

**RESISTENSI BAKTERI GRAM NEGATIF TERHADAP  
ANTIBIOTIK *Ceftazidime* DARI SAMPEL KULTUR  
LABORATORIUM BAKTERIOLOGI  
STIKES NASIONAL**



**KARYA TULIS ILMIAH**

**OLEH  
MELINDA CAHYANINGRUM  
NIM. 1181066**

**PROGRAM STUDI DIII TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS  
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN NASIONAL  
SURAKARTA  
2021**

**RESISTENSI BAKTERI GRAM NEGATIF TERHADAP  
ANTIBIOTIK *Ceftazidime* DARI SAMPEL KULTUR  
LABORATORIUM BAKTERIOLOGI  
STIKES NASIONAL**



**KARYA TULIS ILMIAH  
DIAJUKAN SEBAGAI PERSYARATAN MENYELESAIKAN  
JENJANG PENDIDIKAN DIPLOMA III TEKNOLOGI  
LABORATORIUM MEDIS**

**OLEH  
MELINDA CAHYANINGRUM  
NIM. 1181066**

**PROGRAM STUDI DIII TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS  
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN NASIONAL  
SURAKARTA  
2021**

**KARYA TULIS ILMIAH**

**RESISTENSI BAKTERI GRAM NEGATIF TERHADAP  
ANTIBIOTIK *Ceftazidime* DARI SAMPEL KULTUR  
LABORATORIUM BAKTERIOLOGI  
STIKES NASIONAL**

**Disusun Oleh:  
Melinda Cahyaningrum  
NIM.1181066**

**Telah dipertahankan di depan Tim Penguji dan telah dinyatakan memenuhi syarat/sah**

**Pada 21 Juli 2021**

**Tim Penguji**

**Dr. Didik Wahyudi, M. Si**

.....

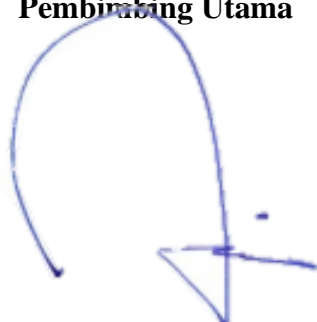
**Yusianti Silviani, M. Pd**

.....

**Ardy Prian Nirwana, S.Pd Bio., M.Si**

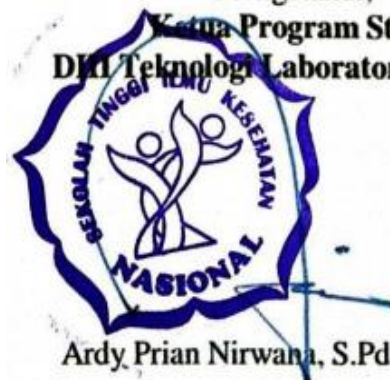
.....

**Menyetujui ,  
Pembimbing Utama**



**Ardy Prian Nirwana, S.Pd Bio., M.Si**

**Mengetahui,  
Ketua Program Studi  
Dikl Teknologi Laboratorium Medis**



**Ardy Prian Nirwana, S.Pd Bio., M.Si**

## PERNYATAAN KEASLIAN KTI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Karya Tulis Ilmiah, dengan judul:

### **RESISTENSI BAKTERI GRAM NEGATIF TERHADAP ANTIBIOTIK *Ceftazidime* DARI SAMPEL KULTUR LABORATORIUM BAKTERIOLOGI STIKES NASIONAL**

Yang dibuat untuk melengkapi persyaratan menyelesaikan Jenjang Pendidikan Diploma III Teknologi Laboratorium Medis Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional Surakarta, sejauh saya ketahui bukan merupakan tiruan atau pun duplikasi dari Karya Tulis Ilmiah yang sudah dipublikasikan dan atau pernah dipakai untuk mendapatkan gelar dilingkungan Program Studi DIII Teknologi Laboratorium Medis STIKES Nasional maupun di Perguruan Tinggi atau Instansi manapun, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebut dalam daftar pustaka.

Apabila terdapat bukti tiruan atau duplikasi pada KTI, maka penulis bersedia untuk menerima pencabutan gelar akademik yang telah diperoleh.

Sukoharjo 28 Mei 2021



METERAI  
TEMPEL  
MO8AJX185685348

Melinda Cahyaningrum

## **MOTTO**

Jangan biarkan kesulitan membuat dirimu gelisah, karena bagaimanapun juga hanya di malam yang paling gelap bintang-bintang tampak bersinar lebih terang.

-Ali Bin Abi Thalib.

## **PERSEMBAHAN**

Karya tulis ini penulis persembahkan kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan kemudahan, kelancaran, kesehatan dan kekuatan selama ini terutama dalam penyelesaian Karya Tulis Ilmiah ini.
2. Orang tua saya Bapak Mariyo, Ibu Warni yang senantiasa selalu memberikan dukungan dalam berbagai aspek, memberi doa dalam setiap Langkah saya, dan menjadi sumber semangat saya. Kakak Benny Pramono Sejati dan keluarga yang selalu memberika semangat dan doannya.
3. Bapak Ardy Prian Nirwana, S.Pd Bio., M.Si selaku dosen pembimbing Karya Tulis Ilmiah, yang selalu sabar dalam memberikan arahan, bimbingan, semangat, nasehat dalam menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah.
4. Ibu Tiara Indah Sulistyو, S. Tr. Kes selaku instruktur laboratorium yang memberikan pengarahan selama penelitian dan pak Verry Nur Arifin, A.Md sebagai Laboran yang membantu mempersiapkan alat dan bahan selama penelitian ini.
5. Sahabat saya yang sedang berjuang mendapatkan gelar Amd AK (Yani, Lina, Febri, Nanda, Wulan , Fio, Lintang, Luluk) yang selalu memberikan dukungan, bantuan, dan menjadi tempat cerita suka maupun duka menyusun Karya Tulis Ilmiah selama ini.
6. Tim bakteri (Luluk, Lala, Azi, Ajeng, Nanda) yang selalu tolong menolong, saling memberikan semangat dorongan agar segera lulus bersama.

7. Endrianto Purwa Legawa yang selalu menjadi tempat berkeluh kesah, yang selalu memberi saya semangat, doa, dukungan.
8. Untuk diri saya sendiri yang mau dan mampu bertahan, berusaha, sekuat yang saya bisa, tidak menyerah walau banyak rasa dan godaan yang datang untuk berhenti. Terimakasih karena sudah mau dan tetap bertahan.
9. Teman-teman A2 yang selama 3 tahun ini telah berjuang bersama, dan semua pihak yang membantu saya selama ini yang tidak bisa saya sebutkan satu per satu.
10. Serta almamater tercinta STIKES NASIONAL.

## **KATA PENGANTAR**

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas berkah, rahmat serta hidayah-Nya yang senantiasa dilimpahkan kepada penulis, sehingga penulis bisa menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah dengan judul “Resistensi Bakteri Gram Negatif Terhadap Antibiotik Ceftazidime Dari Sampel Kultur Di Laboratorium Bakteriologi Stikes Nasional”.

Karya Tulis Ilmiah ini disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan program pendidikan Diploma III di Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional. Penulisan Karya Tulis Ilmiah berdasarkan hasil pemeriksaan di laboratorium dan tinjauan pustaka yang ada.

Terselesainya Karya Tulis Ilmiah ini tidak lepas dari bantuan, bimbingan, semangat, saran serta dukungan berbagai pihak. Penulis mengucapkan terimakasih sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT atas karunia dan petunjuk-Nya sehingga penulis dimudahkan dalam menyusun dan menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini.
2. Bapak Hartono, S.Si., M.Si., Apt selaku Ketua Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional yang telah memberikan ijin dan fasilitas kepada penulis dalam menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini.
3. Bapak Ardy PrianNirwana, S.Pd Bio., M.Si selaku Ketua Program Studi DIII Teknologi Laboratorium Medis Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional ini dan selaku pembimbing utama, yang telah meluangkan waktu,



tenaga dan pikiran untuk memberikan masukan dan mengarahkan penulis dalam menyusun Karya Tulis Ilmiah ini.

4. Bapak Dr Didik Wahyudi, M.Si selaku penguji 1 dan Ibu Yusianti Silviani, M. Pd Siselaku penguji 2 yang selalu memberikan bimbingan dan saran untuk kesempurnaan Karya Tulis Ilmiah ini.
5. Ibu Tiara Indah Sulisty, S. Tr. Kes selaku instruktur laboratorium dalam pelaksanaan penelitian Karya Tulis Ilmiah ini.
6. Bapak dan Ibu dosen dan asisten dosen Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional, yang telah memberi ilmu pengetahuan serta wawasan kepada penulis.
7. Bapak dan ibu serta keluarga yang selalu memberikan doa dan dukungan dalam segala hal hingga penulis menyelesaikan studi di STIKES Nasional.
8. Semua sahabat dan teman yang selalu memberikan dukungannya.
9. Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.

Penulis menyadari bahwa Karya Tulis Ilmiah ini jauh dari kata sempurna, namun penulis sudah berusaha semaksimal mungkin dalam menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini, oleh karena itu kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan untuk kesempurnaan Karya Tulis ini dan semoga memberikan manfaat dan wawasan baru untuk pembaca. Terimakasih

Sukoharjo, 28 Mei 2021

Melinda Cahyaningrum

## DAFTAR ISI

HALAMAN SAMBUNG	
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN KTI.....	iii
MOTTO .....	iv
PESEMBAHAN.....	v
KATA PENGANTAR .....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
INTISARI.....	xv
ABSTRACT.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Pembatasan Masalah.....	5
C. Rumusan Masalah.....	6
D. Tujuan penelitian.....	6
E. Manfaat Penelitian.....	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	8
A. Landasan Teori.....	8
1. Profil Bakteri.....	8
a. <i>Serratia marcescens</i> .....	8
b. <i>Klebsiella sp.</i> .....	9
c. <i>Proteus mirabilis</i> .....	10

d. <i>Escherichia coli</i> .....	11
e. <i>Providencia rettgeri</i> .....	12
f. <i>Pseudomonas aeuroginosa</i> .....	13
g. <i>Salmonella typhosae</i> .....	17
2. Antibiotik.....	17
a. Definisi.....	17
b . Mekanisme kerja antibiotik.....	18
c. Jenis antibiotik Ceftazidime.....	18
3. Resistensi.....	20
4. Uji Sensivitas Antibakteri .....	21
5. ESBL ( Extended Spektrum Beta Laktamase) .....	22
B. Kerangka Pikir.....	24
C. Hipotesis.....	25
<b>BAB III METODEDE PENELITIAN.....</b>	<b>26</b>
A. Desain Penelitian.....	26
B. Tempat dan Waktu Penelitian.....	26
C. Subyek dan Obyek Penelitian.....	27
D. Populasi dan Sampel Penelitian.....	27
E. Definisi Operasioanl Variabel Penelitian.....	28
F. Teknik Sampling.....	29
G. Sumber Data Penelitian.....	30
H. Instrumen Penelitian.....	30
1. Alat dan yang digunakan : .....	30
2. Bahan yang digunakan untuk penelitian : .....	30
I. Alur Penelitian.....	31
1. Bagan.....	31
2. Cara Kerja penelitian.....	32

J. Teknis Analisis Data Penelitian.....	38
K. Jadwal Rencana Penelitian.....	39
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....	40
A. Hasil.....	40
1. Pengecatan gram 8 bakteri gram negatif .....	40
2. Pengamatan Koloni pada media Mac Conkey 8 bakteri gram negatif ....	41
3. Uji Biokimia 8 bakteri gram negatif .....	42
4. Uji Resistensi 8 bakteri gram negatif .....	43
B. Pembahasan .....	45
BAB V SIMPULAN DAN SARAN .....	48
A. Simpulan.....	48
B. Saran .....	48
DAFTAR PUSTAKA .....	49

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
Tabel 3.2 Uji Biokimia	36
Tabel 3.3 Standart Interpretasi diameter Zona	38
Tabel 3.4 Jadwal Penelitian	39
Tabel 4.1 Hasil Pengecatan 8 bakteri gram negatif	40
Tabel 4.2 Hasil Uji Biokimia 8 kultur bakteri gram negatif	42
Tabel 4.3 Hasil Uji Resistensi 8 kultur bakteri gram negatif	43



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	
Lampiran 1. Validasi Hasil	55
2. Dokumentasi Hasil Penelitian	66
3. Pembuatan Media	70
4. Komposisi Reagen	72

## INTISARI

Melinda Cahya Ningrum. NIM 1181066. Uji Resistensi Bakteri Gram Negatif Terhadap Antibiotik *Ceftazidime* Dari Sampel Kultur Di Laboratorium Bakteriologi STIKES Nasional.

Antibiotik merupakan senyawa alami maupun sintetik yang mempunyai efek menekan atau menghentikan proses biokimiawi di dalam organisme, khususnya dalam proses infeksi oleh mikroba. Laboratorium Bakteriologi STIKES NASIONAL terdapat 8 spesies sampel kultur bakteri gram negatif yaitu, *Serratia marcescens*, *Salmonella typhosae*, *Klebsiella oxytoca*, *Proteus mirabilis*, *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Providencia rettgeri*, dan *Pseudomonas aeruginosa*. Antibiotik golongan *Ceftazidime* dalam produksi dari enzim beta laktamase adalah penyebab utama terjadinya resistensi terhadap antibiotik golongan beta-laktam. Tujuan Penelitian ini untuk mengetahui tingkat sensitivitas antibiotik *Ceftazidime* terhadap pertumbuhan 8 kultur Bakteri Gram Negatif di Laboratorium STIKES Nasional.

Penelitian ini menggunakan desain deskriptif. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Bakteriologi STIKES Nasional dan waktu penelitian dilakukan pada bulan Januari-Mei 2021. Sampel penelitian ini adalah 8 bakteri gram negatif dengan menggunakan antibiotik *ceftazidime*. Teknik sampling yang digunakan adalah *Proposive sampel*.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa bakteri *Serratia marcescens*, *Salmonella typhosae*, *Klebsiella oxytoca*, *Proteus mirabilis*, *Escherichia coli*, *Providencia rettgeri*, dan *Pseudomonas aeruginosa*, sensitive terhadap antibiotik *Ceftazidime* dengan hasil berturut-turut sebesar 28 mm, 30 mm, 25 mm, 31 mm, 44 mm, 25 mm, 28 mm, sedangkan bakteri *Klebsiella pneumoniae* resisten terhadap antibiotik *Ceftazidime* karena zona hambat yang terbentuk sebesar 15 mm.

Bakteri *Klebsiella pneumoniae* resisten terhadap antibiotik *Ceftazidime* 30 µg sedangkan bakteri *Salmonella typhosae*, *Serratia marcescens*, *Klebsiella oxytoca*, *Proteus mirabilis*, *Providencia rettgeri*, *Escherichia coli*, dan *Pseudomonas aeruginosa* masih sensitif terhadap antibiotik *Ceftazidime* 30 µg.

Kata Kunci : Antibiotik *Ceftazidime* 30 µg, Resistensi, 8 Kultur bakteri gram negatif



## ABSTRACT

Melinda Cahya Ningrum. NIM 1181066. *Resistance of Gram Negative Bacteria Ceftazidime Antibiotics Form Culture Samples Bacteriology Laboratory Stikes Nasiona .*

*Antibiotics are natural and synthetic compounds that have the effect of suppressing or stopping biochemical processes in the organism, especially in the process of infection by microbes. National STIKES Bacteriology Laboratory there are 8 species of gram-negative bacterial culture samples namely, Serratia marcescens, Salmonella typhosae, Klebsiella oxytoca, Proteus mirabilis, Escherichia coli, Klebsiella pneumoniae, Providencia rettgeri, and Pseudomonas aeruginosa. Ceftazidime-type antibiotics in the production of the enzyme beta lactamase is the main cause of reistension to antibiotics of the beta-lactam group. The purpose of this study was to determine the level of sensivity of Ceftazidime antibiotics to the growth of 8 Gram Negative Bacterial cultures in the National STIKES Laboratory.*

*This research uses descriptive design. This research was conducted at the National STIKES Bacteriology Laboratory and the research was conducted in January-May 2021. The sample of this study was 8 gram-negative bacteria using the antibiotic ceftazidime. The sampling technique used is Proposive Sample.*

*The results of this study showed that the bacteria Serratia marcescens, Salmonella typhosae, Klebsiella oxytoca, Proteus mirabilis, Escherichia coli, Providencia rettgeri, and Pseudomonas aeruginosa, sensitive to Ceftazidime antibiotics with successive results of 28 mm, 30 mm, 25 mm, 31 mm, 44 mm, 25 mm, 28 mm, while Klebsiella pneumonaie bacteria are resistant to Ceftazidime antibiotics due to the slave zone formed by 15 mm.*

*Klebsiella pneumoniae bacteria are resistant to antibiotic Ceftazidme 30 µg while salmonella typhosae, Serratia marcescen, Klebsiella oxytoca, Proteus mirabilis, Providencia rettgeri, Escherichia coli, and Pseudomonas aeuroginosa are still sensitive to Ceftazidime 30 µg antibiotics.*

*Keywords: Antibiotic Ceftazidime, Resistance, 8 Gram negative bacterial culture*

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Meskipun sejak awal abad 20 antibiotik sebagai agen kemoterapi telah sukses dalam memerangi penyakit infeksi oleh bakteri, namun penyakit infeksi masih menjadi penyebab utama kematian di seluruh dunia. Antibiotik merupakan senyawa alami maupun sintetik yang mempunyai efek menekan atau menghentikan proses biokimiawi di dalam organisme, khususnya dalam proses infeksi oleh mikroba (Soleha, 2015).

Laboratorium Bakteriologi STIKES NASIONAL terdapat 8 spesies sampel kultur bakteri gram negatif yaitu, *Serratia marcescens*, *Salmonella typhosae*, *Klebsiella oxytoca*, *Proteus mirabilis*, *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Providencia rettgeri*, dan *Pseudomonas aeruginosa*. Bakteri ini merupakan kultur biakan yang digunakan secara berkala sebagai sampel pemeriksaan bakteri pada praktikum di laboratorium bakteriologi STIKES NASIONAL, yang mungkin belum diketahui asal dan resistensinya.

Sefalosporin generasi ketiga memiliki aktifitas lebih kuat dan lebih luas dari generasi sebelumnya terhadap kuman gram negatif. Digunakan secara perenteral pada infeksi serius yang resisten terhadap amoksisilin dan sefalosporin generasi I. Antibiotik golongan ini meliputi *Cefoperazone*, *Cefotaxime*, *Ceftazidime*, *Cefdopoxime*, *Ceftizoxime*, *Ceftriaxone*, dan *moxalactam*. Produksi dari enzim beta laktamase adalah penyebab utama

terjadinya resistensi terhadap antibiotik golongan beta-laktam. Enzim beta-laktama memutus cincin amida, sehingga mengakibatkan antibiotik menjadi tidak aktif (Nurmala, dkk, 2015). Hal ini dikarenakan Beta-laktam inhibitor berdifusi kedalam media dan akan mendeteksi adanya enzim beta laktamase disekitar antibiotik *Ceftazidime* yang ditandai dengan terbentuknya zona (Kambuno, 2017).

Antibiotik ditemukan pertama kali oleh Paul Ehrlich pada tahun 1910, sampai saat ini masih menjadi obat andalan dalam penanganan kasus-kasus penyakit infeksi. Pemakainya selama 5 dekade terakhir mengalami peningkatan yang luar biasa, hal ini tidak hanya terjadi di Indonesia tetapi juga menjadi masalah di negara maju (Utami, 2012). Menurut (Garamina, dkk. 2017). Antibiotik golongan beta laktam dapat menjadi resisten karena produksi enzim *Extended Spektrum Beta Laktamase* (ESBL). Gen pengkode enzim beta laktamase dan ESBL pada bakteri paling banyak berada dalam plasmid. Plasmid sangat mobile, hal ini menyebabkan mudahnya perpindahan gen resistensi pada bakteri lain Menurut Pratiwi (2017). Bakteri memperoleh gen resistensi dengan berbagai cara, antara lain lewat mutasi DNA bakteri, mutasi ini diwarisan ke seluruh turunan yang dihasilkan dari sel inti yang di kenal sebagai proses evolusi vertical, bakteri juga dapat melakukan evolusi horizontal, yaitu dengan pertukaran gen antara sel-sel bakteri yang berdekatan.

Bakteri gram negatif tersebut mampu membentuk mekanisme pertahanan diri terhadap antibiotik, hal ini kemungkinan karena faktor ekstrinsik dan intrinsik. Beberapa hal yang termasuk faktor ekstrinsik adalah penggunaan antibiotik yang berlebihan, tidak teratur waktu minum obat, penggunaan antibiotik yang salah, pemberian antibiotik yang kurang tepat. Adanya faktor intrinsik mikrobiologi yaitu plasmid medieted. Kemampuan bakteri untuk membuat zat metabolit seperti terjadi pada resistensi terhadap kloramfenikol, trimethoprim disebabkan oleh plasmid medieted (Nurmala, dkk, 2015).

Bakteri yang resisten terhadap antibiotik, terdapat dua jenis, yaitu bakteri yang secara ilmiah resisten terhadap antibiotik dan bakteri yang berubah sifatnya dari peka menjadi resisten. Perubahan sifat bakteri tersebut dapat terjadi karena mutasi kromosom dan perolehan materi genetik dari luar. Mekanisme resistensi yang khusus terjadi terhadap antibiotik. Kondisi lingkungan yang kurang bersih merupakan tempat yang baik untuk hidup dan berkembangbiaknya berbagai vektor penyakit. Cara yang lazim digunakan untuk mengetahui kemampuan antibiotik dengan cara uji kepekaan atau uji sensitivitas antibiotik terhadap patogen penyebab infeksi (Safitri, dkk, 2017).

Resistensi bakteri terhadap suatu antibiotik mempunyai arti klinis yang amat penting. Suatu bakteri yang awalnya peka terhadap antibiotik, setelah beberapa tahun kemudian dapat menjadi resisten, dan berakibat pada sulitnya proses pengobatan karena sulitnya memperoleh antibiotik yang dapat membunuh bakteri tersebut. Sifat resistensi bakteri terhadap antibiotik sangat penting untuk disampaikan hasilnya secara berkala, karena pola kuman

terhadap antibiotik mengalami perubahan ditempat dan waktu berbeda (Huda, 2016). Menurut (Dharmayanti, dkk. 2019). Resistensi terhadap antibiotik dapat disebabkan oleh banyak hal, antara lain: paparan antibiotik spektrum luas yang berlebihan, kualitas obat dibawah standard, dan terus berkembangnya strain bakteri resisten di masyarakat. Iklim Indonesia yang hangat dan lembab, banyaknya vaktor non-manusia, sanitasi yang buruk, serta pengendalian dan penyebaran starin resistensi semakin luas di masyarakat.

Resistensi terhadap antibiotik merupakan fenomena alami, bila suatu antibiotik digunakan bakteri mengalami resistensi terhadap antibiotika tersebut memiliki kesempatan yang lebih besar untuk dapat terus hidup dari pada bakteri lain yang lebih rentan. Bakteri yang rentan akan dapat dibasmi atau dihambat pertumbuhannya oleh suatu antibiotik, menghasilkan suatu tekanan selektif terhadap bakteri lain yang masih bertahan hidup untuk menciptakan turunan yang resisten terhadap antibiotik, namun demikian bakteri yang mengalami resistensi terhadap antibiotik dalam jumlah yang sangat tinggi sehingga ini disebabkan karena adanya penyalahgunaan penggunaan antibiotik (Artati, dkk. 2016). Data Resistensi dari beberapa penelitian adalah sebagai berikut, untuk *Salmonella typhosae* menurut Indang, dkk (2013) Menyatakan resistensi kultur bakteri terhadap ceftazidime sebanyak 22,6%, Prambudi, dkk (2013) menyatakan resistensi kultur bakteri *Pseudomonas aeuroginosa* terhadap antibiotik ceftazidime sebanyak 37,7%, Garamina, dkk (2017) menyatakan resistensi kultur bakteri *Escherichia coli* terhadap antibiotik ceftazidime sebanyak 73,3%, Fitrizki (2013) menyatakan

resistensi kultur bakteri *Klebsiella* sp terhadap antibiotik ceftazidime sebanyak 76,1%, dan menurut Oyong, dkk (2017) menyatakan resistensi kultur bakteri *Serratia marcescens* terhadap antibiotik ceftazidime sebanyak 83,33%. Dari data prevalensi resistensi kultur bakteri gram negatif di laboratorium bakteriologi Stikes Nasional masih minim sehingga peneliti ingin mengetahui resistensi kultur bakteri gram negatif di laboratorium Stikes Nasional.

Berdasarkan latar belakang tersebut, peneliti ingin melakukan penelitian tentang “ Resistensi antibiotik *Ceftazidime* terhadap bakteri gram negatif dari sampel kultur Laboratorium Bakteriologi STIKES NASIONAL”

## **B. Pembatasan Masalah**

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui Uji Resistensi kultur bakteri gram negatif yaitu *Serratia marcescens*, *Salmonella typhosae*, *Klebsiella oxytoca*, *Proteus mirabilis*, *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Providencia rettgeri*, *Pseudomonas aeruginosa* terhadap antibiotik di Laboratorium Bakteriologi Stikes Nasional dengan menggunakan metode difusi disk. Hasil dilihat dari zona radikal yang terbentuk diukur dengan menggunakan jangka sorong/penggaris.

### C. Rumusan Masalah

Apakah bakteri gram negatif *Serratia marcescens*, *Salmonella typhosae*, *Klebsiella oxytoca*, *Proteus mirabilis*, *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Providencia rettgeri*, *Pseudomonas aeruginosa* resisten terhadap antibiotik *Ceftazidime* dari kultur bakteri di Laboratorium bakteriologi STIKES NASIONAL?

### D. Tujuan penelitian

#### 1. Tujuan Umum

Mengehatui tingkat sensitivitas antibiotik *Ceftazidime* terhadap pertumbuhan kultur Bakteri Gram Negatif *Serratia marcescens*, *Salmonella typhosae*, *Klebsiella oxytoca*, *Proteus mirabilis*, *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Providencia rettgeri*, dan *Pseudomonas aeruginosa* dari sampel kultur di laboratorium bakteriologi STIKES NASIONAL.

#### 2. Tujuan Khusus

a. Membandingkan resistensi kultur bakteri dengan menggunakan antibiotik *Ceftazidime* terhadap pertumbuhan bakteri Gram Negatif *Serratia marcescens*, *Salmonella typhosae*, *Klebsiella oxytoca*, *Proteus mirabilis*, *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Providencia rettgeri*, dan *Pseudomonas aeruginosa* dari sampel kultur di laboratorium STIKES NASIONAL.

- b. Untuk mengidentifikasi keberadaan bakteri penghasil ESBL dari sampel kultur di laboratorium STIKES NASIONAL.

## **E. Manfaat Penelitian**

### **1. Manfaat Teroritis**

Mampu meningkatkan Ilmu pengetahuan, terutama dibidang bakteriologi tentang uji Resistensi gram negatif menggunakan antibiotik *Cefatazidime* terhadap pertumbuhan bakteri.

### **2. Manfaat Praktisi**

#### **a. Bagi Peneliti**

Menambah pengetahuan, keterampilan dalam melakukan penelitian dari berbagai sumber informasi.

#### **b. Bagi Akademik**

Menambahkan referensi Karya Tulis Ilmiah tentang bakteriologi sebagai sumber bacaan dan sebagai bahan kajian untuk melanjutkan penelitian terdahulu dalam lagi pada uji resistensi terhadap antibiotik lainnya untuk mahasiswa STIKES NASIONAL.

#### **c. Bagi Masyarakat**

Memberi informasi kepada masyarakat tentang resistensi bakteri terhadap antibiotik tersebut.



## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **A. Desain Penelitian**

Desain penelitian yang digunakan pada Karya Tulis Ilmiah ini adalah menggunakan metode Deskriptif.

#### **B. Tempat dan Waktu Penelitian**

##### 1. Tempat penelitian

Tempat pengambilan sampel ini didapatkan dari kultur bakteri gram negatif di laboratorium STIKES NASIONAL, dan pemeriksaan sampel ini dilakukan di Laboratorium Bakteriologi STIKES NASIONAL

##### 2. Waktu Penelitian

Waktu penelitian ini dilakukan pada bulan Januari sampai Juli 2021.

#### **C. Subyek dan Obyek Penelitian**

##### 1. Subyek

Subyek dalam penelitian ini adalah Resistensi kultur bakteri gram negatif *Serratia marcescens*, *Salmonella typhosae*, *Klebsiella oxytoca*, *Proteus mirabilis*, *Eschericia coli*, *Klebsiella pseudomonas*, *Providencia*

*rettgeri*, *Pseudomonas aeruginosa* di laboratorium Bakteriologi STIKES NASIONAL.

## 2. Obyek

Obyek penelitian ini menggunakan kultur bakteri gram negatif *Serratia marcescens*, *Salmonella typhosae*, *Klebsiella oxytoca*, *Proteus mirabilis*, *Eschericia coli*, *Klebsiella pseudomonas*, *Providencia rettgeri*, *Pseudomonas aeruginosa* terhadap antibiotik di Laboratorium Bakteriologi STIKES NASIONAL.

## **D. Populasi dan Sampel Penelitian**

### 1. Populasi

Populasi dalam penelitian ini adalah kultur bakteri gram negatif di laboratorium bakteriologi STIKES NASIONAL.

### 2. Sampel

Sampel dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan kultur bakteri gram negatif *Serratia marcescens*, *Salmonella typhosae*, *Klebsiella oxytoca*, *Proteus mirabilis*, *Eschericia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Providencia rettgeri*, *Pseudomonas aeruginosa* di Laboratorium Bakteriologi STIKES NASIONAL.

### E. Definisi Operasioanl Variabel Penelitian

1. Antibiotik golongan *Ceftazidime* penyebab utama terjadinya reistensi terhadap antibiotik golongan beta-laktam. Enzim beta-laktamase memutus cincin amida pada cincin beta-laktam, sehingga mengakibatkan antibiotik menjadi tidak aktif (resisten). Hal ini dikarenakan Beta-laktam inhibitor berdifusi kedalam media dan akan mendeteksi adanya enzim beta laktamase disekitar antibiotik *Ceftazidime* yang ditandai dengan terbentuknya zona.
2. Kultur bakteri gram negatif yaitu, *Serratia marcescens*, *Salmonella typhosae*, *Klebsiella oxytoca*, *Proteus mirabilis*, *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Providencia rettgeri*, dan *Pseudomonas aeruginosa*. Bakteri ini merupakan kultur biakan yang digunakan secara berkala sebagai sampel pemeriksaan bakteri pada praktikum di laboratorium bakteriologi STIKES NASIONAL, yang mana penggunaannya sering dicampur dengan bakteri lain yang mungkin belum diketahui asal dan resistensinya.  
  
Jenis Variabel : Bebas  
  
Jenis Data : Terikat
3. Bahan uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah antibiotik *Ceftazidime* 30 $\mu$ g yang dapat menghambat dan menghasilkan kriteria sensitif atau resisten terhadap pertumbuhan bakteri *Salmonella typhosae*, *Serratia marcescens*, *Klebsiella oxytoca*, *Klebsiella pneumoniae*, *Proteus mirabilis*, *Providencia rettgeri*, *Escherichia coli*, dan *Pseudomonas*

*aeuroginosa* yang ditunjukkan dengan adanya zona bening atau tidak terbentuknya zona bening (resisten) di sekitar disk antibiotik yang terbentuk, yang diukur dengan menggunakan jangka sorong yang dinyatakan dalam mm

Jenis Variabel : Terikat

Jenis Data : Numerik

#### **F. Teknik Sampling**

Pada penelitian ini dilakukan pengambilan sampel bakteri grm negatif (*Serratia marcescens*, *Salmonella typhosae*, *Klebsiella oxytoca*, *Klebsiella pneumoniae*, *Proteus mirabilis*, *Escherichia coli*, *Providencia rettgeri*, dan *Pseudomona aeurginosadengan*) dengan menggunakan teknik *Proposive sampel* yaitu pengambilan sampel dengan memperhatikan ciri-ciri dan karakteristik populasi tersebut.

#### **G. Sumber Data Penelitian**

Sumber data dalam penelitian ini adalah data primer , yaitu berdasarkan zona hambat ( zona radikal) yang di bentuk oleh *Serratia marcescens*, *Salmonella typhosae*, *Klebsiella oxytoca*, *Proteus mirabilis*, *Eschericia coli*, *Klebsiella pseudomonas*, *Providencia rettgeri*, *Pseudomonas aeruginosa* dengan menggunakan antibiotik *Cetazidime*.

## H. Instrumen Penelitian

1. Alat dan yang digunakan :

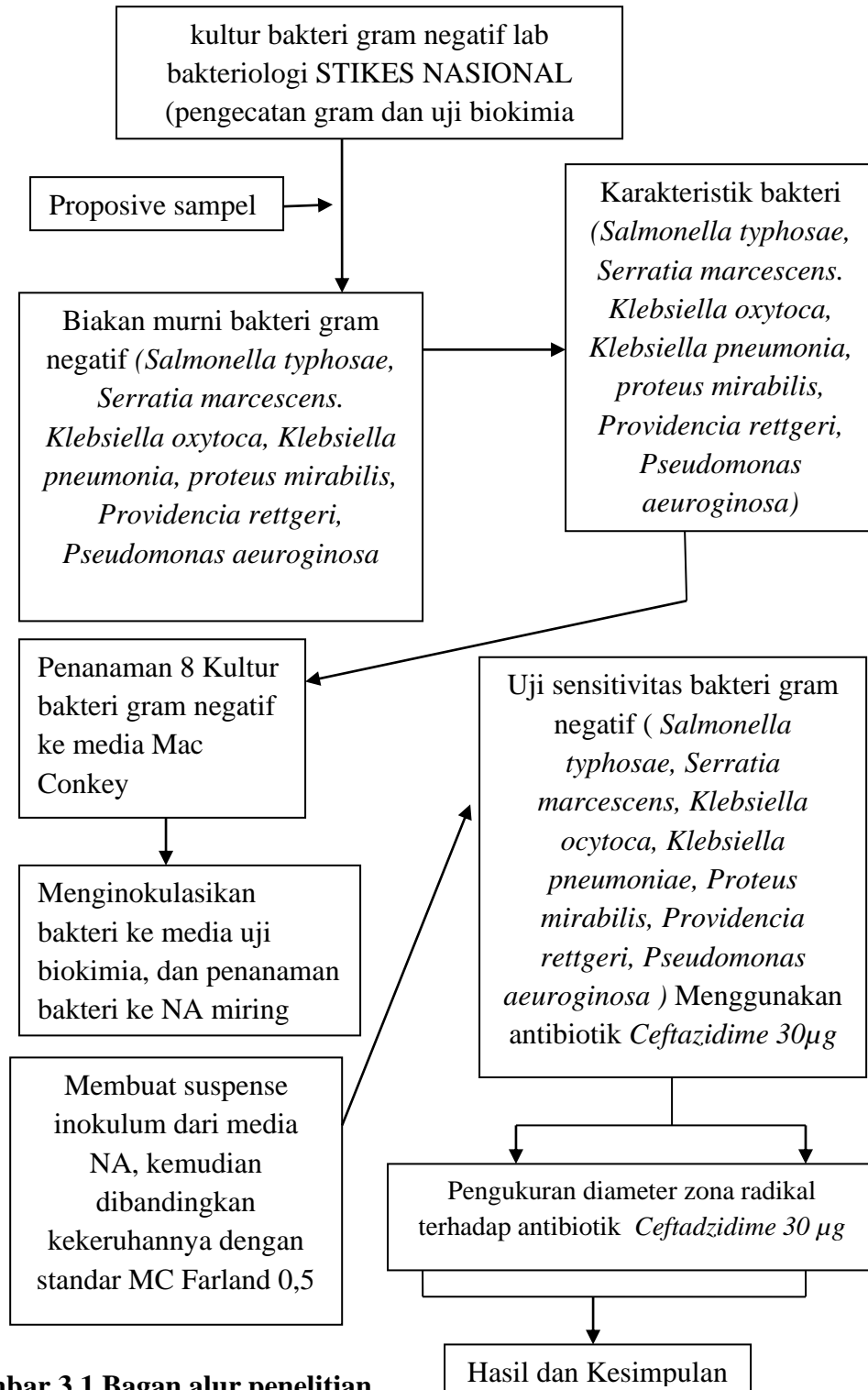
Alat pelindung diri (jas Laboratorium, handscoon, masker). Ohse bulat, ohse lurus, tabung reaksi kecil, pembakar spirtus, korek api, kapas di steril, autoclave. Inkubator, mikroskop, objek glass, rak pengecatan, latar belakang hitam.

2. Bahan yang digunakan untuk penelitian :

a. Kultur bakteri gram negatif di laboratorium bakteriologi Stikes Nasional, disk antibiotik, Media penyubur *Brain Heart Infusion* (BHI), Cat gram A, Cat gram B, Cat gram C, Cat gram D, emersi oil, media *Mac Conkey* (MC), media TSIA, SIM, Urea, Citrat, PAD, VP, MR, Gula-gula, Reagen penguji (Kovac, Methyl Red, Baried, KOH 40%, Fecl 10%), *Nutrient Agar miring* (NA miring), *Muller Hintin Agar* (MHA).

## I. Alur Penelitian

### 1. Bagan



**Gambar 3.1** Bagan alur penelitian

## 2. Cara Kerja penelitian :

### a. Karakteristik 8 Bakteri gram negatif di laboratorium bakteriologi

#### STIKES Nasional

#### 1) Media Penyubur 8 Kultur bakteri gram negatif di laboratorium bakteriologi STIKES Nasional ( Hari Ke-1)

- a) Dari biakan murni 8 bakteri gram negatif, diambil dengan ohse bulat steril secara aseptis, lalu dimasukkan kedalam Brain Heart Infusion (BHI).
- b) Inkubasi media tersebut yang telah diinokulasikan pada suhu 37°C selama 24jam.

#### 2) Melakukan pengecatan bakteri Gram Negatif

##### Pengambilan kultur bakteri terhadap 8 bakteri gram negatif

- a) Objek glass di bersihkan menggunakan kapas alkohol 70% kemudian, bersih, kering bebas lemak.
- b) Kemudian lakukan pengecatan. Preparat di genangi dengan Cat Gram A *Crystal violet* selama 30 detik.
- c) Kemudian buang sisa cat, kemudian cuci dengan air mengalir.
- d) Kemudian preparat digenangi dengan larutan Lugol selama 1 menit.
- e) Buang sisa cat, kemudian dekolorisasi preparat sampai luntur menggunakan larutan Etanol 96% sampai luntur tanpa ada sisa cat/ sampai warnanya hilang.

- f) Preparat digenangi genangi dengan Safranin selama 1 menit, kemudian dicuci dengan air mengalir
- g) preparat dikeringkan kemudian ditetesi dengan minyak emersi, kemudia dilakukan pemayan dibawah mikroskop dengan perbesaran 1000x (Mansauda, dkk,2014).

3) Melakukan Inokulasikan koloni pada Media *Mac Conkey* (MC)

Hari Ke-2

- a) Sampel pada media BHI diinokulasikan ke media *Mac Conkey* (MC) secara aseptis menggunakan ohse bulat.
- b) Inkubasi 37°C selama 24jam.

4) Hari Ke-3 Pengamatan morfologi koloni pada media MC

Dari kultur bakteri pada media MC disimpulkan bahwa *Salmonella typhosae*, *Serratia marcescens*, *Klebsiella oxytoca*, *Klebsiella pneumonia*, *Proteus mirabilis*, *Providencia rettgeri*, *Escherichia coli*, dan *Pseudomonas aeuroginosa* memiliki koloni yang terpisah pada media MC, kemudian pilih koloni yang terpisah, diinokulasikan ke media uji biokimia yaitu : TSIA, SIM, Urea, Citrat , MR, VP, PAD, dan Gula-gula (Glukosa, Maltosa, Manitol, Laktosa, dan Sukrosa) inkubasi selama 24 jam dengan suhu 37°C (Tauran, dkk. 2013).

5) Uji Biokimia

Pada Media MC pilih koloni yang terpisah kemudian diinokulasikan kemedial uji biokimia



a) Penanaman pada media KIA

Dengan menggunakan ohse lurus ambil sedikit kuman, diinokulasi kedalam media kia dengan cara memasukkan ohse bulat sampai ke dasar media, kemudian ohse lurus dicabut dan langsung digoreskan secara zig-zag pada permukaan media tersebut dan diinkubasi pada suhu 37°C selama 24jam ( Linda, dkk. 2017).

Hasil :

Asam (Acid) : Media berubah warna menjadi kuning

Basa (Alkali) : Media berubah wana menjadi merah

H<sub>2</sub>S : Media berubah warna menjadi hitam

b) Tes pada media SIM

Dengan ohse lurus yang steril, diambil sedikit koloni bakteri dan di inokulasi pada media dengan memasukkan tegak lurus kedalam hingga mencapai dasar tabung, inkubasi suhu 37°C selama 24jam (Linda, dkk. 2017).

(a) Motil : jika pertumbuhan bakteri hanya pada bekas tusukan dari tes negatif, tapi pertumbuhan yang menyebabkan kekeruhan sebagian besar pada media menunjukkan tes positif

Hasil : Arah pertumbuhan bakteri menyebar

(b) Indol : ditambahkan reagen kovacs kedalam media SIM kocok pelan dan perhatikan dengan warna yang

timbul, jika terdapat cincin berwarna merah maka tes positif

Hasil : Terbentuk cincin warna merah

(c) H<sub>2</sub>S: Terbentuk endapan warna hitam (Linda, dkk. 2017).

c) Tes pada media urea

Dengan ohse lurus seteril koloni bakteri diambil dan inokulasi pada media urea suhu 37°C selama 24jam.

Tes positif jika terjadi warna merah pada media (Linda, dkk. 2017).

d) Tes pada media MR dan VP

(a) Dengan ohse seteril diambil koloni bakteri dan di inokulasikan suhu 37°C selama 24jam.

(b) MR positif, jika terjadi warna merah setelah penambahan reagen methyl red

VP positif, jika terjadi cincin warna merah setelah penambahan reagen, penambahan larutan KOH (Linda, dkk. 2017).

e) Tes pada media PAD

Dengan ohse steril diambil koloni bakteri dan digoreskan pada media agar miring, Di inkubasi pasda suhu 37°C selama 24 jam (Linda, dkk. 2017).

Hasil : Membentuk warna hijau

## f) Tes pada media GULA-GULA

(a) Dengan ohse steril diambil koloni bakteri dan dimasukkan dalam media glukosa, laktosa, sukrosa, maltose, manitol, dan malonet, dengan cara dikocok-kocok pada media.

(b) Diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam.

(c) Tes positif, jika glukosa, laktosa, sukrosa, maltose, manitol, terjadi warna kuning. Dan jika negatif bewarna merah

(Linda, dkk. 2017).

## 6) Hasil uji Biokimia (Hari Ke-4)

Tes Biokimia	<i>Salmonella typhosae</i>	<i>Serratia marcescens</i>	<i>Klebsiella oxytoca</i>	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	<i>Proteus mirabilis</i>	<i>Providencia rettgeri</i>	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	<i>Escherichia coli</i>
TSLA								
Ferm	AL/A C	AL/A C	AC/A C	AC/A C	AL/A C	AL/A C	AL/A L	AC/A C
H2S	+	-	-	-	+	-	-	-
GAS	-	-	+	+	+	-	-	+
SIM								
Indol	-	-	-	-	-	+	-	+
Motil	+	+	-	-	+	+	+	+
H2S	+	-	-	-	+	-	-	-
Urea	-	-	+/-	+	+	+	-	-
Citrat	-	+	+	+	+	+	+	-
MR	+	+	-	+	+	+	-	+
VP	-	+	+	+	-	-	-	-
PAD	-	-	-	-	+	+	-	-
Ferm Karbo								
Glukosa	+G	+G	+G	+	+G	+	+	+G
Manitol	+	+	+	+	-	-	-	+
Maltosa	+	+	+	+	+	-	-	+
Laktosa	-	+	+	+	-	-	-	+
Sukrosa	-	+	+	+	+	-	-	+

(Tauran, dkk, 2013).

**Tabel. 3.2 Tabel Uji Biokimia**

7) Pembiakan bakteri gram negatif *Serratia marcescens*, *Salmonella typhosae*, *Klebsiella oxytoca*, *Proteus mirabilis*, *Eschericia coli*, *Klebsiella pseudomonas*, *Providencia rettgeri*, *Pseudomonas* yang telah diinokulasikan ke media NA miring dan di ambil dengan ohse steril kemudian suspensikan kedalam tabung reaksi yang telah di isi larutan Nacl 0,9%, kemudian dibandingkan kekeruhan dari suspense dengan standar *McFarland* 0,5 Perlakuan yang sama dilakukan pada setiap jenis bakteri uji (Artati, dkk, 2016).

8) Penentuan Resisten Antibiotik

a) Penyiapan Disk Antibiotik

Disk antibiotik *Ceftazidime* 30 $\mu$ g yang digunakan dengan konsentrasi yang telah diterapkan

b) Perlakuan uji Resistensi Antibiotik

- Di inokulasikan dengan cara menyelupkan lidi kapas steril kedalam inokulum yang kekeruhannya sudah dibandingkan dengan stabdar Mc Farland 0,5 secara aseptis, lalu celupan lidi tersebut di tekan-tekan dan memutar lidi kapas kuat-kuat pada sisi tabung di atas batas cairan (Artati, dkk, 2016).

- Ratakan pada media MHA secara asptis.

- Inkubasi selama 15 menit pada suhu 37°C

- Setelah itu letakkan disk antibiotic secara hati-hati *Ceftazidime* 30 $\mu$ g pada media MHA secara aseptis.
- Inkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C.
- kemudian mengamati adanya diameter zona hambat yang dinyatakan sensitive atau resisten dengan jangka sorong (Wulandari, dkk. 2020).

**Tabel 3.3 Standart interpretasi diamter zona hambat bakteri Enterobacterales**

Antimicrobial agent	Disc Content	Zone Diameter		
		Interpretive Criteria (mm)		
		S	I	R
<i>Ceftazidime</i>	30 $\mu$ g	$\geq 21$	18-20	$\leq 17$

Keterangan: S: Sensitif, I: Intermediate, R: Resisten (CLSI, 2020).

## J. Teknis Analisis Data Penelitian

Teknik analisis data pada Karya Tulis Ilmiah ini ditentukan berdasarkan hasil pengamatan terbentuknya zona radikal pada media MHA, dihitung angka resistensi masing-masing bakteri terhadap beberapa disk antibiotik. Presentase resistensi yang didapatkan dari hasil penelitian disajikan dalam grafik rata-rata restensi terhadap antibiotik.

**K. Jadwal Penelitian**

No	Jadwal	Januari 2021 – Juli 2021						
		Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli
1.	Penyusun proposal BAB I-III							
2.	Pengumpulan proposal							
3.	Ujian proposal							
4.	Penelitian							
5.	Penyusunan BAB IV-V							
6.	Ujian KTI							
7.	Revisi dan pengumpulan Laporan							
8.	Seminar hasil							

**Tabel 3.4 Jadwal penelitian**

## BAB V

### SIMPULAN DAN SARAN

#### A. Simpulan

Bakteri *Klebsiella pneumoniae* resisten terhadap antibiotik *Ceftazidime* 30 µg sedangkan bakteri *Salmonella typhosae*, *Serratia marcescens*, *Klebsiella oxytoca*, *Proteus mirabilis*, *Providencia rettgeri*, *Escherichia coli*, dan *Pseudomonas aeruginosa* masih sensitif terhadap antibiotik *Ceftazidime* 30 µg.

#### B. Saran

##### 1. Bagi Peneliti

- a. Peneliti selanjutnya dapat melakukan uji resistensi bakteri gram negatif terhadap antibiotik *Ceftazidime* 30 µg dari kultur di laboratorium bakteriologi STIKes Nasional jika penelitian proyekan disarankan dalam satu petri MHA (Mueller Hinton Agar) hanya satu jenis disk antibiotik per bakteri gram negatif.
- b. Peneliti selanjutnya dapat melakukan uji resistensi bakteri gram negatif terhadap antibiotik *Ceftazidime* 30 µg dari kultur di laboratorium bakteriologi STIKes Nasional menggunakan antibiotik yang berbeda yang masih golongan Beta-Laktama.

## DAFTAR PUSTAKA

- Amri F., Arman S., dan Darniati. (2017). Isolasi dan Identifikasi Bakteri Enterik Pada Feses Gajah Sumatera (*Elephas maximus sumatranus*) di Pusat Konservasi Gajah (PGK) Saree Aceh Besar. *JIMVET*.01(3):305-315.
- Anggraini D., Uswathun, H., Maya, S, dan Fauziah, A. D, (2018). Prevalensi dan Pola Sensivitas Enterobacteriaceae pengasil ESBL di RSUD Arifin Achmad Pekanbaru. *Jurnal Kedokteran Brawijaya*. Vol. 30, No. 1.
- Apriani D. (2018). Identifikasi *Pseudomonas* sp. Pada Penderita Ulkus Diabetikum di Rumah Sakit Umum Pusat H. Adam Malik Medan. Karya Tulis Ilmiah. Poltekes Kesehatan Kemenkes RI Medan. *Jurusan Analis Kesehatan*.
- Artati., Hurustiatty., dan Zulfiana. A. (2016). Pola Resistens Bakteri *Staphylococcus* sp Terhadap 5 Jenis Antibiotik Pada Sampel Pus. *Media Kesehatan Politeknik Kesehatan Makasar*, Vol. XI, No. 2.
- CLSI ( *Clinical and Laboratory Standards Institute*) (2020). *Performance standards for antimicrobial susceptibility testing. M100, 30<sup>th</sup> ed. Clinical and Laboratory Standards Institute*. Hal 72-76.
- Devina., Vinsa C. P., Dwi C. B.S., dan Agnesia E.T.H.W. (2020). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Pepaya, Daun Kemangi Serta Temu Ireng, dan Madu Terhadap Bakteri *Serratia marcescens*. *Jurnal Veteriner*, Vol. 21, No. 2.
- Dharmayanti, I Gusti A. M. P., dan Dewa, M.S. (2019). Karakteristik Bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dan Pola Kepekaannya terhadap Antibiotik di Intensive Care Unit (ICU) RSUP Sanglah Pada Bulan November 2014- Januari 2015. *E- Jurnal Medika*, Vol. 8 No. 4.
- Dita Regina F., Dini Agustina., Dwita Aryadina R., Enny Suswati., dan Diana Chusna M. (2019). Peran Protein Pili 38,6 kDa *Klebsiella pneumoniae* sebagai Protein Hemaglutinin dan Adhesin yang Berfungsi Sebagai Faktor Virulensi. *Journal of Agromedicine and Medical Sciences*, Vol. 5, No. 2.



- Firizki, F. S. (2012). *Pattern Sensivity of Eschericha coli and Klebsiella sp To Antibiotic Sefalosporin Period Of Year 2008-2013. Medical Faculty Lampung University. ISSN 2337-3776.*
- Foris, L.A. (2018). *Infeksi Proteus Mirabilis Nebraskat StatPearls-NCBI Bookself. Vol 1.*
- Garamina H. J., Efrida W., dan Dyah W. S. (2017). Analisis perbandingan Uji Sensivitas Antibiotik dan Keberadaan Extended Spectrum Beta Laktamase (ESBL) pada Escherichia coli dari Feses Tenaga Medis di Ruang Rawat Inap Dewasa dan Ruang Rawat Inap Anak RSUD DR. H. Abdul moeloek Provinsi Lampung. *J Agromed Unila, Vol.4, No. 2.*
- Ginting, Septian T. M, T. Zahrial H., Darmawi., Maryulia D., Hennivanda., dan Erina, Razali D. (2018). Isolasi dan Identifikasi Bakteri Gram Negatif Pada Ambang Kambing Prtanakan Etawa (PE). *JIMVET E-ISSN : 2540-9492. 2(3).*
- Huda. M., dan Marhamah. (2016). Pengaruh Lendir Bekicot (*Achantina fulica*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri Gram Positif dan Bakteri Gram Negatif. *Jurnal Analis Kesehatan. Vol. 5, No. 2.*
- Huda. M. (2016). Resistensi bajteri gram negatif terhadap antibiotik di upt balai laboratorium kesehatan lampung tahun 2014. *Jurnal analis kesehatan, vol. 5, no. 1.*
- Indang. N., Musjaya, M.Guli, dan Muhammad Alwi.(2013). Uji Resistensi dan Sensivitas Bakteri Salmonella typhi Pada Orang Yang Sudah Pernah Menderita Demam Tifoid Terhadap Antibiotik. *Jurnal Biocelebes, Vol. 7 No. 1, hlm. 27-34.*
- Jawetz., Melnick., dan Adelberg. (2010). *Mikrobiologi Kedokteran. Jakarta : EGC.*
- Kambuono. N. T., dan Dicky. F. (2017). Identifikasi Bakteri Gram Negatif Galur Extended Spectrum Beta Laktamase Pada Ruang NICU RSUD Prof. DR. W. Z. Johanes. *Jurnal Info Kesehatan. Vol. 15, No. 2.*

- Kanan. M. (2019). Isolasi dan Identifikasi Biokimiawi Bakteri Patogen Pada Saluran Pencernaan Lalat Hijau (*Chryzomya megachepala*). *Jurnal Kesmas Untika Luwuk*, Vol. 10, No. 1.
- Kang. D., Rano K. Sinuaraya., Tina. R., dan Rizky. A. (2017). Mutasi Gen Sebagai Faktor Resiko Penyebab Resistensi Antibiotik. *Jurnal Farmasi Klinik Indonesia*. Vol.6. No.2.
- Lempang. M. E. P. (2014). Identifikasi *Proteus mirabilis* dan Resistensinya Terhadap Antibiotik Imipenem, Klorampenikol, Sefotaksim, dan Siprofokasin Pada Daging Ayam Di Kota Makassar. Skripsi. Program Studi Kedokteran Hewan Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin.
- Linda., Abd. Gani., dan Isnawati D. (2017). Identifikasi *Salmonella* sp Pada Terasi Yang Diperjual Belikan di Pasar Daya Kota Makassar. *Jurnal Media Laboran*, Vol. 7, No. 2.
- Mansauda K., Fatmawati., dan Novel K. (2014). Abalisis Cemaran Bakteri Coliform Pada Saus Tomat Jajanan Bakso Tusuk Yang Beredar di Manado. *Pharmacon Jurnal Ilmiah Farmasi*, 3(2).
- Mustahal., dan Anik W. (2012). Identifikasi Bakteri Yang Menginfeksi Ikan Garra Rufa (*Cyprinion macrostamus*). Di Balai Karantina Ikan Soekarno-Hatta. *Jurnal Perikanan dan kelautan* Vol. II No. 2. Hlm 65-70.
- Muztika. S. A., Ellyza N., dan Eugeny A. (2020). Prevalensi dan Pola Sensivitas Antibiot *Klebsiella pneumonia* dan *Escherichia coli* penghasil Extended Spectrum Beta Laktamase di RSP Dr. M. Djamil Padang. *Jurnal Kesehatan Andalas*. 9(2).
- NCBI, (2021). Taxonomy Browser, *Salmonella enterica* (Online). URL <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/Taxonomy/Browser/wwwtax.cgi?id=28901> (accessed 15 januari 2021).
- NCBI, (2021). Taxonomy Browser, *Serratia marcescens* (Online). URL <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/Taxonomy/Browser/wwwtax.cgi?mode=Info&id=1257036&lvl=3&lin=f&keep=1&srchmode=1&unlock> (accessed 2 Februari 2021).

- NCBI, (2021). Taxonomy Browser, *Proteus mirabilis* (Online). URL <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/Taxonomy/Browser/wwwtax.cgi?mode=Info&id=1285374&lvl=3&lin=f&keep=1&srchmode=1&unlock> (accessed 2 Februari 2021).
- NCBI, (2021). Taxonomy Browser, *Klebsiella oxytoca* (Online). URL <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/Taxonomy/Browser/wwwtax.cgi?id=571> (accessed 2 Februari 2021).
- NCBI, (2021). Taxonomy Browser, *Klebsiella pneumoniae* (Online). URL <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/Taxonomy/Browser/wwwtax.cgi?mode=Info&id=1304920&lvl=3&lin=f&keep=1&srchmode=1&unlock> (accessed 2 Februari 2021).
- NCBI, (2021). Taxonomy Browser, *Providencia rettgeri* (Online). URL <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/Taxonomy/Browser/wwwtax.cgi?id=587> (accessed 2 Februari 2021).
- NCBI, (2021). Taxonomy Browser, *Pseudomonas aeruginosa* (Online). URL <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/Taxonomy/Browser/wwwtax.cgi?id=287> (accessed 2 Februari 2021).
- NCBI, (2021). Taxonomy Browser, *Escherichia coli* (Online). URL <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/Taxonomy/Browser/wwwtax.cgi?id=562> (accessed 2 Februari 2021).
- Novard. M. F., (2019). Gambaran Bakteri Penyebab Infeksi Pada Anak Berdasarkan Jenis Spesimen dan Pola Resistensinya di Laboratorium RSUP DR. M. Djamil Padang Tahun 2014-2016. *Jurnal Kesehatan Andalas* :8 (Suplemen 2).
- Nurmala., IGN Virgiandy., Andriani., Delima F., dan Liana. (2015). Resistensi dan Sensivitas Bakteri Terhadap Antibiotik di RSUD dr. Soedarso Pontianak Tahun 2011-2013. *eJKI* Vol. 2, No. 1.
- Novelni. R . (2019). Identifikasi dan Uji Resistensi Bakteri Pada Pasien Ulkus Diabetikum di Bangsal Interne RSUD DR. M. Djamil Padang. *Jurnal Penelitian Farmasi Indonesia* 8(2).
- Oyong. N ., Dewi. A., dan Karina. (2016) Pola Resistensi Bakteri Penyebab Sepsis Neonatrum di Instalasi Perawatan Neonatus RSUD Arifin Achmad Riau. *Sari Pediatri*, Vol. 17, No. 6.

- Prambudi. R., dan Reni. Z. (2013). Uji Kepekaan Antibiotik Terhadap *Pseudomonas aeruginosa* penyebab sepsis Neonatorum. *Sari Pediatri*, Vol. 14, No.5.
- Pratiwi R. Hidayat. (2017). Mekanisme Pertahanan Bakteri Patogen Terhadap Antibiotik. *Jurnal Pro-Life*, Vol. 4, No. 3.
- Rachman, N. O., Muhammad, D. P (2016). Uji Aktivitas Bakteri Penyebab Infeksi Saluran kemih Pada Pasien Diabetes Militus Terhadap Seftriakson, Sefalosporin, Levofloksasin, dan Gentamicin. *Berkala Kedokteran*. Vol.12, No.2.
- Riga Priska N., Velma. B., dan Fredine. R. (2015). Isolasi dan Identifikasi bakteri Aerob yang dapat Menyebabkan infeksi Nosokomial di Ruang Instalasi Gizi Blu RSUP Prof. Dr. R. D. Kandou Manado. *Jurnal 3-Biomedika*, Vol. 3, No 1.
- Safitri. Y. (2017). Identifikasi Jenis Sampel (Bakteri Murni dan Campuran Bakteri) Penyebab ISK Terhadap Hasil Uji Sensivity Antibiotik *Ciprofloxacin*. *Jurnal Analis Medika Bio Sains*, Vol. 4, No. 1, pp. 12-16.
- Safitri V., Poedji, H., dan Arimbi. (2017) Identifikasi Bakteri pada Eksoskeleton Lalat di Beberapa Pasar di Surabaya. *Jurnal of parasite science*, Vol. 1, No. 3.
- Sari. N., Erna., Mahdi. A., Elia. W., Fakhurrazi., dan Razali D. (2018). Isolasi dan Identifikasi *Salmonella sp* dan *Shigella sp* Pada Fases Kuda Bendi di Bukittinggi Sumatera Barat. *JIMVET E-ISSN: 2540-9492*, 2(3): 402-410.
- Sofyan M ., Alvarino, dan Erkadius. (2013). Perbandingan Levofloxacin dengan Ciprofloxacin Peroral dalam Menurunkan Leukosituria Sebagai Profilaksis ISK pada Kataterisasi di RSUP. Dr. M. Djamil Padang. *Jurnal Kesehatan Andalas*. 3(1).
- Soleha. T. U., Umiana dan Ghazlina. W. P. E. (2019). Pola Resistensi Cephalosporin Generasi III dan Meropenem Pada Bakteri *Klebsiella pneumonia* di Laboratorium Kesehatan Daerah Lampung Tahun 2017. *Jurnal Kesehatan Unila*. Vol. 3 (1).

- Tauran, P. M., Handayani, I., dan Sennang, N. 2013. Identifikasi Bakteri Aerob Gram Negatif dan Gram Positif Menggunakan Metode Konvensional Dan Otomatik. *Indonesian Journal of Clinical Pathology and Medical Laboratory*, 19(2), 105.
- Ulfi. N. F., Erina., dan Darniati. (2017). Isolasi dan Identifikasi *Escherichia coli* pada Ayam Panggang di Beberapa Rumah Makan di Kecamatan Syaih Kuala Kota Banda Aceh. *JIMVET*, Vol. 1, No. 3.
- Utami. E. R. (2012). Antibiotik, Resistensi, dan Rasionalitas terapi. *Sainstik*. Vol. 1, No. 1.
- Rengkuan, W. L., Olivia A. W., dan Standy S. (2016). Isolasi dan Identifikasi Bakteri Aerob Yang Berpotensi Menyebabkan Infeksi Nosokomial di Irina D RSUP Prof. Dr. R. D. Kandou Manado. *Jurnal 3-Biomedika*, Vol. 4, No. 2.
- Wulandari, T., Desi, S., dan Septa. P (2020). Uji Resistensi Antibiotik Terhadap Kultur Bakteri *Enterobacter agglomerandi* Ruang Intensive Care Unit (ICU) Rumah Sakit X Kota Jambi. *Journal of Healthcare Technology and Medicine*, Vol. 6, No. 6.
- Yanita, D . C. (2011). Bakteri *Salmonella typhi* dan demam typhoid. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, Vol. 6 (1) Hal : 42-43.