

**DETEKSI BAKTERI PATOGEN PADA PRODUK MINUMAN DI  
KAWASAN PASAR RAYA KOTA PADANG SUMATERA BARAT  
DENGAN METODE *POLYMERASE CHAIN REACTION* (PCR)**

**SKRIPSI**

*Diajukan Sebagai Salah Satu Persyaratan Memperoleh Gelar Sarjana Sains*



**Oleh:  
ANANDA AULIA PUTRI  
NIM.19032001/2019**

**PROGRAM STUDI BIOLOGI  
DEPARTEMEN BIOLOGI  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS NEGERI PADANG  
2023**

## PERSETUJUAN SKRIPSI

### DETEKSI BAKTERI PATOGEN PADA PRODUK MINUMAN DI KAWASAN PASAR RAYA KOTA PADANG SUMATERA BARAT DENGAN METODE *POLYMERASE CHAIN REACTION* (PCR)

Nama : Ananda Aulia Putri  
NIM : 19032001  
Program Studi : Biologi  
Departemen : Biologi  
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Padang, 30 Mei 2023

Mengetahui:  
Ketua Departemen Biologi



Dr. Dwi Hilda Putri, S.Si, M.Biomed  
NIP. 19750815 200604 2 001

Disetujui Oleh:  
Pembimbing



Afifatul Achyar, M.Si  
NIP . 198405312019032006

## PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI

Nama : AnandaAulia Putri  
NIM : 19032001  
Program Studi : Biologi  
Departemen : Biologi  
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

### **DETEKSI BAKTERI PATOGEN PADA PRODUK MINUMAN DI KAWASAN PASAR RAYA KOTA PADANG SUMATERA BARAT DENGAN METODE *POLYMERASE CHAIN REACTION* (PCR)**

*Dinyatakan lulus setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi  
Departemen Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Negeri Padang*

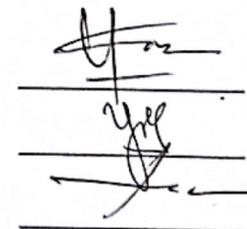
Padang, 9 Juni 2023

Tim Penguji

Nama

Ketua : Afifatul Achyar, M. Si  
Anggota : Dr. Yuni Ahda, S.Si, M.Si  
Anggota : Dr. Dwi Hilda Putri, S.Si, M. Biomed

Tanda tangan

The image shows three handwritten signatures in black ink, each written over a horizontal line. The signatures are stylized and cursive. The first signature is at the top, the second in the middle, and the third at the bottom.

## SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Ananda Aulia Putri  
NIM : 19032001  
Program Studi : Biologi  
Departemen : Biologi  
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Dengan ini menyatakan bahwa, skripsi saya dengan judul “deteksi bakteri patogen pada produk minuman di kawasan pasar raya kota padang sumatera barat dengan metode *polymerase chain reaction (pcr)*” adalah benar hasil karya saya sendiri dan bukan hasil plagiat orang lain.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Padang, 9 Juni 2023

Saya yang menyatakan

Mengetahui:  
Kepala Departemen Biologi



Dr. Dwi Hilda Putri, S.Si, M.Biomed  
NIP. 19750815 200604 2 001



Ananda Aulia Putri  
NIM.19032001

# **Deteksi Bakteri Patogen Pada Produk Minuman Di Kawasan Pasar Raya Kota Padang Sumatera Barat Dengan Metode *Polymerase Chain Reaction* (PCR)**

**Ananda Aulia Putri**

## **ABSTRAK**

Bakteri patogen adalah mikroorganisme yang menyebabkan penyakit. Bakteri patogen berpotensi tersebar melalui minuman. Berdasarkan survey di lapangan, kondisi tempat penjual minuman di Pasar Raya Kota Padang memungkinkan terkontaminasi bakteri patogen. Salah satu penyebab bakteri patogen pada minuman adalah es batu. Penelitian menunjukkan 88,9 % sampel es batu rumah tangga tidak memenuhi syarat kesehatan karena mengandung bakteri patogen berupa *E.coli*. Penelitian ini bertujuan untuk mendeteksi bakteri patogen pada minuman di kawasan Pasar Raya Kota Padang dengan metode PCR.

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif yang dilaksanakan pada bulan November 2022 sampai Mei 2023 di Laboratorium Genetika dan Bioteknologi, Jurusan Biologi, FMIPA, Universitas Negeri Padang. Penelitian ini menggunakan metode Chelex-TE dalam optimasi isolasi DNA kemudian dilakukan amplifikasi PCR. Hasil PCR divisualisasikan melalui elektroforesis.

Hasil dari penelitian uji terapan dilakukan pada sampel minuman di Pasar Raya Kota Padang yang menunjukkan hasil bahwa lima dari tujuh sampel minuman berpotensi mengandung bakteri patogen. Hasil menunjukkan pada Primer ESS dengan sekuen PCR spesifik ESS – *Forward* 5'-TTGCTCTTTCGCTGACGAGT-3' dan ESS- *Reverse* 5'-TTAACCTTGCGGCCGTACT-3' dengan panjang produk 825 bp.

*Kata kunci: Bakteri Patogen, Minuman, PCR*

# **Detection of Pathogenic Bacteria in Drink Products in Pasar Raya Area, Padang City, West Sumatera by Polymerase Chain Reaction (PCR) Method**

**Ananda Aulia Putri**

## **ABSTRACT**

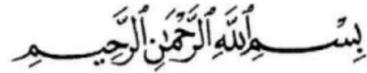
Pathogenic bacteria are microorganisms that cause disease in their hosts by a variety of processes that are clearly through direct damage to tissues or cells during replication, through the production of toxins that allow the pathogen to reach new tissues or exit cells at the site of replication. Pathogenic bacteria can potentially be spread through beverages. Based on a survey in the field, the condition of beverage vending places in Pasar Raya Padang City allows contamination with pathogenic bacteria. One of the causes of pathogenic bacteria in beverages is ice cubes. Research shows 88, 9% of household ice cube samples do not meet health requirements because they contain pathogenic bacteria in the form of E.coli.

This research is a descriptive study conducted from November 2022 to May 2023 at the Genetics and Biotechnology Laboratory, Department of Biology, FMIPA, Padang State University. This study used the Chelex-TE method in optimizing DNA isolation and then PCR amplification. PCR results were visualized through electrophoresis.

The results of this study are the appropriate isolation optimization method on Chelex-TE without the addition of Proteinase-K. Applied tests were carried out on beverage samples at Pasar Raya Padang City which showed the results that five of the seven beverage samples potentially contained pathogenic bacteria. The results showed that ESS primers with specific PCR sequences ESS - Forward 5'-TTGCTCTTTCGCTGACGAGT-3' and ESS- Reverse 5'-TTAACCTTGCGGCCGTA-3' with a product length of 825 bp.

**Keywords:** Pathogenic Bacteria, Drink, PCR

## KATA PENGANTAR



Puji dan syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat melaksanakan penelitian dan menyelesaikan skripsi yang berjudul “*Deteksi bakteri Patogen pada Produk Minuman di Kawasan Pasar Raya Kota Padang Sumatera Barat dengan Metode Polymerase Chain Reaction (PCR)*”. Shalawat beserta salam semoga senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW.

Penulisan skripsi ini bertujuan untuk memenuhi salah satu persyaratan memperoleh gelar Sarjana Sains di jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang. Keberhasilan penulis dalam menyelesaikan skripsi ini tidak terlepas dari bimbingan dan dukungan berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ucapkan terimakasih kepada :

1. Ibu Affifatul Achyar, M.Si selaku Dosen Pembimbing yang telah meluangkan waktu, tenaga dan fikiran untuk membimbing dalam melaksanakan penelitian dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan skripsi.
2. Ibu Dr. Yuni Ahda, S.Si, M.Si dan Ibu Dr Dwi Hilda Putri, S.Si, M.Biomed sebagai tim dosen penguji yang telah memberikan arahan serta saran dalam penulisan skripsi ini.
3. Bapak Dr. Azwir Anhar, M.Si. selaku dosen pembimbing akademik yang telah membimbing dan mengarahkan penulis hingga sampai saat ini.

4. Pimpinan Bapak dan Ibu Dosen staf Jurusan Biologi yang telah membantu untuk kelancaran penulisan skripsi ini.
5. Orang tua dan keluarga besar yang senantiasa memberikan doa dan dukungan.
6. Teman- teman sepenelitian yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan penelitian dan skripsi ini (Cindy, Oliv, Arin, Fira, Yolla, Rinti, Mutiara).
7. Mahasiswa Biologi 2019 serta pihak yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini.

Semoga segala bantuan, bimbingan, dukungan, dan petunjuk yang telah diberikan kepada penulis menjadi amal ibadah dan mendapat imbalan yang setimpal dari Allah SWT. Semoga skripsi yang penulis selesaikan dapat bermanfaat bagi kita semua dengan mengharap kritik dan saran yang membangun guna kesempurnaan skripsi ini

Padang, Mei 2023

Penulis

## DAFTAR ISI

DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR LAMPIRAN.....	ix
BAB 1 .....	1
PENDAHULUAN .....	1
A. Latar Belakang .....	1
B. Rumusan Masalah .....	3
C. Tujuan Penelitian .....	3
D. Manfaat Penelitian .....	4
BAB II.....	5
KAJIAN PUSTAKA.....	5
A. Bakteri Patogen .....	5
B. Produk Minuman.....	7
C. Polymerase Chain Reaction (PCR) .....	9
D. Elektroforesis .....	10
BAB III .....	12
METODE PENELITIAN.....	12
A. Jenis Penelitian.....	12
B. Waktu dan Tempat .....	12
C. Alat dan Bahan.....	12
D. Prosedur Penelitian .....	13
BAB IV .....	17
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	17
A. Hasil Penelitian .....	17
B. Pembahasan.....	18
BAB V.....	21
PENUTUP.....	21
A. Kesimpulan .....	21
B. Saran.....	21

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
1. Primer ESS PCR .....	13
2. Pengumpulan sampel .....	14
3. Komponen Reaksi PCR .....	14

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar</b>	<b>Halaman</b>
1. Program PCR Lipi KOD .....	15
2. Hasil visualisasi uji terapan pada sampel minuman.....	17

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran</b>	<b>Halaman</b>
1. Pengumpulan Sampel Minuman.....	25
2. Isolasi DNA Minuman.....	26
3. Hasil Elektroforesis pada uji terapan minuman.....	27
4. Dokumentasi Penelitian.....	28

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Bakteri patogen dapat menyebabkan penyakit dengan merusak secara langsung jaringan atau sel inang pada proses replikasi melalui produksi toksin yang memungkinkan patogen mencapai jaringan baru atau keluar dari sel pada tempat bereplikasi. Kerusakan pada sel disebabkan oleh respon imun secara berlebihan sehingga membunuh sel yang terinfeksi dan tidak terinfeksi serta merusak jaringan inang (Balloux dan Dorp, 2017). Gejala klinis terinfeksi bakteri patogen berupa diare, septikemia dan gastroenteritis. Bakteri yang menimbulkan gejala tersebut antara lain: *Salmonella* sp., *Shigella* sp, *Escherichia coli*. (Husna *et al*, 2020).

Bakteri patogen berpotensi tersebar melalui minuman. Minum merupakan kebutuhan pangan yang wajib dipenuhi yang berfungsi untuk melepaskan dahaga, penambah tenaga, dan sarana proses pencernaan makanan. Manusia mengkonsumsi air putih sehari-hari karena baik untuk kesehatan. Selain air putih, banyak jenis minuman lain yang dikonsumsi manusia seperti minuman bersoda, minuman yang mengandung pemanis, minuman yang mengandung kafein, susu, dan *sport drinks* (Tania, 2016). Berbagai jenis minuman tersebut dijual di Pasar Raya Kota Padang. Pada umumnya, penjual minuman di Pasar Raya Kota Padang menggunakan es batu sebagai bahan pelengkap yang disajikan bersama minuman untuk memberikan rasa segar (Sukmawaty *et al*, 2016).

Es batu merupakan air yang dibekukan pada suhu 0°C. Es batu memiliki suhu yang rendah dan pada suhu tersebut aktivitas mikroba menurun atau

berhenti, tetapi beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa mengkonsumsi es batu dapat menjadi sumber penyakit, terutama penyakit enterik seperti diare, kram perut, mual dan muntah (Zahra *et al* 2019).

Hadi *et al* 2014, melakukan penelitian pada sampel es batu rumah tangga yang dijual di Pasar Lubuk Buaya Kota Padang dengan metode MPN (*Most Probable Number*) dan menunjukkan bahwa 88,9 % es batu yang dijual mengandung bakteri patogen berupa *E. coli*. Penelitian dengan metode yang sama juga dilakukan oleh Cahya *et al.* (2019), menunjukkan hasil es batu yang diuji melewati ambang batas yang ditetapkan BPOM nomor 16 tahun 2016, yaitu untuk angka lempeng total (ALT) 10<sup>2</sup> -10<sup>4</sup> koloni/ ml dan MPN < 1,8 – 10 MPN/100ml.

Berdasarkan survei di lapangan, kondisi tempat penjual minuman di Pasar Raya Kota Padang memungkinkan terkontaminasi bakteri patogen. Keadaan penjual minuman di lokasi Pasar Raya Kota Padang dilalui banyak kendaraan yang lewat dengan tempat yang terbuka memungkinkan masuknya debu pada minuman, air yang digunakan untuk mencuci juga jarang diganti sehingga peralatan yang digunakan kurang bersih, kebersihan dari para pekerja, dan es batu yang terkontaminasi oleh bakteri disebabkan penggunaan air yang belum masak menjadi konsentrasi utama penyebaran penyakit kepada konsumen (Saputra, 2015) sehingga kurang higienis untuk dikonsumsi dan memungkinkan terjadinya pertumbuhan bakteri berbahaya seperti *Salmonella*, *Shigella*, dan *E. coli*.

Menurut UU RI No. 7 Tahun 1996 Tentang Perlindungan Pangan, Keamanan pangan didefinisikan sebagai kondisi dan upaya yang diperlukan untuk mencegah pangan dari kemungkinan cemaran biologis, kimia, dan benda lain yang dapat merugikan dan membahayakan kesehatan manusia (Yolanda *et al.*,2021). Undang-

Undang No. 36 tahun 2009 menyatakan bahwa makanan yang tidak aman atau tercemar (terkontaminasi) dapat menyebabkan gangguan kesehatan.

Menurut data Dinas Kesehatan Kota Padang tahun 2014, diare termasuk dalam sepuluh penyakit yang banyak terjadi di kota Padang. Tercatat kasus diare di kota Padang Timur yaitu sekitar 80.272 kasus pada tahun 2014 dimana 39.975 kasus dialami laki-laki dan 40.297 kasus pada perempuan. Hal ini dimungkinkan terjadi salah satunya akibat kualitas air minum kurang yang baik banyak dikonsumsi masyarakat sekitar (DINKES Kota Padang, 2014).

Berdasarkan penjelasan diatas, perlu untuk dilakukan penelitian mengenai deteksi bakteri patogen pada produk minuman yang dilakukan di kawasan Pasar Raya Kota Padang. Metode yang sering digunakan untuk mendeteksi bakteri patogen ini yaitu *Polymerase Chain Reaction* (PCR) karena memiliki keakuratan yang tinggi. Penelitian ini penting dilakukan untuk melihat apakah penjual minuman kawasan pasar raya Kota Padang benar- benar aman dari bakteri patogen. Dari uraian di atas, maka dilakukan penelitian untuk mendeteksi kemungkinan patogen pada minuman yang dijual di kawasan pasar raya Kota Padang.

## **B. Rumusan Masalah**

Rumusan masalah pada penelitian ini yaitu bagaimanakah hasil deteksi bakteri patogen pada minuman di kawasan Pasar Raya Kota Padang dengan metode PCR

## **C. Tujuan Penelitian**

Tujuan pada penelitian ini yaitu mendeteksi bakteri patogen pada minuman di kawasan Pasar Raya Kota Padang dengan metode PCR.

#### **D. Manfaat Penelitian**

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberi manfaat-manfaat sebagai berikut:

1. Memberikan informasi tentang kontaminasi pada minuman di kawasan Pasar Raya Kota Padang.
2. Menjadi Referensi bagi peneliti dalam bidang mikrobiologi dan genetika