

Literature Review : Metode Analisis Cemaran Mikroba pada Makanan

Lisa Safitri^{1)*}, Afifatul Achyar¹⁾, Catri Eriyeni²⁾

¹⁾Departemen Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang

³⁾UPTD PMPP Dinas Perternakan dan Kesehatan Hewan Provinsi Sumatera Barat

Jl. Prof. Dr. Hamka, Air Tawar Barat, Kec. Padang Utara, Kota Padang, Sumatra Barat 25171

Jl. Rasuna Said No.68, Jati Baru, Kec. Padang Tim., Kota Padang, Sumatera Barat 25129

*Email: lisasafitri167@gmail.com

ABSTRACT

*Microbial contamination of food is a significant global health problem, with serious impacts on public health and the economy. The quality of food sold in the market is often influenced by various factors, one of which is microbial contamination. Microbiological analysis is carried out to identify and count the number of colonies of pathogenic bacteria such as *Escherichia coli*, *Salmonella sp.*, and *Staphylococcus aureus*. Literature analysis shows that *Escherichia coli*, *Salmonella sp.*, and *Staphylococcus aureus* are the most common pathogenic microbes found in various types of food, including meat, dairy products, fruits, and vegetables. Factors contributing to contamination include poor hygiene practices during production, storage, and distribution, as well as a lack of strict supervision and regulation. This article aims to provide analysis of microbial contamination methods in various foods. The method used in writing this review article is by searching several references in the form of scientific journals or scientific articles from research with the keyword microbial contamination analysis.*

Kata kunci: *Food analysis, Total plate count(ALT), Microbial contamination*

ABSTRAK

Kontaminasi mikroba pada makanan merupakan masalah kesehatan global yang signifikan, dengan dampak yang serius terhadap kesehatan masyarakat dan ekonomi. Kualitas makanan yang dijual di pasar seringkali dipengaruhi oleh berbagai faktor, salah satunya adalah cemaran mikroba. Analisis mikrobiologis dilakukan untuk mengidentifikasi dan menghitung jumlah koloni bakteri patogen seperti *Escherichia coli*, *Salmonella sp.*, dan *Staphylococcus aureus*. Analisis literatur menunjukkan bahwa *Escherichia coli*, *Salmonella sp.*, dan *Staphylococcus aureus* adalah mikroba patogen yang paling umum ditemukan dalam berbagai jenis makanan, termasuk daging, produk susu, buah-buahan, dan sayuran. Faktor-faktor yang berkontribusi terhadap kontaminasi meliputi praktik higienes yang buruk selama produksi, penyimpanan, dan distribusi, serta kurangnya pengawasan dan regulasi yang ketat. Artikel ini bertujuan untuk menginformasikan analisis metode cemaran mikroba pada berbagai makanan. Metode yang digunakan dalam penulisan review artikel ini yaitu dengan melakukan penelusuran terhadap beberapa referensi berupa jurnal ilmiah atau artikel ilmiah dari penelitian dengan kata kunci analisis cemaran mikroba

Kata kunci: *Analisis makanan, Angka lempeng total(ALT), Cemaran mikroba*

PENDAHULUAN

Makanan merupakan salah satu hal yang terpenting bagi kehidupan manusia. Dalam kehidupan sehari-hari, manusia perlu menyediakan energi yang cukup melalui makanan dan minuman. Makanan juga diperlukan untuk menjaga fungsi metabolisme tubuh manusia (Saridewi *et al.*,2016). Makanan memiliki peran yang sangat penting bagi tubuh karena menyediakan nutrisi yang dibutuhkan untuk berbagai fungsi vital. Nutrisi dari makanan, seperti karbohidrat, protein, lemak, vitamin, dan mineral, diperlukan untuk memberikan energi, membangun dan memperbaiki jaringan tubuh, serta mendukung fungsi sistem kekebalan tubuh (Mastuti, *et al.*,2023).

Makanan yang aman merupakan elemen kunci untuk meningkatkan kesehatan masyarakat. Menurut Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 7 Tahun 1996, keamanan makanan adalah perlindungan makanan dari bahan pencemar biologis, kimia, dan bahan pencemar lainnya yang dapat merusak, merugikan, atau membahayakan kesehatan manusia (Agustina,2014). Semua orang bisa terkontaminasi bakteri *S. aureus* dan *E. coli*, tetapi dengan gejala dan penyakit yang berbeda-beda sehingga kebersihan tangan merupakan langkah paling penting untuk menghindari perpindahan mikroorganisme berbahaya dan mencegah infeksi (Nabila *et al.*,2022).

Salah satu parameter untuk menentukan kesesuaian dan keamanan makanan adalah dengan menentukan kandungan mikroba di dalamnya. Mengingat harganya yang murah, terdapat kekhawatiran penggunaan bahan baku yang dapat memasukkan kontaminan ke dalam makanan dan minuman berupa mikroorganisme yang berbahaya bagi tubuh. Bakteri pengkontaminan dalam makanan selain dapat menurunkan kualitas makanan, juga beresiko menimbulkan penyakit pada konsumen. Hal ini disebabkan kondisi sanitasi lingkungan, proses pengolahan dan peralatan yang digunakan tidak higienis (Rahmawati *at al.*,2018). Mengingat pangan sangat penting bagi kehidupan, maka diperlukan nilai gizi yang tepat dan kemurnian pangan. Salah satu standar yang dapat digunakan untuk menentukan kesesuaian dan keamanan pangan adalah analisis kontaminasi mikroba pada pangan. Kehadiran mikroba pada makanan yang melintasi batas negara dapat menimbulkan gangguan kesehatan. Bakteri yang sering mengkontaminasi makanan antara lain *Salmonella* sp, bakteri penyebab demam tifoid, *Escherichia coli*, bakteri penyebab diare, dan *Staphylococcus aureus*, yang dapat menyebabkan keracunan dan peradangan pada mukosa usus (Anggriawin & Pakpahan, 2022).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode *Literature review* dengan melakukan penelusuran beberapa referensi berupa jurnal ilmiah atau artikel ilmiah dari penelitian dengan kata kunci analisis cemaran mikroba yang kemudian disusun menjadi laporan. Adapun kriteria yang diambil sebagai sumber acuan yang dipilih

merupakan artikel ilmiah atau jurnal ilmiah yang memuat tema analisis cemaran mikroba pada makanan dalam kurun waktu 10 tahun terakhir.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Jurnal yang digunakan dalam *Literature review* ini sudah memenuhi kriteria inklusi sebanyak 5 jurnal yang membahas mengenai analisis cemaran mikroba pada makanan. Jurnal tersebut menggunakan beberapa metode untuk menganalisis cemaran mikroba pada makanan, terutama makanan yang berprotein. Metode yang digunakan diantaranya yaitu Angka Lempeng Total (ALT), *Most Probable Number* (MPN), Dari metode-metode tersebut dapat diketahui cemaran mikroba pada makanan pada Tabel 1.

Tabel 1. Metode dan Analisis Cemaran Mikroba pada Makanan

Jenis Mikroba	Jenis Makanan	Metode	Kesimpulan	Referensi
<i>Escherichia coli</i> , <i>Stapylococcus aureus</i> , dan <i>Salmonella sp.</i>	Makanan ringan	Pengujian Angka Lempeng Total (ALT), MPN <i>E Coli</i> , Uji <i>S. aureus</i> , Uji Angka Kapang/ Khamir, Uji <i>Salmonella</i>	Perhitungan ALT, AKK, MPN <i>E. coli</i> pada sampel OQ rasa Barbeque dan XX rasa Barbeque menunjukkan bahwa sampel OQ rasa Barbeque lebih aman berdasarkan persyaratan POM RI jika dibandingkan sampel XX rasa Barbeque. Uji cemaran <i>S. aureus</i> dan <i>Salmonella sp.</i> pada sampel OQ rasa Barbeque dan sampel XX rasa Barbeque telah memenuhi persyaratan tentang cemaran makanan oleh bakteri yang ditunjukkan dengan tidak adanya pertumbuhan bakteri pada cawan petri maupun pada tabung ulir yang telah dibandingkan dengan kontrol positif.	(Nurmil a& Kusdiyanti,2018)
<i>Escherichi</i>	Ikan asin	Pengujian	Berdasarkan penelitian	(Edita et

<i>a coli</i> , dan <i>Salmonella sp.</i>		ALT, <i>Coliform</i> (MPN)	yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa semua sampel ikan asin air tawar yang diuji angka cemaran mikrobanya masih termasuk dalam batas yang telah ditetapkan pada Standar Nasional Indonesia (SNI) tahun 2009 tentang batasan maksimum cemaran mikroba pada olahan ikan dan garam, yaitu tidak lebih dari $1,0 \times 10^5$ koloni/g untuk nilai ALT dan tidak lebih dari 3 koloni/g untuk nilai MPN. Semua sampel tersebut tidak mengandung bakteri <i>E. coli</i> dan <i>S. thyposa</i> berdasarkan hasil uji konfirmasi menggunakan medium EMBA dan SSA.	<i>al.</i> ,2015)
<i>Coliform, E coli, Salmonella sp.</i> , dan <i>Stapylococ uc aureus</i>	Lempuk durian	Pengujian ALT, dan MPN	Dari hasil yang didapat untuk ALT (angka lempeng total) sampel A hingga E masih memenuhi persyaratan yang dipersyaratkan oleh SNI 7388 tahun 2009 tentang batas maksimum cemaran mikroba dalam pangan yaitu 104 koloni/g dan untuk MPN sampel C yang tidak memenuhi.	(Sidoret no & Harli, 2017)
<i>Coliform</i> dan <i>Salmonella</i>	Tahu	Pengujian bakteri <i>Coliform</i> ,	Kesimpulan dari penelitian ini adalah didapatkan hasil dari	(Verawat i et <i>al.</i> ,2019)

sp		MPN, dan TPC	pengujian <i>Coliform</i> sampel tahu A dan B dinyatakan belum memenuhi standar, dua sampel tersebut mempunyai nilai MPN cemaran <i>coliform</i> melebihi ambang batas SNI 03-3142-1998 yaitu >2400. Sedangkan hasil dari pengujian <i>Salmonella</i> sp. sampel A dan B dinyatakan belum memenuhi standar, karena dua sampel tersebut positif terkena cemaran <i>Salmonella</i> sp. berdasarkan SNI 03-3142-1998 cemaran <i>Salmonella</i> sp harusnya negatif.	
<i>Coliform</i> dan <i>Colifecal</i>	Es Batu	Pengujian MPN	Dari 15 sampel uji, hanya 1 sampel yang memenuhi persyaratan mutu mikrobiologis yaitu tidak terdapatnya <i>coliform</i> dan <i>colifecal</i> pada sampel. Sedangkan 14 sampel yang lain, masih belum memenuhi persyaratan es batu yang telah ditetapkan oleh SNI 01-3839-1995.	(Dewi& Gusnita, 2019)

Cemaran atau kontaminasi pada makanan dapat terjadi karena adanya bahan-bahan yang tidak dikehendaki yang berasal dari lingkungan berupa bahan biologis, kimia dan benda asing. Cemaran bakteri adalah bentuk cemaran biologis yang dapat merugikan dan membahayakan kesehatan manusia. Cemaran ini dapat berasal dari prosedur dalam proses produksi makanan yang tidak hygiene,

penanganan makanan yang tidak tepat serta alat pengolahan yang tidak bersih (Riana & Sumarmi, 2018).

Ketersediaan dan keamanan pangan merupakan hak dasar manusia. Saat ini masalah tersebut menjadi keprihatinan dunia karena ratusan juta manusia dilaporkan menderita penyakit akibat keracunan pangan. Salah satu kelompok masyarakat yang sering mengalami masalah akibat keracunan makanan adalah anak sekolah. Jajanan anak sekolah berisiko terhadap cemaran biologis atau kimiawi yang banyak mengganggu kesehatan, baik jangka pendek maupun jangka panjang. Sebagai langkah preventif perlu dilakukan edukasi kepada para anak sekolah SD salah satunya adalah pengetahuan tentang makna simbol dan informasi yang ditemukan pada kemasan (Atifah & Achyar, 2022).

Faktor-faktor yang mempengaruhi jumlah serta jenis mikroba yang terdapat dalam olahan makanan, diantaranya sifat dari bahan makanan yang digunakan (pH, kelembaban, nilai gizi), keadaan lingkungan (asal bahan makanan tersebut diperoleh) dan kondisi penyimpanan. Kerusakan atau pembusukan pada produk olahan makanan dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya suhu penyimpanan, tingkat kelembaban produk, pengaruh mikroorganisme (bakteri, kapang, yeast, alga, protozoa dan lainnya) (Jubaida, 2017).

Berdasarkan artikel-artikel di atas, dalam mengamati cemaran mikroba dapat dilakukan dengan beberapa cara dimulai dengan Uji *Most Probable Number* (MPN), Angka Lempeng Total (ALT), *Coliform*, Uji *Salmonella*, Uji *S. aureus*, dan Uji Angka Kapang/Khamir Sebagaimana yang tercantum dalam Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan No. 13 Tahun 2019 tentang Batas Maksimal Cemaran Mikroba dalam Pangan Olahan, persyaratan batas cemaran setiap makanan atau produk makanan berbeda-beda. Berikut adalah metode analisis yang digunakan berdasarkan artikel di atas.

Uji Angka Lempeng Total (ALT) merupakan metode kuantitatif yang digunakan untuk mengetahui jumlah mikroba dalam suatu sampel. Uji ALT menggunakan media padat untuk memudahkan penghitungan koloni. Hasil akhirnya adalah koloni yang dapat diamati dan dihitung secara visual. Hasilnya diartikan sebagai jumlah koloni per gram atau jumlah koloni per gram. Pada uji ALT, sampel diencerkan untuk mengurangi populasi mikroorganisme, karena koloni yang tumbuh tanpa pengenceran akan terakumulasi sehingga sulit untuk menghitung jumlah koloni (Mansaudi *et al.*, 2014). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Nurmila & Kusdiyanti, (2018) dengan jenis makanan ringan menunjukkan hasil perhitungan Angka Lempeng Total (ALT) pada sampel XX rasa Barbeque dengan pengenceran bertingkat 10⁻¹ terdapat bakteri 2.500 koloni/g, pengenceran 10⁻² terdapat bakteri 2.060 koloni/g, pengenceran 10⁻³ terdapat bakteri 830 koloni/g, pengenceran 10⁻⁴ terdapat bakteri 270 koloni/g, pengenceran 10⁻⁵ terdapat bakteri 20 koloni/g, sedangkan pada pengenceran 10⁻⁶

dan 10⁻⁷ tidak menunjukkan adanya pertumbuhan bakteri. Hasil perhitungan Angka Lempeng Total (ALT) yang menunjukkan tidak adanya pertumbuhan bakteri ditandai dengan tidak terdapatnya koloni bakteri pada cawan petri yang dinyatakan sebagai $1,0 \times 10^4$ koloni/g. Selanjutnya penelitian yang dilakukan (Edita *et al.*, 2015) yang menguji ikan asin air tawar diketahui bahwa nilai ALT pada sampel 1 adalah $1,3 \times 10^{-4}$ koloni/g, dan nilai ALT untuk sampel 2 dan 3 adalah $1,9 \times 10^{-4}$ koloni/g. Dapat dilihat nilai angka lempeng total (ALT) dari ketiga sampel yang diuji masih termasuk ke dalam rentang aman yang dipersyaratkan oleh Standar Nasional Indonesia (SNI) 7388 tentang batasan maksimum cemaran mikroba dalam pangan, untuk dapat dikonsumsi oleh masyarakat yaitu tidak lebih dari $1,0 \times 10^5$ koloni/g.

Metode MPN (*Most Probable Number*) yaitu metode menghitung jumlah mikroorganisme yang menggunakan data hasil pertumbuhan mikroorganisme pada tabung reaksi menggunakan media cair yang lebih spesifik, sehingga jumlah mikroorganisme merupakan jumlah perkiraan yang terdekat dan merujuk pada tabel MPN (Harti, 2015). Metode ini sering digunakan dalam memperkiraan sel bakteri dalam air, makanan, khususnya bakteri *Coliform*. *Coliform* adalah kelompok bakteri yang digunakan sebagai indikator untuk menentukan kualitas atau mutu dari lingkungan air, tanah, atau bahan makanan. Kelompok dari bakteri *coliform* ini adalah *E. coli*, *Enterobacter aerogenes*, *Klebsiella* dan *Citrobacter freundii*. Cara penyebarannya melalui makanan maupun air yang terkontaminasi secara langsung (melalui tangan) dan tidak langsung (melalui air) oleh tinja selama pengolahan (Pratiwi, 2017).

Escherichia coli adalah sejenis koliform gram negatif berbentuk basil, berwarna merah, yang biasanya bergerak dengan flagela peritrichous dan fimbriae. *Escherichia coli* mampu memfermentasi laktosa, menghasilkan asam dan gas pada suhu 44°C, menghasilkan koloni berwarna merah muda pada agar Mac Conkey, dan reaksi biokimia uji IMCIV positif metil merah, negatif Voges-proskauer (VP). *E. Coli* termasuk bakteri Gram negatif yang resisten terhadap beberapa antibakteri hal ini disebabkan karena tiga lapisan dinding sel pada bakteri ini, sehingga beberapa senyawa tidak mampu merusak jaringan dari dinding sel bakteri *E.coli* (Liputo, 2023). Beberapa strain menghasilkan koloni dengan kilau metalik hingga metilen biru eosin. Aktivitas hemolitiknya pada pelat agar darah merupakan salah satu sifat *E.coli*. Somatik (O), flagellar (H), dan capsular (K) merupakan antigen dari serotipe *E. coli*. Antigen somatik adalah lipopolisakarida dan terletak di permukaan dinding sel. Spesifisitas antigen ditentukan oleh rantai karbohidrat. Antigen flagellar (H) merupakan protein dan antigen kapsular terdiri dari polisakarida. Antigen protein fimbriae (F) berfungsi sebagai adhesin yang bekerja dengan cara menempel pada permukaan mukosa. Aktivitas adhesi merupakan faktor penting dalam patogenesis penyakit. Ada beberapa faktor yang terlibat dalam proses persetujuan. Faktor penting dalam

proses adhesi adalah adanya pola permukaan yang terdiri dari pili, kapsul dan fimbriae. Bakteri *E.coli* dapat menyebabkan diare (Kurniawan *et al.*, 2021).

Salmonella adalah bakteri gram negatif. Beberapa jenis bakteri *salmonella* antara lain *Salmonella pullorum*, *Salmonella paratyphi*, dan *Salmonella gallinarum*. Semua makanan mentah bisa mengandung bakteri *salmonella*. Bakteri *Salmonella* adalah bakteri yang tumbuh di saluran pencernaan manusia, hewan, dan burung. Bakteri ini biasanya menginfeksi orang setelah mengonsumsi daging dan makanan yang terkontaminasi. *Salmonella* dapat bertahan hidup pada produk yang terkontaminasi jika tidak dimasak pada suhu yang aman. Pencegahan kontaminasi bakteri dimulai pada tahap pemasakan dan persiapan, dimana suhu dan lingkungan harus diperhatikan untuk menghilangkan seluruh tahap kehidupan bakteri. Bakteri ini menyebabkan penyakit seperti tifus dan keracunan makanan (Shanshal, 2019).

Staphylococcus aureus merupakan bakteri patogen yang banyak menyebabkan permasalahan dalam bidang kesehatan. *S aureus* termasuk ke dalam bakteri gram positif dengan bentuk bulat bergerombol seperti anggur (Efliani & Putri, 2023). *S aureus* hidup dipermukaan tubuh individu sehat tanpa membahayakan, terutama sekitar hidung, mulut, alat kelamin, dan rectum. Namun, ketika kulit kita mengalami luka atau tusukan, bakteri ini akan masuk melalui luka dan menyebabkan infeksi (Misna & Diana, 2016). *Staphylococcus* dapat menyebabkan penyakit berkat kemampuannya melakukan pembelahan dan menyebar luas ke dalam jaringan melalui produksi beberapa bahan ekstraseluler. Beberapa bahan tersebut dapat berupa enzim maupun toksin. *Staphylococcus aureus* dan *Staphylococcus virulen* lainnya memiliki beragam faktor virulensi, yang mencakup protein-protein permukaan yang berperan dalam perlekatan kuman, enzim-enzim yang menguraikan protein, dan toksin yang merusak sel penjamu. *Staphylococcus* dibedakan karena memiliki banyak plasmid, yang mengkode protein-protein yang berperan dalam resistensi antibiotik dan faktor virulensi lainnya (Kumar *et al.*, 2015)

KESIMPULAN

Beberapa analisis cemaran mikroba yang sering dilakukan ialah dengan metode Angka Lempeng Total dan *Most Probable number* (MPN). Dalam mengamati cemaran akibat *S. aureus* dan *Salmonella sp.* dapat dilakukan mengamati morfologinya dalam media seperti MSA dan SSA. Cemaran mikroba dapat sering terjadi sebagai akibat dari proses manufaktur atau pemasaran yang gagal dalam memenuhi standar higienis dan sanitasi yang baik. Maka dari itu, untuk mengurangi cemaran pada makanan atau produk makanan, langkah lebih baiknya menjaga kebersihan dan sanitasi, baik dalam pemilihan bahan baku sampai tempat penyimpanan

REFERENSI

- Agustina, Titin. 2010. *Kontaminasi Logam Berat Pada Makanan dan Dampaknya Pada Kesehatan*. TEKNUBUGA, 2(2), 53-65.
- Atifah, Y., & Achyar, A. (2022). Snack Safety Identification through Information on Snack Packaging to Elementary Students. *Pelita Eksakta*, 5(2), 83-86.
- Anggriawin, M., & Pakpahan, N. (2022). Uji cemaran mikroba pada produk ikan goreng di Meulaboh, Aceh Barat. *Jurnal Teknologi Pengolahan Pertanian*, 4(4), 29-33.
- Dewi, A. P., & Gusnita, P. (2019). Analisa Cemaran Mikroba Pada Es Batu yang Dijual di Sekitar Universitas Abdurrahman Dengan Metode Most Probable Number (MPN). *Jurnal Farmasi Higea*, 11(2), 154-158
- Efliani, E., & Putri, D. H. (2023). Effect of Antimicrobial Activity Of Starfruit Leaf Extract (*Averrhoa bilimbi* L.) on the Growth of *Staphylococcus aureus* Bacteria in Vitro. *Jurnal Serambi Biologi*, 8(1), 15-21.
- Harti A.S. 2015. *Mikrobiologi Kesehatan*. CV. ANDI OFFSET. Yogyakarta
- Jubaida. 2017. *Uji Organoleptik dan Keamanan Konsumsi Pangan Produk Berbahan Dasar Alga Berdasarkan Nilai Angka Lempeng Total Bakteri dan Kapang*. Ambon
- Kumar, Abbas, Faustro. 2010. *Dasar Patologis Penyakit Robins & Cotrans, edisi 7*. Jakarta : Penerbit EGC.
- Kurniawan, F. B., & Asrori, Y. W. K. A. (2021). Identifikasi Bakteri *Escherichia coli* Metode MPN (Most Probable Number) Pada Air Isi Ulang Diperumnas IV Waena Abepura Tahun 2021. *J Gema Kesehatan*, 13(1), 69-74.
- Liputo, M. N. (2023). Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Ethanol Daun Jambu Biji (*Psidium guajava*) Berdaging Buah Putih dan Merah Terhadap Pertumbuhan Mikroba Uji. *Jurnal Serambi Biologi*, 8(3), 429-436.
- Mastuti, D. N. R., Pratiwi, Y. S., Chaniago, R., Rosida, R., Sanjaya, Y. A., Yulistiani, R., ... & Swasono, M. A. H. (2023). PENGANTAR ILMU GIZI: Pemahaman tentang Nutrisi dan Kesehatan. PT. Sonpedia Publishing Indonesia.
- Mansauda, K.L.R., Fatimawali, & Kojong, N. (2014). Analisis Cemaran Bakteri Coliform Pada Saus Tomat Jajanan Bakso Tusuk Beredar Di Manado. *Pharmacon*, 3(2), 37-44.
- Nabilla, A. N., & Advinda, L. (2022). Antimicrobial Activities Of Solid Soap Against *Staphylococcus aureus* Dan *Escherichia coli* Human Pathogen Bacteria. *Jurnal Serambi Biologi*, 7(4), 306-310.
- Rahmawita, R., Putri, D. H., & Advinda, L. (2018). Kualitas Jajanan Anak Sekolah Dasar Secara Mikrobiologi Di Kecamatan Koto Tangah Padang Sumatera Barat. *Biomedika*, 10(2), 102-106.
- Riana, A., & Sumarmi, S. (2018). Hubungan Kontaminasi Coliform Dan Skor Perilaku Higiene Sanitasi Pada Pedagang Jajanan Di Kantin Sekolah Dan Pedagang Keliling. *Media Gizi Indonesia*, 13(1), 27-32.

- Saridewi, I., Pambudi, A., & Ningrum, Y. F. (2016). Analisis Bakteri *Eschericia coli* pada Makanan Siap Saji di Kantin Rumah Sakit X dan Kantin Rumah Sakit Y. *Bioma*, 12(2), 21–34.
- Shanshal, R. Z. (2019). *A review on Salmonella bacteria in human and animal*. February.
- Pratiwi, R. 2013. Distribusi Bakteri Coliform di SITU Cilodong Depok Jawa Barat, Universitas Indraprasta PGRI. *Faktor Exacta* 6(4): 290-297
- Verawati, N., Aida, N., & Aufa, R. (2019). Analisa Cemaran Bakteri Coliform dan *Salmonella* sp. pada Tahu. *Teknologi Agro-Industri*, 16(1).