

KARYA TULIS ILMIAH

**GAMBARAN *Escherichia coli* PADA ES JUS JERUK
SYSTEMATIC REVIEW**



**SALSABILA FITRIANA
P07534019050**

**PRODI D-III JURUSAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES MEDAN
TAHUN 2022**

KARYA TULIS ILMIAH

**GAMBARAN *Escherichia coli* PADA ES JUS JERUK
*SYSTEMATIC REVIEW***



Sebagai Syarat Menyelesaikan Pendidikan Program Studi Diploma III

**SALSABILA FITRIANA
P07534019050**

**PRODI D-III JURUSAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES MEDAN
TAHUN 2022**

LEMBAR PERSETUJUAN

Judul : *Gambaran Escherichia coli Pada Es Jus Jeruk Systematic Review*
Nama : Salsabila Fitriana
NIM : P07534019050

Telah Diterima dan Disetujui Untuk Diseminarkan Dihadapan Penguji

Medan, 10 Juni 2022

**Menyetujui,
Pembimbing**



Selamat Riadi, S.Si, M.Si
NIP.196001301983031001

**Ketua Jurusan Teknologi Laboratorium Medis
Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan**



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

LEMBAR PENGESAHAN


Judul : *Gambaran Escherichia coli Pada Es Jus Jeruk Systematic Review*
Nama : Salsabila Fitriana
NIM : P07534019050

Karya Tulis Ilmiah ini Telah Diuji pada Sidang Ujian Akhir Program
Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Medan
Medan, 10 Juni 2022

Penguji I


Dewi Setiyawati, SKM, M.Kes
NIP.196705051986032001

Penguji II


Gabriella Septiani Nst, SKM, M.Si
NIP.198809122010122002

Ketua Penguji


Selamat Riadi, S.Si, M.Si
NIP.196001301983031001

**Ketua Jurusan Teknologi Laboratorium Medis
Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan**



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

LEMBAR PERNYATAAN

GAMBARAN *Escherichia coli* PADA ES JUS JERUK *SYSTEMATIC REVIEW*

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. Demikian pernyataan ini saya nyatakan secara benar dengan penuh tanggung jawab.

Medan, 10 juni 2022

Salsabila Fitriana
P07534019050

**MEDAN HEALTH POLYTECHNICS OF MINISTRY OF HEALTH
ASSOCIATE DEGREE PROGRAM OF MEDICAL LABORATORY
TECHNOLOGY**

Scientific Writing, June 10, 2022

SALSABILA FITRIANA

***Description of Escherichia coli in Iced Orange Juice: A Systematic Review
x + 29 Pages + 2 Tables + 2 Images + 1 Graph + 3 Attachments***

ABSTRACT

Oranges are rich in health benefits and are easy to obtain. Oranges can be consumed after being processed into juice. Fresh fruit juices that are widely consumed are usually made from a mixture of fresh fruit, ice, sugar, or milk without going through a heating process so that fruit juices are very at risk of contamination with Escherichia coli. The presence of Escherichia coli in water or food is also considered to have a high correlation with the discovery of germs in food. The purpose of this study was to determine whether iced orange juice was contaminated with Escherichia coli bacteria. This research is a systematic review designed descriptively. Based on the research of Paula Julia Ur, Natalia C. Latumeten, and Gracia V. Souisa, 2017 it is known that the drink samples from processed oranges were positively contaminated with Escherichia coli bacteria. Based on the research of Gustriyanni, Arniati Christiani, and Gusliana Eka Putri, 2021 it was found that 5 samples were contaminated with Escherichia coli. Based on research by Dini Meilisnawaty, Dwi Suryanto, and Ida Fauziah, 2015 it was found that 3 samples were contaminated with Escherichia coli. Based on the research of Ratna, Rahmawati, and Mukarlina, 2019 it was found that 5 samples were contaminated with Escherichia coli bacteria. Based on research by Novi Wulandari, 2013 it was found that 4 samples were contaminated with Escherichia coli bacteria. This study concluded that the orange juice sample did not meet the requirements stipulated by the Regulation of the Indonesian Minister of Health (Permenkes RI) No. 492/Menkes/Per/IV/2010, Escherichia coli contamination should not exceed the limit of 0/100 ml.

Keywords : Iced Orange Juice, Escherichia coli, MPN

References : 2012-2022

**POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES MEDAN
JURUSAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
KTI, 10 JUNI 2022**

SALSABILA FITRIANA

Gambaran *Escherichia coli* Pada Es Jus Jeruk *Systematic Review*

x + 29 Halaman + 2 Tabel + 2 Gambar + 1 Grafik + 3 Lampiran

ABSTRAK

Jeruk merupakan salah satu buah yang mudah didapatkan dan memiliki banyak manfaat untuk kesehatan. Jeruk umumnya dikonsumsi dalam bentuk jus. Jus buah segar yang banyak dikonsumsi masyarakat biasanya terbuat dari campuran buah segar, es, gula, atau susu tanpa dilakukan proses pemanasan dalam pengolahannya sehingga menyebabkan jus buah sangat beresiko terkontaminasi *Escherichia coli*. Keberadaan *Escherichia coli* dalam air atau makanan juga dianggap memiliki kolerasi tinggi dengan ditemukannya bibit penyakit pada pangan. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui apakah es jus jeruk terkontaminasi bakteri *Escherichia coli*. Jenis penelitian yang digunakan yaitu *systematic review* dengan desain penelitian deskriptif. Berdasarkan penelitian Paula Julia Ur, Natalia C. Latumeten, Gracia V. Souisa 2017 sampel minuman olahan yang diperiksa untuk jenis es jus jeruk positif terkontaminasi bakteri *Escherichia coli*. Berdasarkan penelitian Gustriyanni, Arniati Christiani, Gusliana Eka Putri 2021 terdapat 5 sampel yang terkontaminasi *Escherichia coli*. Berdasarkan penelitian Dini Meilisnawaty, Dwi Suryanto, Ida Fauziah 2015 terdapat 3 sampel yang terkontaminasi *Escherichia coli*. Berdasarkan penelitian Ratna, Rahmawati, Mukarlina 2019 didapatkan 5 sampel yang terkontaminasi bakteri *Escherichia coli*. Berdasarkan penelitian Novi Wulandari 2013 didapatkan 4 sampel terkontaminasi bakteri *Escherichia coli*. Sehingga tidak memenuhi persyaratan Permenkes RI No 492/Menkes/Per/IV/2010 dimana cemaran *Escherichia coli* tidak boleh melewati batas 0/100 ml .

Kata Kunci : Es Jus Jeruk, *Escherichia coli*, MPN
Daftar Bacaan : 2012-2022

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kehadirat Allah SWT, karena atas segala limpahan nikmat dan karunia yang telah diberikan kepada saya sehingga dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini dengan judul “ Gambaran *Escherichia coli* Pada Es Jus Jeruk *Systematic Review*” .

Karya Tulis Ilmiah ini disusun guna untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan program Diploma III di Poltekkes Kemenkes Medan Jurusan Teknologi Laboratorium Medis. Dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini penulis banyak menerima bimbingan, bantuan, pengarahan serta dorongan dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Ibu Dra. Ida Nurhayati, M.Kes selaku Direktur Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan atas kesempatan yang diberikan kepada penulis untuk mengikuti dan menyelesaikan pendidikan akhir Program Studi D-III Teknologi Laboratorium Medis.
2. Ibu Endang Sofia Siregar, S.Si, M.Si selaku Ketua Jurusan Teknologi Laboratorium Medis.
3. Bapak Selamat Riadi, S.Si, M.Si selaku Pembimbing yang telah bersedia meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan dan masukan kepada penulis atas Karya Tulis Ilmiah.
4. Ibu Dewi Setiyawati, SKM, M.Kes selaku Penguji I dan Ibu Gabriella Septiani Nst, SKM, M.Si selaku Penguji II yang telah memberikan masukan, kritikan dan saran untuk kesempurnaan Karya Tulis Ilmiah ini.
5. Seluruh Dosen dan Staf Pegawai Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan Prodi D-III Teknologi Laboratorium Medis.
6. Teristimewa untuk kedua orang tua serta saudara penulis yang telah memberikan dukungan dan dorongan serta doa kepada penulis baik secara moril dan materil selama mengikuti pendidikan di Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan.

7. Dan seluruh Mahasiswa/i Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Medan angkatan 2019 yang selalu memberikan doa dukungan dan semangat kepada penulis.

Penulis menyadari masih banyak kesalahan dan keterbatasan dalam penulisan dan penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini, untuk itu penulis mengharap kritik dan saran yang membangun dari pembaca. Sekaligus penulis berterima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penulisan Karya Tulis Ilmiah ini, semoga bermanfaat untuk semuanya.

Medan, 10 juni 2022

Salsabila Fitriana

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	
LEMBAR PENGESAHAN	
LEMBAR PERNYATAAN	
ABSTRACT.....	i
ABSTRAK.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR GRAFIK.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN.....	x
BAB I PENDAHULUAN.....	1
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 II LANDASAN TEORI.....	5
2.1 Jus Jeruk.....	5
2.1.1 Kandungan Gizi.....	6
2.2 Es Batu.....	6
2.3 <i>Escherichia coli</i>	7
2.3.1 Klasifikasi <i>Escherichia coli</i>	7
2.3.2 Morfologi <i>Escherichia coli</i>	8
2.3.3 Fisiologi <i>Escherichia coli</i>	8
2.3.4 Jenis <i>Escherichia coli</i>	8
2.3.5 Kontaminasi <i>Escherichia coli</i>	10
2.4 Uji Diagnosa Laboratorium.....	11
2.5 Kerangka Konsep.....	12
2.6 Defenisi Operasional.....	12
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	13
3.1 Jenis dan Desain Penelitian.....	13
3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian.....	13
3.3 Objek Penelitian.....	13
3.4 Jenis dan Cara Pengumpulan Data.....	14
3.5 Metode Pemeriksaan.....	14
3.6 Prinsip Kerja.....	15
3.7 Bahan dan Alat.....	15
3.8 Prosedur Kerja.....	15
3.9 Analisa Data.....	16
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	17
4.1 Hasil Penelitian.....	17

4.2	Pembahasan.....	19
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		22
5.1	Kesimpulan.....	22
5.2	Saran.....	22
DAFTAR PUSTAKA.....		23
LAMPIRAN.....		26

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Komposisi Jus Jeruk Secara Umum.....	6
Tabel 4.1	Sintesa Grid.....	17

DAFTAR GRAFIK

Grafik 4.1 Hasil Sampel Pada 5 Artikel Penelitian.....	19
--	----

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Jus Jeruk.....	5
Gambar 2.2	<i>Escherichia coli</i>	7

DAFTAR LAMPIRAN

<i>Ethical Clearance</i>	26
Kartu Bimbingan Karya Tulis Ilmiah.....	27
Biodata Peneliti.....	28
Standar Permenkes RI.....	29

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Makanan dan minuman merupakan kebutuhan pokok bagi manusia. Makanan dan minuman selain berfungsi dan mendukung kesehatan juga bisa menjadi sumber penyakit bagi manusia. Penyakit yang ditimbulkan oleh makanan dan minuman disebabkan dua hal, yaitu adanya komponen beracun, dan logam berat. Kedua, adanya mikroorganisme patogen pada makanan dan minuman sehingga bisa menimbulkan penyakit pada manusia (Zuraida, 2019).

Minuman adalah jenis cairan yang khusus dipersiapkan untuk konsumsi manusia. Ada banyak kelompok untuk minuman, hal ini dapat dibagi menjadi berbagai kelompok seperti air putih, alkohol, minuman non alkohol, minuman berkarbonasi, jus buah atau sayuran dan minuman panas (Ikha dkk, 2013).

Jus adalah minuman ringan yang dibuat dari buah dan air dengan atau tanpa tambahan gula. Jus buah diolah menggunakan blender dengan cara mencampurkan komposisi berupa buah, air, dan penambah lainnya (Suci dkk, 2020). Jus buah segar yang banyak dikonsumsi masyarakat biasanya terbuat dari campuran buah segar, es, gula, atau susu tanpa dilakukan proses pemanasan dalam pengolahannya sehingga menyebabkan jus buah sangat beresiko terkontaminasi *Esherichia coli* (Zuraida, 2019).

Jeruk mempunyai rasa yang manis, kandungan air yang banyak, harganya terjangkau, dan memiliki kandungan vitamin C yang tinggi (berkisar 27-49 mg/100 gram daging buah) sehingga dapat dikonsumsi oleh seluruh lapisan masyarakat terutama anak-anak. Vitamin C bermanfaat sebagai antioksidan dalam tubuh, yang dapat membantu mencegah kerusakan sel akibat aktivitas molekul radikal bebas. Jeruk dapat dikonsumsi dengan berbagai cara antara lain dengan langsung dimakan buahnya dan dapat pula diminum dalam bentuk jus (Kusuma dkk, 2017).

Es batu merupakan produk pangan yang dibuat dari air yang dibekukan. Es batu biasanya dicampurkan pada minuman sebagai bahan pelengkap sehingga minuman tersebut terasa lebih segar. Bahan baku pembuatan es batu adalah air bersih yang harusnya melewati proses pemasakan terlebih dahulu sehingga

higienis dan memenuhi standar sanitasi. Namun, seringkali ditemukan es batu dibuat dari air tanpa proses pemasakan terlebih dahulu sehingga dapat tercemar oleh mikroorganisme. Air yang digunakan sebagai bahan baku pembuatan es batu harus memenuhi syarat mutu yang sama dengan air minum (Alifia dan Aji, 2021).

Dalam Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 492/Menkes/Per/IV/2010 aspek yang harus dipenuhi meliputi persyaratan fisik, mikrobiologis, kimiawi, dan radioaktif. Dimana jumlah *Escherichia coli* dalam air minum tidak boleh melewati batas yang ditentukan yaitu 0/100 ml sampel air (Permenkes RI, 2010).

Escherichia coli atau biasa di singkat *E.coli* adalah salah satu jenis spesies utama bakteri gram negatif. Pada umumnya bakteri ini diketahui terdapat secara normal dalam alat pencernaan manusia dan hewan. Keberadaan *Escherichia coli* dalam air atau makanan juga dianggap memiliki kolerasi tinggi dengan ditemukannya bibit penyakit (patogen) pada pangan. Dalam persyaratan mikrobiologi *Escherichia coli* dipilih sebagai indikator tercemarnya air atau makanan karena keberadaan bakteri *Escherichia coli* dalam sumber air atau makanan merupakan indikasi terjadinya kontaminasi tinja manusia. *Escherichia coli* yang terdapat pada makanan atau minuman yang masuk kedalam tubuh manusia dapat menyebabkan gejala seperti kholera, disentri, gastroenteritis, diare dan berbagai penyakit saluran pencernaan lainnya (Kurniadi dkk, 2013).

Adanya kontaminasi mikroba pada jus buah disebabkan karena sanitasi dan hygiene yang kurang baik pada saat proses penyiapan sehingga antara satu pedagang dengan pedagang yang lain akan berbeda satu sama lain (Suhartatik dkk, 2020). Dengan demikian keadaan tersebut meningkatkan kemungkinan bahwa es jus jeruk terkontaminasi oleh berbagai macam bakteri salah satunya *Escherichia coli*.

Berdasarkan penelitian terdahulu oleh Gustriyanni, Arniati Christiani, Eka Putri tahun 2021 bahwa di dapatkannya hasil yang menunjukkan dari 15 sampel terdapat 5 sampel yang terkontaminasi bakteri *Escherichia coli*.

Juga hasil penelitian yang dilakukan oleh Ratna, Rahmawati, Mukarlina tahun 2019 bahwa didapatkan hasil yang menunjukkan bahwa es jus jeruk terkontaminasi bakteri *Escherichia coli*.

Berdasarkan uraian tersebut, maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian “Gambaran *Escherichia coli* Pada Es Jus Jeruk”. Melalui data-data sekunder yang diperoleh dari penelitian yang dilakukan sebelumnya, agar dapat dibahas, dievaluasi, dan dipakai sebagai perbandingan untuk memperoleh hasil penelitian yang sesuai dengan “Gambaran *Escherichia coli* Pada Es Jus Jeruk”.

1.2 Rumusan Masalah

Dari latar belakang diatas maka yang menjadi rumusan masalah dalam penelitian ini adalah “Apakah ada kontaminasi bakteri *Escherichia coli* pada es jus jeruk?”

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Untuk mengetahui apakah es jus jeruk terkontaminasi bakteri *Escherichia coli* yang dilakukan secara *systematic review*.

1.3.2 Tujuan Khusus

Untuk menentukan apakah es jus jeruk telah terkontaminasi oleh *Escherichia coli* yang dilakukan secara *systematic review*.

1.4 Manfaat Penelitian

1. Bagi Peneliti

Menambah wawasan dan ilmu pengetahuan tentang gambaran *Escherichia coli* pada es jus jeruk.

2. Bagi Institusi

Dapat menjadi tambahan pustaka ilmiah bagi institusi ataupun untuk penelitian selanjutnya.

3. Bagi Masyarakat

Dapat memberikan pengetahuan dan tambahan informasi pada masyarakat mengenai Gambaran *Escherichia coli* pada Es Jus jeruk.

BAB II LANDASAN TEORI

2.1 Jus Jeruk

Buah jeruk merupakan salah satu buah yang mudah didapatkan dan memiliki banyak manfaat untuk kesehatan. Jeruk umumnya dikonsumsi dalam bentuk jus. Jus merupakan salah satu dari bentuk sari buah (Widowati dkk, 2014). Sari buah jeruk adalah sari buah yang diperoleh dengan memeras atau menekan isi buah jeruk. Sari buah jeruk yang mengandung vitamin C sangat baik karena selain menstimulasi sistem kekebalan tubuh, juga menghilangkan sumbatan di tenggorokan, rongga hidung, paru-paru dan perut. Berguna pula untuk membersihkan hati dan menghilangkan rasa sakit di tubuh akibat influenza (Suryana, 2018).

Jus buah adalah minuman yang merupakan bentuk olahan dari buah-buahan yang digemari masyarakat. Jus buah berasal dari bahasa Inggris *juice* yang berarti sari. Sari buah dapat diartikan sebagai cairan yang diambil atau diperas dari bagian buah yang dapat dimakan dengan pengempresan atau cara mekanis lain. Jus buah segar yang banyak dikonsumsi masyarakat biasanya terbuat dari campuran buah segar, es, gula, atau susu tanpa dilakukan proses pemanasan dalam pengolahannya sehingga menyebabkan jus buah sangat beresiko terkontaminasi *Esherichia coli* (Zuraida, 2019).



Gambar 2.1 Jus Jeruk

(sumber : <https://lifestyle.kompas.com/read/2021/03/16/090847720/inilah-manfaat-konsumsi-jus-jeruk-bagi-kesehatan?page=all>)

2.1.1 Kandungan Gizi

Tabel 2.1 Komposisi Jus Jeruk Secara Umum

Komposisi	Kandungan (tiap 100 gr jus jeruk)
Kalori	44 kal
Protein	0,8 g
Lemak	0,2 g
Karbohidrat	1,0 g
Vitamin B	0,08 mg
Vitamin C	49 mg
Kalsium	19 mg
Air	0,2 g
Fosfor	16 mg

(Kusuma dkk, 2017)

2.2 Es Batu

Es batu merupakan massa padat yang dihasilkan dari air yang membeku akibat suhu yang sangat rendah yaitu di bawah 0°C (Nurmalasari dkk, 2019). Es yang berasal dari air yang dibekukan dalam refrigerator merupakan bahan pendingin yang biasanya dicampurkan pada minuman, biasanya untuk memberikan rasa segar. Es batu biasanya ditemukan di setiap tempat yang menjual minuman, dari restoran ternama sampai warung pinggir jalan. Es batu yang digunakan untuk membuat minuman biasa menggunakan air yang sebelumnya direbus terlebih dahulu sebelum dibekukan, tetapi ada juga pedagang nakal yang menggunakan bahan dari air mentah untuk mengurangi biaya produksi. Es yang terbuat dari air mentah berwarna putih karena masih banyak gas yang terperangkap di dalamnya. Es yang dibuat dari air mentah biasanya adalah es balok. Es ini jelas-jelas tidak baik dikonsumsi, terlebih lagi jika airnya diambil dari sungai yang tercemar. Es dari air matang akan terlihat bening karena gas di dalam air terlepas ketika proses perebusan (Wahyuningsih, 2019).

2.3 *Escherichia coli*

Escherichia coli merupakan bakteri gram negatif yang berbentuk basil. Dan merupakan bagian dari mikrobiota normal saluran pencernaan. *Escherichia coli* dapat berpindah karena adanya kegiatan seperti dari tangan ke mulut atau dengan pemindahan pasif lewat minuman. Bakteri ini menjadi patogen berbahaya apabila hidup di luar usus seperti pada strain tertentu dapat menyebabkan peradangan selaput perut dan usus (gastroentritis) (Elfidasari dkk, 2011).

Escherichia coli umumnya bersifat tidak berbahaya dan hidup dalam pencernaan manusia. Apabila *Escherichia coli* yang awalnya bersifat non patogen memperoleh tambahan gen virulensi dari mikroorganisme lain melalui mekanisme perpindahan gen (transformasi), perpindahan plasmid (konjugasi) atau perpindahan gen melalui bakteriofage (transduksi) akan berubah menjadi bakteri patogen. Penyakit yang diakibatkan *Escherichia coli* patogen berbeda tergantung virulensi dan mekanisme patogenesisnya (Rahayu dkk, 2018).

Bakteri gram negatif adalah bakteri yang tidak mempertahankan zat warna kristal violet sewaktu proses pewarnaan gram sehingga akan bewarna merah bila diamati dengan mikroskop. Pada umumnya, bakteri yang di temukan oleh Theodor Escherich pada tahun 1885 ini dapat di temukan dalam usus besar manusia. Kebanyakan *E.coli* tidak berbahaya, tetapi beberapa, seperti *E.coli* tipe O157:57 dapat mengakibatkan keracunan makanan yang serius pada manusia yaitu diare berdarah karena eksotoksin yang di hasilkan bernama verotoksin (Anggraeni, 2012).

2.3.1 Klasifikasi *Escherichia coli*



Gambar 2.2 *Escherichia coli*

(<http://www.clevelandclinic.org/healthinfo/ShowImage.ashx?PIC=4535&width=300>)

Klasifikasi *Escherichia coli* sebagai berikut :

Domain : *Bacteria*

Phylum : *Proteobacteria*

Class : *Gammaproteobacteria*

Ordo : *Enterobacterales*

Family : *Enterobacteriaceae*

Genus : *Escherichia*

Spesies : *Escherichia coli* (Muwarni, 2017)

2.3.2 Morfologi *Escherichia coli*

Escherichia coli merupakan bakteri gram negatif berbentuk batang dengan ukuran berkisar antara 1.0-1.5 μm x 2.0-6.0 μm , tidak motil atau motil dengan flagela serta dapat tumbuh dengan atau tanpa oksigen, bersifat fakultatif anaerobik dan dapat tahan pada media yang miskin nutrisi. *Escherichia coli* memiliki waktu generasi sekitar 30 sampai 87 menit bergantung pada suhu. Waktu generasi merupakan waktu yang dibutuhkan bagi sel *Escherichia coli* untuk membelah diri menjadi dua kali lipat. Suhu optimum bagi pertumbuhan *Escherichia coli* adalah 37°C (Rahayu dkk, 2018).

2.3.3 Fisiologi *Escherichia coli*

Escherichia coli tumbuh pada suasana aerob dan fakultatif anaerob, suhu optimum perumbuhan 37 °C pH optimum untuk pertumbuhan adalah pada 7,0-7,5, pH minimum pada pH 9,0. *Escherichia coli* memfermentasikan laktosa dan glukosa dengan menghasilkan asam dan gas. CO₂ dan H₂ kira-kira dihasilkan dalam volume yang sama dalam glukosa (Sumampouw, 2019).

2.3.4 Jenis *Escherichia coli* Patogen

1. *Enteropathogenic Escherichia coli* (EPEC)

Jenis ini merupakan penyebab utama diare pada bayi. EPEC memiliki fimbria, toksin yang tahan terhadap panas (ST), dan toksin yang tidak tahan panas (LT), serta menggunakan adhesin, yang di kenal dengan intimin, untuk melekat pada sel mukosa usus. Infeksi EPEC mengakibatkan diare berair yang biasanya

dapat sembuh sendiri, tetapi ada juga yang menjadi kronis. Lama diare yang disebabkan oleh EPEC dapat diperpendek dengan pemberian antibiotik (Bako, 2019).

2. *Enterotoxigenic Escherichia coli* (ETEC)

ETEC merupakan bakteri penyebab diare pada anak dan wisatawan yang bepergian ke daerah yang bersanitasi buruk. Oleh karena itu, diare yang disebabkan oleh jenis bakteri ini sering di namakan diare wisatawan. Faktor kolonisasi ETEC yang spesifik untuk manusia adalah fimbrial adhesin. Faktor ini menyebabkan ETEC dapat melekat pada epitel usus halus sehingga biasanya menyebabkan diare tanpa demam. Beberapa galur bakteri ini menghasilkan eksotoksin yang tidak tahan panas (LT) ETEC juga memproduksi toksin yang tahan terhadap panas (ST) (Bako, 2019).

3. *Enterohemorrhagic Escherichia coli* (EHEC)

Jenis bakteri ini menghasilkan suatu toksin yang di kenal dengan verotoksin. Nama verotoksin sesuai dengan efek sitotoksik toksin ini pada sel vero, yaitu sel ginjal yang di peroleh dari ginjal monyet Afrika (African green monkey). EHEC dapat menyebabkan kolitis berdarah (yakni diare berat yang disertai pendarahan) dan sindrom uremik hemolitik (yakni gagal ginjal akut yang disertai anemia hemolitik mikroangiopatik dan trombositopenia). Banyak kasus kolitis berdarah dan komplikasinya dapat di cegah dengan memasak daging sampai matang sebelum dikonsumsi (Bako, 2019).

4. *Enteroinvasif Escherichia coli* (EIEC)

Mekanisme patogenik EIEC mirip dengan patogenesis infeksi yang disebabkan oleh *Shigella*. EIEC masuk dan berkembang dalam epitel sel-sel kolon sehingga menyebabkan kerusakan pada sel kolon. Gejala klinis yang ditimbulkan oleh infeksi EIEC mirip dengan gejala diare yang disebabkan oleh *Shigella*. Gejala diare biasanya disertai dengan demam (Bako, 2019).

5. *Enteroagregative Escherichia coli* (EAEC)

Bakteri ini menimbulkan diare akut dan kronis dan merupakan penyebab utama diare pada masyarakat di negara berkembang. EAEC melekat pada sel manusia dengan pola khas dan menyebabkan diare yang tidak berdarah, tidak menginvasi, dan tidak menyebabkan inflamasi pada mukosa intestin. EAEC diperkirakan memproduksi EAST (*entero aggregative ST toxin*), yang merupakan suatu enterotoksin yang tidak tahan panas. Di samping itu, EAEC juga memproduksi hemolisin yang di produksi oleh galur *E.coli* yang dapat menyebabkan infeksi saluran kemih. Peranan toksin dan hemolisin dalam virulensi EAEC belum diketahui dengan jelas. Demikian juga peranan EAEC sebagai penyebab penyakit pada manusia masih kontroversial (Bako, 2019).

2.3.5 Kontaminasi *Escherichia coli* pada pangan

Kejadian keracunan pangan dapat berasal dari bahan baku yang terkontaminasi sejak awal dan tidak hilang selama proses pengolahan, atau disebabkan oleh adanya kontaminasi silang pasca pengolahan atau karena penanganan yang salah selama distribusi. Bahan baku yang terkontaminasi *Escherichia coli* patogen merupakan faktor yang menyebabkan terdapatnya *Escherichia coli* pada produk akhir, terutama jika pengolahan yang dilakukan tidak mampu menghilangkan kontaminan ini. Kontaminasi *Escherichia coli* dapat terjadi pada sayuran mentah, terutama daun-daunan hijau, kecambah, ataupun pada air minum dan es (Rahayu dkk, 2018).

2.4 Uji Diagnosa Laboratorium

A. Metode MPN

Metode MPN (Most Probable Number) meliputi beberapa tes, diantaranya tes perkiraan (*presumptive test*) dan tes penegasan (*confirmative test*). Metode MPN dilakukan dengan menggunakan tabung reaksi dimana sebelumnya telah diletakkan tabung durham dengan posisi terbalik untuk melihat ada atau tidaknya gelembung pada tabung durham (Octaviani dan Izzatul, 2018).

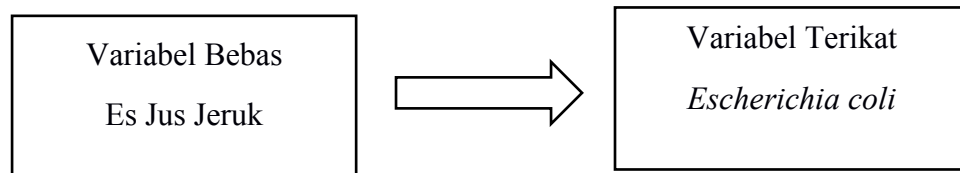
1. Uji perkiraan (*presumptive test*)

Pada penelitian ini menggunakan media Lactose Broth (LB). Tabung berisi media LB dan sampel dimasukkan dalam inkubator pada suhu 37°C selama 48 jam. Uji dinyatakan positif apabila terbentuk gelembung yang dapat dilihat berupa rongga kosong pada tabung durham. Terbentuknya gelembung dalam tabung durham sebagai hasil fermentasi laktosa serta dihasilkan asam laktat. Pengujian dilanjutkan dengan tes penegasan (Octaviani dan Izzatul, 2018).

2. Uji penegasan (*Confirmative test*)

Uji penegasan merupakan uji lanjutan dari uji pendahuluan untuk lebih memastikan lagi adanya bakteri *coliform* dan *colifecal*. Media BGLB berfungsi untuk mendeteksi adanya *coliform* dan *colifecal* yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri gram positif. Pada uji penegasan ini dibuat dua seri penanaman yaitu *coliform* pada suhu 37° C dan untuk *colifecal* pada suhu 44,5° C. Hasil positif pada uji penegasan ditandai dengan terbentuknya gelembung gas pada tabung durham setelah diinkubasi selama 48 jam. Terbentuknya gelembung gas pada tabung durham dikarenakan bakteri tersebut mampu memfermentasikan laktosa menghasilkan gelembung gas dan asam pada suhu 37° C (Dewi dan Putri, 2019).

2.5 Kerangka Konsep



2.6 Defenisi Operasional

1. Es jus jeruk adalah jenis minuman yang berasal dari sari buah jeruk yang diperoleh dengan memeras atau menekan isi buah jeruk.
2. *Escherichia coli* adalah salah satu jenis spesies utama bakteri gram negatif. Pada umumnya bakteri ini diketahui terdapat secara normal dalam alat pencernaan manusia dan hewan.

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Jenis dan Desain Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah studi literatur yang mencari referensi teori yang relevan dengan permasalahan yang terkait baik dari buku, jurnal ilmiah, dokumen dan artikel. Desain penelitian yang digunakan yaitu desain deskriptif yang menjelaskan tentang gambaran *Escherichia coli* pada es jus jeruk

3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian

1. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan penelusuran studi literatur, jurnal, artikel dan google scholar.

2. Waktu Penelitian

Waktu penelusuran artikel dilakukan dari November 2021 hingga Juni 2022.

3.3 Objek Penelitian

Objek penelitian dalam penelitian ini adalah artikel yang digunakan sebagai referensi dengan memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi.

Kriteria Inklusi :

1. Artikel yang dipublikasikan dalam bahasa Indonesia.
2. Artikel penelitian yang *full text*.
3. Artikel yang dipublikasikan dari tahun 2012-2022..
4. Artikel yang terkait dengan gambaran *Escherichia coli* pada es jus jeruk.

Kriteria Eksklusi :

1. Artikel yang dipublikasikan selain bahasa Indonesia.
2. Artikel penelitian tidak *full text*.
3. Artikel yang dipublikasikan sebelum tahun 2012.

4. Artikel yang tidak terkait dengan gambaran *Escherichia coli* pada es jus jeruk.

Artikel referensi yang memenuhi kriteria tersebut diantaranya:

1. Analisis Cemaran *Escherichia coli* Pada Jajanan Gorengan dan Minuman Olahan di Depan Kampus Universitas Kristen Indonesia Maluku (UKIM) Ambon Tahun 2017 oleh Paula Julia Ur, Natalia C. Latumeten, Gracia V. Souisa.
2. Analisis Perbandingan Rata-rata *Coliform* dan *Escherichia coli* Bakteri Dalam Jus Jeruk Dengan Metode Angka Yang Paling Mungkin Dimodifikasi Tahun 2021 oleh Gustriyanni, Arniati Christiani, Gusliani Eka Putri.
3. Pemeriksaan *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* dan *Salmonella* Pada Es Jus Jeruk Tahun 2015 oleh Dini Meilisnawaty, Dwi Suryanto, Ida Fauziah.
4. Nilai MPN (Most Probable Number) Dan Deteksi Bakteri *Escherichia* Pada Minuman Es Jeruk Peras di Kota Pontianak Tahun 2019 oleh Ratna, Rahmawati, Mukarlina.
5. Gambaran Hubungan Antara Higiene Sanitasi Dengan Kualitas Fisik, Khemis, Dan Mikrobiologis Jus Jeruk Dan Jus Alpukat (Sebagai Studi Kasus Di Beberapa Pasar Tradisional Di Kota Yogyakarta) Tahun 2013 oleh Novi Wulandari.

3.4 Jenis dan Cara Pengumpulan Data

Jenis data yang digunakan ialah data sekunder dan cara pengumpulan data yaitu data yang diperoleh dari penelusuran studi literatur, jurnal, artikel, google scholar dan lainnya.

3.5 Metode Pemeriksaan

Metode pemeriksaan yang digunakan merupakan metode pemeriksaan berdasarkan referensi yang di dapat yaitu kuantitatif, kualitatif dengan melakukan indentifikasi pembiakan menggunakan metode MPN.

3.6 Prinsip Kerja

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 positif dapat dilihat dengan mengamati timbulnya kekeruhan, atau terbentuknya gas di dalam tabung durham untuk mikroba pembentuk gas (Napitupulu, 2018).

3.7 Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan adalah Lactosa Broth (LB), Brilliant Green Lactosa Bile Broth (BGLB).

Alat yang di perlukan adalah incubator, tabung reaksi, rak tabung reaksi, tabung durham, pipet otomatis 10 ml, pipet otomatis 0-1 ml, ose, spidol permanen.

3.8 Prosedur Kerja

1. Uji Dugaan (Presumptive test)

Tujuan : Untuk mencari kuman peragi laktosa dan membentuk gas pada suhu 37°C selama 1x24 jam

1. Siapkan 7 tabung steril didalamnya telah diisi dengan tabung durham dan masing-masing tabung diisi dengan 10 ml lactose broth.
2. Tabung disusun pada rak tabung dan tabung di beri tanda nomor sampel
3. Dengan pipet steril, 10 ml sampel masukkan kedalam tabung 1-5 yang telah diisi dengan lactosa broth.
4. Kemudian masukkan 1 ml sampel ke dalam tabung 6
5. Dan masukkan 0,1 ml sampel kedalam tabung 7.
6. Kemudian tabung tersebut di inkubasi dalam incubator dengan suhu 37°C selama 1x24 jam.
7. Setelah diinkubasi lihat adanya pembentukan gas pada tabung durham
8. Jika ada gas berarti uji dugaan positif, dan jika tidak ada gas berarti uji dugaan negatif. Dan jika ada gas dilanjutkan dengan uji penegasan.

2. Uji Penegasan (Confirmative test)

Tujuan : untuk menegaskan apakah peragian dengan pembentukan gas pada tes awal adalah disebabkan oleh bakteri golongan coli.

1. Dari tabung yang positif pada tes awal, diambil 1-2 ose kemudian dimasukkan ke dalam tabung yang berisi media BGLB. Tabung BGLB diinkubasi pada suhu 44°C dalam penangasan air untuk pemeriksaan *Escherichia coli* selama 24 jam.
2. Amati adanya gas dalam tabung durham

3.9 Analisa Data

Analisa data yang digunakan dalam studi literatur menggunakan pendekatan deskriptif berupa tabel yang di ambil dari referensi penelitian kemudian memuat pembahasan berdasarkan daftar pustaka yang ada lalu menyimpulkan hasil yang diperoleh .

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

Hasil data penelitian yang didapatkan dari artikel referensi tentang Gambaran *Escherichia coli* Pada Es Jus Jeruk dalam kajian *Systematic Review* dapat dilihat pada sajian data berupa tabel sistesa grid dibawah ini :

Tabel 4.1 Sintesa Grid

No	Penulis	Judul	Metode	Hasil Penelitian	Resume
1	Paula Julia Ur, Natalia C. Latumeten, Gracia V. Souisa, (2017).	Analisis Cemarannya <i>Escherichia coli</i> Pada Jajanan Gorengan Dan Minuman Olahan Di Depan Kampus Universitas Kristen Indonesia Maluku (UKIM) Ambon	Metode MPN	Berdasarkan dari penelitian ini di dapatkan hasil es jus jeruk terkontaminasi bakteri <i>Escherichia coli</i>	Sampel es jus jeruk mengandung bakteri <i>Escherichia coli</i>
2	Gustriyanni, Arniati Christiani, Gusliana Eka Putri, (2021)	Analisis Perbandingan Rata-rata <i>Coliform</i> dan <i>Escherichia coli</i> Bakteri dalam Jus Jeruk dengan Metode Angka Yang Paling Mungkin Dimodifikasi	Metode MPN	Berdasarkan dari penelitian ini dari 15 sampel yang diperiksa 5 sampel terkontaminasi bakteri <i>Escherichia coli</i>	Dari seluruh sampel yang di periksa didapatkan 5 sampel mengandung bakteri <i>Escherichia coli</i>
3	Dini Meilisnawaty, Dwi Suryanto, Ida Fauziah, (2015)	Pemeriksaan <i>Escherichia coli</i> , <i>Staphylococcus aureus</i> dan <i>Salmonella</i> Pada Es Jus Jeruk	Metode MPN	Berdasarkan dari penelitian ini dari 10 sampel yang diperiksa 3 sampel terkontaminasi bakteri <i>Escherichia coli</i>	Dari seluruh sampel yang di periksa didapatkan 3 sampel mengandung bakteri <i>Escherichia coli</i>

4	Ratna, Rahmawati, Mukarlina, (2019)	Nilai MPN (Most Probable Number) Dan Deteksi Bakteri <i>Escherichia</i> Pada Minuman Es Jus Peras di Kota Pontianak	Metode MPN	Berdasarkan dari penelitian ini dari 5 sampel yang diperiksa 5 sampel terkontaminasi bakteri <i>Escherichia coli</i>	Seluruh sampel yang diperiksa mengandung bakteri <i>Escherichia coli</i>
5	Novi Wulandari (2013)	Gambaran Hubungan Antara Higiene Sanitasi Dengan Kualitas Fisik,Khemis, Dan Mikrobiologis Jus Jeruk Dan Jus Alpukat (Sebagai Studi Kasus Di Beberapa Pasar Tradisional Di Kota Yogyakarta)	Metode MPN	Berdasarkan dari penelitian ini dari 4 sampel yang diperiksa 4 sampel terkontaminasi bakteri <i>Escherichia coli</i>	Seluruh sampel yang diperiksa mengandung bakteri <i>Escherichia coli</i>

Berdasarkan tabel sintesa grid diatas, pada artikel referensi 1 didapatkan bahwa pada sampel minuman olahan yang diperiksa untuk jenis sampel es jus jeruk, pada media didapatkan hasil terjadinya perubahan kekeruhan dan terbentuknya gas pada tabung durham dengan nilai MPN 75/100 ml

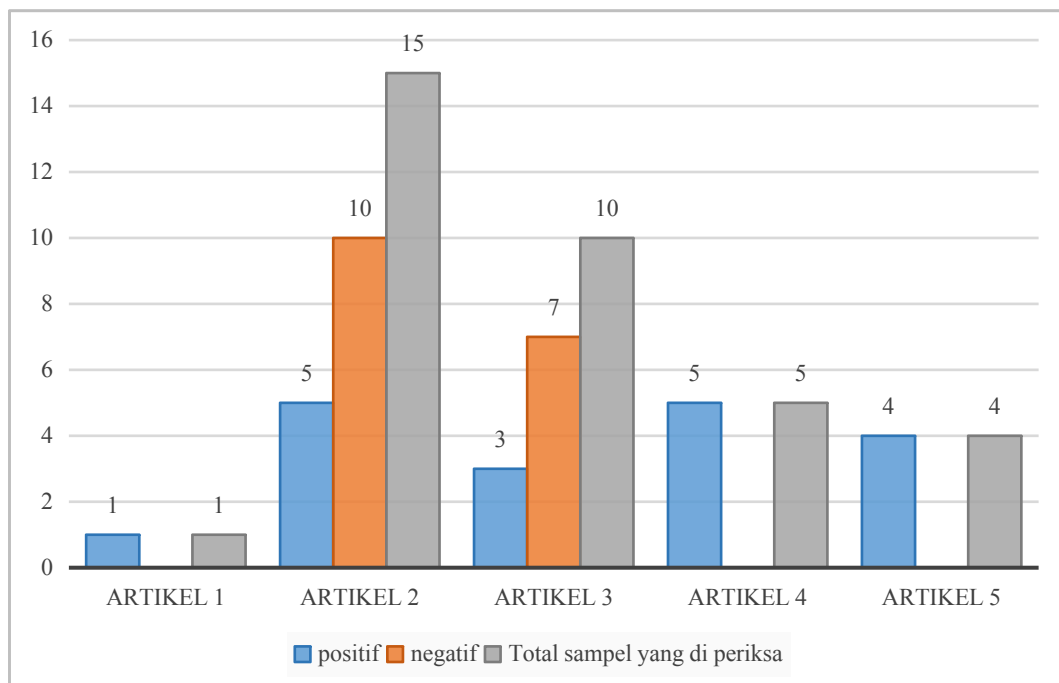
Artikel referensi 2 didapatkan hasil bahwa dari 15 sampel yang di periksa terdapat sebanyak 5 sampel yang positif terkontaminasi bakteri *Escherichia coli* yaitu pada sampel 3 dengan nilai MPN 2,2/100 ml, sampel 4 dengan nilai MPN 8,8/100 ml, sampel 5 dengan nilai MPN 4,4/100 ml, sampel 9 dengan nilai MPN 7,5/100 ml dan sampel 13 dengan nilai MPN 2,2/100 ml.

Artikel referensi 3 didapatkan hasil bahwa dari 10 sampel es jus jeruk yang diperiksa terdapat 3 sampel yang positif terkontaminasi bakteri *Escherichia coli* yaitu pada kode sampel I dengan nilai 2/100 ml, kode sampel IV dengan nilai 4/100 ml dan kode sampel VIII dengan nilai 5/100 ml.

Artikel referensi 4 didapatkan hasil bahwa dari 5 sampel yang diperiksa didapatkan 5 sampel yang positif terkontaminasi bakteri *Esherichia coli* dengan nilai MPN terendah yaitu 0,14/100 ml dan nilai MPN empat sampel lainnya >24,00/ 100 ml.

Artikel referensi 5 didapatkan hasil bahwa dari 4 sampel yang diperiksa terdapat 4 sampel yang positif terkontaminasi bakteri *Escherichia coli* yaitu pada sampel Pasar Kotagede dengan nilai MPN 180/100 ml, sampel Pasar Prawirotaman dengan nilai MPN 9/100 ml, sampel Pasar Lempuyangan dengan nilai MPN 21,5/100 ml, dan sampel Pasar Gading dengan nilai MPN >1100/100 ml.

4.2 Pembahasan



Grafik 4.1 Hasil sampel pada 5 artikel penelitian

Berdasarkan grafik 4.1 kelima artikel penelitian yang digunakan dalam *systematic review* ditemukan cukup banyak sampel yang terkontaminasi *Escherichia coli*. Sehingga berdasarkan hasil penelitian didapatkan bahwa jumlah sampel yang positif terkontaminasi *Escherichia coli* tidak memenuhi persyaratan yang telah ditetapkan oleh Permenkes RI No 492/Menkes/Per/IV/2010 dimana cemaran *Escherichia coli* tidak boleh melewati batas yang ditentukan yaitu 0/100 ml.

Terdapatnya bakteri *Escherichia coli* pada jajanan makanan dan minuman dapat disebabkan oleh beberapa faktor diantaranya kondisi sanitasi lingkungan, proses pengolahan, peralatan yang digunakan serta cara penyajiannya (Paula dkk, 2017). Penelitian yang dilakukan oleh Novi (2013) juga menyatakan bahwa higiene sanitasi dan kualitas mikrobiologis saling berhubungan. Dimana jika higiene sanitasi baik maka kualitas mikrobiologis juga baik begitu juga sebaliknya.

Selain itu menurut Suhartatik dkk (2020) faktor utama yang merupakan sumber kontaminan adalah air, baik dalam bentuk air minum yang ditambahkan, es batu, maupun air yang digunakan untuk mencuci bahan dan peralatan. Hal ini juga sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Sinaga (2017) yaitu ditemukannya cemaran bakteri *Escherichia coli* pada 6 sampel dari 8 sampel es batu kristal yang diperiksa dengan nilai indeks MPN 240/100 ml. Rendahnya higienitas bahan baku (air) dan alat yang digunakan dalam pembuatan es batu dapat menjadi pemicu keberadaan bakteri pencemar dan menurunkan kualitas es batu (Alifia dan Aji, 2021).

Adanya *Escherichia coli* menunjukkan suatu tanda praktek sanitasi yang tidak baik karena *Escherichia coli* bisa berpindah dengan kegiatan tangan ke mulut atau dengan pemindahan pasif lewat makanan, air, susu, dan produk-produk lainnya. *Escherichia coli* yang terdapat pada makanan atau minuman yang masuk kedalam tubuh manusia dapat menyebabkan gejala seperti kholera, disentri, gastroenteritis, diare dan berbagai penyakit saluran pencernaan lainnya (Kurniadi dkk, 2013).

Untuk mencegah kerusakan bahan pangan oleh mikroba, maka sebelum, selama dan sesudah mengolah bahan pangan harus selalu menjaga sanitasi dan kebersihan lingkungan, bahan, alat, dll yang secara langsung maupun tidak langsung bersentuhan dengan bahan pangan. Karena mikroorganisme sangat mudah berpindah dari satu benda ke benda yang lain secara bebas dan mengkontaminasi makanan kita (Amaliyah, 2017).

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan *Systematic Review* dari 5 artikel penelitian yang dilakukan oleh Paula Julia Ur, Natalia C. Latumeten, dan Gracia V. Souisa (2017), Gustriyani, Arniati Christiani, dan Gusliana Eka Putri (2021), Dini Meilishawaty, Dwi Suryanto, dan Ida Fauziah (2015), Ratna, Rahmawati, dan Mukarlina (2019), Novi Wulandari (2013) dapat disimpulkan bahwa sampel yang positif terkontaminasi *Escherichia coli* tidak memenuhi persyaratan yang telah ditetapkan oleh Permenkes RI No 492/Menkes/Per/IV/2010 dimana cemaran *Escherichia coli* tidak boleh melewati batas yang ditentukan yaitu 0/100 ml.

5.2 Saran

- a. Diharapkan bagi pedagang agar lebih memperhatikan kebersihan dalam proses pembuatan es jus jeruk agar tidak merugikan pembeli
- b. Bagi masyarakat disarankan agar lebih selektif lagi dalam membeli makanan atau minuman dengan memperhatikan kebersihan dan sanitasi pedagang.
- c. Bagi peneliti selanjutnya untuk mengembangkan penelitian lebih lanjut berkaitan dengan *Escherichia coli* pada es jus jeruk.

DAFTAR PUSTAKA

- Alifia, E.S., Aji, O.R. (2021). Analisis Keberadaan *Coliform* dan *Escherichia coli* pada Es Batu dari Jajanan Minuman di Pasar Tengah Bandar Lampung. *Quangga: Jurnal Pendidikan dan Biologi*, 13(1), 74-81.
- Amaliyah, N. (2017). *Penyehatan Makanan dan Minuman*. edisi 1. Yogyakarta: Deepublish.
- Anggraeni, M. D. (2012). Uji Disinfeksi Bakteri *Escherichia coli* Menggunakan Kavitasi Water Jet. Skripsi. Universitas Indonesia.
- Bako, D. A. (2019). Identifikasi Bakteri *Escherichia coli* Pada Pasien Infeksi Saluran Kemih Penderita Penyakit Ginjal Kronik Di RSUP.H. Adam Malik Medan. Karya Tulis Ilmiah. Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan.
- Dewi, A. P., Putri, G. (2019). Analisa Cemaran Mikroba Pada Es Batu Yang Dijual di Sekitar Universitas Abdurrab Dengan metode Most Probable Number (MPN). *Jurnal Farmasi Higea*, Vol. 11, No. 2.
- Dini, M., Dwi, S., Ida, F. (2015). *Pemeriksaan Escherichia coli, Staphylococcus aureus Dan Salmonella Pada Es Jus Jeruk*. *BioLink*, vol.2 (1).
- Elfidasari, D., Anita, M. S., Grariani, N., Rugayah, S., Viki, S. (2011). Perbandingan Kualitas Es di Lingkungan Universita Al- Azhar Indonesia dengan Restoran *Fast Food* di Daerah Senayan dengan Indikator Jumlah *Escherichia coli* Terlarut. *Jurnal Al-Azhar Indonesia Seri Sains dan Teknologi*, Vol.1, No.1.
- Gustriyanni., Arnianti, C., Gusliani, E., P. (2021). Analisis Perbandingan Rata-rata *Coliform* dan *Escherichia coli* Bakteri dalam Jus Jeruk Dengan Metode Angka Paling Mungkin Dimodifikasi. *Atlantis Press*.
- Kurniadi, Y., Saam, Z., Afandi, D. (2013). Faktor Kontaminasi Bakteri *E.coli* Pada Makanan Jajanan Dilingkungan Kantin Sekolah Dasar Wilayah Kecamatan Bangkinang. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, Vol.7 (1).
- Kusuma, H. R., Tita, I., Nani, I., Martina. (2017). Pengaruh Pasteurisasi Terhadap Kualitas Jus Jeruk Pacitan. *Journal ilmiah widya teknik*, vol.6 , no 2.
- Muwarni, S. (2017). Penyakit Bakterial Pada Ternak Hewan Besar dan Unggas. In P. B. Unggas. Malang: UB Press.
- Napitupulu, R. J. (2018). Dasar Teori. Diakses pada 17 April 2022. <http://www.pusdik.kkp.go.id/elearning/index.php/modul/read/181219-014832dasar-c-teori>

- Novi, W. (2013). Gambaran Hubungan Antara Higiene Sanitasi Dengan Kualitas Fisik, Khemis, Dan Mikrobiologis Jus Jeruk Dan Jus Alpukat (Sebagai Studi Kasus Di Beberapa Pasar Tradisional Di Kota Yogyakarta). *E.journal Biologi*.
- Nurmalasari, E., Sri, Y., Nissa, K., Retno, H. (2019). Perbedaan Kualitas Jenis Es Batu Berdasarkan Kandungan *Escherichia coli* Diwarung Makan Kelurahan Tembalang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, vol.7, no.1.
- Oktaviani, M dan Izzatul, M. T. A. (2018). Uji Cemar Bakteri *Escherichia coli* dan *Coliform* pada Susu Kedelai yang di Jual di Warung Kawasan Kelurahan Sukajadi Kecamatan Sukajadi Pekanbaru. *Jurnal Penelitian Farmasi Indonesia*, 6(2) :64.
- Paula, J. Ur., Natalia, C. L., Gracia, V. S. (2017). Analisis Cemar *Escherichia coli* Pada Jajanan Gorengan Dan Minuman Olahan di Depan Kampus Universitas Kristen Indonesia Maluku (UKIM) Ambon. *Jurnal Elektronik*, Vol.VII, no.2.
- Rahayu, W. P., Siti, N., Erna, K. (2018). *Escherichia coli*: Patogenitas, Analisis dan Kajian Risiko. Bogor : IPB Press.
- Ratna., Rahmawati., Mukarlina. (2019). Nilai MPN (*Most Probable Number*) dan Deteksi Bakteri *Escherichia coli* Pada Minuman Es Jeruk Peras Di Kota Pontianak. *Protobiont*, Vol.8 (3), 87-94.
- Sinaga, E. M. (2017). Identifikasi Bakteri *Escherichia coli* Pada Es Kristal Dengan Menggunakan Metode *Most Probable Number* (MPN) Yang Diperjualbelikan Oleh Pedagang Di Jalan Kapten Muslim Medan Tahun 2017. *Jurnal Mutiara Kesehatan Masyarakat*, 10(7): 41-47.
- Suci, S., Widayati., Wahyu, K. (2020). Keefektifan Jus Buah Bit Dan Lemon Dalam Kenaikan Kadar Hb Pada Ibu Hamil. *Jurnal Kebidanan*, vol.6, no.1, hal: 71-76.
- Suhartatik, N., Beti, C. A., Eko, Y., Akhmad, M., Ainun, M. (2020). Cemar Mikrobiologis Jus Alpukat Yang Dijual Di Jalanan Kota Surakarta. *Agrointek*, Vol.14 (2), Hal:315-322.
- Sumampouw, D. O. (2019). *Mikrobiologi Kesehatan*. Yogyakarta: Grup Penerbitan CV BUDI UTAMA.
- Suryana, D. (2018). Manfaat Buah : Manfaat Buah-buahan. Dayat Suryana Independent.
- Ikha, W., Muhammad, A., Umrah. (2013). Deteksi Coliform dan *Escherichia coli* Pada Minuman ES Jeruk Di Cafe Lesehan Pantai Talise Palu. *Biocelbes*, vol.7, no.2, hal:57-65.

- Wahyuningsih, R. (2019). Identifikasi Adanya Bakteri *Escherichia coli* Pada Minuman Es Teh Yang Dijual Disekitar Stikes BCM Pangkalan Bun Wilayah Kota Waringin Barat. *Jurnal Borneo Cendekia*, vol.3, no.1.
- Widowati, E., Rohula, U., Edhi, N. M. A. M., Andriani., Ambar, W.W. (2014). Produksi dan Karakterisasi Enzim Penktinase oleh Bakteri Pektinolitik daalam Klasifikasi Jus Jeruk Manis (*Citrus cinensis*). *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 3(1).
- Zuraida. (2019). Pemeriksaan Kualitas Bakteriologis Jus Jambu Biji Merah Yang Dijual Pedagang Kaki Lima Dijalan Margonda Raya Kota Depok. *Jurnal Ilmiah Analis Kesehatan*, vol.5, no.2.



KEMENKES RI

KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
KOMISI ETIK PENELITIAN KESEHATAN
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES MEDAN

Jl. Jamin Ginting Km. 13,5 Kel. Lau Cih Medan Tuntungan Kode Pos 20136

Telepon: 061-8368633 Fax: 061-8368644

email : kepk.poltekkesmedan@gmail.com



PERSETUJUAN KEPK TENTANG
PELAKSANAAN PENELITIAN BIDANG KESEHATAN
Nomor: 010/KEPK/POLTEKKES KEMENKES MEDAN 2022

Yang bertanda tangan di bawah ini, Ketua Komisi Etik Penelitian Kesehatan Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan, setelah dilaksanakan pembahasan dan penilaian usulan penelitian yang berjudul :

“Gambaran *Escherichia Coli* Pada Es Jus Jeruk *Systematic Review*”

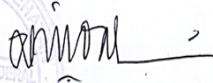
Yang menggunakan manusia dan hewan sebagai subjek penelitian dengan ketua Pelaksana/
Peneliti Utama : **Salsabila Fitriana**
Dari Institusi : **DIII Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Medan**

Dapat disetujui pelaksanaannya dengan syarat :
Tidak bertentangan dengan nilai – nilai kemanusiaan dan kode etik penelitian.
Melaporkan jika ada amandemen protokol penelitian.
Melaporkan penyimpangan/ pelanggaran terhadap protokol penelitian.
Melaporkan secara periodik perkembangan penelitian dan laporan akhir.
Melaporkan kejadian yang tidak diinginkan.

Persetujuan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan sampai dengan batas waktu pelaksanaan penelitian seperti tertera dalam protokol dengan masa berlaku maksimal selama 1 (satu) tahun.

Medan, Juni 2022
Komisi Etik Penelitian Kesehatan
Poltekkes Kemenkes Medan

Jf Ketua,


Dr. Ir. Zuraidah Nasution, M.Kes
NIP. 196101101989102001

**KARTU BIMBINGAN KARYA TULIS ILMIAH
T.A. 2021/2022**

NAMA : Salsabila Fitriana
NIM : P07534019050
NAMA DOSEN PEMBIMBING : Selamat Riadi, S.Si, M.Si
JUDUL KTI : *Gambaran Escherichia coli pada Es Jus Jeruk Systematic Review*

No	Hari/Tanggal Bimbingan	Materi Bimbingan	Paraf Dosen Pembimbing
1.	Rabu, 24 November 2021	Pengajuan Judul	
2.	Senin, 13 Desember 2021	Persetujuan judul dan Penyerahan Tentative Pengusulan Judul KTI	
3.	Senin, 10 Januari 2022	Pengajuan Bab 1	
4.	Rabu, 12 Januari 2022	Perbaikan Bab 1	
5.	Senin, 17 Januari 2022	Pengajuan Bab 2,3	
6.	Selasa, 18 Januari 2022	Perbaikan Bab 2,3	
7.	Senin, 28 Maret 2022	Pengajuan Proposal	
8.	Selasa, 27 April 2022	Revisi setelah sempro	
9.	Selasa, 24 Mei 2022	Pengajuan Bab 4, 5	
10.	Senin, 30 Mei 2022	Perbaikan Bab 4, 5	
11.	Jumat, 03 Juni 2022	ACC KTI	
12.	Kamis, 30 Juni 2022	Revisi setelah semhas	

Disetujui Oleh
Dosen Pembimbing



Selamat Riadi, S.Si, M.Si
NIP. 196001301983031001

Lampiran II

BIODATA PENELITI



DATA PRIBADI

Nama : Salsabila Fitriana
NIM : P07534019050
Tempat, Tanggal, Lahir : Medan, 05 Januari 2001
Agama : Islam
Jenis Kelamin : Perempuan
Status Dalam Keluarga : Anak ke-3 dari 4 bersaudara
Alamat : Jl.Garuda gg.Tri 108 A, Sei Sikambing B,
Medan Sunggal
Email : salsabilafitriana06@gmail.com

RIWAYAT PENDIDIKAN

Tahun 2007-2013 : SD Negeri 064979 Kota Medan
Tahun 2013-2016 : SMP Negeri 9 Kota Medan
Tahun 2016-2019 : SMA Negeri 15 Kota Medan
Tahun 2019-2022 : Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan Jurusan
Analisis Kesehatan Medan/ Prodi D-III TLM

Lampiran III

Standar Permenkes RI No.492/Menkes/Per/IV/2010

No	Jenis Parameter	Satuan	Kadar Maksimum yang Diperbolehkan
1.	Parameter yang berhubungan langsung dengan kesehatan		
	a. Parameter Mikrobiologi		
	1. Escherichia coli	Jumlah per 100 ml sampel	0
	2. Total Bakteri Coliform	Jumlah per 100 ml sampel	0
	b. Kimia An-organik		
	1. Arsen	Mg/dl	1,01
	2. Flourida	Mg/dl	1,5
	3. Total Chromium	Mg/dl	0,05
	4. Kadmium	Mg/dl	0,003
	5. Nitrit (sebagai NO ₂)	Mg/dl	3
	6. Nitrat (sebagai NO ₃)	Mg/dl	50
	7. Sianida	Mg/dl	0,07
	8. Selenium	Mg/dl	0,01
2.	Parameter yang tidak langsung berhubungan dengan kesehatan		
	a. Parameter fisik		
	1. Bau	-	Tidak Berbau
	2. Warna	TCU	15
	3. Total Zat Terlarut	Mg/dl	500
	4. Kekeruhan	NTU	5
	5. Rasa	-	Tidak berasa
	6. Suhu	°C	Suhu udara ±3
	b. Parameter Kimiawi		
	1. Alumunium	Mg/dl	0,2
	2. Suhu	Mg/dl	0,3
	3. Klorida	Mg/dl	500
	4. Kesadahan	Mg/dl	250
	5. Mangan	Mg/dl	0,4
	6. Ph	Mg/dl	6,5-8,5