

**IDENTIFIKASI BAKTERI *ESCHERICHIA COLI*
PENGHASIL *Extended Spectrum Beta – Lactamase*
(ESBL) DI RUANG NICU RUMAH SAKIT UMUM
NAIBONAT TAHUN 2019**

KARYA TULIS ILMIAH

Karya Tulis Ilmiah ini diajukan untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam menyelesaikan program Pendidikan Ahli Madya Analisis Kesehatan



Oleh :

Cindur Marianse Allung

PO. 530333316059

**PROGRAM STUDI ANALIS KESEHATAN
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES KUPANG
2019**

LEMBAR PERSETUJUAN

KARYA TULIS ILMIAH

**IDENTIFIKASI BAKTERI *ESCHERICHIA COLI*
PENGHASIL *Extended Spectrum Beta – Lactamase*
(ESBL) DI RUANG NICU RUMAH SAKIT UMUM
NAIBONAT TAHUN 2019**

Oleh :

Cindur Marianse Allung

Po. 530333316059

Telah disetujui untuk mengikuti ujian Karya Tulis Ilmiah

Pembimbing



Ni Made Susilawati, S.Si, M.Si

NIP. 1977 0730 199603 2001

LEMBAR PENGESAHAN
KARYA TULIS ILMIAH
IDENTIFIKASI BAKTERI *ESCHERICHIA COLI*
PENGHASIL *Extended Spectrum Beta – Lactamase*
(ESBL) DI RUANG NICU RUMAH SAKIT UMUM
NAIBONAT TAHUN 2019

Oleh :

Cindur Marianse Allung

PO. 530333316059

Telah dipertahankan didepan Tim Penguji

pada tanggal, 2019

Susunan Tim Penguji

1. Adrianus Ola Wuan, S.Si.,M.Sc.....
2. Ni Made Susilawati, S.Si.,M.Si

Karya Tulis Ilmiah ini diajukan untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam menyelesaikan program Pendidikan Ahli Madya Analisis Kesehatan

Kupang,2019

Ketua Jurusan Analisis Kesehatan Poltekkes Kemenkes Kupang


Agustina W. Djuma, S.Pd.,M.Sc

NIP. 197308011993032001

PERNYATAAN KEASLIAN KTI

Yang bertanda tangan di bawah ini

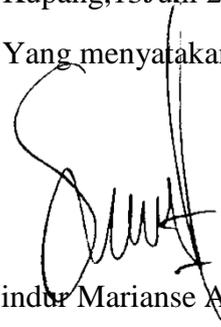
Nama : Cindur Marianse Allung

Nomor Induk Mahasiswa : PO. 530333316059

Dengan ini saya menyatakan bahwa Karya Tulis Ilmiah ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah atau disebutkan dalam daftar pustaka.

Kupang, 13 Juni 2019

Yang menyatakan



Cindur Marianse Allung

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan pertolongan-Nyalah sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal penelitian yang berjudul ‘ **Identifikasi Bakteri *Escherichiacoli* Penghasil *Extended SpectrumBeta-Lactamase (ESBL)* di Ruang NICU Rumah Sakit Umum Naibonat Tahun 2019** ’. Penulisan Karya Tulis Ilmiah ini dibuat atas inisiatif penulis sebagai wahana aplikasi dari ilmu yang diperoleh pada perkuliahan. Disamping itu untuk memenuhi tuntutan akademis, bahwa sebagai mahasiswa Program Studi Analis Kesehatan tingkat terakhir (III) diwajibkan menyusun Karya Tulis Ilmiah.

Karya Tulis Ilmiah ini bisa diselesaikan tidak terlepas dari bantuan dan kerjasama dari berbagai pihak baik langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Ibu R.H. Kristina, SKM, M.Kes selaku Direktur Politeknik Kesehatan Kemenkes Kupang.
2. Ibu Agustina W. Djuma , S.Pd., M.Sc selaku Ketua Program Studi Analis Kesehatan Politeknik Kesehatan Kemenkes Kupang dan sebagai pembimbing akademik selama penulis menempuh Pendidikan di Prodi Analis Kesehatan.
3. Ibu Ni Made Susilawati, S.Si. M.Si selaku pembimbing yang dengan penuh ketulusan telah membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.
4. Bapak Adrianus Ola Wuan, S.Si., M.Sc selaku penguji 1 yang dengan penuh kesabaran telah mengoreksi penulisan Karya Tulis Ilmiah ini.
5. Bapak dan ibu dosen yang telah mendidik memberikan ilmunya kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah Ini dengan baik.
6. Pimpinan dan staf Rumah Sakit Umum Naibonat yang telah memberikan izin kepada penulis untuk dapat melakukan penelitian
7. Papa Dinan dan Mama Rika tercinta yang selalu mendoakan dan mendukung penulis.
8. Kakak Steven, kakak James, kakak Ida, dan Anna tercinta yang selalu mendukung dan mendoakan penulis.
9. Semua keluarga besar, kakak, adik ,Opa Sang, om,tante,Wewe K Itin, Lili, Lala, Ade Isak, Ade Imauel, Mama Boling dan keluarga tercinta yang menyayangi penulis dan mendoakan dengan setulus hati..
10. Teman- teman angkatan VIII Analis Kesehatan yang tercinta dan teman-teman tingkat III Reguler B yang tersayang.
11. PMK Famalis, BP 10 yang terkasih didalam Tuhan Yesus, dan Saudari-saudari serta pemimpin KTB Spektro Ka Eka kawa, Lis, Tirsia, dan Neny yang tercinta.
12. Debora, Telma, Sherly aka seko, Shelly, Venty, Astien,Erik, Ketrin, Sesil, Clarita, Elyn, Juni, Blandina Suri, Vivi Ngara, Eta Kay,Atria Larasati, Yonas Manao, Yosy, Dewi, Nona , dan Yolana sahabat yang selalu membantu dan mendoakan penulis.

13. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini aku pada mu guys.

Akhir kata, penulis menyadari bahwa penulisan Karya Tulis Ilmiah ini masih jauh dari kesempurnaan untuk itu kritik dan saran demi penyempurnaan Karya Tulis Ilmiah ini sangat penulis harapkan.

Kupang, Februari 2019

Penulis

INTISARI

Enzim extended spectrum β – lactamase (ESBL) merupakan salah satu enzim yang dihasilkan oleh bakteri Gram negatif yang dilaporkan telah resisten terhadap antibiotik penicillin, cephalosporin generasi I, II, III dan aztreonam (kecuali cephamecyn dan carbapenem). Hidrolisis antibiotik beta laktam oleh beta laktamase adalah mekanisme yang paling sering mendasari terjadinya resistensi terhadap antibiotik golongan beta laktam pada bakteri gram negatif yang penting secara klinis. ESBL dimediasi oleh plasmid yang banyak ditemukan pada famili *Enterobacteriaceae* termasuk kelompok bakteri *Escherichia coli*. Kemampuan penghasil ESBL menghidrolisis antibiotik β – laktam secara luas disebabkan adanya sejumlah mutase menyebabkan sulitnya pengobatan karena pilihan antibiotik menjadi terbatas. Penelitian tentang bakteri *Escherichia coli* penghasil ESBL di ruang NICU RSUD Naibonat bertujuan untuk mengidentifikasi adanya bakteri *Escherichia coli* penghasil ESBL dengan metode difusi cakram dan memiliki manfaat sebagai sumber informasi bagi manajemen RSUD Naibonat tentang adanya bakteri *Escherichia coli* penghasil ESBL dan HAIs ESBL. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dengan desain cross sectional. Sampel penelitian ini adalah hasil swab pada beberapa fasilitas yang digunakan di ruang NICU dengan menggunakan Teknik accidental sampling kemudian dilakukan uji kultur, pewarnaan Gram dan uji biokimia namun tidak dilanjutkan ke metode difusi cakram (Kirby Bauer) karena bakteri tersebut bukan merupakan bakteri *Escherichia coli*. Hasil penelitian ini menunjukkan dari 12 sampel uji yang diidentifikasi yaitu pada 12 sampel swab, menunjukkan bahwa tidak ada bakteri *Escherichia coli* yang diidentifikasi dan tumbuh pada media yang digunakan. Berdasarkan hasil uji biokimia tidak diperoleh pertumbuhan bakteri yang menunjukkan pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* namun diperoleh bakteri Gram negatif lainnya yaitu *Klebsiella sp* yang dilihat dari hasil isolasi pada media uji biokimia dan dicocokkan dengan ciri pertumbuhan bakteri *Klebsiella sp*, sehingga penelitian hanya berhenti sampai pada tahap uji biokimia dan tidak dilanjutkan pada tahap metode difusi cakram dan metode DDST. Pada ruang NICU Rumah Sakit Umum Naibonat tidak ditemukan adanya bakteri *Escherichia coli* yang memproduksi ESBL.

Key word : ESBL, *Escherichia coli*, NICU

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN	Error! Bookmark not defined.
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
INTISARI.....	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	2
C. Tujuan Penelitian	3
D. Manfaat Penelitian	3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	4
A. Instalasi Gawat Darurat.....	4
B. Infeksi Nosokomial	4
C. Bakteri <i>Escherichia coli</i>	5
D. <i>Extended Spectrum Beta- Lactamase (ESBL)</i>	9
E. Antibiotik	10
F. Antibiotik Golongan B-laktamase.....	11
BAB III. METODE PENELITIAN	15
A. Jenis Penelitian	15
B. Tempat dan Waktu Penelitian	15
C. Variabel Penelitian	15
D. Populasi	15
E. Sampel dan Teknik Sampling	16
F. Definisi Operasional.....	16
G. Prosedur Penelitian	18
H. Teknik analisis hasil	23
I. Jadwal Penelitian.....	24
J. Rincian Biaya.....	24
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	25

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	39
DAFTAR PUSTAKA	40
LAMPIRAN	42

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Defenisi Operasional.....	16
Tabel 2. Jadwal Penelitian	24
Tabel 3. Rincian Biaya	24
Tabel 4. Hasil Uji Kultur Pada Media MCA dan EMBA	26
Tabel 5. Hasil Pewarnaan Gram.....	28
Tabel 6. Hasil Uji Biokimia	29
Tabel 7. Interpretasi Akhir Bakteri	30

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Skema Kerja	42
Lampiran 2. Clinical and Laboratory Standard Institute 2016.....	43
Lampiran 3. Gambar penelitian	44
Lampiran 4. Surat Ijin Penelitian	47
Lampiran 5. Surat Selesai Penelitian	48

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Infeksi nosokomial atau yang dikenal juga dengan infeksi dapatan rumah sakit merupakan masalah yang serius dan banyak terjadi di fasilitas kesehatan seperti rumah sakit baik di Indonesia maupun di dunia. Infeksi nosokomial merupakan komplikasi terbanyak yang dialami pasien yang sedang dalam perawatan di rumah sakit (Hayati, dkk., 2014). Menurut penelitian yang dilakukan oleh Departemen Kesehatan tahun 2015, prevalensi infeksi nosokomial banyak terjadi di rumah sakit pemerintah yaitu sebesar 35,8% - 55,1% dari jumlah pasien 991- 1.527 orang dengan jumlah pasien beresiko sebesar 130.047 – 160.417 orang. Presentasi nosokomial pada tahun 2006 tertinggi di Provinsi Lampung yaitu 4,3% (Ikhwanda, dkk., 2015).

Infeksi nosokomial diobati dengan antibiotika golongan sefalosporin (Warganegara & Apriliana, 2014). *Extended – spectrum B-lactamase (ESBL)* merupakan enzim *B- lactamase* yang termutasi, menyebabkan peningkatan aktivitas enzimatik *B-lactamase*, sehingga enzim ini dapat menghidrolisis sefalosporin generasi ketiga dan aztreonam. Awalnya ESBL merupakan enzim *B- lactamase* golongan TEM, tetapi akhir- akhir ini dilaporkan timbul tipe baru yaitu tipe CTX-M yang frekuensinya makin meningkat. Bakteri yang memproduksi ESBL perlu diwaspadai karena ESBL diproduksi pada gen yang berlokasi pada plasmid, yang dengan mudahnya dapat berpindah ke bakteri lain, dan seringkali juga membawa gen resisten terhadap antibiotika lain termasuk aminoglikosida, quinolone dan co - trimoxazole, sehingga sulit mencari alternatif terapi (Warganegara & Apriliana,

2014). HAIs adalah infeksi yang didapat dan berkembang selama pasien dirawat di rumah sakit. Infeksi ini dapat berasal dari udara, air, lantai, makanan, dan benda-benda peralatan medis maupun non medis yang terdapat di rumah sakit (Mahmud, 2013).

Rumah Sakit Umum Naibonat adalah rumah sakit milik pemerintah Kabupaten Kupang, yang merupakan rujukan bagi puskesmas yang ada di kabupaten kupang. Ruang NICU atau *Neonatal Intensive Care unit* adalah ruang khusus di rumah sakit, untuk merawat bayi baru lahir sampai usia 30 hari yang memerlukan pengobatan perawatan khusus dibawah pantauan tim dokter . Survei yang dilakukan di Rumah Sakit Umum Naibonat diketahui bahwa belum pernah dilakukan uji sensitivitas antibiotik yang digunakan dan belum ada penelitian uji sensitivitas yang dilakukan di ruang NICU sebelumnya.

Berdasarkan uraian diatas, maka peneliti tertarik untuk mengambil judul penelitian ‘ **Identifikasi Bakteri *Escherichia coli* Penghasil *Extended SpectrumBeta-Lactamase* (ESBL) di Ruang NICU Rumah Sakit Umum Naibonat Tahun 2019** ’

B. Rumusan Masalah

Apakah bakteri Gram negatif *Escherichia coli* di ruang NICU Rumah Sakit Umum Naibonat memproduksi ESBL?

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan umum

Untuk mengetahui adanya bakteri *Escherichia coli* penghasil ESBL di ruang NICU Sakit Umum Naibonat pada tahun 2019.

2. Tujuan khusus

- a. Mengetahui prevalensi bakteri *Escherichia coli* penghasil ESBL yang diisolasi dari ruang NICU Rumah Sakit Umum Naibonat dengan menggunakan swab dari berbagai peralatan medis ruangan tersebut.
- b. Menguji kepekaan antibiotik jenis ceftriaxone dan cefotaxime dengan metode difusi test sebagai test skrining untuk mendeteksi kemungkinan adanya bakteri *Escherichia coli* penghasil ESBL.
- c. Menguji kepekaan antibiotik jenis amoxiclav, ceftriaxone dan cefotaxime dengan metode DDST untuk mengidentifikasi bakteri *Escherichia coli* penghasil ESBL

D. Manfaat Penelitian

1. Bagi peneliti

Untuk menambah wawasan tentang bakteri *Escherichia coli* penghasil ESBL dan untuk menerapkan ilmu pengetahuan yang diperoleh selama kuliah mengenai pola kepekaan kuman terhadap antibiotik.

2. Bagi institusi

Diharapkan dapat menjadi acuan atau pedoman bagi peneliti-peneliti selanjutnya

3. Bagi instansi terkait

Sebagai sumber informasi tentang adanya bakteri *Escherichia coli* penghasil ESBL di ruang Instalasi Gawat Darurat sehingga dapat memberikan pengobatan yang lebih akurat agar mengurangi ketidaktepatan pengobatan dan infeksi nosokomial atau *Health-care Associated Infection /HAIs* ESBL.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. Ruang NICU

Ruang NICU (*Neonatal Intensive Care Unit*) adalah unit perawatan intensif untuk bayi baru lahir yang memerlukan perawatan khusus, misalnya berat badan rendah, fungsi pernafasan kurang sempurna, prematur, mengalami kesulitan dalam persalinan, menunjukkan tanda-tanda mengkuatirkan dalam beberapa hari pertama kehidupan. Bayi-bayi yang baru lahir dan bermasalah dengan kesehatannya tidak boleh dibawa pulang, namun harus dirawat di ruang NICU. Selain bayi-bayi prematur, ruang NICU juga diisi dengan bayi-bayi yang lahir normal, sudah dibawa pulang namun perlu dirawat karena ada gangguan kesehatan serius. (Destifina,2015)

A. Infeksi Nosokomial

Infeksi nosokomial adalah infeksi pada pasien yang sedang dalam proses perawatan di rumah sakit dan didapatkan sejak 72 jam dimulai perawatan. Sumber infeksi nosokomial dapat hidup dan berkembang dilingkungan rumah sakit, seperti air, udara, lantai, makanan, serta benda-benda medis, maupun non medis (Ikhwanda,dkk., 2015).

Penelitian yang dilakukan oleh *Nasional Nosokomial Infection Surveillance (NNIS)* dan *Center of Disease Control and Prevention's (CDC's)* didapatkan 5-6 kasus infeksi nosokomial dari setiap 100 kunjungan ke rumah sakit. Pada beberapa kasus yang berat infeksi nosokomial meningkatkan angka kematian menjadi 2 kali lipat. Infeksi nosokomial di Indonesia merupakan masalah yang cukup serius,

terutama pada rumah sakit yang jumlah pasien yang dirawat banyak dengan jumlah tenaga perawat yang masih terbatas (Ikhwanda,dkk., 2015).

Infeksi yang didapat di rumah sakit memiliki angka kejadian yang cukup tinggi di seluruh dunia 10% pasien rawat inap yang di rumah sakit mengalami infeksi baru selama dirawat, dan sebanyak 1,4 juta terinfeksi setiap tahunnya. Penelitian yang dilakukan pada 11 rumah sakit di Jakarta menunjukkan 9,8% pasien rawat inap mendapat infeksi baru selama dirawat. Dewan penasihat aliansi dunia untuk keselamatan pasien mengatakan bahwa, infeksi nosokomial menyebabkan kematian 1,5 juta setiap harinya di dunia (Taslim & Maskoen, 2016)

B. Bakteri *Escherichia coli*

1. Pengertian

Escherichia coli merupakan bakteri yang berasal dari family *Enterobacteriaceae*. Bakteri ini merupakan spesies dengan habitat alami dalam saluran pencernaan manusia maupun hewan. *Escherichia coli* pertama kali diidentifikasi oleh Theodor Escherich dari tinja seorang anak kecil pada tahun 1885. Nama Escherich diberikan pada tahun 1920 sebagai penghargaan terhadap Theodor Escherich (Anggraeini, 2015)

2. Klasifikasi

Klasifikasi dari *Escherichia coli* adalah sebagai berikut :

Kingdom	: Bacteria
Filum	: Proteobacteria
Kelas	: Gamma proteobacteria
Ordo	: Enterobacteriales

Family : Enterobacteriaceae
Genus : Escherichia
Spesies : Escherichia coli

3. Morfologi



Gambar 1 *Escherichia coli* (Anggraeni, 2015)

Escherichia coli merupakan bakteri Gram negatif berbentuk batang pendek yang memiliki panjang sekitar 2 μm , diameter 0,7 μm , lebar 0,4-0,7 μm dan bersifat anaerob fakultatif. Tidak ditemukan spora, selnya bisa tunggal, berpasangan, rantai pendek dan biasanya tidak berkapsul. *E. coli* membentuk koloni yang bundar, cembung, dan halus dengan tepi yang nyata (Jawetz et al., 2008). Bakteri ini tidak mempunyai nukleus, organel terbungkus membran maupun sitoskeleton. *E. coli* memiliki organel eksternal yakni pilus yang merupakan filament tipis untuk menangkap substrat spesifik dan flagel yang merupakan filament tipis dan lebih panjang untuk berenang. Pembiakan bakteri *E. coli* bersifat aerob atau anaerob fakultatif, pertumbuhan optimum pada suhu 37°C (Hendrayati., 2012). Bakteri *E. coli* tumbuh baik pada hampir semua media yang bias dipakai di laboratorium mikrobiologi, pada media yang dipergunakan untuk isolasi kuman enterik, sebagian besar strain *E.*

colitumbuhsebagai koloni yang *meragilaktosa. E.coli* *jugabersifat*
aerofilik (Mulyati, 2009).

4. Patogenitas

Escherichia coli merupakan mikroflora alami yang terdapat pada saluran pencernaan manusia dan hewan. Beberapa galur *E. coli* yang dapat menyebabkan penyakit pada manusia adalah *Enteropathogenic E.coli (EPEC)*, *Enterotoxigenic E. coli (ETEC)*, *Enterohaemorrhagic E. coli (EHEC)*, *Enteroinvasive E. coli (EIEC)*, dan *Enteroadgregative E.coli (EAEC)* (Anggraeini, 2015)

a) *Enteropathogenic E. coli (EPEC)*

Golongan EPEC merupakan penyebab penting diare pada bayi, khususnya di negara berkembang. EPEC melekat pada sel mukosa usus kecil. Akibat dari infeksi EPEC adalah diare yang cair, biasanya susah diatasi namun tidak kronis. ETEC merupakan penyebab diare pada wisatawan yang mengunjungi negara yang standar higienitas makanan dan air minum lebih rendah dari negara asalnya. Selain itu juga merupakan penyebab penting diare pada bayi di negara berkembang (Anggraeini, 2015).

b) *Enterotoxigenic E. coli (ETEC)*

Galur ETEC merupakan penyebab diare enterotoksigenik pada mamalia, seperti anak sapi, anak babi, dan anak domba. Gejala klinis yang terjadi antara lain diare, dehidrasi, asidosis, bahkan kematian. Faktor virulensi yang digunakan untuk identifikasi ETEC adalah enterotoksin dan antigen pili (*fimbriae*). Enterotoksin ETEC berupa toksin labil panas (*heat-labile toxins/LT*) dan toksin stabil panas (*heat-stabile toxins/ST*). ETEC dapat

menghasilkan satu atau dua enterotoksin tergantung pada plasmid (massa DNA ekstrakromosom) (Anggraeini, 2015)

c) *Enterohaemorrhagic E. coli (EHEC)*

EHEC memproduksi verotoksin. Nama toksin didasarkan pada efek sitotoksik pada sel vero, yang merupakan biakan sel ginjal monyet di Afrika. EHEC banyak dihubungkan dengan *hemorrhagic colitis*, sebuah diare yang parah dengan *syndroma uremichemolytic*, yang merupakan penyakit akibat kegagalan ginjal akut, *microangiopathic hemolytic anemia* dan *thrombocopenia*. *E. coli* O157:H7 akhir-akhir ini diketahui merupakan bakteri patogen penyebab *foodborne disease* (Anggraeini, 2015).

d) *Enteroinvasive E. coli (EIEC)*

EIEC merupakan penyakit yang sangat mirip dengan shigellosis. Penyakit ini sering terjadi pada anak-anak di negara berkembang dan para wisatawan yang menuju ke negara tersebut. EIEC melakukan fermentasi laktosa dengan lambat dan tidak bergerak. EIEC menimbulkan penyakit melalui invasinya ke sel epitel mukosa usus. Diare ini ditemukan hanya pada manusia (Anggraeini, 2015).

e) *Enteraggregative E. coli (EAEC)*

EAEC telah ditemukan di beberapa negara di dunia ini. Transmisinya dapat melalui *food-borne* maupun *water-borne*. Patogenitas EAEC terjadi karena bakterinya melekat pada bagian mukosa intestinal sehingga menimbulkan gangguan. Mekanisme terjadinya diare yang disebabkan oleh EAEC belum jelas diketahui, tetapi diperkirakan menghasilkan sitotoksin yang menyebabkan terjadinya diare. Beberapa strain EAEC memiliki serotipe seperti EPEC. EAEC menyebabkan

diare berair pada anak-anak dan dapat berlanjut menjadi diare persisten (Anggraeni, 2015).

C. *Extended Spectrum Beta- Lactamase (ESBL)*

1. Pengertian

Extended Spectrum Beta Lactamase adalah enzim yang termutasi, menyebabkan peningkatan aktivitas enzimatik B lactamase, sehingga enzim ini dapat menghidrolisis sefalosporin generasi ketiga dan aztreonam. Awalnya ESBL merupakan enzim B lactamase golongan TEM, tetapi akhir-akhir ini timbul tipe baru yaitu tipe CTX-M yang frekuensinya makin meningkat. Bakteri yang memproduksi ESBL perlu diwaspadai karena ESBL diproduksi oleh gen yang berlokasi pada plasmid, yang dengan mudahnya dapat berpindah ke bakteri lain, dan seringkali juga dapat membawa gen resistensi terhadap antibiotika lain termasuk aminoglikosida, quinolon dan co-trimoxazole, sehingga sulit mencari alternatif terapi. Kondisi ini yang menyebabkan kejadian infeksi oleh bakteri penghasil ESBL menjadi berbeda antara negara yang satu dengan negara yang lain (Warganegara & Apriliana, 2014)

2. Mekanisme resistensi bakteri ESBL

Bakteri penghasil ESBL digolongkan kedalam kelompok bakteri *multi - drug resistant*, hal ini disebabkan bakteri tersebut telah resisten terhadap antibiotik golongan sefalosporin generasi ketiga karena mampu memproduksi enzim *Beta Lactamase* atau yang dikenal dengan *Extended Spectrum Beta Lactamase (ESBL)* (Taslim & Maskoen, 2016). Lebih dari 120 ESBL telah

diidentifikasi memiliki tipe yang berbeda-beda, dan masing-masing tipe memiliki profil kepekaan yang sedikit berbeda-beda yang akan berakibat pada dampak pemilihan terapi pengobatan (Warganegara & Apriliana, 2014)

Mekanisme resistensi terhadap antibiotika β -lactamselain dipengaruhi oleh pembentukan enzim ESBL, dapat disebabkan oleh penetrasi kurang pada bakteri, pengurangan afinitas target obat dengan substitusi asam aminoyang terjadi pada bakteri Gram negatif, penurunan permeabilitas karena mutase atau pengurangan dari pembentukan porinyang terdapat pada bakteri Gram negatif, berkurangnya PBP terhadap obat yang spesifik dan gagalnya aktivitas enzim autolitik dalam dinding sel (Thomson, 2010).

D. Antibiotik

Antibiotik adalah senyawa kimia khas yang dihasilkan oleh organisme hidup termasuk turunan senyawa dan struktur analognya yang dibuat secara sintetik dan dalam kadar rendah mampu menghambat proses penting dalam kehidupan satu spesies atau lebih mikroorganisme. Antibiotik dapat dikelompokkan berdasarkan spektrum aktivitas, tempat kerjadan struktur kimianya (Anggraeni, 2015).

Mekanisme kerja antibiotik umumnya dapat dijelaskan sebagai berikut

- a. Menghambat biosintesis dinding sel (penisilin, sefalosporin, sikloserin, basitrasin)
- b. Meningkatkan permeabilitas membran sitoplasma (sefalosporin, sikloserin, basitrasin)

c. Mengganggu sintesis normal bakteri (tetrasiklin, kloramfenikol, eritromisin, novobiosin, antibiotika aminoglikosida) (Anggraeni, 2015).

E. Antibiotik Golongan B-laktamase

Antibiotik β -Laktam terdiri dari berbagai golongan obat yang mempunyai struktur cincin β -Laktam, yaitu penisilin, sefalosporin, monobaktam, karbapenem, dan inhibitor β -Laktamase. Obat-obatan antibiotik β -Laktam umumnya bersifat bakterisid, dan sebagian besar efektif terhadap organisme Gram positif dan negatif. Antibiotik β -laktam mengganggu sintesis dinding sel bakteri, dengan menghambat

langkah terakhir dalam sintesis peptidoglikan, yaitu heteropolimer yang memberikan stabilitas mekanik pada dinding sel bakteri (Kemenkes, 2016).

Mekanisme enzim β -laktamase dalam menghancurkan cincin β -laktam terbagi dua, yaitu :

1. Sebagian besar B-laktamase mempunyai gugus serin pada sisi aktifnya, kemudian dibagi dalam kelas A, C, dan D. Gugus serin ini akan berikatan irreversibel dengan gugus karbonil karbon pada cincin β -laktam sehingga cincin akan terbuka (inaktif).

Enzim B-laktamase jenis ini efektif dalam menghambat penisilin, sefalosporin, dan monobaktam.

2. Sebagian kecil B-laktamase mengandung gugus logam yang disebut metallo-B-laktamase (kelas B). Enzim B-laktamase jenis ini efektif pada penisilin, sefalosporin, dan karbapenem tetapi tidak efektif pada monobaktam (Triana, 2014).

1. Klasifikasi Antibiotik β -Lactam:

a) Penisilin diklasifikasikan berdasarkan spektrum aktivitas antibiotiknya:

- 1) Penisilin G dan penisilin V sangat aktif terhadap kokus Gram positif, tetapi cepat dihidrolisis oleh penisilinase atau β -Laktamase, sehingga tidak efektif terhadap *Staphylococcus aureus*.
- 2) Penisilin yang resisten terhadap β -Laktamase/penisilinase (metisilin, nafsilin, oksasilin, kloksasilin, dan dikloksasilin) merupakan obat pilihan utama untuk terapi *Staphylococcus aureus* yang memproduksi penisilinase. Aktivitas antibiotik kurang potenter terhadap mikroorganisme yang sensitif terhadap penisilin G.
- 3) Aminopenisilin (ampisilin, dan amoksisilin) selain mempunyai aktivitas terhadap bakteri Gram-positif, juga mencakup mikroorganisme Gram negatif, seperti *Haemophilus influenzae*, *Escherichia coli*, dan *Proteus mirabilis*. Obat-obatinisering diberikan bersama inhibitor β -Laktamase (asam klavulanat, sulbaktam, tazobaktam).
- 4) Karboksipenisilin (karbenisilin, tiraksilin), antibiotik ini untuk *Pseudomonas*, *Enterobacter*, dan *Proteus*. Aktivitas antibiotik lebih rendah dibanding ampisilin terhadap kokus Gram positif, dan kurang aktif dibanding piperasilin dalam melawan *Pseudomonas*. Golongan ini dirusak oleh β -Laktamase.
- 5) Ureidopenisilin (mezlosilin, azlosilin, dan piperasilin), aktivitas antibiotik terhadap *Pseudomonas*, *Klebsiella*, dan Gramnegatif lainnya. Golongan ini dirusak oleh β -Laktamase.

b) Sefalosporin menghambat sintesis dinding sel bakteri dengan mekanisme serupa dengan penisilin. Sefalosporin diklasifikasikan berdasarkan generasinya:

1) Generasi I, antibiotik yang efektif terhadap Gram positif dan memiliki aktivitas sedang terhadap Gram negatif, misalnya sefalosin, sefolatin, sefazolin, sefradin, sefadroksil).

2) Generasi II, aktivitas terhadap Gram negatif yang lebih tinggi daripada generasi I, misalnya sefaklor, sefamandol, sefoksitin

3) Generasi III, aktivitas kurang aktif terhadap kokkus Gram positif dibanding generasi I, tapi lebih aktif terhadap *Enterobacteriaceae*, termasuk strain yang memproduksi β -Laktamase, seftazidim dan sefoperazon juga aktif terhadap *Pseudomonas aeruginosa*, tapi kurang aktif dibanding generasi III lainnya terhadap kokus Gram Positif, misalnya sefotaksim, seftriakson, seftazidim.

4) Generasi IV, aktivitas lebih luas dibanding generasi III dan tahan terhadap β -Laktamase, misalnya sefepim, dan sefpirom.

c) Monobaktam (β -Laktammonosiklik) contohnya aztreonam, aktif terutama terhadap bakteri Gram negatif. Aktivitas resisten terhadap β -Laktamase yang dibawa oleh bakteri Gram negatif. Aktivitasnya sangat baik terhadap *Enterobacteriaceae*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Haemophilus influenzae*, dan *gonococcus*.

d) Karbapenem merupakan antibiotik lini ketiga yang mempunyai aktivitas antibiotik yang lebih luas daripada sebagian besar beta-laktam lainnya, misalnya adalah imipenem, meropenem dan doripenem. Spektrum aktivitas

menghambat sebagian besar Gram-positif, Gram-negatif, dan anaerob ketiganya sangat tahan terhadap β -Laktamase. Efek samping paling sering adalah mual dan muntah, dan kejang pada dosis tinggi yang diberikan pada pasien dengan lesi SSP atau dengan insufisiensi ginjal. Meropenem dan doripenem mempunyai efikasi serupa dengan imipenem, tetapi lebih jarang menyebabkan kejang.

e) Inhibitor β - Laktamase, melindungi antibiotik β - Laktam dengan cara menginaktivasi β -Laktamase misalnya adalah asam klavulanat, sulbaktam dan tazobaktam (Kemenkes, 2016).

BAB III METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang dilakukan merupakan penelitian deskriptif dengan desain cross sectional yang bertujuan untuk mengetahui adanya infeksi atau kontaminasi bakteri *Escherichia coli* penghasil ESBL pada swab berbagai peralatan medis di ruang NICU Rumah Sakit Umum Naibonat.

B. Tempat dan Waktu Penelitian

1. Tempat penelitian

Pengambilan sampel dilakukan di Rumah Sakit Umum Naibonat tepatnya diambil sampel swab peralatan medis pada ruang NICU dan pemeriksaan dilakukan di Laboratorium Prodi Analis Kesehatan Poltekkes Kemenkes Kupang.

2. Waktu Penelitian

Waktu penelitian dilakukan pada bulan April – Mei 2019.

C. Variabel penelitian

Variabel yang ada dalam penelitian ini adalah variabel tunggal yaitu bakteri *Escherichia coli* penghasil ESBL pada ruang NICU Rumah Sakit Umum Naibonat tahun 2019.

D. Populasi

Populasi penelitian adalah bakteri *Escherichia coli* yang diisolasi dari sampel swab peralatan medis di ruang NICU Rumah Sakit Umum Naibonat..

E. Sampel dan Teknik Sampling

1. Sampel

Sampel dalam penelitian ini adalah bakteri *Escherichia coli* yang diisolasi dari swab berbagai peralatan medis di ruang NICU Rumah Sakit Umum Naibonat tahun 2019.

2. Teknik sampling

Cara atau teknik pengambilan sampel adalah *accidental sampling* yaitu semua sampel swab yang dapat dijangkau dalam melakukan pengambilan sampel.

F. Definisi Operasional

No	Variabel	Definisi Operasional	Skala	Hasil Pengukuran
1.	Bakteri isolat di ruangan NICU	Bakteri <i>Escherichia coli</i> yang berhasil diidentifikasi pada swab berbagai peralatan medis yang digunakan di ruang NICU.	Nominal	Bakteri <i>Escherichia coli</i> : berwarna merah dan berbentuk basil. Bukan bakteri <i>Escherichia coli</i> : tidak berwarna merah dan tidak berbentuk basil.

2.	Screening ESBL	test	Uji awal bakteri <i>Escherichia coli</i> yang resisten dengan antibiotik ceftriaxone. Jika diameternya ≤ 25 mm dan cefotaxime yang dicurigai sebagai bakteri ESBL jika diameternya ≤ 27 mm.	Nominal	ESBL positif : bakteri dengan zona berdiameter ≤ 25 mm untuk ceftriaxone dan zona berdiameter ≤ 27 untuk cefotaxime ESBL negatif : bakteri dengan zona berdiameter > 25 mm untuk ceftriaxone dan zona berdiameter > 27 untuk cefotaxime
3.	Double Sinergy (DDST)	Disk Test	Tes penegakan atau konfirmasi bakteri <i>Escherichia coli</i> yang resisten terhadap antibiotik ceftriaxone dan cefotaxime.	Nominal	ESBL positif : Terbentuknya zona hambat yang membentuk key hole ESBL negatif : Tidak terbentuk zona hambat yang membentuk key hole .

G. Prosedur Penelitian

1. Alat

- a. Autocalve
- b. Batang pengaduk
- c. Beaker glass
- d. Bunsen
- e. Cawan petri
- f. Erlenmeyer
- g. Gelas ukur
- h. Hot plate
- i. Incubator
- j. Kertas perkamen
- k. Mikroskop
- l. Objek glass
- m. Ose steril
- n. Rak pewarnaan
- o. Rak tabung
- p. Sendok tanduk
- q. Swab steril
- r. Timbangan analitik
- s. Tabung reaksi
- t. Tabung durham

2. Bahan

- a. Aquades steril
- b. Cat Gram (Kristal violet, lugol, asam alkohol, safranin)
- c. Cakram amoksisilin clavulanat 20/10 µg
- d. Cakram antibiotik cefotaxime 30 µg
- e. Cakram antibiotik ceftiaxone 30 µg
- f. Larutan Alfa naftol
- g. Larutan KOH 40%
- h. Larutan kovac
- i. Media MCA (*Mac Conkey Agar*)
- j. Media gula- gula (glukosa, laktosa, sukrosa)
- k. Media *Muller Hilton Agar* (MHA)
- l. Media uji biokimia (*tryptophan broth, metil red, voges proskauer, simon citrate, Triple Sugar Iron Agar*)
- m. NaCl steril
- n. Standar kekeruhan MCFarland 0,5 Cfu

3. Prosedur kerja

a. Isolasi bakteri media swab

1. Disiapkan swab steril
2. Dimasukan swab steril kedalam tabung yang berisi saline steril
3. Swab steril ditekan pada tabung
4. Swab diusap pada peralatan yang akan digunakan sebagai sampel dengan cara memutar 2-3 kali.

5. Hasil usapan digoreskan pada permukaan media *Mac Conkey Agar* Dan *Eosin Methylen Blue Agar*

b. Identifikasi bakteri

1. Kuman yang telah digoreskan pada media *Mac Conkey Agar* (MCA) dan *Eosin Methylen Blue Agar* (EMBA) diinkubasi pada suhu 37° selama 24 jam
2. Diamati pertumbuhan koloni pada media
3. Hasil pertumbuhan koloni dicatat

c. Pewarnaan Gram

1. Dibuat preparat dari biakan kuman pada media MCA dan EMBA
2. Preparat ditetesi dengan cat Gram A Kristal Violet. Dibiarkan selama 1 menit. Zat warna dibuang dan dicuci dengan air mengalir
3. Preparat ditetesi dengan cat Gram B lugol iodine. Dibiarkan selama 1 menit. Zat warna dibuang dan dicuci dengan air mengalir
4. Preparat ditetesi dengan cat Gram C alkohol. Dibiarkan selama 30 detik lalu segera dibuang
5. Preparat ditetesi dengan cat Gram D safranin. Dibiarkan selama 1 menit. Zat warna dibuang dan dicuci dengan air mengalir
6. Preparat dikeringkan
7. Diamati dibawah mikroskop dengan perbesaran lensa objektif 100×
8. Dicatat hasil pengamatan

d. Uji biokimia

1. Uji indol (Dwinna,dkk.,2016)

- a. Secara aseptis diinokulasikan biakan bakteri dari media ke tryptophan broth, diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam
- b. Ditambah 3-4 tetes reagen kovack melalui dinding tabung reaksi. Uji indol positif, ditandai dengan terbentuknya cincin merah.

2. Uji MR (*Metal Red*)

- a. Secara aseptis diinokulasikan biakan bakteri ke media MR, diinokulasikan pada suhu 37°C selama 24 jam
- b. Ditambah 2-3 tetes reagen MR. MR positif, jika terbentuk warna merah pada media.

3. Uji VP (*Voges Proskauer*)

- a. Secara aseptis diinokulasikan biakan bakteri ke media VP, diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam
- b. Ditambah 2-3 tetes alfa naptol 5% dan 3-4 tetes KOH 40%
- c. Uji VP positif, jika terbentuk warna pada media

4. Uji TSIA (*Triple Sugar Iron Agar*)

- a. Secara aseptis diinokulasikan biakan bakteri ke media TSIA diambil 1 ose dan ditanam dengan cara digores pada lereng media dan ditusukan sampai dasar media, diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam

e.Uji screening metode Kirby Bauer (difusi test)

1. Media Muller Hilton Agar dituangkan pada cawan petri yang telah disterilkan terlebih dahulu kemudian ditunggu beberapa saat hingga larutan Muller Hilton Agar mengeras
2. Bakteri diambil dengan menggunakan ose, kemudian dibuat suspensi dalam larutan NaCl 0,9%
3. Suspensi bakteri disesuaikan dengan standar kekeruhan MCFarland 0,5 Cfu
4. Kemudian diusapkan bakteri tersebut keseluruh permukaan agar Muller Hilton Agar (MHA) dengan menggunakan kapas lidi steril
5. Kuman dibiarkan menempel pada media agar Muller Hilton Agar (MHA) selama 5 menit
6. Lalu diletakkan cakram antibiotika cefotaxime dan ceftriaxone dengan jarak 15 mm pada media yang telah ditanami suspensi kuman
7. Sediaan ini di inkubasi kedalam inkubator pada suhu 35°C selama 16- 20 jam
8. Setelah inkubasi, daerah bening yang terbentuk disekitar cakram antibiotk diukur diameternya, sebagai diameter daya hambat antibiotik terhadap pertumbuhan bakteri uji.

f. Uji konfirmasi bakteri ESBL metode *Double Disk Sinergy Test (DDST)*

1. Media Muller Hilton Agar dituangkan pada cawan petri yang telah disterilkan terlebih dahulu kemudian ditunggu beberapa saat hingga larutan Muller Hilton Agar mengeras
2. Bakteri diambil dengan menggunakan ose, kemudian dibuat suspensi dalam larutan NaCl 0,9%
3. Suspensi bakteri disesuaikan dengan standar kekeruhan MCFarland 0,5 Cfu
4. Kemudian diusapkan bakteri tersebut keseluruh permukaan agar Muller Hilton Agar (MHA) dengan menggunakan kapas lidi steril
5. Kuman dibiarkan menempel pada media agar Muller Hilton Agar (MHA) selama 5 menit
6. Lalu diletakkan cakram antibiotika cefotaxime 30 µg, amoxiclav 10 µg dan ceftriaxone 30 µg secara sejajar pada media yang telah ditanami kuman. Jarak antara disk adalah 15 mm
7. Sediaan ini di inkubasi kedalam inkubator pada suhu 35°C selama 16-20 jam
8. Bakteri sampel adalah penghasil ESBL, jika terjadi peningkatan zona hambat dan disk antibiotik cefotaxime 30 µg dan ceftriaxone 30 µg ke arah disk yang mengandung amoxyclav (Dwina,dkk.,2016)

H. Teknik analisis hasil

Teknik analisis hasil yang digunakan dalam pengujian ini adalah hasil uji sensitivitas yang diperoleh selanjutnya dibandingkan dengan standard dari CLSI 2016 dan di kelompokkan dalam bentuk tabel dan disertai dengan penjelasan.

I. Jadwal Penelitian

No	Kegiatan	Bulan 2019				
		Januari	Februari	Maret	April	Mei
1.	Persiapan penelitian					
	a. Penyusunan dan pengajuan judul					
	b. Pengajuan proposal					
	c. Perijinan penelitian					
2.	Tahap pelaksanaan					
	a. Pengumpulan data					
	b. Analisis data					
3.	Penyusunan laporan					

J. Rincian Biaya

No	Alat dan Bahan	Biaya
1.	Peminjaman Alat	Rp. 200.000
2.	Media dan Reagen	Rp. 1.000.000
3.	Antibiotik Penguji	Rp. 500.000
4.	Penjilidan	Rp. 200.000
5.	Kertas dan Tinta	Rp. 100.000
TOTAL		Rp. 2.000.000

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

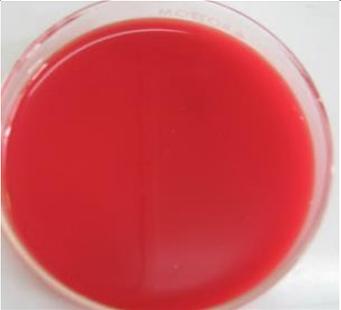
A. Hasil Penelitian

Penelitian ini diawali dengan melakukan swab pada 6 peralatan yang ada didalam ruangan NICU Rumah Sakit Umum Naibonat berupa gagang pintu, timbangan bayi, box bayi sebanyak 3 buah, dan alat bantu pernapasan bayi. Setelah dilakukan swab selanjutnya sampel tersebut dibawah dan diperiksa di Laboratorium Bakteriologi Prodi Analis Kesehatan Poltekkes Kemenkes Kupang. Sampel diisolasi pada media MCA dan EMBA, dilakukan pewarnaan Gram dan uji biokimia.

1. Uji kultur

Hasil swab diisolasi pada media MCA dan EMBA kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Diamati pertumbuhan koloni pada media tersebut dan dilihat pada tabel 4.1.

Tabel 4.1 Hasil Uji Kultur Bakteri

No	Kode Sampel	Ciri – ciri Koloni	Gambar
1.	A1	Tidak ada pertumbuhan koloni	

2.	A2	a.Koloni sedang b. smooth c. cembung d.berwarna putih	
3.	A3	a. Koloni kecil – sedang b. smooth c. cembung d.berwarna putih dan abu-abu	
4.	A4	a.Koloni sedang b. smooth c. cembung d.berwarna putih	
5.	A5	a.Koloni sedang b. smooth c. cembung d.berwarna putih	
6.	A6	a. Koloni kecil b. smooth c. cembung d.berwarna putih	
7.	B1	Tidak ada pertumbuhan koloni	

8. B2 a. Koloni kecil
b. smooth
c. cembung dan bulat
d. berwarna putih



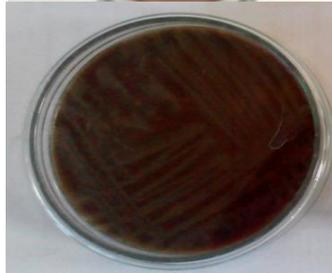
9. B3 a. Koloni besar
b. smooth
c. cembung
d. berwarna putih



10. B4 a. Koloni kecil – sedang
b. smooth
c. cembung
d. berwarna putih



11. B5 a. Koloni sedang
b. smooth
c. cembung
d. berwarna putih



12.	B6	a.Koloni kecil b. smooth c. cembung d.berwarna hitam		Sumber :Data primer penelitian
-----	----	---	--	--------------------------------

2019

2. Pewarnaan Gram

Koloni yang tumbuh pada media MCA dan EMBA, dilanjutkan dengan pewarnaan Gram sehingga dapat diamati bakteri tersebut dengan uji mikroskop.

Hasil pewarnaan Gram tersebut dapat dilihat pada tabel 4.2 dibawah ini.

Tabel 4.2 Hasil pewarnaan Gram

Kode sampel	Hasil pewarnaan Gram
A2	Gram negatif, batang panjang, berwarna merah
A3	Gram negatif, batang pendek, berwarna merah
A4	Gram negatif, batang pendek, berwarna merah
A5	Gram negatif, batang pendek, berwarna merah
A6	Gram negatif, batang pendek, berwarna merah
B2	Gram negatif, batang pendek, berwarna merah
B3	Gram negatif, batang pendek, berwarna merah
B4	Gram negatif, batang pendek, berwarna merah
B5	Gram negatif, batang pendek, berwarna merah
B6	Gram negatif, batang Panjang, berwarna merah

Sumber : Data Primer penelitian 2019

3. Uji biokimia

Bakteri yang telah tumbuh pada media MCA dan EMBA dilakukan pewarnaan Gram. Setelah dilakukan pewarnaan Gram maka dipilihlah hasil pewarnaan Gram yang menunjukkan ciri dari bakteri kelompok Gram negatif yang

kemudian dilanjutkan dengan uji biokimia yaitu uji TSIA, SIM, Simon Citrat dan MR – VP. Hasil uji tersebut ditunjukkan pada tabel 4.3 dibawah ini.

Tabel 4.3 Hasil uji TSIA, SIM, Simon Citrat dan MR – VP

Kode sampel	TSIA	SIM	Simon Citrat	MR	VP
B2	K/K	Sulfur (-)	+	-	-
	H ₂ S (-)	Indol (-)			
	Gas (-)	Motility (-)			
A3	K/K	Sulfur (-)	+	-	-
	H ₂ S (-)	Indol (-)			
	Gas (-)	Motility (+)			
A4	K/K	Sulfur (-)	+	-	-
	H ₂ S (-)	Indol (-)			
	Gas (-)	Motility (+)			
A5	K/k	Sulfur (-)	+	-	-
	H ₂ S (-)	Indol (-)			
	Gas (-)	Motility (+)			
A6	K/K	Sulfur (-)	+	-	-
	H ₂ S (-)	Indol (-)			
	Gas (-)	Motility (+)			

Keterangan :

- TSIA : A/A lereng kuning dasar kuning
- Alk/A lereng merah dasar kuning
- Alk/Alk lereng merah dasar merah
- H₂S (+) terbentuk warna hitam pada media
- Gas (+) terdapat gas pada media
- Simon citrat : (+) media berwarna biru
- MR : (+) larutan berwarna merah
- VP : (+) larutan berwarna merah
- SIM : (+) indol terbentuk cincin merah
- (+) sulfur terbentuk warna hitam pada media
- (+) motility adanya pergerakan dengan warna putih pada bekas tusukan

Sumber : Data primer penelitian 2019

4. Interpretasi akhir

Berdasarkan hasil uji kultur, pewarnaan Gram dan uji biokimia maka peneliti menyimpulkan bahwa bakteri yang diperoleh dalam penelitian ini adalah bakteri *Klebsiella sp* yang merupakan salah satu bakteri dari kelompok bakteri

Gram negatif. Proses pemeriksaan dengan metode manual, kurangnya media spesifik, serta peralatan yang kurang memadai merupakan keterbatasan dalam penelitian ini untuk dapat mengidentifikasi spesies bakteri tertentu

Tabel 4.4 Interpretasi akhir jenis bakteri

Kode sampel	Interpretasi akhir
B2	<i>Klebsiella</i>
A3	<i>Klebsiella</i>
A4	<i>Klebsiella</i>
A5	<i>Klebsiella</i>
A6	<i>Klebsiella</i>

B. Pembahasan

Penelitian dilakukan terhadap 6 sampel swab pada beberapa fasilitas kesehatan di ruang NICU Rumah Sakit Umum Naibonat yang kemudian dilakukan pemeriksaan di Laboratorium Bakteriologi Program Studi Analisis Kesehatan Poltekkes Kemenkes Kupang. Sampel yang diperoleh diisolasi pada media MCA dan EMBA, dilakukan pewarnaan Gram serta dilakukan uji biokimia.

1. Uji Kultur

Uji kultur dilakukan untuk mengamati morfologi koloni yang meliputi pengamatan terhadap bentuk dan warna koloni (Capuccino dan Sherman, 2014). Kultur atau penanaman pada media padat merupakan cara untuk memisahkan mikroba yang satu dengan mikroba yang lain berasal dari campuran berbagai mikroba. Pada penelitian ini dilakukan penanaman pada media MacConkey Agar, media tersebut mengandung garam empedu dan kristal violet yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri gram positif. Hal

itulah yang menyebabkan tidak semua bakteri dapat tumbuh dengan baik sehingga media ini merupakan media selektif untuk mengidentifikasi bakteri gram negatif. Media lain yang digunakan adalah Eosin Methylen Blue Agar, dalam media ini terdapat beberapa komponen berupa pepton, laktosa, sukrosa, dipotassium phospat, eosin y, methylene blue dan distilled water. Komponen tersebut mempunyai fungsi masing – masing yang membuat media EMBA menjadi media yang dapat untuk mengisolasi bakteri Gram negatif dan lebih spesifik untuk bakteri *E. coli* (Waluyo,2010).

Penanaman yang dilakukan dari 12 sampel swab pada media MCA dan EMBA setelah diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C diperoleh 10 sampel yang mengalami pertumbuhan pada media tersebut, sedangkan ada 2 media yang tidak mengalami pertumbuhan koloni yaitu swab pada gagang pintu ruang NICU yang ditanam pada media MCA dan EMBA. Ciri – ciri koloni yang dimaksud dapat dilihat pada tabel 3.

Koloni yang tumbuh pada kedua media tersebut memiliki bentuk, struktur, dan warna yang berbeda – beda. Koloni tersebut mulai dari yang kecil, sedang hingga besar, warna koloni juga berbeda ada yang berwarna putih, abu -abu dan hitam. Warna dan bentuk koloni tentunya menandakan dari suatu ciri bakteri secara khusus, walaupun koloni tersebut tidak dapat dijadikan patokan untuk menentukan suatu jenis bakteri secara spesifik. Koloni bakteri *Escherichia coli* yang tumbuh pada media EMBA akan terlihat dengan jelas dan menunjukkan ciri yang khas yaitu koloni akan berwarna hijau metalik dengan titik hitam pada bagian tengah (Wayan, dkk 2014). Hasil yang

diperoleh dari penelitian yang dilakukan untuk semua swab pada media EMBA tidak ada yang menunjukkan ciri dari bakteri *Escherichia coli* yaitu berwarna hijau metalik. Sedangkan untuk *Escherichia coli* pada media MCA adalah koloni berbentuk kecil sampai sedang, berwarna putih, media berwarna merah dan dikelilingi zona keruh . Hasil yang diperoleh pada penelitian yang dilakukan pada ke -5 media yang terjadi pertumbuhan bakteri ada 2 media yang tetap berwarna merah 3 media lainnya berwarna kuning hingga sedikit kecoklatan. Karena koloni yang tumbuh pada media tidak dapat dijadikan acuan yang tepat untuk menentukan suatu jenis bakteri dan pada kedua media tersebut tidak dengan jelas menunjukkan koloni bakteri *Escherichia coli* maka selanjutnya dilihat koloni mana yang ciri - cirinya mengarah pada kelompok bakteri Gram negative yang koloni tersebut selanjutnya diambil menggunakan ose dengan prosedur yang aseptis dan dilanjutkan dengan melakukan pewarnaan Gram.

2. Pewarnaan Gram

Pewarnaan Gram adalah suatu metode yang bertujuan untuk memperjelas sel bakteri dengan menempelkan zat warna ke permukaan sel bakteri sehingga ditentukan pengelompokan sel bakteri berdasarkan komponen dinding sel. Bakteri Gram positif adalah bakteri yang mempertahankan zat warna metal ungu sewaktu proses pewarnaan Gram sedangkan bakteri Gram negatif akan berwarna merah atau merah muda saat diamati di bawah mikroskop (Angelika,2019).

Pewarnaan Gram yang dilakukan dengan mengambil ciri koloni yang sesuai dengan ciri koloni bakteri Gram negatif. Dari ke - 12 media tersebut hanya 10 media yang ada pertumbuhannya saja yang dilakukan pewarnaan Gram. Hasil pewarnaan Gram yang dilakukan diperoleh beberapa morfologi bakteri yang tampak dibawah mikroskop. Terdapat bakteri dengan bentuk basil, meliputi basil panjang dan pendek. Bakteri yang diambil dan dilanjutkan ke uji biokimia adalah bakteri berbentuk basil pendek dan berwarna merah, karena morfologi bakteri tersebut yang sesuai dengan ciri kelompok bakteri Gram negatif. Bakteri Gram negatif menunjukkan ciri berwarna merah karena disebabkan oleh konsentrasi lipid dan ketebalan lapisan peptidoglikan pada dinding sel bakteri. Pada dinding sel bakteri Gram negatif alkohol juga meningkatkan porositas dinding sel dengan melarutkan lipid lapisan luar sehingga kompleks kristal violet dapat dengan mudah dihilangkan dari lapisan peptidoglikan yang tidak tertaut silang dengan kuat, oleh karena itu proses pencucian alkohol memfasilitasi pelepasan kompleks kristal violet yang tidak terikat dan membuat sel – sel menjadi tidak berwarna atau kehilangan warna sehingga dapat menyerap zat warna tandingan yang berwarna merah yaitu safranin (Susi dan Muhamad, 2017). Berdasarkan hasil pewarnaan Gram sampel yang diambil dan ditanam pada media uji biokimia adalah koloni bakteri dengan kode sampel B2, A3, A4, A5, dan A6.

3. Uji biokimia

Uji biokimia dilakukan untuk melihat kemampuan bakteri dalam menggunakan suatu senyawa tertentu sebagai sumber karbon sumber energi serta untuk menentukan sifat metabolisme bakteri (Waluyo, 2010).

Pada penelitian ini dilakukan uji biokimia, antara lain :

a. Uji IMVIC

Uji IMVIC yang dilakukan pada penelitian ini meliputi uji SIM (sulfur, indol dan motility), methyl red, vogel Proskauer dan simon citrat terhadap 5 sampel uji.

1. Uji SIM

Media SIM (*Sulfide Indole Motility*) adalah media differensial. Media ini digunakan untuk tes kemampuan organisme untuk melakukan beberapa hal yaitu mengurai sulfur, menghasilkan indol dan berjalan melalui agar-agar. SIM umumnya digunakan untuk membedakan anggota Enterobacteriaceae. Sulfur dapat direduksi menjadi H₂S (Hidrogen Sulfida) baik oleh katabolisme asam amino sistem oleh desulfurase sistem enzim atau dengan pengurangan thiosulphate dalam respirasi anaerobik. Jika hidrogen sulfida diproduksi maka warna hitam akan terbentuk dimedia (Watson, 2012).

Bakteri uji dari 5 sampel yang teridentifikasi kemudian diamati perubahan yang terdapat pada media. Untuk sulfur sama sekali tidak terbentuk atau terdapat pada media, yang ditandai dengan terbentuknya

warna hitam pada media SIM, dari ke- 5 sampel uji yaitu B2, A3, A4, A5, dan A6 semuanya dinyatakan negatif sulfur. Indol bertujuan untuk mengidentifikasi kemampuan bakteri menghasilkan indol dengan menggunakan enzim *tryptophanase*. Produksi indol dalam media dimungkinkan karena adanya *tryptophan*. *Tryptophan* adalah asam amino esensial yang teroksidasi oleh beberapa bakteri yang mengakibatkan pembentukan indol, asam piruvat dan amonia. Hasil uji indol dari ke – 5 sampel tidak terjadi perubahan warna yang ditandai dengan terbentuknya cincin merah pada permukaan media saat direaksikan dengan reagen covac. Cincin merah terbentuk karena indol akan bereaksi dengan aldehid (Susi dan Muhamad, 2017). Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa ke – 5 sampel uji tidak memproduksi indol.

Motility atau pergerakan bakteri dapat dilihat dengan terbentuknya awan putih pada permukaan media sim, hal tersebut membuktikan bahwa bakteri tersebut motil atau dapat melakukan pergerakan. Hasil yang diperoleh terdapat 4 sampel uji yang bakteri tersebut motil atau bergerak yaitu pada sampel dengan kode A3, A4, A5 dan A6.

2. Uji *methyl red*

Uji *methyl red* adalah uji yang bertujuan untuk mendeteksi kemampuan organisme dalam memproduksi dan mempertahankan produk akhir asam stabil dari fermentasi glukosa. *Methyl red* adalah indikator pH, yang tetap berwarna merah pada pH 4,4 atau kurang (Susi dan Muhamad, 2017). Hasil pengamatan uji Mr pada isolat untuk ke – 5 sampel uji

semuanya negatif karena tidak terjadi perubahan warna menjadi merah pada media tersebut. Hal tersebut menunjukkan bahwa bakteri tidak menghasilkan asam campuran (metilen glikogen) dan menunjukkan tidak adanya perubahan pH.

3. Uji *Voges Proskauer*

Uji *Voges Proskauer* adalah tes yang digunakan untuk mendeteksi acetoin dalam kultur cair bakteri. Pengujian ini dilakukan dengan menambahkan *alpha naftol* dan kalium hidroksida dengan kaldu voges Proskauer yang telah diinokulasi dengan bakteri. Warna merah menunjukkan hasil yang positif sedangkan warna kuning, coklat atau tidak berwarna menunjukkan hasil yang negatif (Susi dan Muhamad, 2017). Hasil uji VP untuk ke -5 sampel uji dinyatakan negatif karena tidak terbentuk warna merah.

4. Uji simon citrat

Uji ini bertujuan untuk mendeteksi kemampuan suatu organisme untuk memanfaatkan sebagai satu – satunya sumber karbon dan energi. Jika bakteri mampu menggunakan sitrat sebagai sumber karbonnya maka akan menaikkan pH dan mengubah warna medium dari hijau menjadi biru (Susi dan Muhamad, 2017).

Bakteri uji dari 5 sampel yang digunakan semuanya menunjukkan hasil positif yang ditandai dengan perubahan warna pada media biakan dari hijau menjadi warna biru.

b. Uji TSIA

Uji ini merupakan metode yang digunakan untuk melihat kemampuan mikroorganisme dalam memfermentasikan gula. Medium TSIA mengandung 3 macam gula, yaitu glukosa, laktosa, dan sukrosa, terdapat juga indikator fenol merah, serta FeSO_4 untuk memperlihatkan pembentukan H_2S yang ditunjukkan dengan adanya endapan hitam. Konsentrasi glukosa adalah 1/10 dari konsentrasi laktosa atau sukrosa agar fermentasi glukosa saja yang terlihat. Medium TSIA diinokulasikan dengan menusukkan ose dalam $\frac{3}{4}$ medium lalu menggoreskannya pada bagian slant media (Capucinno dan Sherman, 2014).

Hasil yang diperoleh dari 5 sampel yang dikultur pada media TSIA kemudian diinkubasi diamati dan diperoleh hasil bahwa semua sampel uji negatif karena warna yang terbentuk pada media TSIA adalah lereng berwarna merah dan dasar berwarna. Warna merah tersebut menandakan laktosa dan glukosa sehingga media tersebut menjadi basa atau dapat ditulis K/K. Untuk H_2S dan Gas juga diperoleh hasil yang negatif karena tidak terbentuk warna hitam pada media dan media tersebut juga tidak pecah yang menandakan terdapatnya gas (Lukmanul dan Chylen, 2018).

4. Interpretasi akhir

Berdasarkan hasil uji kultur, pewarnaan Gram, dan Uji Biokimia, peneliti menyimpulkan bahwa bakteri uji dengan kode sampel A1, A2, A3, A4, A5, A6, B1, B2, B3, B4, B5, dan B6 bukan merupakan bakteri

Escherichia coli yang terbukti dalam hasil pemeriksaan uji biokimia. Dimana uji inilah yang berperan dalam penentuan dari suatu jenis bakteri secara manual. Walaupun dalam penelitian ini tampak pada mikroskop ada bakteri yang morfologinya mengarah pada bakteri Gram negatif dengan ciri batang pendek dan berwarna merah. Namun setelah dilakukan uji biokimia bakteri tersebut bukan termasuk bakteri *Escherichia coli* karena menunjukkan hasil negatif pada uji TSIA, SIM, simon citrat, dan MR. Namun termasuk dalam bakteri Gram negatif jenis lain yaitu *Klebsiella sp* yang ditandai dengan hasil uji biokimia yang mengarah kuat pada bakteri *klebsiella sp* seperti berubahnya semua warna media uji TSIA dan Citrat yang semula hijau menjadi biri dan hasil SIM yang negatif. Karena hasil tersebut bukan merupakan bakteri yang mengarah kepada *Escherichia coli* maka penelitian ini tidak dilanjutkan pada tahap selanjutnya yaitu uji screening ESBL dan uji konfirmasi ESBL.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

1. Presentase bakteri Gram negatif *Escherichia coli* yang berhasil diidentifikasi adalah sebesar 0% dan presentase bakteri Gram negatif lainnya yaitu *Klebsiellasp* adalah 100%
2. Presentase bakteri Gram negatif *Escherichia coli* penghasil ESBL di ruang NICU Rumah Sakit Umum Naibonat tahun 2019 adalah 0%

B. Saran

1. Bagi Managemen Rumah Sakit

Meskipun dalam penelitian ini tidak ditemukan adanya bakteri *Escherichia coli* penghasil enzim ESBL melainkan bakteri Gram negatif lain yaitu *Klebsiella sp.* Hal ini perlu diwaspadai karena bakteri *Klebsiella sp* adalah bakteri dengan presentase tertinggi kedua setelah *Escherichia coli* yang dapat memproduksi ESBL dan tentunya akan mengalami resistensi antibiotik. Oleh karena itu *screening* lebih lanjut tentang sensitivitas terhadap antibiotik harus dilakukan secara berkala dan peningkatan kadar konsentrasi cairan pembasmi bakteri perlu dipertimbangkan oleh pihak managemen Rumah Sakit.

2. Bagi Peneliti Selanjutnya

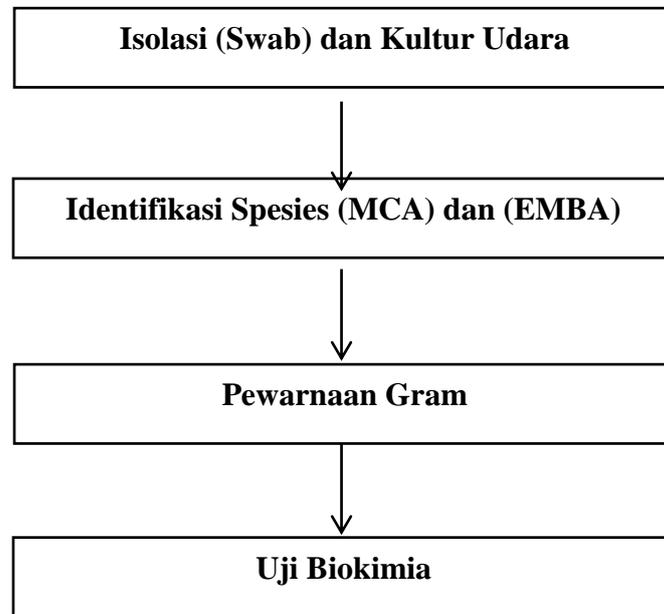
Dapat melanjutkan penelitian ini dengan melakukan identifikasi bakteri *Klebsiella sp* penghasil ESBL di ruang NICU Rumah Sakit Umum Naibonat dengan metode *Kirby Bauer* dan *Double Disk Synergy Test*.

DAFTAR PUSTAKA

- Adelberg, Jawetz, Melnick. 2008. *Medical Microbiology. Edisi 23. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.*
- Anggraeni, R. (2015). Analisis Cemaran Bakteri Escherichia Coli (E.Coli) 0157:H7 Pada Daging Sapi D Kota Makasar. *Skripsi Prodi Kedokteran Hewan Universitas Hasanudin Makasar.*
- Angelika L, widya L, Paulina Y. 2019. Isolasi Dan Uji Antibakteri Dari Isolat Bakteri Yang Berasosiasi Dengan Spons *Callyspongia Aerizusa* Serta Identifikasi Secara Biokimia. *Jurnal kedokteran Universitas Airlangga.*
- Cappucino, J. G., & Sherman, N., 2014, *Manual Laboratorium Mikrobiologi, Edisi 8, Jakarta, EGC.*
- Destifina, N. (2015). Kerja Dengan Kinerja Perawat Dalam Pemberian Pelayanan Kpeerawatan DI IGD dan ICU RSUD Dr. R. Goetheng Taroenadibrata Purbalingga. *Jurnal Pendidikan Destifina*
- Dwina, Rika, Siska, M. (2016). Identifikasi Bakteri Aeromonas Hydrophila Dengan Uji Mikrobiologi Pada Ikan Lele Dumbo (Clarias Gariepinus) Yang Dibudidayakan Di Kecamatan Baitussalam Kabupaten Aceh. *Jurnal Ilmiah Universitas syiah Kuala*
- Hayati, Zinatul, Azwar, I.P. (2012). Pattern and Antibiotics' Sensitivity of Bacteria Potentially Causing Nosocomial Infection at Surgical Wards, RSUDZA, Banda Aceh. *Medicine Journal*, 20(8), 158–166.
- Hendrayati, T. I. (2012). Perubahan Morfologi *Escherichia coli* Akibat Paparan Ekstrak Etanol Biji Kakao (Theobromacacao) Secara In Vitro.
- Ikwanda, Muhammad, Lia.Y. (2015). Identifikasi Jenis Bakteri Kontaminan Pada Tangan Perawat Di Bangsal Penyakit Dalam RSUD Ulin Banjarmasin Periode Juni-Agustus 2014. *Berkala Kedokteran, Vol.11, No.1, Feb 2015: 11-18*
- Kemendes. (2016). Pedoman Umum Penggunaan Antibiotik. *Peraturan Menteri Kesehatan NO 72 TAHUN 2016*, 4. <https://doi.org/10.1016/j.str.2014.03.012>
- Lukhmanul M, Chylen A. 2018. *Buku Ajar Mikrobiologi Panduan Mahasiswa Farmasi dan Kedokteran. EGC. Semarang.*
- Mahmud, G., (2006). Infeksi Nosokomial dan Manfaat Pelatihan Keterampilan Perawat terhadap Pengendaliannya di Ruang Rawat Inap Penyakit Dalam RSUP H. Adam Malik Medan Tahun 2001. *Jurnal Ilmiah Poltekkes Medan*

- Melliawati,R.(2009).Escherichiacolidalamkehidupanmanusia.*EscherichiaColi*,4(1), 10–14.
- Mulyati,E. S.(2009).UjiAktivitasAntibakteriEkstrakEtilAsetatDaunCeremai (Phyllanthusacidus(L.) Skeels) Terhadap*Staphylococcus aureus*Dan *Escherichia coli*DanBioautografinya FakultasFarmasi, 7–10.
- Susi R, Muhamad G. 2017. Uji Cemarkan Air Minum Masyarakat Sekitar Margahayu Raya Bandung Dengan Identifikasi Bakteri Escherichia coli. *Jurnal farmasi akademi bumi farmasi Siliwangi*.
- Talsim, Maskoen, T., (2016). Pola Kuman Terbanyak Sebagai Agen Penyebab Infeksi di Intensive Care Unit pada Beberapa Rumah Sakit di Indonesia. *Jurnal Kedokteran Universitas Kedokteran Rumah Sakit Hasan Sadikin Bandung*
- Thomsom,K.S.(2010).Extended-Spectrum- β -lactamase,AmpC,andCarbapenemaseIssues. *Journal of Clinical Microbiology*, 48(1), 1019–1025.
- Triana,D. (2014).FrekuensiB-Lactamase HasilStaphylococcus aureus Secara Iodometri DiLaboratorium Mikrobiologi Fakultas KedokteranUniversitas Andalas. *Jurnal Gradien*,10, 992–995.
- Waluyo dan Lud, 2010, *Mikrobiologi Lingkungan, Universitas Muhammadiyah Malang, MalangPress*.
- Warganegara,E.,&Apriliana,E.(2014).TheDeterminingtipeofExtendedSpectrum BetaLactamaseEnzyme(ESBL)fromEscherichiacoliresistanceCephalosporine ofthirdGenerationinRSUD AbdoelMoeloekBandarLampung.*Jurnal Kedokteran UniversitasLampung*, 4(7), 87–96.
- Watson , Rachel. 2012. Sulfur Indole Motility Media (SIM). Available. http://www.uwyo.edu/molb2210_lab/info/biochemical_tests.html (16 oktober 2017)

Lampiran 1. Skema Kerja



Lampiran 2. *Clinical and Laboratory Standard Institute 2016*

Table 2A-1. (Continued)

Test/Report Group	Antimicrobial Agent	Disk Content	Zone Diameter Interpretive Criteria (nearest whole mm)				MIC Interpretive Criteria (µg/mL)				Comments
			S	SDD	I	R	S	SDD	I	R	
CEPHEMS (PARENTERAL) (Including cephalosporins I, II, III, and IV. Please refer to Glossary I.) (Continued)											
U	Cefazolin	30 µg	≥15	-	-	≤14	≤16	-	-	≥32	(10) Interpretive criteria when cefazolin is used for therapy of uncomplicated UTIs due to <i>E. coli</i> , <i>K. pneumoniae</i> , and <i>P. mirabilis</i> . Interpretive criteria are based on a dosage regimen of 1 g every 12 h. See additional information below under CEPHEMS (ORAL).
C	Ceftaroline	30 µg	≥23	-	20-22	≤19	≤0.5	-	1	≥2	(11) Interpretive criteria are based on a dosage regimen of 600 mg every 12 h.
B	Cefepime	30 µg	≥25	19-24	-	≤18	≤2	4-8	-	≥16	(12) The interpretive criterion for susceptible is based on a dosage regimen of 1 g every 12 h. The interpretive criterion for SDD is based on dosing regimens that result in higher cefepime exposure, either higher doses or more frequent doses or both, up to approved maximum dosing regimens. See Appendix E for more information about interpretive criteria and dosing regimens. Also see the definition of SDD in the Instructions for Use of Tables section.
B B	Cefotaxime or ceftriaxone	30 µg 30 µg	≥26 ≥23	-	23-25 20-22	≤22 ≤19	≤1 ≤1	- 2	2 2	≥4 ≥4	(13) Interpretive criteria are based on a dosage regimen of 1 g every 24 h for ceftriaxone and 1 g every 8 h for cefotaxime. See comment (7).
B	Cefotetan	30 µg	≥16	-	13-15	≤12	≤16	-	32	≥64	
B	Cefoxitin	30 µg	≥18	-	15-17	≤14	≤8	-	16	≥32	(14) Interpretive criteria are based on a dosage regimen of at least 8 g per day (eg, 2 g every 6 h).
B	Cefuroxime (parenteral)	30 µg	≥18	-	15-17	≤14	≤8	-	16	≥32	(15) Interpretive criteria are based on a dosage regimen of 1.5 g every 8 h. See comment (7).

© Clinical and Laboratory Standards Institute

For Use With

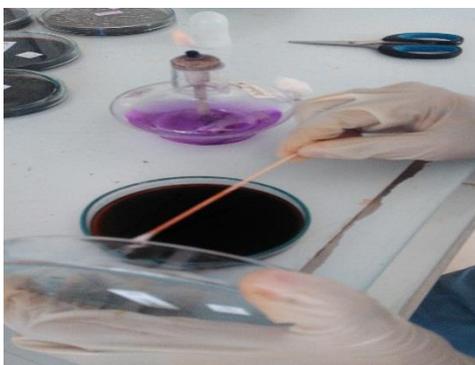
Sumber : *CLSI, 2016*

Lampiran 3. Gambar Penelitian

A. Proses Pemeriksaan



Melakukan swab pada timbangan bayi Proses inokulasi pada media uji



Pengolesan pada media EMBA Pengamatan morfologi bakteri menggunakan mikroskop

B. Hasil Penanaman Pada Media MCA dan EMBA

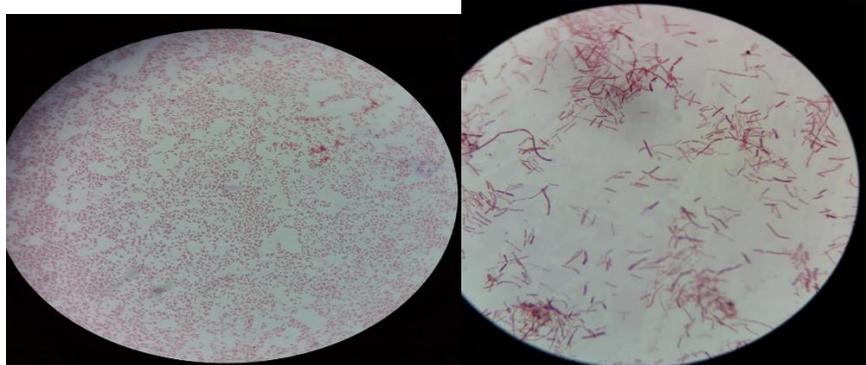


Sampel B6



Sampel A5

C. Hasil Pewarnaan Gram



Sampel A3

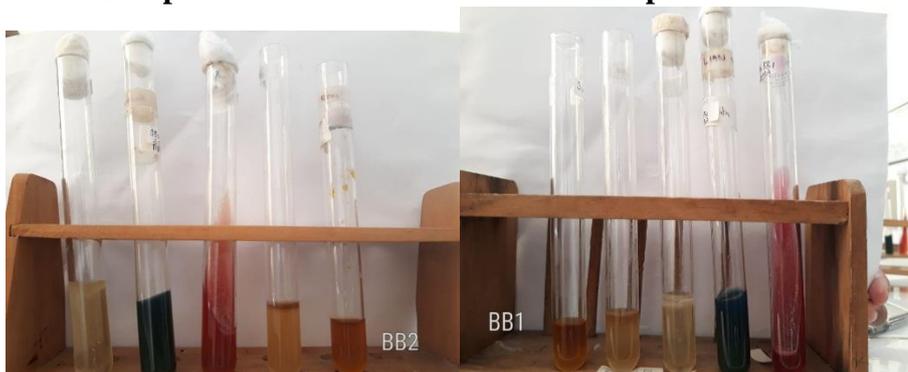
Sampel B6

D. Hasil Uji Biokimia



Sampel B2

Sampel A6



Sampel A3

Sampel A4



Sampel A5

Lampiran 4. Surat Ijin Penelitian

 **KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA**
BADAN PENGEMBANGAN DAN PEMBERDAYAAN
SUMBER DAYA MANUSIA KESEHATAN
POLITEKNIK KESEHATAN KUPANG
Direktorat: Jln. Piet A. Tallo Liliba - Kupang, Telp.: (0380) 8800256;
Fax (0380) 8800256; Email: poltekkeskupang@yahoo.com



Nomor : PP.04.03/1/2235/2019 13 Mei 2019
Lampiran : -
Hal : Ijin Penelitian

Yth. Direktur RSUD Naibonat
Di
Tempat

Sehubungan dengan penyusunan Karya Tulis Ilmiah (KTI) oleh mahasiswa Program Studi Analis Kesehatan Poltekkes Kemenkes Kupang sebagai salah satu persyaratan dalam menyelesaikan Program Pendidikan Ahli Madya Analis Kesehatan, maka dengan ini kami mohon kiranya diberikan ijin kepada mahasiswa kami untuk melaksanakan penelitian di wilayah kerja yang Bapak/Ibu pimpin. Proposal/usulan KTI kami lampirkan bersama surat ini.

Adapun mahasiswa dimaksud adalah :

Nama	NIM	Judul Karya Tulis Ilmiah
Cindur Marianse Allung	PO. 530333316 059	Identifikasi bakteri Escherichia coli penghasil <i>Extended Spectrum β-Lactamase</i> (ESBL) di Ruang Operasi Rumah Sakit Naibonat tahun 2019.

Demikian permohonan kami atas bantuan dan kerjasamanya diucapkan terima kasih.


an. Direktur
admir I,
Dfan, SKM, M.Kes
NIP.197104031998031003

Lampiran 6. Surat Selesai Penelitian