Potensi Antibakteri Tanaman Pepaya (*Carica Papaya L.*) Terhadap Bakteri Patogen Penyebab Diare. In *Seminar Ilmiah Nasional Teknologi, Sains, dan Sosial Humaniora (SINTESA) (Vol. 5)*.
- Anggara, A. (2020). Uji Bakteri *Escherichia coli* Pada Air Sungai Piam Di Kecamatan Sirapit Kabupaten Langkat. *KLOROFIL: Jurnal Ilmu Biologi dan Terapan*, 4(1), 6-10.
- Ardiansyah, S., Sari, N. W., Sulistiawati, F., Kusmana, O., Mumthi'ah Al Kautsar, A., Saputra, A. W., ... & Nengsih, W. (2022). *Gizi dalam Kesehatan Reproduksi*. Yayasan Penerbit Muhammad Zaini.
- Avicena, S. M. S., Widiarini, R., & KM, S. (2018). *Buku Ajar Higiene Sanitasi Makanan*. Uwais Inspirasi Indonesia.
- Bria, D. I., Missa, H., & Sombo, I. T. (2022). Isolasi dan karakterisasi bakteri *Escherichia coli* pada bahan pangan berbasis daging di Kota Kupang. *JUSTER: Jurnal Sains dan Terapan*, 1(2), 82-89
- Hamidah., & Siti. (2018). *Sayuran dan Buah Serta Manfaatnya Bagi Kesehatan*, Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.
- Iqbal, M., & Rochmah, A. N. (2023). *Keamanan Pangan: Higiene dan Sanitasi Usaha Jasa Boga*. Penerbit Salemba.
- Kurniasih., Rizqi Putri., Nurjazuli., & Yusniar. 2019. Hubungan Higiene dan Sanitasi Makanan dengan Kontaminasi Bakteri *Escherichia coli* dalam Makanan di Warung Makanan Sekitar Terminal Borobudur, Magelang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, Vol. 3 No. 1. FKM UNDIP Semarang.
- Lumban Raja, D. P. (2024). *Analisis Cemarkan Bakteri Escherichia COLI Dan Salmonella SP. Pada Beberapa Jenis Sayuran Yang Diperjualbelikan Di Pasar Tradisional Di Kota Medan* (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).
- Lumbantobing, H., Sartini, S., & Rahmiati, R. (2022). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Pepaya (*Carica papaya*) dan Ekstrak Kunyit Putih (*Curcuma zedoaria*) Terhadap *Escherichia coli* dan *Staphylococcus epidermidis*. *Jurnal Ilmiah Biologi UMA (JIBIOMA)*, 4(1), 18-26.
- Munarso, S.J., Misgiyarta., Syaifullah., Murtiningsih., Miskiyah, W. Haliza., Suismono., E. Mulyono., S. Nugraha., D. Amiyarsi., R. Nurjanah., Widaningrum., P. Yuwono., S.I. Kailaku dan A. Budiyanto. 2018. *Identifikasi kontaminan dan perbaikan mutu sayuran*. Laporan Akhir Penelitian 2018. BB. Litbang Pasacapanen Pertanian. Bogor
- Ramadhani, S., & Santoso, B. (2020). Studi Prevalensi *Escherichia coli* pada Sayur dan Buah di Pasar Tradisional Jakarta. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*, 8(2), 78-84.
- Setiawan, A., Wibowo, T., & Pramono, S. (2019). Hubungan Kebersihan Penjual dengan Kontaminasi Mikroba pada Makanan Jalanan. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 11(1),

- Tadesse, T., Alemayehu, D., & Abebe, A. (2021). Microbial Quality and Safety Assessment of Street-Vended Fruit Juices in Ethiopia. *International Journal of Food Microbiology*, 33(4), 255-263
- Yusuf, Akhmad. (2018). *Tingkat Kontaminasi Escherichia Coli Pada Susu Segar Di Kawasan Gunung Perak*, Kabupaten Sinjai. Makassar; Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin.