

**Deteksi *Coliform* dan *Staphylococcus aureus* pada Saus Tomat
Yang Digunakan oleh Pedagang Bakso Tusuk di Kota
Yogyakarta**

SKRIPSI



**Phephy Berliana Irmamira Siagian
31180247**

**Program Studi Biologi
Fakultas Bioteknologi
Universitas Kristen Duta Wacana
Yogyakarta
2022**

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
SKRIPSI/TESIS/DISERTASI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika Universitas Kristen Duta Wacana, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Phephy berliana Irmamira Siagian
NIM : 31180247
Program studi : Biologi
Fakultas : Bioteknologi
Jenis Karya : Skripsi

demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Kristen Duta Wacana **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (None-exclusive Royalty Free Right)** atas karya ilmiah saya yang berjudul:

“Deteksi *Coliform* dan *Staphylococcus aureus* pada Saus Tomat Yang Digunakan oleh Pedagang Bakso Tusuk di Kota Yogyakarta”

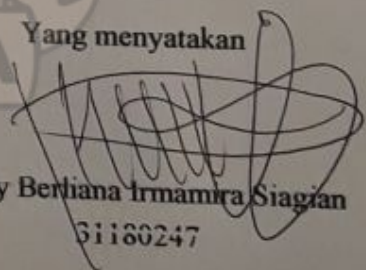
beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti/Noneksklusif ini Universitas Kristen Duta Wacana berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama kami sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Yogyakarta
Pada Tanggal : 10 Februari 2023

DUTA WACANA

Yang menyatakan


Phephy Berliana Irmamira Siagian
31180247

Deteksi *Coliform* dan *Staphylococcus aureus* pada Saus Tomat Yang
Digunakan oleh Pedagang Bakso Tusuk di Kota Yogyakarta

SKRIPSI

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Sains (S.Si)
Pada Program Studi Biologi, Fakultas Bioteknologi, Universitas Kristen Duta Wacana



Phephy Berliana Irmamira Siagian
31180247

Program Studi Biologi
Fakultas Bioteknologi
Universitas Kristen Duta Wacana
Yogyakarta
2022

LEMBAR PENGESAHAN NASKAH SKRIPSI

Skripsi dengan judul :

DETEKSI COLIFORM DAN STAPHYLOCOCCUS AUREUS PADA SAUS TOMAT YANG DIGUNAKAN OLEH PEDAGANG BAKSO TUSUK DI KOTA YOGYAKARTA.

telah diajukan dan dipertahankan oleh :

PHEPHY BERLIANA IRMAMIRA SIAGIAN

31180247

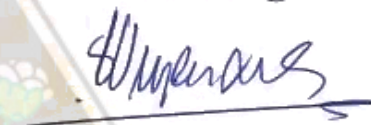
dalam Ujian Skripsi Program Studi Biologi
Fakultas Bioteknologi
Universitas Kristen Duta Wacana

dan dinyatakan DITERIMA untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Sains pada tanggal 7 Desember 2022

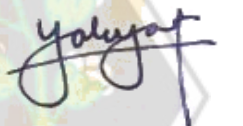
Nama Dosen

Tanda Tangan

1. Dr. Charis Amarantini, M.Si.
(Ketua Tim Penguji / Dosen Pembimbing II)



2. Tri Yahya Budiarmo, S.Si., MP.
(Anggota Tim Penguji / Dosen Pembimbing I)



3. Dr. Dhira Satwika, M.Sc.
(Dosen Penguji)



Yogyakarta, 8 Februari 2023

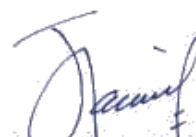
Disahkan Oleh :

Dekan,

Ketua Program Studi Biologi,



Dr. Dhira Satwika, M.Sc.



Dwi Adityarini, S.Si., M.Biotech, M.Sc.

LEMBAR PERSETUJUAN

Judul : Deteksi *Coliform* dan *Staphylococcus aureus* pada Saus Tomat Yang Digunakan oleh Pedagang Bakso Tusuk di Kota Yogyakarta.

Nama Mahasiswa : Phephy Berliana Irmamira Siagian

Nomor Induk Mahasiswa : 31180247

Pembimbing I : Tri Yahya Budiarmo, S.Si., MP.

Pembimbing II : Dr. Charis Amarantini, M.Si.

Hari/Tanggal Ujian : Rabu/7 Desember 2022

Disetujui oleh :

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,



Tri Yahya Budiarmo, S.Si., MP.
NIK : 934 E 209

Dr. Charis Amarantini, M.Si.
NIK : 914 E 155

DAWA WACANA
Ketua Program Studi Biologi,



Dwi Adityarini, S.Si., M.Biotech, M.Sc.
NIK : 214 E 556

LEMBAR PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Phephy Berliana Irmamira Siagian

NIM : 31180247

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul :

“Deteksi *Coliform* dan *Staphylococcus aureus* pada Saus Tomat Yang Digunakan oleh Pedagang Bakso Tusuk di Kota Yogyakarta”

adalah hasil karya saya dan bukan merupakan duplikasi sebagian atau seluruhnya dari karya orang lain yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu di dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya secara sadar dan bertanggung jawab dan saya bersedia menerima sanksi pembatalan skripsi apabila terbukti melakukan duplikasi terhadap skripsi atau karya ilmiah lain yang sudah ada.

Yogyakarta, 8 Februari 2023



Phephy Berliana Irmamira Siagian
31180247

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan penyertaan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan naskah skripsi yang berjudul “**Deteksi Coliform dan Staphylococcus aureus Pada Saus Tomat Yang Digunakan Oleh Pedagang Bakso Tusuk di Kota Yogyakarta**”. Naskah skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana sains (S.Si)

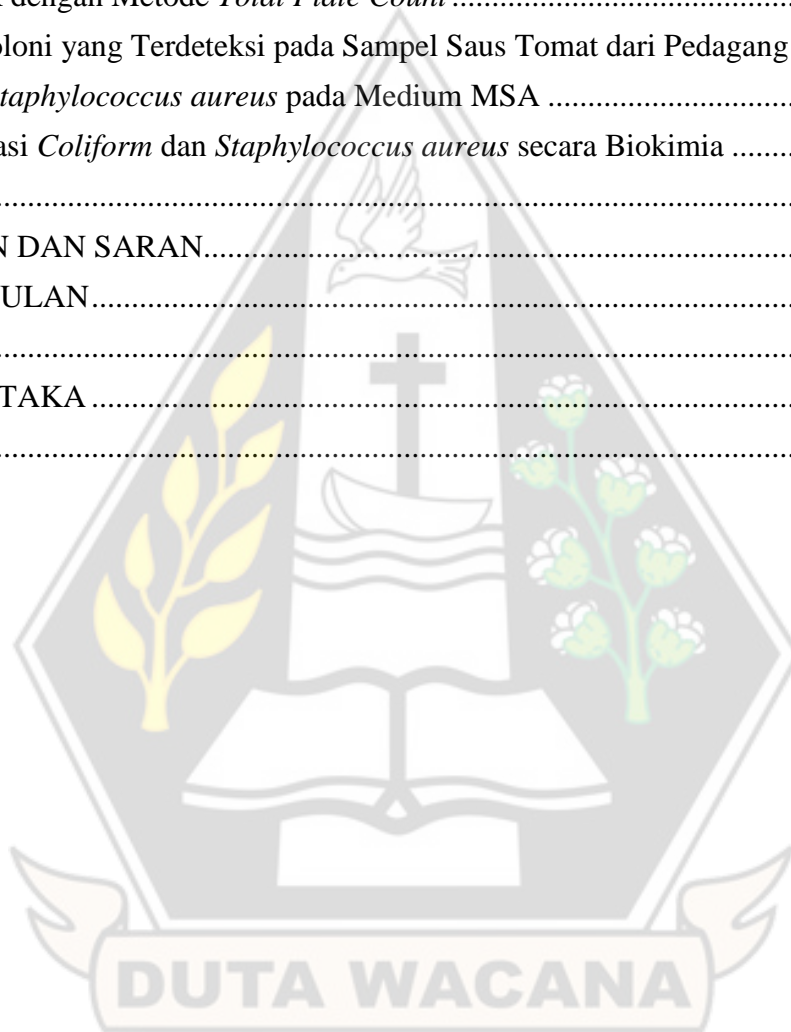
Penulis menyadari bahwa naskah skripsi ini jauh dari kata sempurna dikarenakan kemampuan dan pengetahuan penulis sebagai manusia yang masih terbatas. Selama penelitian dan penyusunan naskah skripsi ini banyak sekali hambatan yang penulis alami, namun berkat dukungan serta bimbingan dari berbagai pihak akhirnya skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik. Oleh karena itu, dengan penuh hormat penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. **Tuhan Yesus Kristus** atas berkat-Nya yang senantiasa menyertai penulis hingga dapat melewati hari-hari dalam menyelesaikan penelitian dan penyusunan skripsi ini.
 2. **Dr. Dhira Satwika, M.Sc.** selaku Dekan Fakultas Bioteknologi.
 3. **Dr. Charis Amarantini, M.Si.** selaku Ketua Tim Penguji dan Dosen Pembimbing II.
 4. **Tri Yahya Budiarmo, S.Si, M.P.** selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan pengarahan, dukungan, banyak bantuan dan bersedia meluangkan waktu dalam membimbing penulis dengan penuh kesabaran sehingga penelitian skripsi ini dapat terselesaikan.
 5. Teristimewa **Alm. Papa** tercinta dan terkasih yang jauh di sorga namun kasihnya tiada pernah putus hingga saat ini, seluruhnya saya persembahkan untuk papa.
 6. Keluarga penulis, terkhususnya **Mama** yang selalu memberikan semangat dan doa yang tiada henti demi keberhasilan anaknya, **Abang Ando** yang selalu menemani dari awal perkuliahan serta memberikan motivasi hingga penulis mampu bertahan hingga akhir perkuliahan, juga **Kak Cloe, Risma** dan **Uly** yang selalu memberikan support.
 7. Sahabat tercinta, **Herlina, Evieyana, Adeline**, dan **Osla** yang berjuang bersama semasa perkuliahan dan selalu memberikan dukungan dalam hal apapun.
 8. Laboran : **Dewi Andini** yang membantu penulis dalam menyelesaikan penelitian.
 9. Teman-teman terkasih : **Devi, Sarah, Josi, Febby, Cindy, Axcel, Wira**, dan teman-teman **Bioteknologi angkatan 2018**, serta orang terkasih yang tidak dapat disebutkan satu-persatu.
- Demikian skripsi ini disusun, penulis menyadari ketidaksempurnaan dalam penulisan skripsi ini. Diharapkan adanya kritik dan saran serta semoga dapat bermanfaat bagi pembaca.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL DEPAN.....	i
HALAMAN SAMPUL DALAM	ii
LEMBAR PENGESAHAN NASKAH SKRIPSI.....	iii
LEMBAR PERSETUJUAN	iv
LEMBAR PERNYATAAN INTEGRITAS	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
ABSTRAK.....	xii
<i>ABSTRACT</i>	xiii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan	3
1.4 Keaslian Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian	4
BAB II.....	5
TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Gambaran Umum Penggunaan Saus Tomat	5
2.2 Sumber Cemaran Mikrobia.....	5
2.3 Dampak Cemaran Mikrobia Pada Saus Tomat	7
2.4 Metode Identifikasi Mikrobia dan Penghitungan	7
BAB III	9
METODE PENELITIAN.....	9
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	9
3.2 Bahan dan Alat Penelitian.....	9
3.3 Desain Penelitian	9
3.4 Pelaksanaan Penelitian.....	10
3.4.1 Pengambilan Sampel.....	10
3.4.2 Tahap Resusitasi	10

3.4.3 Tahap Preparasi.....	11
3.4.4 Tahap Isolasi dan Seleksi.....	11
3.4.5 Tahap Uji Biokimia.....	12
3.4.6 Tahap Pengumpulan dan Analisis Data	14
BAB IV	15
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	15
4.1 Deteksi <i>Coliform</i> dan <i>Staphylococcus</i> dengan Metode <i>Spread Plate</i>	15
4.2 Penghitungan Total Koloni <i>Coliform</i> dan <i>Staphylococcus</i> pada Sampel Pedagang Bakso Tusuk dengan Metode <i>Total Plate Count</i>	18
4.3 Profil Koloni yang Terdeteksi pada Sampel Saus Tomat dari Pedagang Bakso Tusuk	20
4.4 Seleksi <i>Staphylococcus aureus</i> pada Medium MSA	21
4.5 Identifikasi <i>Coliform</i> dan <i>Staphylococcus aureus</i> secara Biokimia	22
BAB V	26
KESIMPULAN DAN SARAN.....	26
5.1 KESIMPULAN.....	26
5.2 SARAN.....	26
DAFTAR PUSTAKA	27
LAMPIRAN.....	31



DAFTAR TABEL

Nomor	Judul Tabel	Halaman
Tabel 1.	Hasil Uji Biokimia isolat <i>Coliform</i> yang berasal dari PKL.....	22
Tabel 2.	Hasil Uji Biokimia isolat <i>Staphylococcus aureus</i> yang berasal dari PKL.....	24



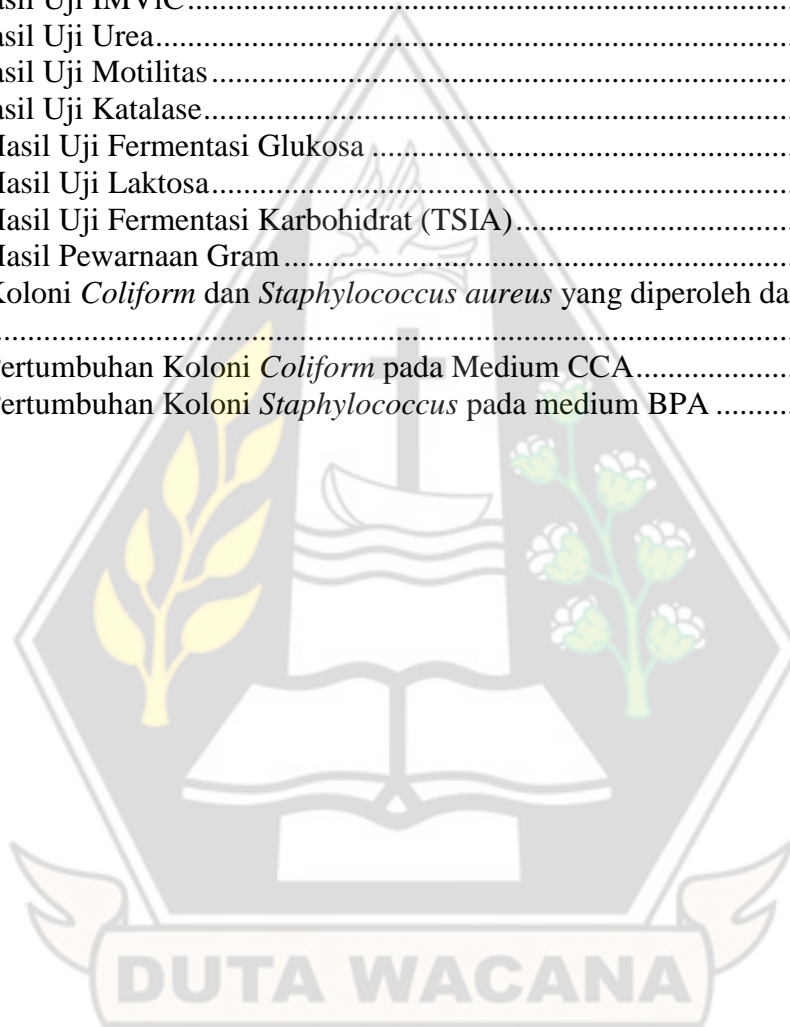
DAFTAR GAMBAR

Nomor Gambar	Judul Gambar	Halaman
Gambar 3. 1	Bagan Alir Desain Penelitian	10
Gambar 4.1	Koloni Bakteri <i>Coliform</i> yang ditumbuhkan pada Medium CCA dengan Menggunakan Metode <i>Spread Plate</i>	16
Gambar 4. 2	Koloni Bakteri <i>Staphylococcus</i> yang ditumbuhkan pada Medium BPA dengan Menggunakan Metode <i>Spread Plate</i>	16
Gambar 4. 3	Deteksi <i>Coliform</i> Sampel Saus Tomat dari Supermarket pada Medium CCA dengan Menggunakan Metode <i>Spread Plate</i>	17
Gambar 4. 4	Deteksi <i>Staphylococcus</i> pada Sampel Saus Tomat dari Supermarket dengan Menggunakan Metode <i>Spread Plate</i>	18
Gambar 4. 5	Total <i>Coliform</i> pada Sampel Saus Tomat dari Pedagang Bakso Tusuk dengan Metode <i>Total Plate Count</i>	18
Gambar 4. 6	Total <i>Staphylococcus</i> pada Sampel Saus Tomat dari Pedagang Bakso Tusuk dengan Metode <i>Total Plate Count</i>	19
Gambar 4. 7	Pengelompokan Bakteri Enterik Patogen Berdasarkan Warna Koloni.....	20
Gambar 4. 8	Pengelompokan <i>Staphylococcus</i> Berdasarkan Warna Koloni	21
Gambar 4. 9	Koloni Terduga <i>Staphylococcus aureus</i> pada Medium MSA dengan Metode <i>Streak Plate</i>	21



DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Judul Lampiran	Halaman
Lampiran		
Lampiran 1.	Komposisi media yang digunakan untuk identifikasi bakteri	31
Lampiran 2.	Bagan Alir Cara Kerja Penelitian	35
Lampiran 3.	Pertumbuhan Koloni Enterik <i>Coliform</i> dan <i>Staphylococcus</i>	36
Lampiran 4.	Seleksi dan Pemurnian Bakteri pada Medium CCA	38
Lampiran 5.	Seleksi dan Pemurnian Bakteri pada Medium MSA.....	39
Lampiran 6.	Hasil Uji IMViC.....	40
Lampiran 7.	Hasil Uji Urea.....	41
Lampiran 8.	Hasil Uji Motilitas	42
Lampiran 9.	Hasil Uji Katalase.....	43
Lampiran 10.	Hasil Uji Fermentasi Glukosa	44
Lampiran 11.	Hasil Uji Laktosa.....	45
Lampiran 12.	Hasil Uji Fermentasi Karbohidrat (TSIA).....	46
Lampiran 13.	Hasil Pewarnaan Gram.....	47
Lampiran 14.	Koloni <i>Coliform</i> dan <i>Staphylococcus aureus</i> yang diperoleh dari sampel PKL	48
Lampiran 15.	Pertumbuhan Koloni <i>Coliform</i> pada Medium CCA.....	49
Lampiran 16.	Pertumbuhan Koloni <i>Staphylococcus</i> pada medium BPA	50



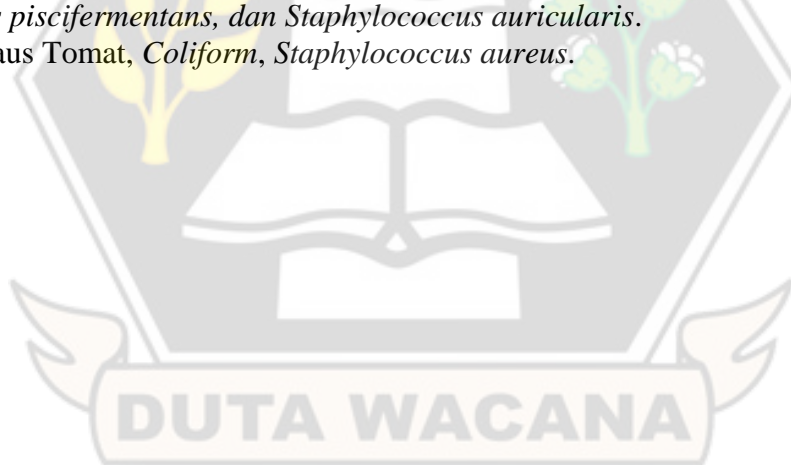
ABSTRAK

Deteksi *Coliform* dan *Staphylococcus aureus* Pada Saus Tomat Yang Digunakan Oleh Pedagang Bakso Tusuk di Kota Yogyakarta

PHEPHY BERLIANA IRMAMIRA SIAGIAN

Saus tomat adalah bahan penyedap yang sering digunakan untuk berbagai jenis makanan dan sangat disukai oleh masyarakat Indonesia namun kurang memperhatikan higienitas dalam penggunaannya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui adanya cemaran bakteri *Coliform* dan *Staphylococcus aureus* pada saus tomat di Kota Yogyakarta. Sampel saus tomat diambil dari 5 pedagang kaki lima yang berbeda dan 5 jenis saus dalam kemasan dari supermarket di Kota Yogyakarta. Sebanyak 10 sampel saus tomat ditumbuhkan ke dalam medium selektif diferensial berupa *Chromocult Coliform Agar* (CCA) untuk memperoleh bakteri terduga *Coliform* dan *Baird Parker Agar* (BPA) untuk memperoleh bakteri terduga *Staphylococcus aureus*. Tipikal koloni bakteri *Coliform* yang tumbuh pada medium CCA berwarna merah, biru gelap, biru terang, dan bakteri non-*Coliform* berwarna putih. Bakteri *Staphylococcus aureus* pada medium BPA berwarna abu-abu hingga kehitaman dengan tepi koloni putih dan dikelilingi zona terang, yang kemudian ditumbuhkan ke dalam medium *Mannitol Salt Agar* (MSA) untuk memperoleh koloni tunggal. Melalui proses pemurnian bakteri diperoleh 46 isolat tunggal yang dilanjutkan dengan analisis morfologi menggunakan pewarnaan gram dan dilakukan uji biokimia, yaitu IMViC, Motilitas, TSIA, Urea, Laktosa, dan Katalase. Berdasarkan hasil identifikasi biokimia ditemukan beberapa bakteri terduga, diantaranya adalah *Cedecea lapagei*, *Enteric Group 60*, *Enterobacter sakazakii*, *Escherichia coli*, *Klebsiella oxytoca*, *Morganella morganii biogroup 1*, *Proteus vulgaris*, *Providencia rustigianii*, *Serratia odorifera biogroup 2*, *Yersinia rohdei*, *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus piscifermentans*, dan *Staphylococcus auricularis*.

Kata kunci: Saus Tomat, *Coliform*, *Staphylococcus aureus*.



ABSTRACT

Coliform and Staphylococcus aureus Detection in Tomato Sauce Used by Meatball Skewer Traders in Yogyakarta City

PHEPHY BERLIANA IRMAMIRA SIAGIAN

Tomato sauce is a flavoring ingredient that is often used for various types of food and is very much liked by Indonesian people but pays little attention to hygiene in its use. This study aims to determine the presence of contamination by Coliform and Staphylococcus aureus bacteria in tomato sauce in the city of Yogyakarta. Tomato sauce samples were taken from 5 different street vendors and 5 types of packaged sauces from supermarkets in Yogyakarta City. A total of 10 samples of tomato sauce were grown in differential selective medium in the form of Chromocult Coliform Agar (CCA) to obtain suspected Coliform bacteria and Baird Parker Agar (BPA) to obtain suspected Staphylococcus aureus bacteria. Typical coliform bacteria colonies that grow on CCA medium are red, dark blue, light blue, and white non-coliform bacteria. Staphylococcus aureus bacteria on BPA medium are gray to black in color with white colony edges and surrounded by a bright zone, which are then grown into Mannitol Salt Agar (MSA) medium to obtain single colonies. Through the bacterial purification process, 46 single isolates were obtained, followed by morphological analysis using gram staining and biochemical tests, namely IMViC, Motility, TSIA, Urea, Lactose, and Catalase. Based on the results of biochemical identification, several suspected bacteria were found, including Cedecea lapagei, Enteric Group 60, Enterobacter sakazakii, Escherichia coli, Klebsiella oxytoca, Morganella morganii biogroup 1, Proteus vulgaris, Providencia rustiganii, Serratia odorifera biogroup 2, Yersinia rohdei, Staphylococcus aureus, Staphylococcus piscifermentans, and Staphylococcus auricularis.

Keywords: *Tomato Sauce, Coliform, Staphylococcus aureus.*



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kota Yogyakarta dikenal sebagai kota wisata dan kota pelajar sehingga sering ditemui banyak wisatawan serta perantau yang menetap di kota ini. Dengan begitu, jenis makanan yang ada di kota ini pun sangat beragam karena menyesuaikan dengan makanan yang berasal dari berbagai daerah. Mulai dari makanan berat hingga makanan ringan tersedia di berbagai tempat kuliner, seperti restoran, cafe, warung, serta pedagang kaki lima. Dilansir dari Portal Berita Pemkot Yogyakarta tanggal 20 Maret 2018, kota Yogyakarta memiliki kurang lebih 10.000 pedagang kaki lima yang lokasi penjualannya beberapa menetap di suatu tempat dan adapula yang tidak menetap. Jenis hidangan makanan yang disediakan sangat beragam mulai dari makanan berat hingga makanan ringan yang tentunya memerlukan bahan pelengkap, seperti mie ayam, bakso, cilok, dan jenis makanan lainnya. Salah satu bahan pelengkap yang biasanya digunakan adalah saus tomat dimana bahan ini cukup disukai oleh kalangan anak-anak sehingga sering kali disediakan di berbagai tempat makan. Namun, saus tomat yang disediakan di setiap tempat tentunya berbeda-beda dan memiliki tingkat ketahanan yang beragam. Tingkat ketahanan produk saus tomat ini ditentukan oleh proses pengolahannya, dimana saus tomat memiliki pH yang rendah yaitu berkisar antara 3,8-4,4 tetapi apabila proses pengolahannya dan penggunaannya yang kurang tepat maka dapat mengakibatkan gangguan kesehatan.

Kontaminasi pada saus dapat terjadi pada proses pengolahan, pengemasan, hingga penyajiannya dengan tempat yang terbuka sehingga dapat memicu tumbuhnya kontaminan yang dapat mengakibatkan gangguan pencernaan. Keberadaan berbagai bakteri pembusuk pada saus dapat terjadi jika saus dibiarkan dalam keadaan terbuka karena saus tomat merupakan bahan pangan yang dapat digunakan sebagai tempat pertumbuhannya (Dwiyanti & Lutpiatina, 2016).

Jenis makanan yang paling sering menggunakan saus tomat adalah jajanan bakso tusuk. Pedagang bakso tusuk cukup banyak dan biasanya dapat ditemui di pasar, di pinggir jalan, di sekolah, dan di tempat umum lainnya. Berdasarkan pengamatan, banyak pedagang bakso tusuk yang masih menggunakan tempat saus yang tidak higienis seperti toples yang dibiarkan terbuka sehingga dapat memungkinkan adanya cemaran mikroba pada saus yang digunakan. Bahkan juga terdapat beberapa pedagang bakso tusuk yang

mengolah kembali saus tomatnya dengan bahan racikan yang telah dibuatnya menggunakan bahan tambahan seperti penambahan air, pepaya matang, bumbu penyedap, bahan pengental dan bahan-bahan lainnya yang dapat menambah volume saus serta cita rasa yang sesuai (Hilmy dkk., 2019).

Berbeda dengan proses pengolahan saus tomat dalam kemasan dari industri yang melalui tahapan sortasi, pencucian, blansing, penambahan bahan, hingga pengemasan yang dilakukan secara steril. Dengan begitu, hal ini justru dapat menyebabkan risiko kesehatan bagi pelanggan bakso tusuk tersebut terutama anak-anak karena dengan menambahkan berbagai bahan tersebut dapat memicu pertumbuhan mikroba. Khususnya penambahan pepaya yang tidak dilakukan secara steril sehingga memicu masuknya kontaminan pada saus dan juga penggunaan air yang justru dapat mempercepat proses pembusukan bahan pangan. Apabila kontaminasi mikroba terjadi dalam jumlah yang melebihi batas ambang yaitu diatas 10^4 CFU/ml maka dapat menyebabkan berbagai gangguan kesehatan (Wardani & Setyaningrum, 2019).

Gangguan kesehatan yang sering terjadi akibat bakteri patogen pada bahan pangan ini adalah gangguan pada sistem pencernaan, seperti diare dengan berbagai gejala yang dapat memicu terjadinya Kejadian Luar Biasa (KLB) akibat cemaran biologi pada bahan pangan (Sjarif & Apriani, 2016). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Nadifah dkk. (2014), nilai total cemaran mikrobial pada sampel saus tomat yang berasal dari pedagang kaki lima mie ayam sebanyak 30% diantaranya masih melebihi batas cemaran mikrobial yang ditetapkan oleh Badan Standarisasi Nasional dimana batas maksimalnya adalah 1×10^4 CFU/ml. Melalui observasi yang dilakukan oleh peneliti, diketahui bahwa faktor penyebab tingginya cemaran mikrobial tersebut adalah penggunaan tempat penyimpanan saus yang dibiarkan secara terbuka, sanitasi lingkungan yang buruk di sekitar lokasi penjualan, adanya penambahan air pada saus, dan penggunaan tempat penyimpanan saus yang tidak dicuci sebelum digunakan kembali. Dengan melihat banyaknya penjualan makanan yang menggunakan saus tomat tanpa mementingkan tingkat ke higienisan dan sanitasinya maka perlu dilakukan penelitian mengenai keamanan pangan dari penggunaan produk saus tomat.

1.2 Rumusan Masalah

1. Apakah saus tomat yang ditemukan pada pedagang kaki lima dan yang dijual di supermarket di Kota Yogyakarta mengandung *Coliform* dan *Staphylococcus aureus*?
2. Apakah jumlah bakteri kontaminan pada saus tomat tersebut melebihi ambang batas SNI?

1.3 Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk :

1. Mengetahui ada tidaknya bakteri kontaminan *Coliform* dan *Staphylococcus aureus* pada saus tomat yang ditemukan pada pedagang kaki lima dan yang dijual di supermarket.
2. Mengetahui apakah jumlah bakteri kontaminan pada saus tomat yang ditemukan pada pedagang kaki lima dan yang dijual di supermarket melebihi standart SNI.

1.4 Keaslian Penelitian

Penelitian tentang cemaran mikrobial pada bahan pangan berupa saus tomat sudah cukup banyak dilakukan. Beberapa penelitian yang telah dilakukan hanya bertujuan untuk melihat angka total bakteri, total *Coliform* maupun *E.coli* saja tanpa menggunakan metode lainnya yang secara spesifik dan akurat dalam mengetahui jenis dari suatu bakteri pencemar dalam bahan pangan. Maka dari itu, perlu dilakukan suatu penelitian yang mencari tahu sumber pencemar berdasarkan jenisnya secara spesifik dan dengan metode yang akurat. Penelitian yang akan dilakukan adalah menghitung total cemaran mikrobial serta mengidentifikasi jenis bakteri pencemar yang digunakan sebagai gambaran tingkat keamanan pangan bagi kesehatan tubuh. Beberapa penelitian sebelumnya yang telah dilakukan adalah :

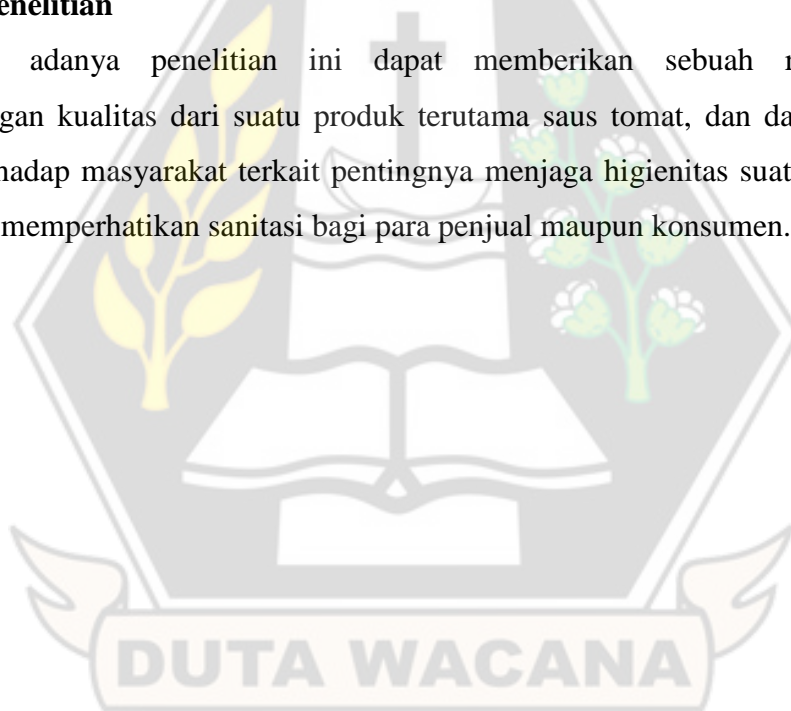
1. Nadifah dkk., 2014. Pada penelitian ini menunjukkan bahwa sampel saus tomat yang berasal dari pedagang mie ayam tercemar oleh mikrobial karena tempat dari saus ini terkadang dibiarkan terbuka dan sanitasi tempatnya pun kurang baik (dekat dengan pembuangan sampah dan tidak bersih). Hasil penghitungan total cemaran bakteri pada 3 sampel melebihi ambang batas yaitu $>10^4$ CFU/ml. Sedangkan 7 dari 10 sampel $<10^4$ CFU/ml sehingga masih layak untuk dikonsumsi.
2. Dwiyanti & Lutpiatina, 2016. Pada penelitian ini hanya dilakukan penghitungan cemaran *Coliform* dan *Staphylococcus aureus* dengan menggunakan metode uji APM. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa presentase mikrobial pada saus tomat dari jajanan pentol di sekitar wilayah simpang empat Banjarbaru tidak memenuhi syarat SNI 2009. Berdasarkan parameter APM *Coliform* dan *Staphylococcus aureus* menunjukkan nilai APM *Coliform* saus tomat berkisar antara 0-240 dan *Staphylococcus aureus* 5×10^1 - $6,5 \times 10^3$.
3. Hossain & Dey, 2019. Pada penelitian ini menunjukkan semua saus yang menjadi sampel penelitian mengandung sel *Enterobacteriaceae* yang dapat hidup; sedangkan

80% dan 83,33% dari total sampel ditemukan terkontaminasi *Salmonella spp.* dan *Escherichia coli*.

4. Anversa dkk., 2020. Pada penelitian ini menunjukkan 20 (47,6%) sampel dari 42 sampel saus tomat tidak sesuai dengan undang-undang di Brazil, karena terdapat perubahan sensorik, rambut hewan pengerat dan non-hewan pengerat, serta filamen jamur miselium yang dihitung di atas batas maksimum. Pada penelitian ini tidak ditemukan keberadaan bakteri aerobik mesofilik maupun termofilik namun ditemukan pertumbuhan khamir dan kapang pada 5 sampel.
5. Wardani & Setiyaningrum, 2019. Pada penelitian ini dilakukan metode kualitatif untuk mengidentifikasi cemaran mikrobia melalui uji biokimia, *Sulfide Indole Motility* dan *Simmons Citrate*. Hasil menunjukkan adanya keberadaan *Escherichia coli* di dalam 7 sampel dari 21 sampel saus. Berdasarkan pengisian kuisioner, 12 dari 21 penjaja makanan tidak menerapkan perilaku sanitasi yang baik.

1.5 Manfaat Penelitian

Dengan adanya penelitian ini dapat memberikan sebuah referensi dalam pengembangan kualitas dari suatu produk terutama saus tomat, dan dapat memberikan edukasi terhadap masyarakat terkait pentingnya menjaga higienitas suatu makanan serta pentingnya memperhatikan sanitasi bagi para penjual maupun konsumen.



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 KESIMPULAN

Berdasarkan hasil deteksi dan identifikasi sampel saus tomat ditemukan 5 sampel supermarket tidak mengandung bakteri *Coliform* maupun *Staphylococcus* dan 5 dari 5 sampel PKL terkontaminasi *Coliform* dan *Staphylococcus* dengan total koloni $\geq 10^2$ CFU/ml. Jumlah bakteri *Coliform* yang ditemukan berkisar antara $0,12 \times 10^6$ - $2,4 \times 10^6$ CFU/ml dan *Staphylococcus* berkisar antara $1,3 \times 10^4$ - $1,3 \times 10^6$ CFU/ml, bakteri telah melampaui standar baku mutu SNI sebesar tiga kali lipat untuk *Coliform* dan dua kali lipat untuk *Staphylococcus*. Berdasarkan hasil uji biokimia ditemukan berbagai jenis bakteri terduga, sebagai *Cedecea lapagei*, *Enteric Group 60*, *Enterobacter sakazakii*, *Escherichia coli*, *Klebsiella oxytoca*, *Morganella morganii* biogroup 1, *Proteus vulgaris*, *Providencia rustiganii*, *Serratia odorifera* biogroup 2, *Yersinia rohdei*, *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus piscifermentans*, dan *Staphylococcus auricularis*.

5.2 SARAN

Dengan terdeteksinya beberapa jenis patogen dalam produk saus tomat maka perlu adanya upaya pencegahan dengan memperhatikan berbagai faktor yaitu higienitas penjual maupun konsumen, proses penyimpanan, penggunaan bahan campuran, proses pencampuran bahan, penyajian, lingkungan penjualan, serta untuk saus tomat yang menggunakan tambahan air direkomendasikan untuk melakukan pemanasan untuk menghindari tumbuhnya bakteri *Coliform*.

DAFTAR PUSTAKA

- Amarantini, C., Budiarmo, T. Y., & Suryanto, R. 2005. Profil Cemaran Bakteri *Coliform* pada Minuman Susu Segar yang Dijual Pedagang Kaki Lima di Daerah Istimewa Yogyakarta. *Biota: Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Hayati*, 10-16.
- Arini, L. D., & Wulandari, R. M. 2017. Kontaminasi Bakteri *Coliform* Pada Saus Siomai Dari Pedagang Area Kampus Di Surakarta. *Jurnal Biomedika*, 10(02), 31-46.
- Anversa, L., dkk. 2020. Microbiological quality and presence of extraneous matter in industrialized tomato sauces. *Brazilian Journal of Food Technology*, 23, 1-10.
- Atlas, R. M., & Snyder, J. W. 2013. *Handbook of media for clinical and public health microbiology*. CRC Press. New York.
- Budiati, R.E., 2015. Pemeriksaan Koloni Bakteri Air Bak Cuci di Warung Makan Pasar X Kabupaten Kudus Tahun 2015. *JKM (Jurnal Kesehatan Masyarakat) Cendekia Utama*, 3(3).
- Cappucino, James G., Welsh, Chad, 2018, *Microbiology A Laboratory Manual*, 11th ed. Global edition, Pearson, Malaysia, 163-227.
- Badan Standarisasi Nasional. 2011. SNI 2332.9:2011. *Cara Uji Mikrobiologi-bagian 9: Penentuan Staphylococcus aureus Pada Produk Perikanan*.
- Biomerieux. 2010. API Staph, Identification System for *Staphylococcus*, Lyon France.
- Brenner, D. J., & Farmer III, J. J. 2015. Enterobacteriaceae. *Bergey's manual of systematics of archaea and bacteria*, 1-24.
- Budiarmo, T. Y., Amarantini, C., & Pakpahan, S. 2021. Biochemical identification and molecular characterization of *Klebsiella pneumoniae* isolated from street foods and drinks in Yogyakarta, Indonesia using 16S rRNA gene. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*, 22(12).
- Dwiyanti, R. D., & Lutpiatina, L. 2016. Mutu Bakteriologis Saus Tomat Pentol Di Banjarbaru. *Medical Laboratory Technology Journal*, 2(1), 1-5.
- Götz, F., Bannerman, T., & Schleifer, K. H. 2006. The Genera *Staphylococcus* and *Micrococcus*. *The prokaryotes*, 5.
- Gutierrez, D., Delgado, S., Vazquez-Sanchez, D., Martinez, B., Cabo, M. L., Rodriguez, A., et al. 2012. *Incidence of Staphylococcus aureus and Analysis of Associated Bacterial Communities on Food Industry Surfaces*. *American Society for Microbiology Journals*, 78(24), 8547-8554.

- Haryati, K. 2020. Pengujian Kualitas Mikrobiologi Ikan Ekor Kuning Asap Dari Pasar Youtefa Papua. *JPHPI*, 23(3), 486-494.
- Hayati, L. N., Tyasningsih, W., Praja, R. N., Chusniati, S., Yunita, M. N., & Wibawati, P. A. 2019. Isolasi dan identifikasi *Staphylococcus aureus* pada susu kambing peranakan etawah penderita mastitis subklinis di Kelurahan Kalipuro, Banyuwangi. *Jurnal Medik Veteriner*, 2(2), 76-82.
- Hilmy, H. A., Hintono, A., & Nurwantoro, N. 2019. Pengaruh Substitusi Tomat dengan Pepaya terhadap Sifat Kimia dan Kesukaan Saus. *Jurnal Teknologi Pangan*, 3(1), 86-90.
- Hossain, M., & Dey, B. K. 2019. Microbial Contamination of Handmade Sauce Used by Street Food Vendors in Jashore, Bangladesh. *Journal of Food Quality and Hazard Control*, 6, 115-120.
- Ibrahim, J. 2017. *Tingkat Cemaran Bakteri Staphylococcus aureus Pada Daging Ayam Yang Dijual Di Pasar Tradisional Makassar* (Doctoral dissertation, Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar).
- Ismaun, I., Muzuni, Hikmah, N. 2021. Deteksi Molekuler Bakteri Escherichia Coli Sebagai Penyebab Penyakit Diare Dengan Menggunakan Tehnik Pcr. *Bioma: Jurnal Biologi Makassar*, 6(2), 1-9.
- Karimela, E. J., & Mandeno, J. A. 2019. Tingkat Kontaminasi Mikroba Pada Beberapa Unit Pengolahan Ikan Asap Pinekuhe Di Kabupaten Sangihe. *Jurnal Teknologi Perikanan dan Kelautan*, 10(1), 61-68.
- Kasi, P. D., Ariandi, A., & Tenriawaru, E. P. 2019. Identifikasi Bakteri Asam Laktat dari Limbah Cair Sagu dengan Gen 16S rRNA. *Majalah Ilmiah Biologi BIOSFERA: A Scientific Journal*, 36(1), 35-40.
- Kosasi, C., Lolo, W. A., & Sudewi, S. 2019. Isolasi Dan Uji Aktivitas Antibakteri Dari Bakteri Yang Berasosiasi Dengan Alga Turbinaria Ornata (Turner) J. Agardh Serta Identifikasi Secara Biokimia. *Pharmacon*, 8(2), 351-359.
- Loutfy, M. R., dkk. 2013. An Outbreak of Foodborne Botulism. *Canadian Journal of Infectious Diseases*, 14(4), 206-209.
- Mamuaja, C. F., & Helvriana, L. 2017. Karakteristik Pasta Tomat Dengan Penambahan Asam Sitrat. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*, 5(1), 17-23.
- Murti, N. I., & Budayanti, N. N. 2017. Prevalensi Salmonella Sp. Pada Cilok Di Sekolah Dasar Di Denpasar. *Jurnal Biomedika*, 6(5), 36-41.

- Nadifah, F., Bhoga, M. Y., Prasetyaningsih, Y.. 2014. Kontaminasi Bakteri Pada Saus Tomat Mie Ayam di Pasar Condong Catur Sleman Yogyakarta Tahun 2013. *Jurnal Ilmiah Biologi*, 2(1), 30-33.
- Putri, M. D., Budiharjo, A., & Kusdiyantini, E. 2014. Isolasi, karakterisasi bakteri asam laktat, dan analisis proksimat dari pangan fermentasi rusip ikan teri (*Stolephorus sp.*). *Jurnal Akademika Biologi*, 3(2), 11-19.
- Putri, A. M., & Kurnia, P. 2018. Identifikasi Keberadaan Bakteri *Coliform* Dan Total Mikroba Dalam Es Dung-Dung Di Sekitar Kampus Universitas Muhammadiyah Surakarta. *Jurnal Media Gizi Indonesia*, 13(1), 41-48.
- Rahayu, N. P., Kawuri, R., & Suriani, N. L. 2014. Uji Keberadaan *Staphylococcus aureus* Pada Sosis Tradisional (Urutan) Yang Beredar Di Pasar Tradisional Di Denpasar Bali. *Jurnal Simbiosis*, 2(1), 147-157.
- Renate, D., Pratama, F., Yuliati, K., & Priyanto, G. 2014. Model Kinetika Degradasi Capsaicin Cabai Merah Giling pada Berbagai Kondisi suhu Penyimpanan. *Jurnal Agritech*, 34(3), 330-336.
- Sari, D. P., Rahmawati, R., & PW, E. R. 2019. Deteksi dan Identifikasi Genera Bakteri *Coliform* Hasil Isolasi dari Minuman Lidah Buaya. *Jurnal Labora Medika*, 3(1), 29-35.
- Saridewi, I., Pambudi, A., & Ningrum, Y. F. 2016. Analisis bakteri *Escherichia coli* pada makanan siap saji di kantin rumah sakit X dan kantin rumah sakit Y. *Bioma*, 12(2), 90-103.
- Seniati, Marbiah, & Irham, A. 2019. Pengukuran Kepadatan Bakteri *Vibrio Harveyi* Secara Cepat Dengan Menggunakan Spektrofotometer. *Jurnal Agrokompleks*, 19(2), 12-19.
- Sjarif, S. R., & Apriani, S. W. 2016. Pengaruh Bahan Pengental Pada Saus Tomat. *Jurnal Penelitian Teknologi Industri*, 8(2), 141-150.
- Sukmawati, & Hardianti, F. 2018. Analisis Total Plate Count (TPC) Mikroba Pada Ikan Asin Kakap Di Kota Sorong Papua Barat. *Jurnal Biodjati*, 3(1), 72-78.
- Suryandari, E. T. 2011. Analisis Bahan Pengawet Benzoat Pada Saos Tomat Yang Beredar di Wilayah Kota Surabaya. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 2(1), 7-17.
- Sutiknowati, L. I. 2016. Bioindikator Pencemar, Bakteri *Escherichia coli*. *Jurnal Oseana*, 41(4), 43-71.
- Ulfa, A., Suarsini, E., & al Muhdhar, M. H. I. 2016. Isolasi dan uji sensitivitas merkuri pada bakteri dari limbah penambangan emas di Sekotong Barat Kabupaten Lombok Barat:

- Penelitian Pendahuluan. In *Proceeding Biology Education Conference: Biology, Science, Enviromental, and Learning*, 13(1), 793-799.
- Usman, N. B., dkk. 2019. Mutu Saus Dengan Bahan Dasar Tomat, Wortel Dan Minyak Sawit Merah. *Jurnal Teknologi Pangan* , 1-11.
- Wardani, D. L., & Setiyaningrum, Z. 2019. Identifikasi Bakteri Escherichia Coli Pada Saus Makanan Jajanan Di Sekitar Kampus Universitas Muhammadiyah Surakarta. *Jurnal Kesehatan*, 12(2), 91-101.
- Yunus, R., Mongan, R., & Rosnani. 2017. Cemaran Bakteri Gram Negatif Pada Jajanan Siomay Di Kota Kendari. *Medical Laboratory Technology Journal*, 87-92
- Zikra, W., Amir, A., & Putra, A. E. 2018. Identifikasi Bakteri Escherichia coli (*E.coli*) pada Air Minum di Rumah Makan dan Cafe di Kelurahan Jati serta Jati Baru Kota Padang. *Jurnal Kesehatan Andalas*, 7(2), 212-216.

