

KARYA TULIS ILMIAH

**ANALISA BAKTERI *Coliform* PADA SAUS TOMAT JAJANAN
DENGAN METODE MPN YANG DIPERDAGANGKAN DI
JALANWILLIEM ISKANDAR MEDAN**



**RONI SARTIKA TAMPUBOLON
P07534016085**

**POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES RI MEDAN
JURUSAN ANALIS KESEHATAN
2019**

KARYA TULIS ILMIAH

**ANALISA BAKTERI *Coliform* PADA SAUS TOMAT JAJANAN
DENGAN METODE MPN YANG DIPERDAGANGKAN DI
JALANWILLIEM ISKANDAR MEDAN**

Sebagai Syarat Menyelesaikan Pendidikan Program Studi
Diploma III



**RONI SARTIKA TAMPUBOLON
P07534016085**

**POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES RI MEDAN
JURUSAN ANALIS KESEHATAN
2019**

LEMBAR PERSETUJUAN

JUDUL : **Analisa Bakteri *Coliform* Dengan Metode MPN Pada Saus Tomat Jajanan Yang Diperdagangkan Di Jalan Williem Iskandar Medan**

Nama : **Roni Sartika Tampubolon**

NIM : **P07534016085**

Telah diterima dan disetujui untuk disidangkan dihadapan penguji
Medan, Juni 2019

Menyetujui
Pembimbing



Selamat Riadi, S.Si, M.Si
NIP. 19600130198303 1 001

Ketua Jurusan Analis
Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan



Endang Sofia Siregar, S.Si, M.Si
NIP. 19601013 198603 2 001

LEMBAR PENGESAHAN

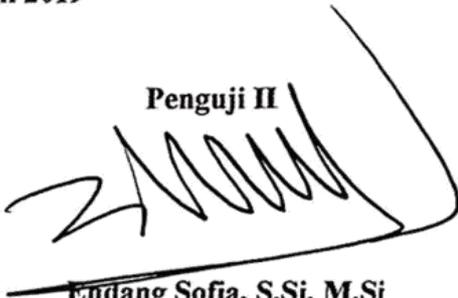
JUDUL : Analisa Bakteri *Coliform* Dengan Metode MPN Pada Saus Tomat Jajanan Yang Diperdagangkan Di Jalan Willièm Iskandar Medan
Nama : Roni Sartika Tampubolon
NIM : P07534016085

**Karya Tulis Ilmiah Ini Telah Diuji Pada Sidang Ujian Akhir Program
Jurusan Analis Kesehatan Poltekkes Kemenkes Medan
Medan, 27 Juni 2019**

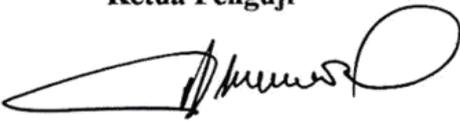
Penguji I


Dewi Setiyawati, SKM, M.Kes
NIP. 19670505 198608 2 001

Penguji II


Endang Sofia, S.Si. M.Si
NIP. 196010131986032001

Ketua Penguji


Selamat Riadi, S.Si, M.Si
NIP. 19600130198303 1 001

**Ketua Jurusan Analis
Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan**



Endang Sofia Siregar, S.Si, M.Si
NIP. 19601013 198603 2 001

PERNYATAAN

ANALISA BAKTERI *Coliform* PADA SAUS TOMAT JAJANAN DENGAN METODE MPN YANG DIPERDAGANGKAN DI JALAN WILLIEM ISKANDAR MEDAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam karya Tulis Ilmiah ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk disuatu perguruan tinggi dan sepanjang sepengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebut dalam daftar pustaka.

Medan, Juli 2019

**Roni Sartika Tampubolon
P07534016085**

**POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES RI MEDAN
DEPARTMENT OF HEALTH ANALYST
KTI, JULY 2019**

Roni Sartika Tampubolon

**Analysis Of *Coliform* Bacteria In Snacks Tomato Sauces With Traded MPN
Methods In Williem Iskandar Medan**

viii + 19 pages, 4 tables, 1 picture, 4 attachments

ABSTRACT

Tomato sauce is one of the processed foods which is often served as a complement to a variety of foods that are in great demand by consumers. Tomato sauce is a good growth medium in the proliferation of *Coliform* bacteria. This bacterium can cause diarrheal diseases and food poisoning. In daily life the excusion of tomato sauce is often ignored.

This study aimed to determine whether snack tomato sauce with traded on Williem Iskandar Medan are contaminated by *Coliform* bacteria. This research was carried out in Microbiology Laboratory of the Poltekkes Kemenkes RI Medan Department of Health Analyst in Williem Iskandar Pasar V Barat Medan Estate and was held on May - June 2019. This type of research was descriptive with MPN series 333 method and was carried out by using 2 types of tests namely test estimator test on LB media and confirmation tests on BGLB media.

The results of the bacteriological test found *Coliform* bacteria growth on SP1 MPN 2×10^2 √gr, SP2 MPN 0/gr, SP3 MPN 0/gr, SP4 MPN 0/gr and SP5 MPN 14×10^3 /gr. Of the 5 samples studied there were 2 samples contaminated by *Coliform*, while 3 other samples were not contaminated. The conclusions obtained from the results of this study that snack tomato sauce is traded on Williem Iskandar Medan, 2 of which are SP1 and SP5 are not suitable for consumption because they do not meet the bacteriological quality requirements set by SNI 7388: 2009 in the National Standardization Agency, namely 100/gr.

Keywords : Tomato Sauce, Coliform, MPN

Reading List : 21 (2007-2018)

**POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES RI MEDAN
JURUSAN ANALIS KESEHATAN
KTI, JUNI 2019**

Roni Sartika Tampubolon

**Analisa Bakteri *Coliform* Pada Saus Tomat Jajanan Dengan Metode MPN
Yang Diperdagangkan Di Jalan Williem Iskandar Medan**

viii + 19 halaman, 4 tabel, 1 gambar, 4 lampiran

Abstrak

Saus tomat adalah salah satu makanan olahan yang sering disajikan sebagai pelengkap untuk berbagai macam makanan yang banyak diminati konsumen. Saus tomat merupakan media pertumbuhan yang baik dalam perkembangbiakan bakteri *Coliform*. Bakteri ini dapat menyebabkan penyakit diare dan keracunan makanan. Dalam kehidupan sehari-hari kebersihan dari saus tomat sering terabaikan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah saus tomat jajanan yang diperdagangkan di jalan Williem Iskandar Medan terkontaminasi bakteri *Coliform*. Penelitian dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Politeknik Kesehatan Kemenkes RI Medan Jurusan Analis Kesehatan Jalan Williem Iskandar Pasar V Barat Medan Estate dan dilaksanakan pada bulan Mei – Juni 2019. Jenis penelitian bersifat deskriptif dengan metode MPN seri 333 dilakukan dengan menggunakan 2 uji yaitu uji penduga pada media LB dan uji penegasan pada media BGLB.

Hasil penelitian uji bakteriologi ditemukan pertumbuhan bakteri golongan *Coliform* pada SP1 MPN 21×10^2 /gr, SP2 MPN 0/gr, SP3 MPN 0/gr, SP4 MPN 0/gr dan SP5 MPN 14×10^3 /gr. Dari 5 sampel yang diteliti didapat 2 sampel yang terkontaminasi oleh *Coliform*, sedangkan 3 sampel lainnya tidak terkontaminasi. Kesimpulan yang didapat dari hasil penelitian tersebut bahwa saus tomat jajanan yang diperdagangkan di Jalan Williem Iskandar Medan, 2 diantaranya yaitu SP1 dan SP5 tidak layak untuk dikonsumsi karena tidak memenuhi syarat mutu bakteriologis yang telah ditetapkan oleh SNI 7388:2009 dalam Badan Standarisasi Nasional yaitu 100/gr.

Kata Kunci : Saus Tomat, *Coliform*, MPN
Daftar Bacaan : 21 (2007-2018)

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas anugerah dan penyertaan-Nya yang telah senantiasa memberikan kesehatan kepada penulis sehingga Karya Tulis Ilmiah ini dapat diselesaikan dengan baik dan tepat waktu yang berjudul “Analisa Bakteri Coliform Pada Saus Tomat Jajanan Dengan Metode MPN Yang Diperdagangkan Di Jalan Williem Iskandar Medan”

Selama penyelesaian Karya Tulis Ilmiah ini, penulis banyak menemukan hambatan dan kesulitan, tapi dengan adanya bimbingan, bantuan dan saran dari berbagai pihak, sehingga penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini dengan baik. Untuk itu, dengan segala kerendahan hati dan hormat penulis menyampaikan terimakasih kepada :

1. Ibu Dra. Ida Nurhayati, M.Kes selaku Direktur Poltekkes Kemenkes RI Medan.
2. Ibu Endang Sofia Siregar, S.Si, M.Si selaku Ketua Jurusan Analis Kesehatan Poltekkes Kemenkes RI Medan.
3. Bapak Selamat Riadi, S.Si, M.Si selaku pembimbing yang telah banyak membantu dan membimbing serta mengarahkan dan menasihati saya dalam menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini.
4. Ibu Dewi Setiyawati SKM, M.Kes selaku penguji I dan Ibu Endang Sofia Siregar, S.Si, M.Si selaku penguji II yang telah memberikan saran dan masukan untuk kesempurnaan Karya Tulis Ilmiah ini.
5. Seluruh staff pengajar dan pegawai Analis Kesehatan Poltekkes Kemenkes RI Medan.
6. Teristimewakepada orang tua penulis yaitu Bapak RantoTampubolon, Ibu Aluan Christina serta kakak Dewi Tampubolon dan adik JeksonTampubolon yang telah memberikan dukungan materi dan doa yang tulus, semangat, motivasi selama ini sehingga penulis dapat menyelesaikan perkuliahan hingga sampai penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.
7. Seluruh teman-teman seperjuangan angkatan 2016, adik-adik stambuk 2017 dan 2018 Analis Kesehatan dan masih banyak lagi yang tidak dapat

penulis sebutkan satu persatu yang selalu setia memberikan dukungan dan semangat.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa penulisan Karya Tulis Ilmiah ini masih jauh dari sempurna. Untuk itu, penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yang membangun dari berbagai pihak demi kesempurnaan Karya Tulis Ilmiah ini. Akhir kata kiranya Karya Tulis Ilmiah ini dapat memberikan manfaat bagi penulis maupun pembaca.

Medan, Juni 2019

Penulis

Roni Sartika Tampubolon

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRACT	i
ABSTRAK	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.3.1. Tujuan Umum	3
1.3.2. Tujuan Khusus	3
1.4. Manfaat Penelitian	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Tomat	4
2.1.1. Spesifikasi Tomat	5
2.2. Saus Tomat	5
2.2.1. Cara Membuat Saus Tomat	7
2.3. Manfaat Saus Tomat	7
2.4. Cemaran Bakteri	8
2.5. Bakteri <i>Coliform</i>	8
2.6. Metode Most Probable Number (MPN)	10
2.7. Kerangka Konsep	12
2.8. Defenisi Operasional	12
BAB 3 METODE PENELITIAN	
3.1. Jenis Penelitian	13
3.2. Lokasi dan Waktu Penelitian	13
3.2.1. Lokasi Penelitian	13
3.3. Populasi dan Sampel Penelitian	13
3.3.1. Populasi Penelitian	13
3.3.2. Sampel Penelitian	13
3.4. Rancangan Kerja	13
3.4.1. Metode Kerja	13
3.4.2. Cara Pengambilan Sampel	14
3.5. Alat, Bahan dan Media	14
3.5.1. Alat	14
3.5.2. Bahan	14
3.5.3. Media	14
3.5.4. Reagensia	14

3.6.	Cara Kerja	14
3.6.1.	Uji Pendugaan (<i>Presumptive Test</i>)	14
3.6.2.	Uji Penegasan (<i>Confirmed Test</i>)	15
3.7.	Pengolahan dan Analisis Data	15
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN		
4.1.	Hasil Penelitian	16
4.2.	Pembahasan	17
BAB 5 SIMPULAN DAN SARAN		
5.1.	Simpulan	19
5.2.	Saran	19
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN		

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Kandungan Nilai Gizi Dan Kalori Dalam Tomat	4
Tabel 2.2. Perbandingan Kandungan Gizi Buah Tomat	6
Tabel 4.1. Hasil Uji Awal (<i>Presumptive Test</i>) Pada Media Laktosa Broth Temperature 37°c	16
Tabel 4.2. Hasil Uji Penegasan (<i>Comfirmative Test</i>) Pada Media Bglb Dengan Temperature 37°c	16

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Saus Tomat	6

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Makanan merupakan kebutuhan pokok yang sangat penting bagi manusia yang terdiri dari karbohidrat, protein, lemak, vitamin, mineral dan air. Makanan memiliki fungsi bagi kehidupan manusia, yaitu untuk memelihara proses tubuh dalam pertumbuhan/perkembangan serta mengganti jaringan tubuh yang rusak dan berperan didalam mekanisme pertahanan tubuh terhadap berbagai penyakit (Marsanti dan Widiarini, 2018).

Makanan tidak saja bermanfaat bagi manusia, tetapi juga sangat baik untuk pertumbuhan mikroba patogen. Gangguan kesehatan yang dapat terjadi akibat makanan dapat dikelompokkan menjadi keracunan makanan dan penyakit bawaan makanan. Keracunan ini dapat disebabkan karena pengotoran atau kontaminasi (Amaliyah, 2017).

Salah satu produk makanan yang sering disoroti oleh berbagai pihak adalah jenis makanan siap saji yang juga semakin digemari oleh masyarakat, salah satunya adalah saus tomat. Saus tidak hanya hadir dalam sajian mie bakso atau mie ayam, tetapi juga dijadikan bahan pelengkap nasi goreng, mie goreng dan aneka makanan *fast food* (Arini, 2017).

Saos tomat merupakan produk makanan yang dihasilkan dari campuran bubur tomat atau padatan tomat yang diperoleh dari tomat masak, yang diolah dengan bumbu-bumbu dan bahan pangan lain dan bahan tambahan pangan yang diizinkan (SNI 01-3546-2004 dalam Murdijati, 2013). Akan tetapi makanan juga sering terkontaminasi oleh kontaminan kimia dan kontaminan biologi. Salah satu kontaminan biologi yang paling sering dijumpai pada makanan adalah bakteri golongan *Coliform*, yaitu *Escherichia coli*. Bakteri ini berasal dari tinja manusia dan hewan, tertular kedalam makanan karena perilaku penjamah yang tidak higienis, pencucian peralatan yang tidak bersih, kesehatan para pengolah dan penjamah makanan serta penggunaan air pencuci yang mengandung *Coliform*,

Escherichia coli, dan fekal *Coliform*. Bakteri ini dapat menyebabkan beberapa penyakit, diantaranya diare dan keracunan makanan (Mansauda dkk, 2014).

Kelompok Bakteri *Coliform* terdiri dari beberapa genus bakteri yang termasuk dalam famili *Enterobacteriaceae*. Bakteri ini merupakan mikroba indikator. Keberadaannya mengindikasikan adanya bakteri patogen lain yang berkorelasi dengan tingkat kebersihan dalam pengolahan pangan. (SNI, 2009). Berdasarkan SNI 7388:2009 dalam Badan Standarisasi Nasional tentang Batas maksimum cemaran mikroba dalam pangan kategori saus tomat jenis cemaran APM *Coliform* yaitu 100/g.

Berdasarkan data di Puskesmas I Tambak Kabupaten Banyumas tahun 2015, siswa sekolah-sekolah dasar desa Watuagung yang berobat sebanyak 48 orang, dengan diagnosa; diare = 28 siswa, muntah-muntah = 12 siswa dan sakit perut = 6 siswa. Setelah dilakukan penyelidikan epidemiologi/kunjungan rumah, semua penderita mengaku sering makan makanan bersaus (cilok, siomay, dan bakso) (Ristoyo dkk, 2016).

Penelitian yang dilakukan oleh Karlah, dkk (2014) yang memeriksa 12 sampel saus tomat semua menunjukkan hasil positif bakteri *Coliform* serta bakteri *Escherichiacoli*. Penelitian lain yang dilakukan oleh Fitria Hijriyati (2017) yang meneliti 15 sampel saus jajanan bakso bakar, sebanyak 14 sampel tercemar bakteri patogen *Escherichia coli*, *Klebsiella oxytoca*, *Proteus mirabiliis* dan *Staphylococcus aureus*. Sedangkan 1 sampel tercemar bakteri non patogen *Staphylococcus epidermidis* dan *Bacillus subtilis*.

Jalan Williem Iskandar merupakan salah satu jalan utama yang banyak dilalui oleh pengendara umum dan merupakan salah satu area pendidikan yang terdapat banyak kampus dan sekolah sehingga banyak pedagang yang berdagang di daerah tersebut. Dari hasil pengamatan terhadap wilayah tersebut ada banyak kemungkinan saus tomat yang digunakan pada jajanan tersebut tercemar oleh bakteri. Beberapa dari pedagang kurang memperhatikan kebersihan dan cara penyimpanan saus dalam wadah yang terbuka. Dengan penyimpanan seperti ini dapat memudahkan mikroba berkembang biak.

Berdasarkan latar belakang diatas dan mengingat tingginya minat masyarakat dalam mengkonsumsi saos tomat sebagai bahan pelengkap makanan, penulis berniat melakukan penelitian untuk mengetahui adanya kontaminasi bakteri *Coliform* metode most probable number pada saos tomat jajanan di Jalan Williem Iskandar Medan.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang diuraikan diatas penulis ingin mengetahui apakah saos tomat jajanan yang diperdagangkan di Jalan Williem Iskandar Medan tercemar bakteri *Coliform*.

1.3. Tujuan Penelitian

1.3.1. Tujuan Umum

Untuk mengetahui apakah saos tomat jajanan yang diperdagangkan di jalan Williem Iskandar Medan terkontaminasi bakteri *Coliform*.

1.3.2. Tujuan Khusus

Untuk menghitung jumlah bakteri *Coliform* (semi kuantitatif) pada saos tomat jajanan yang diperdagangkan di jalan Williem Iskandar Medan.

1.4. Manfaat Penelitian

1. Untuk menambah pengetahuan dan keterampilan penulis dalam menganalisa bakteri *Coliform* pada saos tomat.
2. Sebagai bahan informasi bagi pembaca khususnya mahasiswa/mahasiswi di Jurusan Analis Kesehatan.
3. Sebagai bahan acuan bagi peneliti selanjutnya dalam menganalisa bakteri *Coliform* pada saos tomat.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tomat

Tomat merupakan salah satu komoditas pertanian unggulan karena tomat mempunyai kandungan gizi orang dan prospek pasar yang baik. Tomat dapat dijadikan sebagai sayuran maupun konsumsi segar (tomat buah). Permintaan tomat semakin meningkat seiring dengan meningkatnya jumlah penduduk Indonesia. Permintaan yang tinggi ini harus diimbangi dengan produksi yang ada dalam negeri (Syukur dkk, 2015).

Tomat (*Lycopersicon esculentum Mill.*) merupakan salah satu dari sayuran penting yang menduduki tempat kedua sesudah kentang di beberapa negara (Purseglove dalam Sastrahidayat, 2013). Di Jepang, Indonesia dan Bangladesh tomat menduduki tempat kedua dan di Nepal menduduki tempat ketiga (Calkins dalam Sastrahidayat, 2013).

Tabel 2.1. Kandungan Nilai Gizi Dalam Tomat Per 100g Bahan Makanan
Sumber : Direktorat Gizi, Departemen Kesehatan Republik Indonesia (Supriati dan Siregar, 2015)

No	Jenis Zat	Sari Air Tomat	Tomat Muda	Tomat Masak
1	Kalori (kal)	15	23	20
2	Protein (g)	1	2	1
3	Lemak (g)	0,2	0,7	0,3
4	Karbohidrat (g)	3,5	2,3	4,2
5	Vitamin A (SI)	600	320	1.500
6	Vitamin B (mg)	0,5	0,07	0,6
7	Vitamin C (mg)	10	30	40
8	Kalsium (mg)	7	5	5
9	Fosfor (mg)	15	27	26
10	Besi (mg)	0,4	0,5	0,5
11	Air (g)	94	93	94

2.1.1. Spesifikasi Tomat

Nama	: Tomat
Kingdom	: <i>Plantae</i> (Tumbuhan)
Sub-kingdom	: <i>Tracheobionta</i> (Tumbuhan Berpembuluh)
Super Divisi	: <i>Spermatophyta</i> (Menghasilkan Biji)
Kelas	: <i>Magnoliopsida</i> (berkeping dua/dikotil)
Sub Kelas	: <i>Asteridae</i>
Ordo	: <i>Solanales</i>
Famili	: <i>Solanaceae</i>
Genus	: <i>Solanum</i>
Spesies	: <i>Solanumlycopersicum L</i> (Murtie, 2013)

2.2. Saus Tomat

Saus tomat adalah produk yang dihasilkan dari campuran bubur tomat atau padatan tomat yang diperoleh dari tomat masak, yang diolah dengan bumbu-bumbu dengan atau tanpa penambahan bahan pangan lain dan bahan tambahan pangan yang diijinkan (SNI 01-3546-2004 dalam Murdijati, 2013).

Pemanfaatan buah tomat beragam, dari dimakan langsung hingga menjadi “sayur” tambahan dalam lotek dan gado-gado. Untuk memperpanjang “usia” dan menambah citarasanya, tomat juga bisa diolah menjadi bentuk saus. Saus tomat tergolong favorit, hampir semua lidah cocok dengan rasanya. Saus tomat tidak hanya lezatkan masakan atau panganan karena rasanya khas. Namun tomat yang sudah berbentuk saus nilai gizinya lebih tinggi dibandingkan dengan buah tomat itu sendiri (Team, 2010).

Tabel 2.2. Perbandingan Kandungan Gizi Buah Tomat Muda, Tomat Masak, Dan Saus Tomat Per 100gr (Direktorat Gizi Depkes RI dalam Team, 2010).

Kandungan Gizi	Tomat Muda	Tomat Masak	Saus Tomat
Energi (kal)	23	20	98
Protein (g)	2	1	2
Lemak (g)	0,7	0,3	0,4
Karbohidrat (g)	2,3	4,2	24,50
Kalsium (mg)	5	5	12
Fosfor (mg)	27	27	18
Zat besi (mg)	0,5	0,5	0,8
Vitamin A (mg)	320	1500	1800
Vitamin B1 (mg)	0,07	0,06	0,09
Vitamin C (mg)	30	40	11
Air (g)	93	94	69,5
B.d.d (%)	95	95	100

Saus seakan menjadi bagian yang tidak terpisahkan dari gorengan atau nasi dan mie goreng. Lebih-lebih karena kemasannya yang makin praktis dalam bentuk botolan maupun sachet menjadikan saus wajib nongol di meja makan. Ada banyak bahan pembuat saus favorit masyarakat Indonesia. Di antaranya saus tomat, saus sambal, saus pisang, dan saus pepaya. Prinsip pembuatan saus sama. Paling tidak bahan dasar dibuat bubur terlebih dahulu untuk kemudian ditambahkan berbagai macam penyedap rasa, bumbu, rempah, dan penambah aroma. Sangat mudah dan murah (Team, 2010).



Gambar 2.1. Saus Tomat

Sumber : <https://www.vemale.com/tips-dapur/107530-tips-cara-membuat-saus-tomat-sendiri-homemade-sedap-praktis.html>

2.2.1. Cara Membuat Saus Tomat

1. Bersihkan buah dari tangkainya lalu cuci bersih dan tiriskan.
2. Masukkan keranjang berisi tomat ke dalam dandang yang berisi air mendidih selama 10 menit atau dengan pengukusan. Bersamaan dengan pencelupan, matikan kompornya karena suhu yang diperlukan hanya 82-100°C saja. Tujuan proses pemanasan ini adalah mengurangi jumlah mikroba dan menonaktifkan enzim penyebab perubahan warna sehingga warna saus tomat nantinya segar.
3. Angkat keranjang tomat lalu tiriskan tomat diatas baskom sambil didinginkan.
4. Tomat yang sudah dingin siap dirajang. Sortir buah tomat yang kualitasnya kurang baik supaya rasa saus sempurna.
5. Supaya kualitas tetap prima, sebelum diblender tomat rajangan harus diblender tomat rajangan harus ditimbang terlebih dahulu.
6. Giling buah tomat rajangan sampai halus dan berbentuk bubur.
7. Saring bubur tomat untuk memisahkan bijinya.
8. Rebus bubur tomat sampai mendidih dan mengental sambil diaduk hingga volumenya menjadi setengah dari volume awal.
9. Masukkan bumbu yang telah dihaluskan dan dimasukkan kedalam kantung kain putih bersih (bawang putih, merica dan kayu manis)ke rebusan bubur tomat.
10. Masak bubur tomat dengan api sedang supaya kentalnya pas. Tambahkan zat pewarna, asam cuka, dan natrium benzoat lalu aduk rata. Batas penggunaan natrium benzoat sebagai pengawet dalam saus adalah 1 gr per 1 kg (Team, 2010).

2.3. Manfaat Saus Tomat

Untuk mendapatkan manfaat terbaik dari likopen, dianjurkan agar mengonsumsi tomat yang telah dimasak. Tomat olahan memiliki kandungan likopen yang lebih tinggi dibanding tomat segar. Pengolahan akan meningkatkan kadar likopen dari buah tomat segar. Secara alami, likopen terikat erat pada

dinding dan serat sel nya, sehingga pencernaan kita sulit untuk mencernanya. Perebusan tomat akan mengurai ikatan likopen yang terkonsentrasi pada dinding selnya. Sebuah studi membuktikan, kandungan likopen pada saus tomat jauh lebih tinggi dibanding likopen pada buah tomat segar (Lingga, 2012).

Likopen adalah bahan alami yang ditemukan dalam jumlah besar pada tomat. Likopen berperan sebagai antioksidan dan memiliki pengaruh dalam menurunkan resiko berbagai penyakit kronis termasuk kanker. Kandungan likopen pada tomat meningkat dalam tubuh jika tomat diproses menjadi jus, saus, dan lain-lain (Kailaku dkk, 2007).

2.4. Cemarkan Bakteri

Saos tomat merupakan makanan yang dapat menjadi media pertumbuhan yang baik dalam perkembangbiakan bakteri. Kontaminan yang jumlahnya kecil jika dibiarkan berada dalam makanan dengan suhu dan waktu yang cukup, maka akan tumbuh dan berkembang sehingga menjadi banyak yang dapat menyebabkan wabah yang serius. Penjamah makanan yang menderita sakit atau karier menularkan penyakit melalui saluran pernapasan sewaktu batuk atau bersin. Sedangkan penularan penyakit melalui makanan, salah satunya yaitu food infection dimana mikroorganisme masuk dan berkembangbiak dalam makanan yang dapat menyebabkan penyakit. Jenis mikroorganisme paling sering adalah *Salmonella*, *Shigella*, dan *Escherichia coli* yang merupakan bakteri patogen (Amaliyah, 2017).

2.5. Bakteri Coliform

Golongan bakteri yang banyak digunakan sebagai indikator kebersihan atau higiene, baik di tingkat pertanian ataupun di tingkat pengolahan adalah dari Famili *Enterobacteriaceae*. Bakteri ini adalah mesofilik gram negatif, berbentuk batang dapat memfermentasi glukosa dan laktosa. *Enterobacteriaceae* dapat mencemari makanan melalui tanah, debu, air, insekta, hewan pes, kotoran manusia dan hewan dan sebagainya. *Enterobacteriaceae* dapat dibagi lebih lanjut berdasarkan fungsinya dan golongan terbesar adalah kelompok bakteri *Coliform*

yang dicirikan sebagai golongan bakteri aerobik atau fakultatif anaerobik, gram negatif, berbentuk batang, mampu memfermentasi laktosa yang menghasilkan asam dan gas pada suhu ± 35 dalam 48 jam (Suroono dkk, 2018).

Bakteri *Coliform* merupakan suatu grup bakteri yang digunakan sebagai indikator adanya polusi kotoran dan kondisi sanitasi yang tidak baik terhadap air, makanan, susu dan produk-produk susu. Adanya bakteri *coliform* di dalam makanan atau minuman menunjukkan kemungkinan adanya mikroorganisme yang bersifat enteropatogenik dan/atau toksigenik yang berbahaya bagi kesehatan. Bakteri *Coliform* dapat dibedakan atas dua grup yaitu:

1. *Coliform* fekal, misalnya *Escherichia coli* yang merupakan bakteri yang berasal dari kotoran hewan maupun manusia,
2. *Coliform* non-fekal, misalnya *Enterobacter aerogenes* yang biasanya ditemukan pada hewan atau tanaman-tanaman yang telah mati (Irianto, 2013).

Keberadaan kelompok bakteri *Coliform* sangat berkorelasi dengan tingkat kebersihan dalam pengolahan pangan sehingga secara luas digunakan sebagai indikator kebersihan dalam pengolahan pangan. Mikroba yang dapat dijadikan indikator keamanan pangan umumnya adalah mikroba yang memiliki korelasi dengan adanya satu atau lebih jenis mikroba patogen atau berkorelasi dengan adanya toksin yang dihasilkan. Jenis mikroba ini biasanya juga bersifat lebih tahan panas, sehingga dapat dijadikan indikasi kecukupan pemanasan pada pengolahan pangan (Suroono dkk, 2018).

Habitat alami dari bakteri *Coliform* berada disaluran cerna manusia dan hewan dan termasuk dalam famili *Enterobacteriaceae*. Familinya memiliki banyak genus seperti *Escherichia*, *Shigella*, *Salmonella*, dan *Klebsiella* yang menghuni usus besar manusia dan hewan, tanah, air, dan tempat lain (Misnadiarly dan Djajaningrat, 2014).

a. *Escherichia coli*

Escherichia coli merupakan bakteri gram negatif yang dapat meragikan laktosa dan bersifat patogen oportunistis. Bakteri ini mati pada pemanasan suhu 60°C selama 30 menit, tetapi ada juga yang resisten. Dalam media pada

suhu kamar, kuman dapat bertahan selama 1 minggu. Beberapa strain *Escherichia coli* dapat bertahan hidup dalam es selama 6 bulan. Dan sangat peka terhadap desinfektan dan kepekaannya sama dengan *Streptococcus* dan *Staphylococcus* (Misnadiarly dan Djajaningrat, 2014).

b. *Shigella*

Shigella merupakan bakteri gram negatif yang berbentuk batang, tidak bergerak, tidak berspora, tidak terselubung dan merupakan kuman patogen penyebab penyakit dysentri pada manusia. *Shigella* dapat bertahan hidup dalam air selama 6 bulan, air laut selama 2-5 bulan, dalam es selama 2 bulan. Kuman ini bersifat aerob dan fakultatif anaerob dengan suhu optimum 37°C dan pH 6,4-7,8 (Misnadiarly dan Djajaningrat, 2014).

c. *Salmonella*

Salmonella merupakan bakteri gram negatif berbentuk batang. Bakteri ini dapat menyebabkan infeksi pada hewan disamping manusia dan dapat menyerang jaringan ekstra intestinal, menyebabkan demam enterik. Keadaan paling parah berupa demam thypoid (Misnadiarly dan Djajaningrat, 2014).

d. *Klebsiella*

Klebsiella merupakan bakteri gram negatif berbentuk batang pendek dengan ukuran 0,5-1,5 x 1-2 mikron. Mempunyai selubung yang lebarnya 2-3 kali ukuran kuman, tidak berspora dan tidak bergerak (Misnadiarly dan Djajaningrat, 2014).

2.6. Metode Most Probable Number (MPN)

MPN adalah suatu grup bakteri yang digunakan sebagai indikator adanya populasi kotoran dan kondisi-kondisi yang tidak baik terhadap air, makanan, dan produk-produk susu (Saputro, 2017).

Untuk mengetahui jumlah *Coliform* dalam contoh biasanya digunakan metode Most Probable Number (MPN) dengan cara memfermentasi tabung ganda. Metode ini lebih baik bila dibandingkan dengan metode hitungan cawan karena lebih sensitif dan dapat mendeteksi *Coliform* dalam jumlah yang sangat rendah di dalam contoh (Irianto, 2013).

Dalam metode MPN, digunakan medium cair di dalam tabung reaksi, dimana perhitungan dilakukan berdasarkan jumlah tabung yang positif, yaitu yang ditumbuhi oleh mikroba setelah inkubasi pada suhu dan waktu tertentu. Pengamatan tabung yang positif dapat dilihat dengan mengamati timbulnya kekeruhan, atau terbentuknya gas didalam tabung Durham untuk mikroba pembentuk gas. Pada umumnya untuk setiap pengenceran digunakan tiga atau lima seri tabung. Lebih banyak tabung yang digunakan menunjukkan ketelitian yang lebih tinggi, tetapi alat gelas yang digunakan juga lebih banyak. Metode MPN dapat digunakan untuk menghitung jumlah mikroba jenis tertentu yang terdapat diantara mikroba-mikroba lainnya. Sebagai contoh penggunaan Lactosa Broth dan Tabung Durham dapat digunakan untuk menghitung jumlah bakteri yang dapat memfermentasi laktosa membentuk gas, misalnya bakteri *Coliform* (Irianto, 2013). Prinsip pengerjaan dengan melakukan Uji Pendugaan (*Presumptive Test*), dilanjutkan dengan uji penguat (*Confirmed Test*) (Novel dkk, 2010).

Pada uji awal atau *Presumptif test* Merupakan test pendahuluan tentang ada atau tidaknya kehadiran bakteri coliform berdasarkan terbentuknya asam dan gas disebabkan karena fermentasi laktosa oleh bakteri golongan coli. Dilakukan dengan tiga tingkat pengenceran dalam seri 3 tabung lalu diinkubasi selama ± 48 jam dalam suhu 37°C .

Pada uji penegasan atau *Confirmed test* bertujuan untuk memastikan hasil dari uji sebelumnya bahwa bakteri yang tumbuh adalah bakteri *Coliform*. Sehingga pada *Confirmed test* dibutuhkan media Brilliant Green Lactosa Broth (BGLB) (Selvy, 2015).

Pemeriksaan MPN terdapat tiga macam seri tabung. Adapun ketiga macam seri tabung adalah sebagai berikut:

1. Ragam 333

Pada pengenceran sedang. Sampel makanan/minuman, pil, jamu, serbuk minuman, dll.

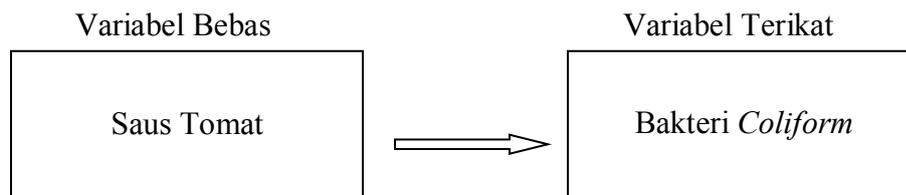
2. Ragam 511

Sampel air dengan tingkat pencemaran rendah atau sudah mengalami proses pengolahan.

3. Ragam 555

Sampel air dengan tingkat pencemaran tinggi, atau belum mengalami proses pengolahan (Saputro, 2017).

2.7. Kerangka Konsep



2.8. Defenisi Operasional

1. Saus tomat adalah sampel makanan yang akan diperiksa.
2. Bakteri *Coliform* adalah bakteri yang akan diperiksa dari sampel saus tomat jajanan di jalan Williem Iskandar Medan dengan menggunakan metode MPN

BAB 3

METODE PENELITIAN

3.1. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah deskriptif yaitu mengetahui jumlah bakteri *Coliform* yang terkontaminasi pada saus tomat jajanan yang di perdagangkan di Jalan Williem Iskandar Medan.

3.2. Lokasi dan Waktu Penelitian

3.2.1. Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Politeknik Kesehatan Kemenkes RI Medan Jurusan Analis Kesehatan Jalan Williem Iskandar Pasar V Barat Medan Estate.

3.3.2. Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei – Juni 2019.

3.3. Populasi dan Sampel Penelitian

3.3.1. Populasi Penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah saus tomat jajanan yang di perdagangkan di Jalan Williem Iskandar Medan yang berjumlah 8 sampel.

3.3.2. Sampel Penelitian

Sampel yang di ambil dalam penelitian ini adalah saus tomat jajanan yang di perdagangkan di Jalan Williem Iskandar Medan. Sampel yang diambil berjumlah 5 sampel.

3.4. Rancangan Kerja

3.4.1. Metode Kerja

Pada penelitian ini, metode yang digunakan adalah metode MPN (Most Probable Number) dengan seri 333.

3.4.2. Cara Pengambilan Sampel

Sampel dibeli dari pedagang jajanan kemudian di kemas dan langsung di bawa ke laboratorium untuk dilakukan pemeriksaan. Sampel di beri label atau nomor sampel lalu lakukan pemeriksaan langsung. Sampel di encerkan dalam labu erlenmeyer (ambil sampel saus tomat sebanyak 10 gr encerkan pada labu erlenmeyer hingga garis tanda 100 ml NaCl 0,9%, lalu homogenkan)

3.5. Alat, Bahan, Media dan Reagensia

3.5.1. Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah : tabung reaksi, tabung durham, labu erlenmeyer, ose cincin, ose jarum, rak tabung, inkubator, lampu bunsen, neraca analitik, pipet volume, gelas ukur, beaker glass, kapas steril dan spidol.

3.5.2. Bahan

Bahan yang digunakan adalah saus tomat jajanan yang diduga tercemar bakteri *Coliform*.

3.5.3. Media

Media yang digunakan adalah media Laktosa Broth (LB) dan media BGLB (Brilliant Green Laktosa Bile Broth).

3.5.4. Reagensia

Reagensia yang digunakan yaitu NaCl 0,9%

3.6. Cara Kerja

Pengujian MPN dilakukan dua tahap, yaitu Uji Pendugaan (*Presumptive Test*) yang kemudian dilanjutkan dengan Uji Penegasan (*Confirmed Test*).

3.6.1. Uji Pendugaan (*Presumptive Test*)

Tujuan : Untuk mencari kuman peragi laktosa dan membentuk gas pada suhu 37°C selama 2x24 jam.

1. Disiapkan 9 buah tabung yang masing-masing berisi Laktosa Broth.
2. Dimasukkan 10 ml sampel ke dalam tabung 1a sampai dengan tabung 3a. Kedalam tabung 1b sampai 3b diinokulasikan 1 ml sampel, dan kedalam tabung 1c sampai 3c diinokulasikan 0,1 ml sampel.
3. Tabung-tabung tersebut digoyang secara perlahan agar sampel air tersebar merata keseluruh bagian media.
4. Tabung-tabung tersebut diinkubasi pada suhu 37°C selama 24-48 jam.
5. Setelah diinkubasi selama 24 jam, masing-masing tabung diamati ada tidaknya gas pada tabung durham. Apabila ada gas berarti uji penduga positif. Namun, apabila tidak ada gas maka inkubasi dilanjutkan 24 jam lagi. Apabila setelah 2x24 jam tidak ada gas berarti *presumptive negative*, dan apabila ada gas maka dilanjutkan dengan tes penegasan.

3.6.2. Uji Penegasan (*Confirmed Test*)

Tujuan : Untuk menegaskan apakah peragian dengan pembentukan gas pada test awal disebabkan oleh bakteri golongan coli.

1. Dari setiap tabung yang uji penduga positif diambil 1-2 ose lalu dimasukkan dalam tabung yang berisi BGLB (Brilliant Green Laktosa Bile Broth).
2. Media BGLB (Brilliant Green Laktosa Bile Broth) dinkubasi pada suhu 37°C untuk pemeriksaan bakteri *Coliform* selama 24 jam.
3. Pembacaan dilakukan setelah 24 jam dengan melihat jumlah tabung BGLB (Brilliant Green Laktosa Bile Broth) yang menunjukkan *confirmed test*.

3.7. Pengolahan dan Analisis Data

Pengolahan dan analisa data dengan menggunakan data primer yang diperoleh dari hasil pemeriksaan laboratorium.

BAB 4
HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

Telah dilakukan penelitian pada Uji bakteriologi terhadap saus tomat jajanan yang dilaksanakan di Laboratorium Bakteriologi di Politeknik Kesehatan Kemenkes RI Medan Jurusan Analis Kesehatan dengan pengambilan sampel saus tomat jajanan yang diperdagangkan di Jalan Williem Iskandar Medan sebanyak 5 sampel. Diperoleh hasil sebagai berikut

Tabel 4.1. Hasil Uji Awal (*Presumptive Test*) Pada Media Laktosa Broth Temperature 37°C

Sampel	3 x 10			3 x 1			3 x 0,1			Kontrol
SP1	+g	+g	+g	+g	+g	-	+g	+g	-	-
SP2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
SP3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
SP4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
SP5	+g	+g	+g	+g	+g	+g	+g	+g	+g	

Dari tabel diatas, hasil penelitian menunjukkan adanya pertumbuhan bakteri peragi laktosa yang ditandai dengan terbentuknya gas pada tabung durham, maka dilanjutkan pada tes penegasan (*Comfirmative Test*) dengan cara menanamkan seluruh sampel positif dari uji awal pada media BGLB dengan temperatur 37°C selama 24 jam untuk menegaskan apakah peragian dengan pembentukan gas pada test awal disebabkan oleh bakteri golongan coli. Dan didapat hasil sebagai berikut :

Tabel 4.2. Hasil Uji Penegasan (*Comfirmative Test*) Pada Media BGLB Dengan Temperatur 37°C

Sampel	3 x 10			3 x 1			3 x 0,1			Indeks MPN
SP1	+g	+g	+g	+g	+g	-	+g	+g	-	21 x 10 ²
SP2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
SP3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0

SP4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
SP5	+g	14 x 10 ³								

Dari tabel diatas, hasil penelitian pada uji penegasan menunjukkan adanya pertumbuhan bakteri golongan *Coliform* pada SP1 MPN 21 x 10²/gr, SP2 MPN 0/gr, SP3 MPN 0/gr, SP4 MPN 0/gr, dan SP5 MPN 14 x 10³/gr.

Keterangan :

$$\text{MPN mikroba} = \text{Nilai dari tabel MPN} \times \frac{1}{\text{Pengenceran}}$$

$$\text{Nilai dari tabel MPN} \times \frac{1}{10^{-1}}$$

4.2. Pembahasan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan mengenai analisa bakteri *Coliform* pada saus tomat jajanan yang diperdagangkan di jalan Williem Iskandar Medan, ditemukan bakteri golongan *Coliform* pada SP1 MPN 21 x 10²/gr, SP2 MPN 0/gr, SP3 MPN 0/gr, SP4 MPN 0/gr, dan SP5 MPN 14 x 10³/gr. Dari 5 sampel tersebut terdapat 2 sampel positif terkontaminasi oleh *Coliform*, yaitu pada SP1 dan SP5. Berdasarkan SNI 7388:2009 dalam Badan Standarisasi Nasional tentang Batas maksimum cemaran mikroba dalam pangan kategori saos tomat jenis cemaran APM *Coliform* yang diizinkan yaitu 100/g. Hal ini menunjukkan bahwa sampel tersebut tidak memenuhi syarat SNI pada parameter *Coliform* dan tidak layak untuk dikonsumsi secara mutu bakteriologisnya.

Pertumbuhan bakteri *Coliform* pada sampel 1 dan sampel 5 dapat terjadi karena pada saat penanganan, penggunaan peralatan dan kondisi lingkungan yang tidak bersih. Berdasarkan hasil pengamatan dan didalam lampiran gambar menunjukkan bahwa pedagang pada sampel 1 dan sampel 5 melakukan penanganan dan pengolahan diruang terbuka dengan kondisi wadah penyimpanan tidak tertutup, penggunaan peralatan yang tidak dibersihkan terlebih dahulu dan penambahan air pada saos.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Darna dkk didalam Jurnal Protobiont tahun 2017 menyatakan bahwa keberadaan bakteri golongan *Coliform*

dapat berasal dari ruang terbuka seperti dipinggir jalan yang sering dilalui oleh kendaraan umum, kotoran yang tertinggal pada peralatan yang tidak bersih berasal dari sisa makanan yang masih menempel dan debu dari polusi udara akibat penyimpanan peralatan pada ruang terbuka.

Penelitian yang dilakukan oleh Fitri dkk didalam Biogenesis Jurnal Ilmiah Biologi tahun 2013 juga menyatakan bakteri golongan *Coliform* dapat berasal dari wadah penyimpanan yang tidak bersih, sering dibiarkan terbuka dan cara penyajian saus yang dicampur dengan air. Pada penelitian lain yang dilakukan oleh Ratih dan Leka didalam Medical Laboratory Technology Journal Tahun 2016 menyatakan bahwa faktor lain yang dapat menyebabkan kontaminasi bakteri adalah bahan pembuat, alat-alat yang digunakan, penggunaan tangan dan lingkungan sekitar. Penjamah makanan perlu menggunakan sarung tangan, sumber kontaminasi bakteri patogen dapat melalui penggunaan tangan yang tidak bersih mulai saat membuat makanan hingga menyajikan. Pencemaran bakteri patogen juga dapat disebabkan lingkungan yang kotor, terkena paparan debu asap kendaraan dapat berpotensi sebagai sumber pencemaran

Adanya bakteri *Coliform* didalam makanan/minuman menunjukkan kemungkinan adanya mikroba yang bersifat enteropatogenik dan atau toksigenik yang berbahaya bagi kesehatan (Irianto, 2013).

Pedagang yang menggunakan saus tomat sebagai penambah rasa makanan disarankan untuk lebih memperhatikan kebersihan, termasuk selalu menyajikan saus tomat dengan wadah dalam kondisi tertutup, apabila wadah dibiarkan terbuka sangat memungkinkan pertumbuhan mikroba patogen seperti parasit dan bakteri. Kontaminasi makanan oleh mikroba patogen, seperti pada saus tomat dapat menyebabkan gangguan-gangguan kesehatan pada konsumen. Untuk mengurangi resiko infeksi penyakit bagi konsumen, maka perlu diperhatikan beberapa hal antara lain sanitasi dan kebersihan alat angkut makanan atau gerobak, higiene makanan, penyimpanan makanan secara tepat dan benar, mencuci tangan sebelum menjamah makanan dan lebih memperhatikan perubahan fisik yang terjadi pada saus tomat tersebut (Nadifah dkk, 2013).

BAB 5

SIMPULAN DAN SARAN

5.1. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian uji bakteriologi terhadap 5 sampel saus tomat, ditemukan pertumbuhan bakteri *Coliform* pada SP1 MPN 21×10^2 /gr, SP2 MPN 0/gr, SP3 MPN 0/gr, SP4 MPN 0/gr, dan SP5 MPN 14×10^3 /gr. Dari 5 sampel tersebut terdapat 2 sampel positif terkontaminasi oleh *Coliform*, yaitu pada SP1 dan SP5. Dimana kedua sampel yang terkontaminasi tidak memenuhi standar makanan dan minuman berdasarkan SNI 7388:2009 dalam Badan Standarisasi Nasional tentang Batas maksimum cemaran mikroba dalam pangan kategori saos tomat jenis cemaran *Coliform*. Dari hasil penelitian ini, maka sampel saus tomat jajanan yang diperdagangkan di Jalan Williem Iskandar Medan yaitu SP1 dan SP5 tidak layak untuk dikonsumsi.

5.2. Saran

1. Di harapkan kepada pedagang agar lebih memperhatikan kebersihan wadah penyimpanan saus tomat dan dalam proses penyajian agar menjaga kebersihan tangan dengan menggunakan sarung tangan dan mencuci tangan terlebih dahulu serta menjaga kebersihan peralatan yang digunakan serta memperhatikan lingkungan tempat berdagang.
2. Kepada konsumen agar lebih waspada dalam memilih makanan yang menggunakan saos tomat.
3. Diharapkan kepada peneliti selanjutnya hasil penelitian ini sebagai bahan acuan untuk melakukan penelitian berikutnya

DAFTAR PUSTAKA

- Amaliyah, N. 2017. *Penyehatan Makanan dan Minuman*. Deepublish. Yogyakarta.
- Arini, LDD. 2017. *Peningkatan Pengetahuan Ibu-Ibu Pembinaan Kesejahteraan Keluarga Desa Wisma Kalongan Kulon, Tasikmadu Tentang Cemaran Bakteri Pada Saos Siomai*. Adiwidya. Surakarta.
- Irianto, K. 2013. *Mikrobiologi Medis (Medical Microbiology)*. Alfabeta. Bandung.
- Kailaku, dkk. 2007. *Potensi Likopen Dalam Tomat Untuk Kesehatan*. Balai Besar Penelitian Dan Pengembangan Pasca Panen Pertanian. Vol (3) : 51.
- Lingga, L. 2012. *Helath Secret Of Pepper (Cabai)*. PT Elex Media Komputindo. Jakarta.
- Mansauda, dkk. 2014. *Analisis Cemaran Bakteri Coliform Pada Saus Tomat Jajanan Bakso Tusuk Yang Beredar Di Manado*. Jurnal Ilmiah Farmasi Unsrat. Vol 3(2) : 38.
- Marsanti, A., dan Widiarini, R. 2018. *Buku Ajar Prinsip Higiene Sanitasi Makanan*. Uwais Inspirasi Indonesia. Sidoharjo.
- Misnadiarly dan Djajaningrat, H. 2014. *Mikrobiologi Untuk Klinik Dan Laboratorium*. Rineka Cipta. Jakarta.
- Murdijati. 2013. *Bumbu, Penyedap, Dan Penyerta Masakan Indonesia*. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Murtie, A. 2013. *Khasiat Sakti Tanaman Obat Untuk Stroke*. Dunia Sehat. Jakarta.
- Nadifah, dkk. 2013. *Kontaminasi Bakteri Pada Saus Tomat Mie Ayam di Pasar Condong Catur Sleman Yogyakarta*. Jurnal Ilmiah Biologi Stikes Guna Bangsa Yogyakarta. Vol 2(1) : 32.
- Novel, dkk. 2010. *Praktikum Mikrobiologi Dasar*. CV Trans Info Media. Jakarta.
- Ristoyo, dkk. 2016. *Hubungan Hygiene Dan Sanitasi Dengan Kontaminasi Escherichia coli Pada Jajanan Bersaus Di Pendidikan Sekolah Dasar Sewilayah Desa Watuagung Kecamatan Tambak Kabupaten Banyumas*. Jurnal Jurusan Kesehatan Lingkungan Politeknik Kesehatan Kemenkes Semarang. Vol 35 : 378.
- Saputro, B. 2017. *Pengantar Bakteriologi Dasar*. Intimedia. Malang.
- Sastrahidayat, I. R. *Penyakit Tanaman Sayur-Sayuran*. UB Press. Malang.

Selvy, W. 2015. *Analisis Bakteri Coliform Pada Air Minum Dengan Menggunakan Metode Most Probable Number*. Tanggal diakses 12 April 2019.<http://repository.usu.ac.id/handle/123456789/51703>

SNI 7388:2009. *Batas Maksimum Cemaran Mikroba Dalam Pangan*.

Supriati, Y., dan Siregar, F.D. 2015. *Bertanam Tomat Di Pot*. Penebar Swadaya.. Jakarta

Surono, dkk. 2018. *Pengantar Keamanan Pangan*. CV Budi Utama. Yogyakarta.

Syukur, dkk. 2015. *Bertanam Tomat Di Musim Hujan*. Penebar Swadaya. Jakarta.

Team, JB. 2010. *Bisnis Rumah Tangga Camilan Dan Minuman*. Jogja Bangkit Publisher. Yogyakarta.

LAMPIRAN

LAMPIRAN 1

1. Laktosa Broth (LB)

Komposisi :

- Beef Extrat 3 gr
 - Pepton 5 gr
 - Laktosa 5 gr
 - Aquadest 1000 ml
- pH 7,0

Cara Pembuatan :

- Menimbang media Laktosa Broth (LB) sebanyak 13 gr
- Tambahkan aquadest perlahan kedalam labu erlenmeyer hingga garis tanda 1000 ml
- Panaskan selama beberapa menit untuk melarutkannya, aduk hingga homogen
- Masukkan kedalam tabung reaksi yang berisi tabung durham sebelumnya, tutup tabung dengan kapas steril
- Sterilkan kedalam autoclave pada suhu 121°C.

2. Brillian Green Laktosa Bile Broth (BGLB)

Komposisi :

- Pepton 10 gr
 - Laktosa 10 gr
 - Brilliant Green 0,133 gr
 - Oxgall 20 gr
 - Aquadest 1000 ml
- pH 7,2

Cara Pembuatan :

- Menimbang media Brillian Green Laktosa Broth (BGLB) sebanyak 40 gr
- Tambahkan aquadest perlahan kedalam labu erlenmeyer hingga garis tanda 1000 ml

- Panaskan selama beberapa menit untuk melarutkannya, aduk hingga homogen
- Masukkan kedalam tabung reaksi yang berisi tabung durham sebelumnya, tutup tabung dengan kapas steril
- Sterilkan kedalam autoclave pada suhu 121°C

LAMPIRAN 2

Tabel MPN Ragam III

Jumlah Tabung (+) Gas			Index MPN Per gram/ml
10 ml	1 ml	0,1 ml	
0	0	0	< 3
0	0	1	3
0	1	0	3
1	0	0	4
1	0	1	7
1	1	0	7
1	1	1	11
1	2	0	11
2	0	0	9
2	0	1	14
2	1	0	15
2	1	1	20
2	2	0	21
2	2	1	28
3	0	0	23
3	0	1	39
3	0	2	64
3	1	0	43
3	1	1	75
3	1	2	120
3	2	0	93
3	2	1	150
3	2	2	210
3	3	0	240
3	3	1	460
3	3	2	1100
3	3	3	1400

Sumber : Penuntun Bakteriologi, Sumarno

SNI

Standar Nasional Indonesia

SNI 7388:2009

Batas maksimum cemaran mikroba dalam pangan

“Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, Copy standar ini dibuat untuk penayangan di website dan tidak untuk dikomersialkan”

Tabel 1 (lanjutan)

No. kat pangan	Kategori pangan	Jenis cemaran mikroba	Batas maksimum
	Bumbu rasa sapi, bumbu rasa ayam	ALT (30 °C, 72 jam)	1 x 10 ⁴ koloni/g
		APM Koliform	< 3/g
		Kapang dan khamir	2 x 10 ² koloni/g
12.6	Saus dan produk sejenis		
	Saus emulsi (misal: mayonnaise, salad dressing)	ALT (30 °C, 72 jam)	1 x 10 ⁴ koloni/g
		APM Koliform	10/g
		<i>Salmonella sp.</i>	negatif/25 g
		<i>Staphylococcus aureus</i>	1 x 10 ² koloni/g
	Sambal terasi	APM Koliform	< 3/g
		Kapang	5 x 10 ¹ koloni/g
	Kecap kedelai, kecap ikan, kecap air kelapa, saus tiram	APM koliform	< 3/g
		Kapang	5 x 10 ¹ koloni/g
	Saus tomat, saus cabe dan saus non emulsi lainnya	ALT (30 °C, 72 jam)	1X 10 ⁴ koloni/g
		APM Koliform	100/g
		<i>Staphylococcus aureus</i>	1 x 10 ² koloni/g
		Kapang	5 x 10 ¹ koloni/g
12.7	Produk oles untuk salad (misalnya salad makaroni, salad kentang) dan sandwich, tidak mencakup produk oles berbasis coklat dan kacang yang termasuk kategori pangan 04.2.2.5 dan 05.1.3	APM Koliform	< 3/g
		<i>Staphylococcus aureus</i>	5 x 10 ² koloni/g
12.8	Ragi dan produk sejenisnya		
	Ragi	APM <i>Escherichia coli</i> <i>Salmonella sp.</i>	< 3/g negatif/25 g
13.0	Produk pangan untuk keperluan gizi khusus		
13.1	Formula untuk bayi, formula lanjutan dan formula untuk tujuan medis tertentu bagi bayi		
13.1	Formula bayi dan formula untuk keperluan medis khusus bagi bayi	ALT (30 °C, 72 jam)	1 x 10 ⁴ koloni/g
		Enterobacteriaceae	Negatif/10 g [*]
		<i>Enterobacter sakazakii</i>	Negatif/10 g [†]
		<i>Salmonella sp.</i>	negatif/25 g
		<i>Staphylococcus aureus</i>	1 x 10 ¹ koloni/g
		<i>Bacillus cereus</i>	1 x 10 ² koloni/g
	Susu Formula Lanjutan	ALT (30 °C, 72 jam)	1 x 10 ⁴ koloni/g
		APM Koliform	< 3/g
		<i>Salmonella sp.</i>	negatif/25 g
		<i>Staphylococcus aureus</i>	1 x 10 ¹ koloni/g
		<i>Bacillus cereus</i>	1 x 10 ² koloni/g

* Jumlah sample (n) = 10, jumlah maksimum sampel yang tidak memenuhi syarat (c) = 2

† Jumlah sample (n) = 30

LAMPIRAN 4

GAMBAR PROSES DAN HASIL PENELITIAN



Lokasi dan wadah penyimpanan sampel 1



Lokasi dan wadah penyimpanan sampel 2



Lokasi dan wadah penyimpanan sampel 3



Lokasi dan wadah penyimpanan sampel 4



Lokasi dan wadah penyimpanan sampel 5



Sampel saus tomat



Sampel saus tomat yang telah diencerkan dengan NaCl 0,9%



Media Laktosa Broth



Media Brillian Green
Laktosa Broth

Hasil Pada Media Laktosa Broth selama 2x24 jam pada suhu 37°C



Hasil pada sampel 1 menunjukkan terbentuknya gas pada tabung durham



Hasil pada sampel 2 tidak terbentuk gas



Hasil pada sampel 3 tidak terbentuk gas



Hasil pada sampel 4 tidak terbentuk gas



Hasil pada sampel 1 menunjukkan terbentuknya gas pada tabung durham



Penanaman pada media Brilliant Green LaktosaBroth

Hasil Pada Media Brillian Green Laktosa Broth



Hasil uji penegasan pada sampel 1 positif menunjukkan terbentuknya gas pada tabung durham



Hasil uji penegasan pada sampel 2 negatif



Hasil uji penegasan pada sampel 3 negatif



Hasil uji penegasan pada sampel 4 negatif



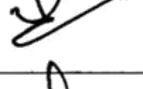
Hasil uji penegasan pada sampel 5 menunjukkan terbentuknya gas pada tabung durham

Lampiran 5**Jadwal Penelitian**

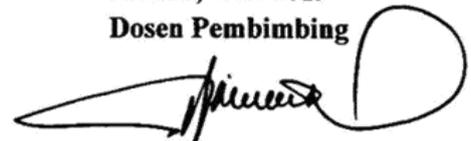
NO	JADWAL	BULAN					
		M A R E T	A P R I L	M E I	J U N I	J U L I	A G U S T U S
1	Penelusuran Pustaka						
2	Pengajuan Judul KTI						
3	Konsultasi Judul						
4	Konsultasi dengan Pembimbing						
5	Penulisan Proposal						
6	Ujian Proposal						
7	Pelaksanaan Penelitian						
8	Penulisan Laporan KTI						
9	Ujian KTI						
10	Perbaikan KTI						
11	Yudisium						
12	Wisuda						

**LEMBAR KONSULTASI KARYA TULIS ILMIAH
JURUSAN ANALIS KESEHATAN POLTEKKES KEMENKES MEDAN**

Nama :Roni Sartika Tampubolon
Nim : P07534016085
Dosen Pembimbing : Selamat Riadi S.Si, M.Si
Judul KTI : Analisa Bakteri *Coliform* Dengan Metode MPN Pada Saus Tomat Jajanan Yang Diperdagangkan Di Jalan Williem Iskandar Medan

No	Hari/ Tanggal	Masalah	Masukan	TT Dosen Pembimbing
1	Kamis/ 2 Mei 2019	Pengambilan Sampel Dan Pengolahan Sampel	Tentukan Tempat Sampel Yang Akan Diambil	
2	Jumat/ 3 Mei 2019	Penanganan Sampel	Sesuaiakan Dengan Proposal	
3	Sabtu/ 4 Mei 2019	Membaca Hasil	Sesuaiakan Dengan Proposal	
4	Jumat/ 14 Juni 2019	Konsul Bab 4 Dan Bab 5	Memperbaiki Tabel	
5	Senin/ 17 Juni 2019	Revisi Bab 4 Dan Bab 5	Sesuaiakan Dengan Jurnal Yang Ada	
6	Jumat/ 21 Juni 2019	Menambahkan Saran	Sesuaiakan Dengan Pembahasan	
7	Senin/ 24 Juni 2019	Revisi Absrak	Sesuaiakan Dengan Panduan	

**Medan, Juli 2019
Dosen Pembimbing**



(Selamat Riadi S.Si, M.Si)

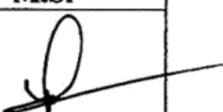
**BUKTI PERBAIKAN
KARYA TULIS ILMIAH**

Nama : Roni Sartika Tampubolon

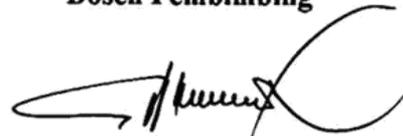
Nim : P07534016085

Dosen Pembimbing : Selamat Riadi, S.Si, M.Si

**Judul Proposal : Analisa Bakteri *Coliform* Dengan Metode MPN Pada
Saus Tomat Jajanan Yang Diperdagangkan Di Jalan
Williem Iskandar Medan**

NO	Penguji	Perihal	Tanda Tangan
1	Penguji I	<ul style="list-style-type: none">• Memperbaiki Kata Pengantar• Memperbaiki Hasil Penelitian• Menambah Pembahasan• Memperbaiki Lampiran Gambar	 Dewi Setiyawati, SKM, M.Kes
2	Penguji II	<ul style="list-style-type: none">• Memperbaiki Abstrak• Memperbaiki Penulisan	 Endang Sofia Siregar, S.Si, M.Si
3	Ketua Penguji	<ul style="list-style-type: none">• Memperbaiki Penulisan Karya Tulis Ilmiah	 Selamat Riadi, S.Si, M.Si

**Medan, Juli 2019
Dosen Pembimbing**



**Selamat Riadi, S.Si, M.Si
NIP : 19600130198303 1 001**

**KOMISI ETIK PENELITIAN KESEHATAN
HEALTH RESEARCH ETHICS COMMITTEE
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES MEDAN
POLYTECHNIC HEALTH MINISTRY OF HEALTH MEDAN**

**KETERANGAN LAYAK ETIK
DESCRIPTION OF ETHICAL EXEMPTION
"ETHICAL EXEMPTION"**

No.086/KEPK POLTEKKES KEMENKES MEDAN/2019

Protokol penelitian yang diusulkan oleh :
The research protocol proposed by

Peneliti utama : RONI SARTIKA TAMPUBOLON
Principal In Investigator

Nama Institusi : JURUSAN ANALIS KESEHATAN
POLTEKKES KEMENKES MEDAN
Name of the Institution

Dengan judul:
Title

**"ANALISA BAKTERI COLIFORM PADA SAUS TOMAT JAJANAN DENGAN METODE MPN
YANG DIPERDAGANGKAN DI JALAN WILLIEM ISKANDAR MEDAN"**

***"ANALYSIS OF COLIFORM BACTERIA IN SNACKS TOMATO SAUSES WITH TRADED MPN
METHODS IN WILLIEM ISKANDAR MEDAN"***

Dinyatakan layak etik sesuai 7 (tujuh) Standar WHO 2011, yaitu 1) Nilai Sosial, 2) Nilai Ilmiah, 3) Pemerataan Beban dan Manfaat, 4) Risiko, 5) Bujukan/Eksploitasi, 6) Kerahasiaan dan Privacy, dan 7) Persetujuan Setelah Penjelasan, yang merujuk pada Pedoman CIOMS 2016. Hal ini seperti yang ditunjukkan oleh terpenuhinya indikator setiap standar.

Declared to be ethically appropriate in accordance to 7 (seven) WHO 2011 Standards, 1) Social Values, 2) Scientific Values, 3) Equitable Assessment and Benefits, 4) Risks, 5) Persuasion/Exploitation, 6) Confidentiality and Privacy, and 7) Informed Consent, referring to the 2016 CIOMS Guidelines. This is as indicated by the fulfillment of the indicators of each standard.

Pernyataan Laik Etik ini berlaku selama kurun waktu tanggal 31 Mei 2019 sampai dengan tanggal 31 Mei 2020.

This declaration of ethics applies during the period May 31, 2019 until May 31, 2020.

May 31, 2019
Professor and Chairperson,

Dr. Ir. Zuraidah Nasution, M.Kes

