

**KARYA TULIS ILMIAH**

**ANALISIS CEMARAN MIKROBA *Escherichia coli*  
PADA TAHU PRODUKSI LOKAL DI WILAYAH  
KABUPATEN KLUNGKUNG, BALI**

**Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat  
Menyelesaikan Tugas Akhir  
Teknologi Laboratorium Medis Program Diploma III  
Politeknik Kesehatan Kemenkes Denpasar**

**Oleh :  
KORI YUNIARI  
NIM. P07134018018**

**KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA  
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES DENPASAR  
PROGRAM STUDI TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS  
PROGRAM DIPLOMA TIGA  
DENPASAR  
2021**

## HALAMAN PERSETUJUAN

### KARYA TULIS ILMIAH

**ANALISIS CEMARAN MIKROBA *Escherichia coli*  
PADA TAHU PRODUKSI LOKAL DI WILAYAH  
KABUPATEN KLUNGKUNG, BALI**

### TELAH MENDAPATKAN PERSETUJUAN

Pembimbing Utama:

Pembimbing Pendamping :



I Wayan Karta, S.Pd., M.Si  
NIP. 198603092014021003

Jannah Sofi Yanry, S.Si., M.Si  
NIP. 198504202010122005

MENGETAHUI

KETUA JURUSAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS  
POLTEKKES KEMENKES DENPASAR



COKORDA DEWI WIDHYA HANA SUNDARI, S.KM., M.Si  
NIP. 196906211992032004

**KARYA TULIS ILMIAH  
DENGAN JUDUL :**

**ANALISIS CEMARAN MIKROBA *Escherichia coli*  
PADA TAHU PRODUKSI LOKAL DI WILAYAH  
KABUPATEN KLUNGKUNG, BALI**

**TELAH DIUJI DI HADAPAN TIM PENGUJI**

**PADA HARI : SENIN**

**TANGGAL : 10 MEI 2021**

**TIM PENGUJI :**

1. Ni Nyoman Astika Dewi, M.Biomed. (Ketua) 
2. I Wayan Karta, S.Pd., M.Si. (Anggota) 
3. Nur Habibah, S.Si., M.Sc. (Anggota) 

**MENGETAHUI**

**KETUA JURUSAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS  
POLTERKES KEMENKES DENPASAR**



**COKORDA DEWI WIDHYA HANA SUNDARI, S.KM., M.Si.**  
NIP. 196906211992032004

## HALAMAN PERSEMBAHAN

*Om Swastyastu,*

*Puji syukur senantiasa saya hatarkan kepada Ida Sang Hyang Widhi Wasa, karena atas berkat dan rahmat Beliau-lah, Karya Tulis Ilmiah ini dapat terselesaikan.*

*Tidak ada jalan yang lurus dan mulus di dunia ini; kadang berkelok, kadang menanjak, kadang menurun, kadang berguncang akibat cekungan, kadang buntu, harus patar balik atau kejebak kujan. Begitupunlah juga dalam penulisan Karya Tulis Ilmiah ini. Untuk itu, penulis sangat berterima kasih kepada setiap pihak yang telah bersedia membantu dan memberikan dukungan kepada penulis sehingga dapat melalui semua itu. Baik itu keluarga yang senantiasa memberikan semangat dan support; seluruh dosen beserta staf Jurusan teknologi Laboratorium Medis Politeknik Kesehatan kementkes Denpasar yang selama ini telah membimbing dan memberikan ilmu; para dosen pembimbing yang telah bersedia memberikan masukan dan saran; beserta teman-teman yang senantiasa memberikan motivasinya sehingga Karya Tulis Ilmiah ini dapat terselesaikan. Kepada semua pihak yang telah terlibat dan bersedia direpotkan, penulis mengucapkan terima kasih dari lubuk hati yang paling dalam.*

*Kepada para Saudara Turtle Kuning di bawah naungan Wang Yibo & Xiao Zhan (BJYXSZD!) atas eksistensi kalian dan segala candy-nya yang sungguh manis >-< ; juga Aimer, Uru, Kenstin Goneza, Daoko, Radwimps, Taichi Mukai, dan Kang Cover Kobasolo atas semua karya dalam nadanya yang senantiasa mengiringi pengerjaan Karya Tulis Ilmiah ini; dan tak lupa Natsume Yuujinchou dan Mushi-shi yang walaupun isinya kadang bawang, tapi dengan format penyajian episodenya, tetap bisa ditonton dengan jeda dan hangat mententramkan hati sehingga menjadi penghiburan di sela-sela semua ini ... meskipun bersifat tidak langsung, penulis juga ingin mengucapkan terima kasih banyak telah menemani!*

*Dengan menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini, satu langkah telah terambil untuk kemudian disusul dengan langkah-langkah lainnya yang menanti di masa depan. Apapun yang terjadi, antuk Keluarga Besar Jurusan Teknologi Laboratorium Medis angkatan 10 : terima kasih dan tetap semangat! :\**

## RIWAYAT PENULIS



Penulis merupakan anak pertama dari pasangan suami istri I Wayan Yudiartana (Ayah) dan Ni Wayan Musniari (Ibu).

Penulis adalah putri pertama dari empat bersaudara. Penulis dilahirkan di Gunaksa pada tanggal 2 Juni 2002.

Penulis mulai mengenal dunia pendidikan pada tahun 2007 di Sekolah Dasar Negeri 1 Gunaksa. Kemudian melanjutkan pendidikan pada tahun 2013 di Sekolah Menengah Pertama Negeri 1 Semarapura, kemudian di tahun 2015 penulis melanjutkan pendidikan di Sekolah Menengah Atas Negeri 2 Semarapura, dan menamatkan pendidikan di bangku SMA pada tahun 2018. Tahun 2018 penulis diterima di Politeknik Kesehatan Kemenkes Denpasar sebagai mahasiswa Jurusan Teknologi Laboratorium Medis angkatan kesepuluh.

## SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Kori Yuniari  
NIM : P07134018018  
Program Studi : Diploma III Reguler  
Jurusan : Teknologi Laboratorium Medis  
Tahun Akademik : 2021  
Alamat rumah : Jalan Raya Gumaksa-Sulang, Kecamatan Dawan,  
Klungkung, Bali

Dengan ini menyatakan bahwa:

- a) Tugas Akhir dengan judul Analisis Cemaran Mikroba *Escherichia Coli* Pada Tahu Produksi Lokal Di Wilayah Kabupaten Klungkung, Bali adalah benar karya sendiri atau bukan plagiat hasil karya orang lain.
- b) Apabila dikemudian hari terbukti bahwa Tugas Akhir ini bukan karya saya sendiri atau plagiat hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai Peraturan Mendiknas RI No. 17 Tahun 2010 tentang Pencegahan dan Penanggulangan Plagiat di Perguruan Tinggi dan ketentuan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Denpasar, April 2021  
Yang membuat pernyataan:



Kori Yuniari  
NIM. P07134018018

*ANALYSIS OF Escherichia coli AS MICROBIAL CONTAMINATION  
ON THE LOCAL PRODUCTION OF TOFU  
IN KLUNGKUNG REGENCY, BALI*

**ABSTRACT**

**Background:** Tofu is a food product made of soybean. It is nutritious and low in price, so people usually choose it as an option for their daily protein fulfillment. But because of the characteristics itself, tofu is easily damaged, one of which is by bacteria. Through the observation, it is known that the processing of tofu factories in Klungkung is still simple and pay less attention to their hygiene, which is a possible reason for a microbial contamination such as *Escherichia coli*. **Purpose:** to determine the presence of *Escherichia coli* as microbial contamination on the local production of tofu in Klungkung Regency, Bali. **Methods:** This research is a descriptive study, with a non-random sampling technique, namely saturated sampling (census). *Escherichia coli* examination includes MPN test, implantation on EMBA media, and testing on SIM media. The results obtained were compared with the standard number 13 from BPOM which regulated on the year of 2019. **Results:** The results show that nine of the fifteen samples were found positive for *Escherichia coli*, with 0,4 MPN as the lowest and >160 MPN/g for the highest. **Conclusion:** after adjusting the measured results to the regulation existed, from three factories tested, one of them exceeded the required threshold for *Escherichia coli* (3 APM / g) with an average number of > 160 APM / g. **Suggestion:** we hope that the tofu producers would like to pay more attention to hygiene in the tofu processing, and in line with that, for the implementers of related policies to carry out regular monitoring regarding this matter.

Keywords: tofu, local factories, *Escherichia coli*, bacteria, microbes

ANALISIS CEMARAN MIKROBA *Escherichia coli*  
PADA TAHU PRODUKSI LOKAL DI WILAYAH  
KABUPATEN KLUNGKUNG, BALI

**ABSTRAK**

**Latar belakang:** tahu merupakan produk makanan berbahan baku kedelai yang bergizi dan harganya yang murah sehingga menjadi pilihan sebagai pemenuhan protein sehari-hari. Namun justru karena sifatnya tersebut, tahu mudah rusak salah satunya oleh bakteri. Melalui observasi yang dilakukan, pabrik-pabrik tahu di Klungkung proses pengolahannya masih sederhana dan kurang memperhatikan higienitas sehingga dapat menyebabkan kontaminasi mikroba yaitu salah satunya *Escherichia coli*. **Tujuan:** untuk mengetahui keberadaan cemaran mikroba *Escherichia coli* pada tahu produksi lokal di wilayah Kabupaten Klungkung, Bali. **Metode:** penelitian ini merupakan penelitian deskriptif, dengan teknik *non-random sampling*, yaitu sampling jenuh (sensus). Pemeriksaan *Escherichia coli* meliputi uji MPN, penanaman pada media EMBA, dan pengujian pada media SIM. Hasil yang diperoleh dibandingkan dengan BPOM Nomor 13 Tahun 2019. **Hasil:** Hasil penelitian menunjukkan bahwa sembilan dari lima belas sampel positif mengandung *Escherichia coli*, dengan angka kandungan angka terendah 0,4 MPN dan tertinggi >160 MPN/g. **Simpulan:** Hasil terukur setelah disesuaikan dengan ketentuan yang ada, dari tiga pabrik yang diujikan satu diantaranya melebihi ambang batas *Escherichia coli* yang disyaratkan (3 APM/g) yakni dengan angka rata-rata >160 APM/g. **Saran:** diharapkan bagi produsen agar dapat lebih memperhatikan hygiene dalam pengolahan tahu, serta Dinas Koperasi, UKM, Perindustrian dan Perdagangan Kabupaten Klungkung agar dapat melakukan pemantauan secara rutin terkait hal tersebut

**Kata kunci:** tahu, pabrik lokal, *Escherichia coli*, bakteri, mikroba



## **RINGKASAN PENELITIAN**

### **ANALISIS CEMARAN MIKROBA *Escherichia coli* PADA TAHU PRODUKSI LOKAL DI WILAYAH KABUPATEN KLUNGKUNG, BALI**

OLEH: KORI YUNIARI (NIM : P07134018018)

Tahu merupakan produk makanan berbahan baku kedelai yang sudah dikenal sejak lama di Indonesia. Makanan ini memiliki harga yang murah bergizi tinggi sehingga menjadi pilihan sebagai pemenuhan protein sehari-hari. Namun justru karena sifatnya tersebut, tahu mudah rusak salah satunya oleh bakteri. Melalui observasi yang dilakukan, pabrik-pabrik tahu di Klungkung proses pengolahannya masih sederhana dan kurang memperhatikan higienitas sehingga dapat menyebabkan kontaminasi mikroba yaitu salah satunya *Escherichia coli*.

Melalui telaah literatur, terdapat sejumlah penelitian-penelitian terdahulu yang menunjukkan adanya keberadaan bakteri pencemar yakni *Escherichia coli* dalam tahu. Di Klungkung sendiri pernah dilaksanakan pengujian terkait hal ini, meskipun standar yang digunakan sebagai pembanding berbeda yakni SNI 01-3142-1998. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui keberadaan dan tingkat cemaran mikroba *Escherichia coli* yang ada pada tiga pabrik lokal di wilayah Kabupaten Klungkung, Bali berdasarkan standar terbaru yang ada.

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif, dengan teknik *non-random sampling*, yaitu sampling jenuh. Pemeriksaan *Escherichia coli* dilakukan melalui beberapa tahapan yang meliputi uji presumptif dan konfirmatif MPN, serta pengujian pelengkap dengan penanaman pada media EMBA dan pengujian pada media SIM. Hasil yang diperoleh dibandingkan dengan BPOM Nomor 13 Tahun 2019.

Melalui observasi yang dilakukan diketahui masing-masing pabrik tahu memiliki potensi untuk terjadi pencemaran mikroba *Escherichia coli* yakni: pada pabrik A baik dari segi bahan baku, hygiene pekerja, maupun sanitasi lingkungan

dan pengolahannya; Pabrik B dari segi hygiene pekerja; dan Pabrik C dari segi hygiene pekerja dan lingkungan pengolahannya.

Sembilan dari lima belas sampel yang diambil dari tiga pabrik berbeda positif mengandung *Escherichia coli* dengan angka kandungan angka terendah 0,4 MPN dan tertinggi >160 MPN/g. Berdasarkan Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan Nomor 13 Tahun 2019 tentang Batas Maksimal Cemaran Mikroba dalam Pangan Olahan, dari tiga pabrik yang diteliti satu diantaranya melebihi ambang batas *Escherichia coli* yang disyaratkan (3 APM/g) yakni dengan angka rata-rata >160 APM/g.

Berdasarkan hal tersebut, diharapkan bagi produsen tahu di Kabupaten Klungkung, Bali agar dapat lebih memperhatikan hygiene pekerja serta selalu menjaga dan secara rutin membersihkan peralatan maupun bangunan yang digunakan sebagai tempat pengolahan tahu. Kepada Dinas Koperasi, UKM, Perindustrian dan Perdagangan Kabupaten Klungkung, diharapkan agar dapat melakukan pemantauan secara rutin terkait hal tersebut. Dengan demikian higienitas produk dapat menjadi lebih baik lagi sehingga diharapkan masyarakat dapat memperoleh pangan yang lebih aman dan terjamin kualitasnya untuk keperluan konsumsi sehari-hari yang akan meningkatkan kualitas hidup masyarakat

Daftar bacaan: 42 (1974-2021)

## KATA PENGANTAR

*Om Swastyastu,*

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atau Ida Sang Hyang Widhi Wasa karena telah memberikan Kesehatan, sehingga penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah yang berjudul “Analisis Cemaran Mikroba *Escherichia coli* pada Tahu Produksi Lokal di Wilayah Kabupaten Klungkung, Bali”.

Proses penyusunan Karya Tulis Ilmiah tentunya tak lepas dari dukungan dan bantuan dari berbagai pihak, sehingga pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih kepada:

1. Bapak Anak Agung Ngurah Kusumajaya, S.P., M.PH., selaku Direktur Politeknik Kesehatan Denpasar.
2. Ibu Cokorda Dewi Widhya Hana Sundari. SKM., M.Si., selaku Ketua Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Politeknik Kesehatan Denpasar
3. Bapak I Wayan Karta, S.Pd., M.Si., selaku pembimbing utama dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah yang senantiasa memberikan bimbingan dan masukan sehingga Karya Tulis Ilmiah ini dapat diselesaikan.
4. Ibu Jannah Sofy Yanty, S.Si., M.Si., selaku pembimbing pendamping dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah yang telah senantiasa bersedia memberikan bimbingan dan koreksi sehingga Karya Tulis Ilmiah ini dapat diselesaikan.
5. Ibu Ni Nyoman Astika Dewi, S.Gz., M.Biomed dan Ibu Nur Habibah, S.Si., M.Sc, selaku dosen penguji yang telah memberikan koreksi, saran dan masukan dalam proses penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini

6. Bapak / Ibu Dosen Politeknik Kesehatan Kemenkes Denpasar Jurusan Teknologi Laboratorium Medis, yang selalu memberikan masukan dan saran dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.

7. Teman-teman serta keluarga yang senantiasa memberikan dukungan, doa, serta motivasi sehingga penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini.

Penulis menyadari bahwa Karya Tulis Ilmiah ini masih jauh dari sempurna dan masih banyak kekurangan. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun untuk perbaikan selanjutnya. Semoga penelitian ini dapat memberikan manfaat kepada pembaca dan dapat dikembangkan bagi penelitian selanjutnya.

Denpasar, April 2021

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL .....	i
HALAMAN JUDUL .....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN .....	iii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	v
RIWAYAT PENULIS .....	vi
SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT .....	vii
ABSTRACT.....	viii
ABSTRAK.....	ix
RINGKASAN PENELITIAN.....	x
KATA PENGANTAR .....	xii
DAFTAR ISI.....	xiv
DAFTAR TABEL.....	xvi
DAFTAR GAMBAR .....	xvii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xviii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah .....	1
B. Rumusan Masalah .....	6
C. Tujuan Penelitian .....	6
D. Manfaat Penelitian.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	8
A. Tahu.....	8
B. Cemaran Mikroba <i>Escherichia coli</i> pada Tahu .....	15
C. Teknik Sampling .....	21
D. Pengujian Cemaran Mikroba <i>Escherichia coli</i> .....	23
BAB III KERANGKA KONSEP .....	34
A. Kerangka Konsep .....	34
B. Variabel dan Definisi Operasional .....	35
BAB IV METODE PENELITIAN .....	37

A. Jenis Penelitian .....	37
B. Alur Penelitian.....	37
C. Tempat dan Waktu Penelitian .....	38
D. Populasi dan Sampel.....	38
E. Jenis dan Teknik Pengumpulan Data .....	40
F. Pengolahan dan Analisis Data .....	46
BAB V HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....	47
A. Hasil Penelitian.....	47
B. Pembahasan .....	57
BAB VI SIMPULAN DAN SARAN .....	69
A. Simpulan.....	69
B. Saran .....	69
DAFTAR PUSTAKA .....	71
LAMPIRAN-LAMPIRAN.....	78

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1 Standar <i>Escherichia coli</i> untuk Sampel Tahu Segar.....	10
Tabel 2 Definisi Operasional .....	36
Tabel 3 Hasil Observasi Hygiene Sanitasi Bahan Baku Tahu .....	48
Tabel 4 Hasil Observasi Hygiene Sanitasi Pekerja.....	49
Tabel 5 Hasil Observasi Hygiene Sanitasi Cara Pengolahan Tahu .....	50
Tabel 6 Hasil Observasi Hygiene Sanitasi Tempat Pengolahan Tahu.....	50
Tabel 7 Hasil Observasi Hygiene Sanitasi Peralatan Pengolah Tahu .....	52
Tabel 8 Hasil Observasi Hygiene Sanitasi Penyimpanan Tahu .....	52
Tabel 9 Jenis Bahan Penggumpal .....	53
Tabel 10 Penggunaan BTP.....	53
Tabel 11 Hasil Uji Presumtif Sampel Tahu .....	53
Tabel 12 Hasil Uji MPN Sampel Tahu .....	54
Tabel 13 Hasil Uji Pelengkap Sampel Tahu .....	56

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1 Tahu .....	8
Gambar 2 <i>Escherichia coli</i> .....	18
Gambar 3 Bagan kerangka konsep.....	34



## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 : Tabel APM (Angka Paling Mungkin) / MPN (Most Probable Number) untuk 5 x 1 g (mL), 5 x 0,1 g (mL) and 5 x 0,01 g (mL).....	76
Lampiran 2. Standar SNI yang diacu.....	79
Lampiran 3. Lembar Observasi.....	80
Lampiran 4. Surat Ijin Penelitian.....	83
Lampiran 5. Dokumentasi Penelitian.....	85
Lampiran 6. Surat Pernyataan Persetujuan Publikasi Karya Tulis Ilmiah.....	89