

## **SKRIPSI**

# **VERIFIKASI PENENTUAN ANGKA BAKTERI *Coliform* DENGAN SAMPEL YANG DI SPIKE MENGGUNAKAN METODE *Colony Forming Unit (CFU)***

*Skripsi ini Sebagai Salah Satu Persyaratan untuk Memperoleh Gelar  
Sarjana Sains Terapan*



**Oleh:**  
**KENZI HAWARI**  
**NIM: 141030841101151**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA IV ANALIS KESEHATAN/TLM  
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN PERINTIS PADANG  
PADANG  
2019**

## Abstrak

### VERIFIKASI PENENTUAN ANGKA BAKTERI *Colifom* DENGAN SAMPEL YANG DI SPIKE MENGGUNAKAN METODA *Colony Forming Unit* (CFU)

Oleh :

**Kenzi Hawari(kenzyhawary@gmail.com)**

Perkembangan dalam bidang kesehatan adalah tercapainya derajat kesehatan masyarakat yang optimal. Air bersih ialah salah satu penunjang untuk kesehatan masyarakat dimana jika air yang digunakan untuk keperluan sehari-hari tidak memenuhi persyaratan bakteriologi yaitu total coliform 0/100 ml akan menyebabkan diare dan gangguan kesehatan lainnya, Ada pun tujuan penelitian adalah untuk mengetahui presisi, akurasi, batas deteksi, spesifisitas hitung angka bakteri colifom dari sampel air yang di spike dengan menggunakan metoda Colony Forming Unit (CFU) untuk bisa digunakan sebagai salah satu metoda pengujian persyaratan kualitas air bersih menurut mikrobiologi. Hasil peneliti angka bakteri yang didapat pada parameter presisi 26,87%, akurasi 381%, LOD 10,40 CFU/ml, LOQ 104 CFU/ml, spesifisitas 100%. Berdasarkan hasil penelitian verifikasi angka bakteri yang didapatkan hasil uji presisi dan akurasi tidak berada pada rentang syarat keberterimaan. ini menandakan metoda belum valid untuk di gunakan. Disarankan menggunakan metoda MPN (uji penduga) karena banyak faktor yang mempengaruhi metoda colony forming unit seperti tidak bisa membedakan bakteri yg dihitung mati atau hidup, serta adaptasi bakteri yang cepat menyebabkan kemampuan enzim  $\beta$ -D-Galactosidase meningkat signifikan dan menyebabkan pertumbuhan bakteri di beberapa plate chromocult agar banyak diluar kategori persyaratan 30-300 CFU/ml.

**Kata kunci: Air, Coliform, Verifikasi, CFU, Akurasi, Presisi, Batas deteksi, Spesifisitas.**

## **Abstract**

### **DETERMINATION OF RATE OF BACTERIA VERIFICATION OF SAMPLE Colifom SPIKE WITH METHODS Colony Forming Units (CFU)**

**By :**

**Kenzi Hawari**

Developments in the field of health is to achieve the optimal degree of public health. Clean water is one of support for public health where if water is used for everyday purposes does not meet the requirements, namely total coliform bacteriology 0/100 ml will cause diarrhea and other health problems, There is also the purpose of research is to determine the precision, accuracy, limit detection, specificity colifom bacteria count numbers of water samples in the spike by using the method of Colony Forming Units (CFU) to be used as one method of testing the water quality requirements according to microbiology. Results researchers bacterial numbers obtained in the precision parameter 26.87%, 381% accuracy, LOD 10.40 CFU / ml, LOQ 104 CFU / ml, a specificity of 100%. Based on the results of verification numbers of bacteria obtained precision and accuracy of test results is not in the range keberterimaan requirements. This marks yet valid method to use. It is advisable to use the method of NPM (test probe) because many factors affect the method of colony forming units such can not distinguish the bacteria that counted dead or alive, as well as the adaptation of bacteria that quickly leads to the ability of the enzyme  $\beta$ -D-galactosidase increased significantly and lead to bacterial growth in some plate chromocult so much beyond the categories of requirements 30-300 CFU / ml

**Keywords: Water, Coliform, Verification, CFU, Accuracy, Precision, Detection limit, Specificity.**

## **SKRIPSI**

# **VERIFIKASI PENENTUAN ANGKA BAKTERI *Coliform* DENGAN SAMPEL YANG DI SPIKE MENGGUNAKAN METODA *Colony Forming Unit (CFU)***

Skripsi ini Sebagai Salah Satu Persyaratan untuk Memperoleh Gelar  
Sarjana Sains Terapan

Oleh :  
KENZI HAWARI  
NIM: 141030841101151

PROGRAM STUDI DIPLOMA IV ANALIS KESEHATAN/TLM  
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN PERINTIS PADANG  
PADANG  
2019

## LEMBAR PERSETUJUAN

Skripsi ini atas :

Nama : KENZI HAWARI  
NIM : 141030841101151  
Tempat, Tanggal Lahir : Padang, 11 April 1995  
Judul Proposal Penelitian : Verifikasi Penentuan Angka Bakteri *Coliform*  
Dengan Sampel yang di Spike Menggunakan  
Metode *Colony Forming Unit* (CFU)

Kami setuju untuk diujikan di depan dewan penguji skripsi pada tanggal 12 Februari  
2019

Padang, 11 Februari 2019

Pembimbing I

  
Chairani, S.SiT, M.Biomed  
NIDN : 1016128401

Pembimbing II

  
Anita Kairani, M.Si  
NIDN : 1001118803

**SKRIPSI**

**VERIFIKASI PENENTUAN ANGKA BAKTERI *Coliform* DENGAN  
SAMPEL YANG DI SPIKE MENGGUNAKAN METODE  
*Colony Forming Unit (CFU)***

Disusun oleh :  
KENZI HAWARI  
NIM : 141030841101151

Telah diujikan di depan penguji SKRIPSI  
Program Studi Diploma IV Analis Kesehatan/TLM  
STIKes Perintis Padang  
Pada tanggal 12 Februari 2019, dan dinyatakan


**LULUS**


Pembimbing I

  
Chairani, S.SiT, M.Biomed  
NIDN : 1016128401

Penguji

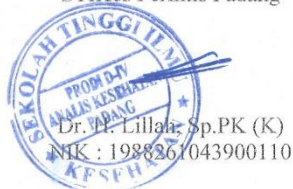
Pembimbing II

  
Anita Kairani, M.Si  
NIDN : 1001118803

  
Adi Hartono, M.Biomed  
NIK : 1969072919920310039

Skripsi ini telah memenuhi salah satu persyaratan  
untuk memperoleh gelar Sarjana Sains Terapan

Mengetahui:  
Ketua Program Studi Diploma IV Analis Kesehatan/TLM  
STIKes Perintis Padang



v

v



*Sebuah langkah usai sudah, satu misi dalam hidup telah tercapai,  
Ku bersujud dihadapan mu ya Allah,  
engkau berikan kesempatan untukku berjuang sampai saat ini,  
segala puji atas rahmat mu ya Allah..,*

*alhamdulillah, alhamdulillahirobbil' alamin.,  
sujud syukur ku persembahkan kepadamu Tuhan yang maha agung  
atas takdirmu telah kau jadikan aku manusia yang senantiasa  
berfikir, berilmu, beriman, dan sabar dalam menjalani hidup.  
Semoga keberhasilan ini menjadi satu langkah awal untuk meraih cita – cita besarku.,,*

*dengan kerendahan hati yang tulus, bersamamu keridhoan mu ya Allah,  
ku persembahkan karya tulis ini untuk yang teristimewa mama dan papa...  
takkan dapat ku ucapkan secara langsung,  
namun hati ini selalu berbicara dalam doa yang selaluku bacakan,  
aku rindu,,,*

*Aku rindu mama dan papa.,,  
dalam setiap langkah aku berusaha tegar dalam menjalani hidupku  
demi harapan – harapan yang kalian impikan, meski belum semua itu  
aku raih insya Allah mimpi itu akan tercapai dimasa yang akan datang.*

*Untuk itu ku persembahkan terima kasih  
kepada mak, etek, mak, angah serta etek, bunda, dan adek, sepupuku yang kusayangi serta keluarga  
Besar Zahara,  
terima kasih telah memberikan motivasi support perhatian serta kesabaran, dan selalu  
mengingatkanku untuk selalu menimba ilmu dengan semangat,  
semoga jasa kalian akan dibalas oleh Allah dan menjadi tabungan pahala di akhirat nanti,*

*Kepada dosen saya yang istimewa yang sangat berpengaruh didalam pendidikan saya  
Chairani, S.SiT, M.Biomed dan Anita chairani, MSi selaku dosen pembimbing tugas akhir saya,  
terima kasih banyak, bu.,  
Adi Hartono M. Biomed selaku dosen penguji bimbingan tugas akhir saya,  
terima kasih banyak, pak,  
terima kasih banyak pak, bu saya sudah dibantu selama ini, sudah dinasehati,  
sudah diajari dengan kesabaran dan ke ikhlasan,  
saya tidak akan lupa atas bantuan dan kesabaran dari  
Ibu dan Bapak, dosen  
Semoga apa yang ibu, bapak berikan kepada saya selama ini menjadi  
ladang amal kelak di kemudian hari.. amiin..*

*Dengan kerendahan hati yang tulus aku ucapkan terima kasih banyak untuk dosen-dosen yang telah  
membimbing kami menjadi karakter yang lebih baik dan memberikan ilmu dengan  
keikhlasan serta kesabaran.  
Semoga ilmu yang telah diberikan berkah untuk kami,,  
amin ya rabbal alamin*

*Hidup terlalu berat untuk mengandalkan diri sendiri  
tanpa melibatkan bantuan tuhan dan orang lain.  
Tak ada tempat untuk berbagi selain bersama sahabat – sahabat  
terbaik terima kasih atas supportnya serta motivasi semangatnya  
dimasa senang maupun sedih.*

*Buat keluarga besar D-IV analis kesehatan khususnya bp 14  
terima kasih atas hari-hari suka duka yang telah kita jalani bersama,  
semoga kita diridhoi oleh Allah untuk sukses kedepannya  
amin ya rabbal alamin*

*Bukan pelangi namanya jika hanya ada warna merah.  
Bukan hari namanya jika hanya ada siang  
Semua itu adalah warna hidup yang harus dijalani meski terasa berat.  
Hidup akan terasa indah jika dilalui dengan terus semangat.  
Matahari dan bulan mempunyai sinarnya masing- masing, mereka mempunyai jadwal bersinarnya  
masing- masing.  
Begitu juga kesuksesan, kita akan sampai ke jadwal bersinarnya kesuksesan itu  
asalkan terus berusaha, belajar, dan ber doa.*

*Hanya sebuah karya dan untaian kata – kata ini  
yang dapat ku persembahkan kepada kalian semua..*

*Terima Kasih beribu terima kasih ku ucapkan.*



## PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : KENZI HAWARI

Nim : 141030841101151

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi yang ditulis dengan judul **“Verifikasi Penentuan Angka Bakteri *Coliform* dengan Sampel yang Di Spike Menggunakan Metode *Colony Forming Unit (CFU)*”** adalah kerja/karya sendiri dan bukan merupakan duplikat hasil karya orang lain, kecuali kutipan yang sumbernya dicantumkan. Jika kemudian hari pernyataan ini tidak benar maka akan siap menerima sanksi.

Padang, 11 Februari 2019

Yang menyatakan,



Kenzi Hawari

## BIODATA



Nama : KENZI HAWARI  
Nim : 141030841101151  
Prodi : D.IV TLM  
Tempat/Tanggal Lahir : Padang 11 April 1995  
Agama : ISLAM  
Status Perkawinan : Belum Menikah  
Jumlah Saudara : -  
Nama Orang Tua  
Ayah : BAHAR CHAN (Almarhum)  
Ibu : ZANIAR (almarhumah)  
Alamat : Jln. Sawah lunto 3 no. 186 Perumnas Siteba.  
Hp : 081372202883  
Email : kenzyhawary@gmail.com.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur saya ucapkan kehadirat Allah SWT, karena berkat rahmat dan karunianya saya dapat menyelesaikan skripsi penelitian yang berjudul “**Verifikasi Penentuan Angka Bakteri *coliform* Dengan Sampel yang di Spike menggunakan Metode *Colony Forming Unit (CFU)*”**”. Skripsi Penelitian ini ditulis sebagai syarat pelaksanaan ujian kelulusan Diploma IV Teknologi Laboratorium Medik, oleh karena itu penulis ingin mengucapkan banyak terima kasih atas bimbingan dan dorongan yang telah diberikan oleh :

1. Bapak Yendrizal Jafri, S.Kep, M.Biomed selaku ketua Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Perintis Padang.
2. Bapak Johandes Rafki, SH, MH sebagai ketua Yayasan Perintis Padang.
3. Bapak dr. H. Lillah, Sp. PK(K) selaku ketua prodi D-IV Analis kesehatan/TLM STIKes Perintis Padang.
4. Ibu Chairani, S.SiT, M.Biomed selaku pembimbing I yang telah meluangkan ruang dan waktunya untuk memberikan arahan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini.
5. Ibu Anita Chairani, M.Si selaku pembimbing II yang telah memberikan masukan serta perbaikan dalam menyelesaikan skripsi ini.
6. Bapak Adi Hartono M.Biomed selaku penguji yang telah bersedia memberi pemahaman mengenai materi skripsi penelitian ini.
7. Seluruh Dosen dan staf pengajar Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Perintis Padang yang telah mendidik dan memberikan ilmu yang sangat bermanfaat.

8. Teristimewa untuk orang tua serta keluarga tercinta yang telah memberikan semangat, dorongan dan doa yang tulus kepada penulis dalam mempersiapkan diri untuk menjalani semua tahap-tahap dalam penyusunan skripsi penelitian ini.
9. Teman-teman program studi D-IV Analis kesehatan/TLM dan teman STIKes Perintis Padang yang senantiasa memberikan motivasi dalam menyelesaikan skripsi penelitian ini.

Akhir kata penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan karena keterbatasan pengetahuan dan pengalaman. Meskipun demikian, penulis sangat bersyukur karena telah dapat menyelesaikan skripsi penelitian ini dan penulis berharap agar skripsi penelitian ini dapat bermanfaat untuk perkembangan dan kemajuan ilmu pengetahuan di masa yang akan datang.

Padang, 11 Februari 2019

Kenzi Hawari

## DAFTAR ISI

<b>ABSTRAK</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN</b> .....	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>v</b>
<b>KATA PERSEMBAHAN</b> .....	<b>vi</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	<b>viii</b>
<b>BIODATA</b> .....	<b>ix</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>xii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xvi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>6</b>
2.1 Air.....	6
2.1.1 Defenisi Air.....	6
2.1.2 Standarisasi air ..	6
2.2 sampel spike.....	7
2.3 Bakteri <i>Coliform</i> .....	7
2.4 Bakteri <i>Klebsiella</i> .....	9
2.4.1 Klasifikasi <i>Klebsiella</i> .....	9
2.4.2 Karakteristik <i>Klebsiella</i> .....	9
2.4.3 Siklus <i>Klebsiella</i> ..	10
2.4.4 Penyebab Penyakit <i>Klebsiella</i> .....	10
2.5 Metode uji bakteri.....	11
2.5.1 Metode hitung cawan (Standar Plate Count).....	11
2.5.2 Metode Goresan ( <i>Spread Plate Method</i> ).....	12
2.5.3 Metode Tuang ( <i>Pour Plate Method</i> ).....	12
2.5.4 Perhitungan Koloni Bakteri.....	13
2.5.5 Kelebihan dan kekurangan.....	14
2.5.6 Pengenceran.....	14
2.5.7 Membran filter.....	15
2.5.8 Metode Colony Forming Unit (CFU).....	16
2.6 Chromocult Coliform Agar (CCA).....	17
2.6.1 Definisi Chromocult Coliform Agar.....	17
2.6.2 Pembuatan Media Chromocult Coliform Agar.....	17

2.6.3	Kelebihan Chromocult Coliform Agar .....	18
2.6.4	Aplikasi Chromocult Coliform Agar .....	18
2.7	Jaminan Mutu (Quality Assurance) .....	19
2.7.1	Validasi metode.....	19
2.7.2	Definisi Verifikasi .....	19
2.7.3	Presisi .....	20
2.7.4	Akurasi .....	21
2.7.5	Batas Deteksi dan Batas kuantitasi .....	22
2.7.6	Sensitivitas & Spesifisitas .....	26
2.8	Uji Kualitas Reagen dan Media .....	28
2.8.1	Uji Reagen.....	28
2.8.2	Uji Kualitas Media .....	30
<b>BAB III METODA PENELITIAN .....</b>		<b>33</b>
3.1	Jenis Penelitian.....	3
3.2	Waktu dan Tempat .....	33
3.3	Sampel .....	33
3.4	Definisi Operasional.....	34
3.5	Alat & Bahan.....	35
3.6	Prosedur kerja.....	35
3.7	Sensitivitas & Spesifisitas .....	38
3.8	Alur Kerja.....	39
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>		<b>40</b>
4.1	Hasil.....	40
4.1.1	Presisi .....	40
4.1.2	Akurasi .....	40
4.1.3	Batas Deteksi .....	41
4.1.4	Spesifisitas .....	42
<b>BAB V PEMBAHASAN.....</b>		<b>43</b>
5.1	Pembahasan .....	43
5.1.1	Syarat Keberterimaan .....	43
5.2	Faktor yang Mempengaruhi .....	44
5.2.1	Media Spesifik .....	45
<b>BAB VI KESIMPULAN &amp; SARAN .....</b>		<b>46</b>
6.1	Kesimpulan.....	46
6.2	Saran .....	46
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>47</b>
<b>lampiran .....</b>		<b>50</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Bakteri Klebsiella .....	9
Gambar 2.2 Metode Hitung cawan.....	11
Gambar 2.3 Metode Tuang.....	13

## DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Parameter Persyaratan Kualitas Air Minum.....	7
Tabel 3.4 Definisi Operasional.....	34
Tabel 4.1 Hasil Perhitungan presisi sampel spike .....	40
Tabel 4.2 Hasil Perhitungan akurasi sampel spike .....	41
Tabel 4.3 Hasil Perhitungan Batas Deteksi lod & loq sampel spike .....	41
Tabel 4.4 Hasil Perhitungan spesifisitas sampel spike .....	42



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Tabel Hasil Hitung Microsoft Exel .....	50
Lampiran 2 Dokumentasi Penelitian .....	52
Lampiran 3 Surat Telah Selesai penelitian .....	56