

**IDENTIFIKASI *Escherichia coli* & *Pseudomonas aeruginosa*
PADA URIN PENDERITA INFEKSI SALURAN KEMIH DI
RSUD Dr. MOEWARDI SURAKARTA**

KARYA TULIS ILMIAH

Untuk memenuhi sebagian persyaratan sebagai
Ahli Madya Analis Kesehatan



Oleh:
RIZKY USNAINI
32142738J

**PROGRAM STUDI D-III ANALIS KESEHATAN
FAKULTAS ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS SETIA BUDI
SURAKARTA
2017**

LEMBAR PERSETUJUAN

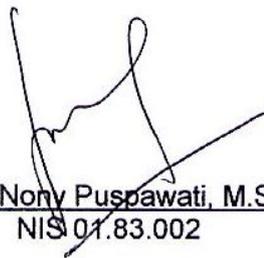
KARYA TULIS ILMIAH :

IDENTIFIKASI *Escherichia coli* & *Pseudomonas aeruginosa* PADA URIN PENDERITA INFEKSI SALURAN KEMIH DI RSUD Dr. MOEWARDI SURAKARTA

Oleh :
RIZKY USNAINI
32142738J

Surakarta, 15 Mei 2017

Menyetujui untuk sidang KTI
Pembimbing



Dra. Nony Puspawati, M.Si
NIS 01.83.002

LEMBAR PENGESAHAN

KARYA TULIS ILMIAH :

**IDENTIFIKASI *Escherichia coli* & *Pseudomonas aeruginosa*
PADA URIN PENDERITA INFEKSI SALURAN KEMIH DI
RSUD Dr. MOEWARDI SURAKARTA**

Oleh :

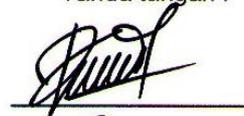
**RIZKY USNAINI
32142738J**

Telah Dipertahankan didepan Tim Penguji
Pada Tanggal 20 Mei 2017

Nama :

Tanda tangan :

Penguji I : Rizal Maarif Rukmana, S.Si, M.Sc



Penguji II : Guruh Sri Pamungkas, S.Pt., M.Si



Penguji III : Dra. Nony Puspawati, M.Si



Mengetahui,

Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan
Universitas Setia Budi

Ketua Program Studi
D III Analis Kesehatan



Prof. dr. Marsetyawati HNE S, M.Sc., Ph.D
NIDN 00290924802



Dra. Nur Hidayati, M.Pd
NIS 01.98.037

HALAMAN PERSEMBAHAN

Motto

"Kesuksesanmu terbentuk dari kegagalan dan air mata.
Berangkatlah menuju kesuksesan dengan penuh keyakinan,
Serta berjalanlah dengan penuh keikhlasan,
Dan selalu istiqomah dalam menghadapi berbagai cobaan."

*Karya Tulis Ilmiah ini ku persembahkan untuk:
Allah S.W.T yang memberikan limpahan rahmat-Nya
Kedua orang tua sebagai tanda bakti hormat serta rasa terimakasihku
Keluarga dan sahabat yang telah memberikan dukungan
Teman-teman D III Analis Kesehatan angkatan 2014
Almamater Universitas Setia Budi, Surakarta*

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT, karena atas limpahan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyusun Karya Tulis Ilmiah dengan judul **“Identifikasi *Escherichia coli* dan *Pseudomonas aeruginosa* pada Urin Penderita Infeksi Saluran Kemih di RSUD Dr. Moewardi Surakarta”** ini dapat terselesaikan dengan baik dan tepat pada waktu yang telah ditentukan. Penelitian ini dilakukan untuk memenuhi sebagian persyaratan guna mencapai gelar Ahli Madya Analisis Kesehatan di Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Setia Budi.

Penulisan karya tulis ilmiah ini tidak dapat terselesaikan tanpa bimbingan, dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karenanya penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada :

1. Dr. Ir. Djoni Tarigan, M.BA, selaku Rektor Universitas Setia Budi Surakarta.
2. Prof. dr. Marsetyawan HNE Soesatyo, M.Sc., Ph.D selaku Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Setia Budi Surakarta.
3. Dra. Nur Hidayati, M.Pd., selaku Ketua Program Studi D-III Analisis Kesehatan Universitas Setia Budi Surakarta.
4. Dra. Nony Puspawati, M.Si selaku pembimbing yang telah menyetujui judul Karya Tulis Ilmiah ini serta memberi masukan dan pengarahan kepada penulis dalam penulisan Karya Tulis Ilmiah ini sehingga dapat terselesaikan dengan baik.
5. RSUD Dr. Moewardi yang telah memberikan ijin untuk melakukan penelitian Karya Tulis Ilmiah ini.

6. Pada laboran laboratorium 7 dan 8 yang telah bersedia mengarahkan dan memberi fasilitas dalam penelitian yang dilakukan oleh penulis.
7. Kedua orang tua yang selalu dan senantiasa memberikan doa, semangat serta dukungan dalam penulisan karya tulis ilmiah ini.
8. Keluargaku Desi Suprihatiningsih, Yusup Saputra, Zulfikar Bramaufa, Bram Ariestianto selalu memberi semangat serta ketersediaan waktu dalam menyelesaikan karya tulis ilmiah ini.
9. Sahabatku Wahyu Hariyani serta Valen Pambayun, Sri Wahyuni, Halimah Siahaan, Savitri Nurkomala, Grella Sari, Dwiky Akbar, Nugroho Sidik, Diajeng Putri, Mega Sari, Putri Wulan, Ressa, Lusi yang selalu memberikan dukungan dan waktunya dalam menyelesaikan karya tulis ini.
10. Semua teman angkatan 2014 D-III Analis Kesehatan Universitas Setia Budi.
11. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu dalam membantu penyelesaian penelitian ini.

Dalam menyusun karta tulis ilmiah ini penulis menyadari bahwa penyusunan karya tulis ilmiah ini tidak lepas dari kesalahan dan kekurangan, dengan demikian sangat diharapkan kritik dan saran oleh penulis demi kesempurnaan karya tulis ilmiah ini. Penulis berharap semoga penelitian ini dapat bermanfaat bagi masyarakat dan memberikan pengetahuan terutama di bidang Bakteriologi.

Surakarta, Mei 2017

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
INTISARI	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan.....	3
1.4 Manfaat.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Infeksi Saluran Kemih	5
2.1.1 Definisi.....	5
2.1.2 Istilah	5
2.1.3 Etiologi.....	6
2.1.4 Patogenesis.....	6
2.1.5 Gejala Klinis	9
2.1.6 Diagnosis.....	9
2.2 Bakteri.....	11
2.2.1 <i>Escherichia coli</i>	11

2.2.2	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	13
2.3	Kultur urin	14
2.4	Pengambilan sampel	14
2.5	Media	15
2.6	Sterilisasi	15
2.7	Isolasi dan Identifikasi Bakteri	16
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		17
3.1	Tempat dan Waktu Penelitian	17
3.1.1	Tempat Penelitian	17
3.1.2	Waktu Penelitian	17
3.2	Alat dan Bahan Penelitian	18
3.2.1	Alat Penelitian	18
3.2.2	Bahan Penelitian	18
3.3	Variabel Penelitian	19
3.4	Metode Penelitian	19
3.5	Prosedur Penelitian	19
3.5.1	Sterilisasi Alat	19
3.5.2	Pembuatan <i>Endo Agar</i> (EA)	19
3.5.3	Pembuatan <i>Pseudomonas Selektif Agar</i> (PSA)	20
3.5.4	Isolasi dan Identifikasi Bakteri	20
3.6	Alur Penelitian	23
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		25
4.1	Hasil	25
4.2	Pembahasan	31
BAB V PENUTUP		39
5.1	Kesimpulan	39
5.2	Saran	39

DAFTAR PUSTAKA.....	P-1
LAMPIRAN.....	L-1

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Alur Penelitian	23
Gambar 2 Prosedur Isolasi dan Identifikasi <i>Escherichia coli</i> dan <i>Pseudomonas aeruginosa</i>	24

DAFTAR TABEL

Tabel 1 Jadwal Penelitian	17
Tabel 2 Identifikasi Bakteri Dengan Uji Biokimia.....	22
Tabel 3 Hasil Isolasi <i>Escherichia coli</i> pada Urin Penderita Infeksi Saluran Kemih Dengan Menggunakan Media <i>Endo Agar</i> (EA)	26
Tabel 4 Hasil Isolasi <i>Pseudomonas aeruginosa</i> Urin Infeksi Saluran Kemih Dengan Menggunakan Media <i>Pseudomonas Selektif Agar</i> (PSA)	27
Tabel 5 Hasil Mikroskopis Pada <i>Endo Agar</i> dan <i>Pseudomonas Selektif Agar</i>	28
Tabel 6 Hasil Uji Biokimia Koloni Kilat Logam.....	29
Tabel 7 Hasil Identifikasi Uji Biokimia Koloni Berflouresensi Hijau	30

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Komposisi Media Kultur	L-1
Lampiran 2 Alat Dan Reagensia Yang Digunakan Dalam Penelitian	L-3
Lampiran 3 Sampel Penelitian	L-5
Lampiran 4 Hasil Isolasi Dengan Menggunakan <i>Endo Agar</i> (EA) Dan <i>Pseudomonas Selektif Agar</i> (PSA)	L-6
Lampiran 5 Hasil Mikroskopis Dengan Pewarnaan Gram	L-16
Lampiran 6 Hasil Uji Biokimia	L-22
Lampiran 7 Hasil Identifikasi <i>Escherichia coli</i> Dan <i>Pseudomonas aeruginosa</i> Pada Urin Penderita ISK di RSUD Dr. Moewardi Surakarta	L-30
Lampiran 8 Surat Ijin Penelitian	L-31
Lampiran 9 Ethical Clearance	L-32
Lampiran 10 Pengantar Penelitian	L-33
Lampiran 11 Pengawasan Penelitian	L-34
Lampiran 12 Keterangan Selesai Pengambilan Sampel	L-35
Lampiran 13 Surat Keterangan Selesai Penelitian	L-36

INTISARI

Usnaini, Rizky. 2017. **Identifikasi *Escherichia coli* dan *Pseudomonas aeruginosa* pada Urin Penderita Infeksi Saluran Kemih di RSUD Dr. Moewardi Surakarta**. Program D-III Analisis Kesehatan, Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Setia Budi Surakarta.

Infeksi Saluran Kemih (ISK) merupakan infeksi dengan keterlibatan bakteri patogen. ISK disebabkan karena mikroorganisme patogen yang masuk ke dalam saluran perkemihan menginaktivasi dan mengkolonisasi kandungan kemih yang bersifat steril. Mikroorganisme patogen yang menyebabkan ISK diantaranya adalah *Escherichia coli* dan *Pseudomonas aeruginosa*. *Escherichia coli* menjangar secara ascenden dari daerah perianal ke saluran kemih sehingga menyebabkan infeksi pada saluran kemih. *Pseudomonas aeruginosa* dapat menginfeksi saluran kemih karena memiliki strain pili untuk perlekatan pada permukaan sel dan berperan penting dalam resistensi fagositosis

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui adanya bakteri *Escherichia coli* dan *Pseudomonas aeruginosa* pada urin penderita infeksi saluran kemih di RSUD Dr. Moewardi Surakarta. Pengambilan urin penderita ISK dilakukan secara acak di RSUD Moewardi Surakarta. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah kultur urin. Kultur urin secara makroskopis dengan media selektif, dan pemeriksaan mikroskopis dengan pewarnaan gram kemudian diidentifikasi dengan menggunakan uji biokimia.

Berdasarkan penelitian ini dengan menggunakan 20 sampel urin penderita Infeksi Saluran Kemih di RSUD Dr. Moewardi Surakarta menunjukkan bahwa identifikasi bakteri ditemukan: *Escherichia coli* sebanyak 14 urin penderita infeksi saluran kemih (70%), *Pseudomonas aeruginosa* sebanyak 2 urin penderita infeksi saluran kemih (10%) dan bakteri lain sebanyak 4 urin penderita infeksi saluran kemih (20%).

Kata kunci : Infeksi Saluran Kemih, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Menurut WHO pada tahun 2011 penyakit yang sering ditemukan dan menyebabkan kematian di dunia adalah karena infeksi. Infeksi merupakan proses masuknya mikroorganisme patogen ke dalam sel. Hampir 150 juta penduduk di dunia terdiagnosa Infeksi Saluran Kemih. Infeksi Saluran kemih yaitu infeksi dengan adanya bakteri yang terdapat pada saluran perkemihan (Yunus, 2011).

Saluran perkemihan terdiri dari ginjal, ureter, kandung kemih dan uretra. Mikroorganisme patogen menjadi penyebab terjadinya infeksi saluran perkemihan, dengan cara masuknya mikroorganisme patogen kemudian mengkolonisasi dan menginaktivasi saluran perkemihan yang bersifat steril (Sumolang *et al.*, 2013). Penelitian yang dilakukan oleh Endriani S., tentang Pola Resistensi Penyebab Infeksi Saluran Kemih bahwa bakteri yang menyebabkan infeksi saluran kemih adalah *Escherichia coli* 28%, *Klebsiella Sp.* 26%, *Pseudomonas Sp.* 18%, *Staphylococcus epidermidis* 10%, *Staphylococcus aureus* 8%, *Streptococcus Sp.* 6%, *Enterobacter Sp.* 2%, dan *Proteus Sp* 2% (Mamonto *et al.*, 2013).

Infeksi saluran kemih 90% pada wanita disebabkan oleh *Escherichia coli* dengan morfologi berbentuk basil, gram negatif tidak berspora dan merupakan bakteri aerob dan fakultatif aerob serta dapat memfermentasi berbagai macam karbohidrat diantaranya adalah glukosa

dan laktosa. *Escherichia coli* merupakan bakteri patogen oportunistik yang akan menjadi patogen apabila bakteri ini terdapat di habitat aslinya (Dwidjoseputro, 2005). *Escherichia coli* merupakan flora normal yang terdapat pada kolon dan daerah perianal. Bakteri ini dapat menyebabkan infeksi saluran kemih dengan cara menjalar secara ascenden dari daerah perianal ke saluran kemih (Seta dan Indah, 2015).

Pada pasien sering terjadi infeksi yang berasal dari rumah sakit yang disebut infeksi nosokomial. Infeksi nosokomial disebabkan salah satunya oleh bakteri *Pseudomonas aeruginosa*. *Pseudomonas aeruginosa* adalah bakteri gram negatif berbentuk batang. Bakteri ini sering terdapat pada luka bakar, infeksi saluran kemih, dan infeksi saluran pernafasan (Syachrurahman, 1993). *Pseudomonas aeruginosa* dapat menginfeksi saluran kemih karena memiliki strain pili untuk perlekatan pada permukaan sel dan memegang peran penting dalam resistensi fagositosis (Boel, 2004).

Untuk mengetahui adanya bakteri pada urin penderita infeksi saluran kemih, maka perlu dilakukan uji mikrobiologis. Uji mikrobiologis dapat dilakukan dengan cara isolasi dan identifikasi bakteri. Isolasi dilakukan dengan cara memisahkan bakteri satu dengan bakteri lainnya dengan menggunakan media selektif. Kemudian identifikasi merupakan tahapan selanjutnya dari hasil isolasi bakteri pada media selektif. Identifikasi dapat dilakukan dengan uji morfologi menggunakan pewarnaan gram dan uji biokimia dengan *Kligler's Iron Agar* (KIA), *Sulfida Indol Motility* (SIM), *Lysine Iron Agar* (LIA), dan *Simmon's Citrate* (Suyono dan Salahudin, 2011).

Berdasarkan latar belakang masalah tersebut, maka penulis tertarik untuk melakukan suatu penelitian tentang “**Identifikasi *Escherichia coli* dan *Pseudomonas aeruginosa* pada Urin Penderita Infeksi Saluran Kemih di RSUD Dr. Moewardi Surakarta**”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan diatas maka dapat dirumuskan masalah, sebagai berikut :

Apakah terdapat bakteri *Escherichia coli* dan *Pseudomonas aeruginosa* pada urin penderita infeksi saluran kemih di RSUD Dr. Moewardi Surakarta?

1.3 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

Untuk mengetahui adanya bakteri *Escherichia coli* dan *Pseudomonas aeruginosa* pada urin penderita infeksi saluran kemih di RSUD Dr. Moewardi Surakarta.

1.4 Manfaat

Manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Bagi peneliti:
Menambah wawasan ilmu pengetahuan dan menjawab rasa ingin tahu tentang bakteri yang menginfeksi saluran kemih.
2. Bagi masyarakat :
Menambah informasi dan pengetahuan tentang bakteri yang menginfeksi saluran kemih agar lebih menjaga kebersihan individu.
3. Bagi Rumah Sakit :

Menambah informasi dan pengetahuan tentang bakteri yang menginfeksi saluran kemih di RSUD Dr. Moewardi Surakarta sehingga pemberian pengobatan yang dilakukan akurat.

4. Bagi analis kesehatan :

Diharapkan ada penelitian lebih lanjut tentang Identifikasi selain bakteri *Escherichia coli* dan *Pseudomonas aeruginosa* pada urin penderita infeksi saluran kemih.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Infeksi Saluran Kemih

2.1.1 Definisi

Dalam keadaan normal saluran kemih bersifat steril. Infeksi saluran kemih (ISK) merupakan infeksi yang disebabkan oleh mikroorganisme patogen melalui jalur hematogen atau ascending menuju ke saluran perkemihan sehingga berkembangbiak pada kandung kemih. Terdapatnya bakteri dalam urin merupakan indikasi infeksi saluran kemih yaitu terjadi pertumbuhan bakteri sebanyak > 100.000 *colony forming units* (cfu/ml) pada biakan urin (Sari dan Satyabakti, 2015).

2.1.2 Istilah

Beberapa istilah yang sering dipergunakan di dalam klinik adalah :

- a. *Asymptomatic Significant Bacteriuria (ASB)* ialah adanya bakteri dalam urin yang bermakna tanpa disertai gejala.
- b. *Bacterial cystitis* ialah terdapatnya bakteri dalam urin dengan gejala sindrom yang terdiri dari sakit waktu kencing dan sering kencing (siang maupun malam).
- c. *Abacterial cystitis (urethra syndrome)* ialah sindrom yang terdiri dari sakit waktu berkemih sehingga sering berkemih tanpa disertai bakteri di dalam kandung kemih (Tessy *et al.*, 2001).

2.1.3 Etiologi

Sebagian besar bakteri penyebab terjadinya infeksi saluran kemih adalah gram negatif. Penyebab terbanyak Infeksi saluran kemih 70 - 90% disebabkan oleh *Escherichia coli*. *Escherichia coli* merupakan bakteri berbentuk batang pendek yang menjadi penyebab terbanyak baik pada yang simtomatik maupun yang asimtomatik. Enterobakteria seperti *Proteus mirabilis* (30 % dari infeksi saluran kemih pada anak laki-laki dan kurang dari 5 % pada anak perempuan), *Klebsiella pneumonia* dan *Pseudomonas aeruginosa* dapat juga menyebabkan infeksi saluran kemih. Mikroorganisme gram positif seperti *Streptococcus faecalis* (enterokokus), *Staphylococcus epidermidis* dan *Streptococcus viridans* jarang ditemukan. Pada *uropati obstruktif* dan kelainan struktur saluran kemih pada anak laki-laki sering ditemukan *Proteus species*. Pada ISK nosokomial atau ISK kompleks lebih sering ditemukan bakteri *Proteus* dan *Pseudomonas* (Lumbanbatu, 2003).

2.1.4 Patogenesis

Masuknya mikroorganisme ke dalam saluran kemih dapat melalui :

a. Infeksi hematogen

Infeksi banyak terjadi karena kekebalan tubuh melemah akibat penyakit kronik. Penyebaran secara hematogen dapat juga ditimbulkan karena infeksi *Staphylococcus aureus* pada korteks ginjal. Bakteri yang

dapat menginfeksi melalui hematogen diantaranya adalah *Salmonella, Pseudomonas, Proteus*.

b. Infeksi ascenden

1. Kolonisasi uretra dan daerah introitus vagina

Dalam keadaan normal saluran kemih umumnya tidak ditemukan mikroorganisme kecuali pada bagian distal uretra. Bagian distal uretra terdapat flora normal pada kulit. Pada wanita bagian perineum dihuni banyak bakteri yang berasal dari usus.

2. Masuknya mikroorganisme dalam kandung kemih

Proses masuknya mikroorganisme ke kandung kemih belum diketahui secara pasti. Beberapa faktor yang mempengaruhi masuknya mikroorganisme ke dalam kandung kemih adalah :

a. Faktor anatomi

Infeksi saluran semih lebih banyak pada wanita dibandingkan laki – laki. Hal ini disebabkan karena wanita memiliki uretra yang lebih pendek daripada laki – laki.

b. Faktor tekanan urin pada waktu miksi

Tekanan urin pada waktu miksi menjadi faktor penyebab terjadinya infeksi saluran kemih. Tekanan urin pada saat miksi dapat menyebabkan refluks yaitu kembalinya urin ke kandung kemih.

c. Faktor lainnya

Kebersihan alat kelamin bagian luar serta adanya perubahan hormonal waktu menstruasi.

3. Multiplikasi bakteri dalam kandung kemih dan pertahanan kandung kemih.

Dalam keadaan normal tidak terdapat mikroorganisme yang masuk ke dalam kandung kemih, oleh sebab itu tidak adanya perkembangbiakan mikroorganisme. Pertahanan yang normal dari kandung kemih terdiri dari interaksi 3 faktor yaitu :

- a. Eradikasi organisme yang disebabkan karena efek pembilasan dan pengenceran urin.
- b. Urin memiliki pH yang rendah.
- c. Mekanisme pertahanan mukosa kandung kemih yang interinsik.

Eradikasi mikroorganisme tidak terjadi karena beberapa factor, diantaranya sebagai berikut :

- a. Terdapat sumbatan yang berupa batu dalam kandung kemih.
- b. Terjadinya inflamasi pada kandung kemih.
- c. Adanya sisa urin.

4. Naiknya bakteri dari kandung kemih ke ginjal

Naiknya bakteri dari kandung kemih ke ginjal melalui ureter dapat disebabkan karena terjadi refluks vesikoureter. menyebarnya infeksi dari pelvis ke korteks juga disebabkan karena refluks (Tessy *et al.*, 2001).

2.1.5 Gejala Klinis

Gejala klinis yang ditimbulkan pada ISK tidak khas dan bahkan pada sebagian pasien tanpa gejala. Gejala yang sering ditimbulkan adalah disuria, polakisuria, strangiuria, tenesmus dan nokturia. Serta pada laki – laki di temukan prostatismus dan juga nyeri uretra, kolik ureter dan ginjal (Mandal dan Wilkins, 2006).

2.1.6 Diagnosis

Diagnosis yang dilakukan untuk pemeriksaan Infeksi Saluran Kemih yaitu :

a. Urinalisis

Urinalisis terdiri dari leukosuria dan hematuria. Leukosuria merupakan salah satu petunjuk penting terhadap Infeksi Saluran Kemih (ISK). Urinalisis yang sering dilakukan untuk diagnosis Infeksi Saluran Kemih (ISK) adalah pemeriksaan mikroskopis (leukosit urin) dan kimia (nitrit urin). Leukosuria dinyatakan positif apabila terdapat lebih dari 5 leukosit per Lapang Pandang Besar (LPB). Sedangkan eritrosi dinyatakan positif apabila terdapat 5-10 eritrosit per Lapang Pandang Besar (LPB). Pemeriksaan mikroskopis (leukosit urin) dapat digunakan sebagai keberadaan leukosit neutrophil dimana peningkatan jumlah sel leukosit neutrophil dalam urin dapat menjadi petunjuk adanya proses inflamasi yang menyebabkan terjadinya Infeksi Saluran Kemih (ISK). Hasil positif dari leukosit urin memiliki hubungan dengan adanya bakteri dalam urin.

b. Kimiawi

Tes kimia yang biasa dilakukan adalah Tes reduksi griess nitrate. Tes ini digunakan untuk penyaringan atau pengamatan pada pasien rawat jalan, karena memiliki sensitivitas dan spesifitas tinggi untuk mendeteksi gram negatif (Ode, 2015).

c. Bakteriologis

Bakteriologis meliputi mikroskopis dan biakan bakteri. Pemeriksaan mikroorganisme tanpa dilakukan pewarnaan gram. Bakteri dinyatakan positif jika dijumpai satu bakteri. Serta pada biakan bakteri dalam jumlah > 100.000 *colony forming units* (cfu/ml) pada biakan urin.

d. Test Plat celup (Dip-slide)

Pabrik mengeluarkan biakan buatan berupa lempeng plastik bertangkai dimana kedua sisi permukaannya dilapisi perbenihan padat khusus. Lempeng tersebut dicelupkan ke dalam air kemih yang telah ditampung. Setelah itu lempeng tersebut dimasukkan kembali ke tabung plastik tempat penyimpanan, dan kemudian dilakukan pengeraman semalaman pada suhu 37°C . Penentuan jumlah kuman diamati dengan membandingkan dengan pola pertumbuhan pada lempeng pembenihan dengan serangkaian gambar (Davey, 2005).

2.2 Bakteri

Bakteri merupakan organisme uniseluler yang relatif sederhana. Materi genetik tidak diselubungi oleh selaput membran inti, sehingga sel bakteri disebut dengan sel prokariot. Secara umum, sel bakteri terdiri dari beberapa bentuk yaitu bentuk batang, bulat, dan spiral. Dinding sel bakteri mengandung kompleks karbohidrat dan protein yang disebut peptidoglikan. Bakteri umumnya bereproduksi dengan cara pembelahan biner. Nutrisi yang dibutuhkan oleh bakteri umumnya menggunakan bahan kimia organik yang dapat diperoleh secara alami dari organisme hidup ataupun mati. Ada pula bakteri yang dapat membuat makanannya sendiri pada proses biosintesis ada juga yang memperoleh nutrisi dari substrasi organik (Radji, 2010).

2.2.1 *Escherichia coli*

Klasifikasi *Escherichia coli* adalah sebagai berikut :

Kingdom	: Bacteria
Filum	: Proteobacteria
Class	: Gammaproteobacteria
Ordo	: Eubacteriales
Family	: Enterobacteriaceae
Genus	: Escherichia
Spesies	: <i>Escherichia coli</i> (NCBI, 2017).

Escherichia coli adalah kuman oportunistis yang banyak ditemukan di dalam usus besar manusia sebagai flora normal. Sifatnya menyebabkan infeksi primer pada usus. *Escherichia coli* berbentuk batang pendek, gram negatif, ukuran 0,4 – 0,7 μm \times 1,4

µm, sebagian besar gerak positif dan beberapa strain mempunyai kapsul. Koloni berbentuk bulat, cembung dan tepi yang nyata. (Syahrurachman, 1993).

Escherichia coli mempunyai struktur antigen O, H, dan K.

Menurut virulensinya *Escherichia coli* dapat dibedakan menjadi :

a. Enteropatogenik *Escherichia coli* (EPEC)

Jenis ini menyebabkan diare pada bayi. EPEC memiliki fimbria, toksin yang tahan terhadap panas, dan toksin yang tidak tahan panas.

b. Enterotoksigenik *Escherichia coli* (ETEC)

ETEC merupakan bakteri penyebab diare pada anak. ETEC memproduksi toksin yang tahan terhadap panas.

c. Enterohemoragik *Escherichia coli* (EHEC)

Jenis ini memiliki kemiripan dengan bakteri *Shigella*. EHEC berkembang dalam epitel kolon sehingga menyebabkan kerusakan kolon.

d. Enteroagregatif *Escherichia coli* (EAEC)

EAEC dapat menimbulkan diare akut dan kronis. EAEC merupakan penyebab utama pada diare. EAEC memproduksi hemolisin dan enterotoksin yang tidak tahan panas. *Escherichia coli* jenis ini mampu menginfeksi saluran kemih karena mempunyai hemolisin.

e. Urophatogenic *Escherichia coli* (UPEC)

UPEC menyebabkan 90% infeksi saluran kemih pada sititis dan pielonefritis. UPEC memiliki fimbria dan mampu

menghasilkan hemolisin. Kemungkinan wanita mengalami infeksi UPEC lebih sering dibandingkan laki-laki.

f. Neonatus Meningitis *Escherichia coli* (NMEC)

NMEC dapat menyebabkan meningitis pada bayi baru lahir. Antigen kapsul K1 merupakan faktor virulensi utama penyebab meningitis pada bayi. Infeksi biasanya terjadi setelah NMEC masuk ke dalam pembuluh darah melalui nasofaring kemudian masuk ke dalam otak (Radji, 2010).

2.2.2 *Pseudomonas aeruginosa*

Klasifikasi *Pseudomonas aeruginosa* adalah sebagai berikut :

Kingdom : Bacteria
 Filum : Proteobacteria
 Class : Gammaproteobacteria
 Ordo : Pseudomonadales
 Family : Pseudomonadaceae
 Genus : Pseudomonas
 Spesies : *Pseudomonas aeruginosa* (NCBI, 2017).

Pseudomonas aeruginosa merupakan salah satu bakteri yang di dapatkan dari infeksi nosokomial pada manusia. Infeksi nosokomial yaitu infeksi yang didapat dari Rumah Sakit. *Pseudomonas* dapat menyebabkan infeksi saluran kemih dan bagian nafas bawah (Darmadi, 2008)

Pseudomonas aeruginosa berbentuk batang Gram (-), ukuran 0,5 – 1 × 3,0 – 4,0 μ. Bergerak aktif dengan flagella polar.

Tidak berspora dan tidak berselubung. *Pseudomonas aeruginosa* merupakan mikroorganisme aerob, tetapi dapat pula tumbuh secara anaerob dengan mempergunakan arginine dan nitrat sebagai akseptor elektron. Suhu pertumbuhan optimum : $\pm 35^{\circ}\text{C}$, tetapi dapat juga tumbuh 42°C . *Pseudomonas aeruginosa* merupakan satu – satunya spesies yang menghasilkan pigmen pyocyanine yang berwarna biru kehijauan dan pigmen pioverdin fluorescine yang berwarna kehijauan (Suryono, 1995).

2.3 Kultur urin

Kultur urin merupakan pembiakan mikroorganisme dari bahan urin, yang diinokulasikan ke media selektif serta diidentifikasi dengan menggunakan uji biokimia. Kultur urin bertujuan untuk mengetahui ada atau tidaknya mikroorganisme dalam urin dan dapat digunakan sebagai pedoman pemberian antibiotik (Mutiah, 2014).

2.4 Pengambilan sampel

Macam-macam urin untuk pemeriksaan kultur urin adalah:

a. Pungsi Suprapubik

Pengambilan urin dengan punksi suprapubik dilakukan pengambilan urin langsung dari kandung kemih melalui kulit dan dinding perut dengan jarum steril.

b. Kateter

Bahan urin dapat diambil dari kateter dengan jarum dan semprit yang steril. Pada cara ini mempunyai resiko besar terhadap kontaminasi bakteri.

c. Urin Porsi Tengah

Urin porsi tengah sebagai sampel pemeriksaan urinalisis merupakan teknik pengambilan yang paling sering dilakukan dan tidak menimbulkan ketidaknyamanan pada penderita (Chandra *et al.*, 2014).

2.5 Media

Media merupakan substrat yang diperlukan untuk menumbuhkan dan mengembangbiakkan mikroba. Sebelum digunakan media harus dalam keadaan steril, artinya tidak ditumbuhi oleh mikroba lain yang tidak diharapkan (Suriawiria, 1986).

Media harus menyediakan energi yang dibutuhkan untuk pertumbuhan bakteri. Media harus mengandung unsur karbon, nitrogen, sulfur, fosfat, dan faktor pertumbuhan organik. Media pembenihan harus memenuhi persyaratan sebagai berikut: harus mengandung nutrisi yang tepat untuk bakteri spesifik yang akan dibiakan, kelembaban harus cukup, pH sesuai, dan kadar oksigen cukup baik. Media pembenihan harus steril, tidak mengandung mikroorganisme lain dan inkubasi pada suhu tertentu (Radji, 2010).

2.6 Sterilisasi

Bahan atau peralatan yang digunakan dalam bidang mikrobiologi harus dalam keadaan steril. Steril artinya tidak ditumbuhi oleh mikroorganisme yang tidak diharapkan kehadirannya, baik yang akan merusak media atau mengganggu proses pertumbuhan mikroba. Steril akan didapatkan melalui sterilisasi yaitu suatu proses baik secara fisika, kimia, dan mekanik yang akan membunuh mikroorganisme (Waluyo, 2004).

2.7 Isolasi dan Identifikasi Bakteri

Isolasi dilakukan dengan cara memisahkan bakteri satu dengan bakteri lain dengan menggunakan media selektif. Kemudian identifikasi merupakan langkah lanjutan dari hasil isolasi bakteri. Identifikasi dapat ditentukan berdasarkan uji morfologi, pertumbuhan dan biokimia (Dwidjoseputro, 2005). Isolasi dan identifikasi bakteri dapat dilakukan dengan 3 cara yaitu:

- a. Pemeriksaan makroskopis dengan menggunakan media selektif secara kultur
- b. Pemeriksaan mikroskopis dengan pengecatan gram.
- c. Uji biokimia dengan KIA, SIM, LIA, dan *Simmon's Citrate* (Prabowo dan Habib, 2012).

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

3.1.1 Tempat Penelitian

Tempat pelaksanaan penelitian dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Universitas Setia Budi Surakarta.

3.1.2 Waktu Penelitian

Jadwal penelitian dilakukan dari bulan November 2016 – April 2017.

Tabel 1 Jadwal Penelitian

No	Kegiatan	Waktu
1	Pengajuan Judul	15 November 2016
2	Penyusunan Proposal	15 November 2016 - 3 Januari 2017
3	Pengajuan Surat Penelitian	2 Januari 2017
4	Perijinan dari FIK USB	3 Januari 2017
5	Proses Bimbingan Proposal	4 - 7 Januari 2017
6	Penyerahan Proposal	8 Januari 2017
7	Pengajuan Ijin Penelitian ke RSUD Dr. Moewardi	10 Januari 2017
8	Pengajuan Perijinan <i>Ethical Clearence</i>	10 Januari 2017
9	Perijinan <i>Ethical clearance</i>	25 Januari 2017
10	Perijinan Pengantar Penelitian	5 April 2017
11	Pengambilan Sampel Urin	9 April 2017
12	Penelitian di Laboratorium Mikrobiologi Universitas Setia Budi Surakarta	9 April 2017 - 11 April 2017
13	Pengajuan Surat Selesai Penelitian	12 April 2017

14	Perijinan Keterangan Selesai	13 April 2017
15	Pembahasan dan Kesimpulan dari Penelitian	11 April 2017 - 17 April 2017
16	Proses Bimbingan KTI	17 April 2017 - 26 April 2017
17	Penyerahan Naskah KTI	29 April 2017

3.2 Alat dan Bahan Penelitian

3.2.1 Alat Penelitian

Alat yang digunakan untuk penelitian yaitu : tabung reaksi, sentrifuge, rak tabung, beaker glass, pipet tetes, lampu spiritus, ohse tusuk, label, ohse gores, korek api, cawan petri steril, inkas, oven, timbang elektrik, batang pengaduk, penangas air, gelas ukur, objek glass, rotator dan mikroskop.

3.2.2 Bahan Penelitian

a. Sampel

Sampel yang digunakan untuk penelitian adalah 20 urin penderita infeksi saluran kemih yang dilakukan pengambilan secara acak (urin kateter dan urin porsi tengah) di RSUD Dr. Moewardi Surakarta.

b. Media

Medium yang digunakan pada penelitian ini adalah media *Endo Agar* (EA), media *Pseudomonas Selektif Agar* (PSA), *Kligler's Iron Agar* (KIA), SIM, *Lysine Iron Agar* (LIA), dan Simmons Citrate

c. Bahan Kimia

Bahan kimia yang digunakan adalah aquadest steril, Gram A, Gram B, Gram C, Gram D, minyak imersy, *erlich* A, dan *erlich* B.

3.3 Variabel Penelitian

Variabel bebas dari penelitian ini adalah urin penderita Infeksi Saluran Kemih (ISK) dan variabel terikat dari penelitian ini adalah bakteri *Escherichia coli* dan *Pseudomonas aeruginosa*.

3.4 Metode Penelitian

Metode yang digunakan untuk penelitian adalah kultur urin dengan identifikasi *Escherichia coli* dan *Pseudomonas aeruginosa* secara uji biokimia.

3.5 Prosedur Penelitian

3.5.1 Sterilisasi Alat

Alat yang akan digunakan misalnya cawan petri dan tabung. Dibersihkan kemudian dibungkus dengan kertas dimasukkan ke dalam autoclave dengan suhu 121°C selama 15 menit.

3.5.2 Pembuatan *Endo Agar* (EA)

Ditimbang bahan *Endo Agar* sebanyak 15,6 gram dan ditambahkan aquades sebanyak 400 ml. Dipanaskan sampai larut, kemudian dituang ke dalam tabung reaksi. Ditungkat dengan kapas kemudian disterilkan dengan autoclave dengan suhu 121°C selama 15 menit. Setelah dingin, medium padat dibungkus dengan kertas dan disimpan dalam kulkas.

3.5.3 Pembuatan *Pseudomonas Selektif Agar* (PSA)

Ditimbang bahan *Pseudomonas Selektif Agar* sebanyak 18,12 gram dan ditambahkan aquades sebanyak 400 ml. Dipanaskan sampai larut, kemudian dituang ke dalam tabung reaksi. Ditutup dengan kapas kemudian disterilkan dengan autoclave dengan suhu 121°C selama 15 menit. Setelah dingin, medium padat dibungkus dengan kertas dan disimpan dalam kulkas.

3.5.4 Isolasi dan Identifikasi Bakteri

a. Isolasi bakteri pada *Endo Agar* dan *Pseudomonas Selektif Agar*

Urin dilakukan pemusingan dengan menggunakan sentrifuge 3000 rpm 15 menit lalu supernatan di buang kemudian endapan atau sedimen diinokulasi pada media selektif yaitu *Endo Agar* untuk bakteri *Escherichia coli* dan *Pseudomonas Selektif Agar* untuk bakteri *Pseudomonas aeruginosa* kemudian di inkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C. Sehingga akan tampak koloni berwarna kilat logam sedang, bulat, cembung dengan tepi rata pada media EA. Pada media PSA akan tampak koloni berwarna flouresensi kehijauan, bulat, cembung kering dengan tepi rata.

b. Identifikasi bakteri pada pewarnaan Gram

Dibuat preparat smear dari biakan pertumbuhan koloni menuangkan Kristal violet (Gram A) biarkan 5 menit, lalu dicuci dengan air. Selanjutnya dituang cairan lugol (Gram B)

biarkan 1 menit lalu dicuci dengan air. Setelah itu dituangkan alkohol 96% (Gram C) biarkan 30 detik di goyang – goyangkan lalu dicuci dengan air. Kemudian dituang safranin (Gram D) selama 1 menit lalu cuci dengan air. Sehingga akan terlihat bakteri berbentuk batang, berwarna merah (gram negatif).

c. Identifikasi bakteri dengan uji biokimia

Identifikasi *Escherichia coli* berdasarkan uji biokimia, medium yang digunakan adalah KIA, SIM, LIA dan Citrat. Pada medium KIA (*Kligler's Iron Agar*) tampak bagian lereng berwarna kuning (A), bagian dasar berwarna kuning (A), menunjukkan bahwa bakteri mampu mengurai laktosa dan glukosa, sehingga tidak membentuk warna hitam (S-). SIM (*Sulfida Indol Motility*) berfungsi untuk mengetahui terbentuknya sulfida asam (S-) maka medium tetap berwarna kuning. Indol (I+) jika dengan penambahan *erlich A* dan *erlich B* pada permukaan medium berwarna merah, Motil (M+) menunjukkan pertumbuhan bakteri menyebar pada medium. Medium LIA (*Lysine Iron Agar*) tampak bagian lereng di dasar berwarna ungu (K) dan tidak membentuk warna hitam (S-). Medium *Simmon's Citrate Agar* (-) berwarna hijau, berfungsi untuk mengetahui apakah bakteri menggunakan sumber citrat sebagai satu-satunya sumber karbon.

Identifikasi *Pseudomonas aeruginosa* berdasarkan uji biokimia, medium yang digunakan adalah KIA, SIM, LIA dan Citrat. Pada medium KIA (*Kligler's Iron Agar*) tampak bagian

lereng berwarna merah (K), bagian dasar berwarna merah (K), menunjukkan bahwa bakteri tidak mampu mengurai laktosa dan glukosa, sehingga tidak membentuk warna hitam (S-). SIM (*Sulfida Indol Motility*) berfungsi untuk mengetahui terbentuknya sulfida asam (S-) maka medium tetap berwarna kuning. Indol (I+) jika dengan penambahan *erlich* A dan *erlich* B pada permukaan medium berwarna merah, Motil (M+) menunjukkan pertumbuhan bakteri menyebar pada medium. Medium LIA (*Lysine Iron Agar*) tampak bagian lereng di dasar berwarna ungu (K) dan tidak membentuk warna hitam (S-). Medium *Simmons's Citrate Agar* (+) berwarna biru, berfungsi untuk mengetahui apakah bakteri menggunakan sumber citrat sebagai satu-satunya sumber karbon.

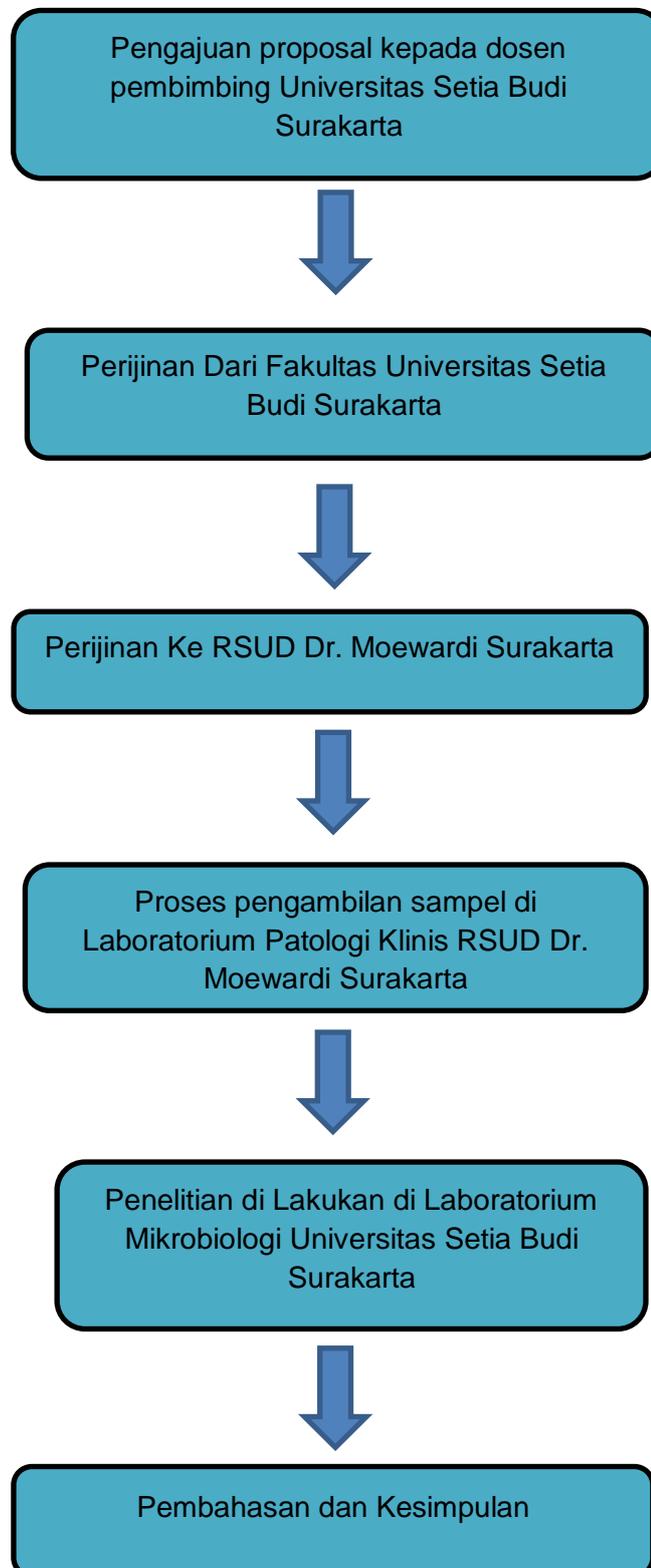
Tabel 2 Identifikasi Bakteri Dengan Uji Biokimia

Medium	<i>Escherichia coli</i>	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>
KIA	A/A ^{S-} _{G+}	K/K ^{S-}
SIM	--+	--+
LIA	K/K ^{S-}	K/K ^{S-}
Citrat	-	+

Keterangan:

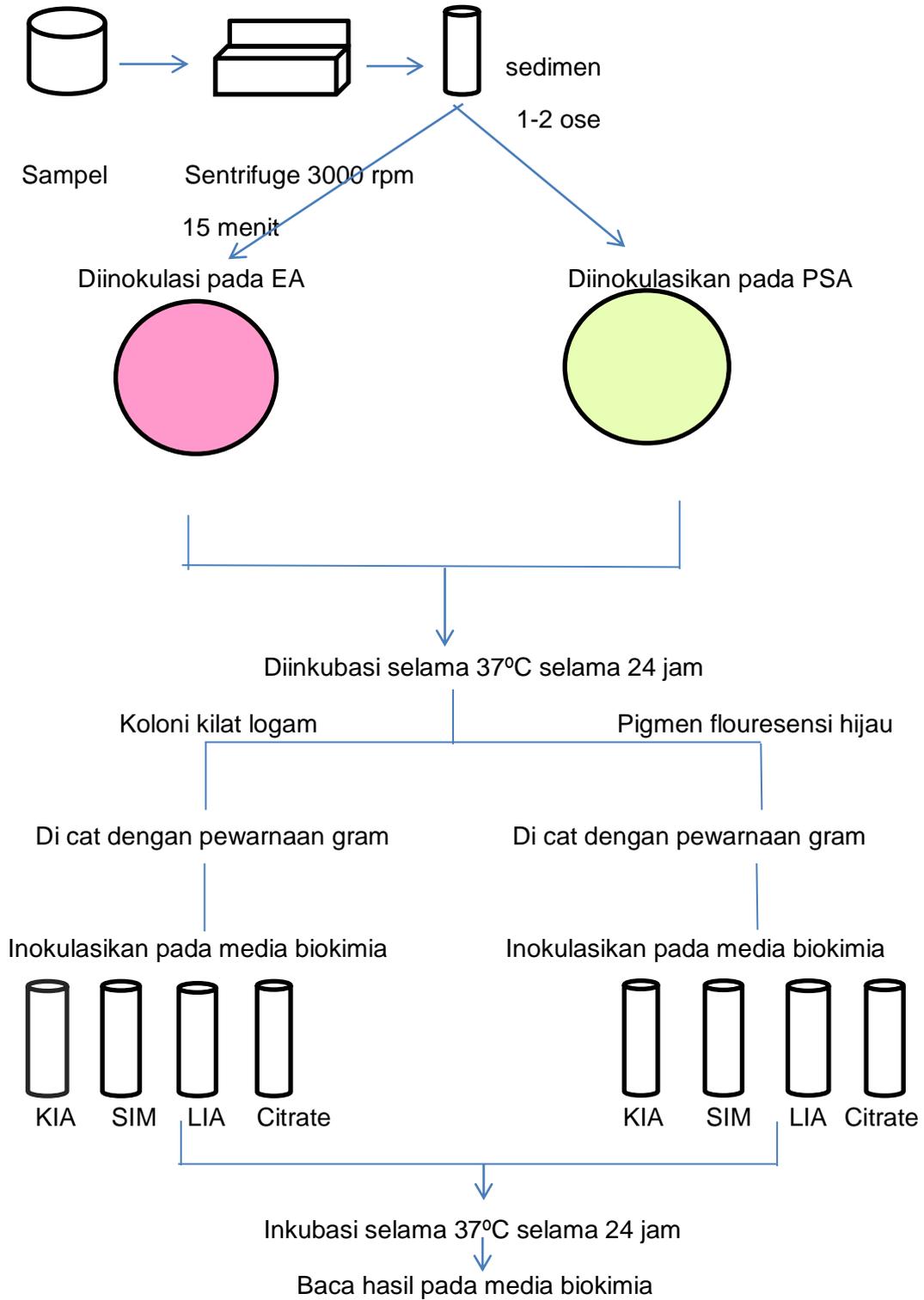
- + : Reaksi positif
- : Reaksi negatif
- A : Acide (Asam)
- K : Alkali (Basa)
- G : Gas
- S : Sulfida

3.6 Alur Penelitian



Gambar 1 Alur Penelitian

Gambar 2 Prosedur Isolasi dan Identifikasi *Escherichia coli* dan *Pseudomonas aeruginosa*



BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

Pada penelitian ini mengambil sampel urin penderita infeksi saluran kemih di RSUD Dr. Moewardi Surakarta. Urin penderita Infeksi saluran kemih digunakan untuk sampel karena penderita infeksi saluran kemih relatif banyak. Sampel urin penderita infeksi saluran kemih yang dilakukan identifikasi *Escherichia coli* dan *Pseudomonas aeruginosa* sebanyak 20 urin yang diambil secara acak di RSUD Dr. Moewardi Surakarta. Pada penelitian bertujuan untuk mengetahui ada atau bakteri *Escherichia coli* dan *Pseudomonas aeruginosa*.

Sampel urin dilakukan sentrifuge 3000 rpm selama 15 menit. Setelah di sentrifuge di dapatkan sedimen dan supernatan. Sedimen pada hasil sentrifuge diinokulasikan pada media *Endo Agar* dan *Pseudomonas Selektif Agar* lalu inkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Hasil positif *Escherichia coli* ditandai dengan adanya koloni berwarna kilat logam pada media *Endo Agar* dan hasil positif *Pseudomonas aeruginosa* ditandai dengan adanya pigmen berflouresensi hijau pada media *Pseudomonas Selektif Agar*.

Tabel 3 Hasil Isolasi Escherichia coli pada Urin Penderita Infeksi Saluran Kemih Dengan Menggunakan Media *Endo Agar* (EA)

No	Nama	Pengulangan	Hasil
1	U1	1	Koloni berwarna kilat logam
		2	Koloni berwarna kilat logam
2	U2	1	Koloni berwarna kilat logam
		2	Koloni berwarna kilat logam
3	U3	1	Koloni berwarna kilat logam
		2	Koloni berwarna kilat logam
4	U4	1	Koloni berwarna kilat logam
		2	Koloni berwarna kilat logam
5	U5	1	Negatif
		2	Negatif
6	U6	1	Koloni berwarna kilat logam
		2	Koloni berwarna kilat logam
7	U7	1	Negatif
		2	Negatif
8	U8	1	Koloni berwarna kilat logam
		2	Koloni berwarna kilat logam
9	U9	1	Koloni berwarna kilat logam
		2	Koloni berwarna kilat logam
10	U10	1	Koloni berwarna kilat logam
		2	Koloni berwarna kilat logam
11	U11	1	Koloni berwarna kilat logam
		2	Koloni berwarna kilat logam
12	U12	1	Negatif
		2	Negatif
13	U13	1	Koloni berwarna kilat logam
		2	Koloni berwarna kilat logam
14	U14	1	Koloni berwarna kilat logam
		2	Koloni berwarna kilat logam
15	U15	1	Koloni berwarna kilat logam
		2	Koloni berwarna kilat logam

16	U16	1	Koloni berwarna kilat logam
		2	Koloni berwarna kilat logam
17	U17	1	Koloni berwarna kilat logam
		2	Koloni berwarna kilat logam
18	U18	1	Negatif
		2	Negatif
19	U19	1	Negatif
		2	Negatif
20	U20	1	Negatif
		2	Negatif

Tabel 4 Hasil Isolasi *Pseudomonas aeruginosa* Urin Infeksi Saluran Kemih Dengan Menggunakan Media *Pseudomonas Selektif Agar (PSA)*

No	Nama	Pengulangan	Hasil
1	U1	1	Negatif
		2	Negatif
2	U2	1	Negatif
		2	Negatif
3	U3	1	Negatif
		2	Negatif
4	U4	1	Negatif
		2	Negatif
5	U5	1	Pigmen berflouresensi hijau
		2	Pigmen berflouresensi hijau
6	U6	1	Negatif
		2	Negatif
7	U7	1	Negatif
		2	Negatif
8	U8	1	Negatif
		2	Negatif
9	U9	1	Negatif
		2	Negatif

10	U10	1	Negatif
		2	Negatif
11	U11	1	Negatif
		2	Negatif
12	U12	1	Negatif
		2	Negatif
13	U13	1	Negatif
		2	Negatif
14	U14	1	Negatif
		2	Negatif
15	U15	1	Negatif
		2	Negatif
16	U16	1	Negatif
		2	Negatif
17	U17	1	Negatif
		2	Negatif
18	U18	1	Pigmen berflouresensi hijau
		2	Pigmen berflouresensi hijau
19	U19	1	Negatif
		2	Negatif
20	U20	1	Negatif
		2	Negatif

Tabel 5 Hasil Mikroskopis Pada *Endo Agar* dan *Pseudomonas Selektif Agar*

NO	Nama	Hasil mikroskopis					
		Bentuk	Susunan	Warna sel	Background	Cat	Keterangan
1	U1	Batang pendek	Menyebar	Merah	Merah muda	Gram	Gram (-)
2	U2	Batang pendek	Menyebar	Merah	Merah muda	Gram	Gram (-)
3	U3	Batang pendek	Menyebar	Merah	Merah muda	Gram	Gram (-)
4	U4	Batang pendek	Menyebar	Merah	Merah muda	Gram	Gram (-)
5	U5	Batang	Menyebar	Merah	Merah muda	Gram	Gram (-)

6	U6	Batang pendek	Menyebar	Merah	Merah muda	Gram	Gram (-)
7	U8	Batang pendek	Menyebar	Merah	Merah muda	Gram	Gram (-)
8	U9	Batang pendek	Menyebar	Merah	Merah muda	Gram	Gram (-)
9	U10	Batang pendek	Menyebar	Merah	Merah muda	Gram	Gram (-)
10	U11	Batang pendek	Menyebar	Merah	Merah muda	Gram	Gram (-)
11	U13	Batang pendek	Menyebar	Merah	Merah muda	Gram	Gram (-)
12	U14	Batang pendek	Menyebar	Merah	Merah muda	Gram	Gram (-)
13	U15	Batang pendek	Menyebar	Merah	Merah muda	Gram	Gram (-)
14	U16	Batang pendek	Menyebar	Merah	Merah muda	Gram	Gram (-)
15	U17	Batang pendek	Menyebar	Merah	Merah muda	Gram	Gram (-)
16	U18	Batang	Menyebar	Merah	Merah muda	Gram	Gram (-)

Tabel 6 Hasil Uji Biokimia Koloni Kilat Logam

No	Nama	KIA	SIM	LIA	Citrate
1	U1	A/A S-G+	+++	K/K S-	-
2	U2	A/A S-G+	+++	K/K S-	-
3	U3	A/A S-G+	+++	K/K S-	-
4	U4	A/A S-G+	+++	K/K S-	-
5	U6	A/A S-G+	+++	K/K S-	-
6	U8	A/A S-G+	+++	K/K S-	-
7	U9	A/A S-G+	+++	K/K S-	-
8	U10	A/A S-G+	+++	K/K S-	-
9	U11	A/A S-G+	+++	K/K S-	-
10	U13	A/A S-G+	+++	K/K S-	-
11	U14	A/A S-G+	+++	K/K S-	-
12	U15	A/A S-G+	+++	K/K S-	-
13	U16	A/A S-G+	+++	K/K S-	-
14	U17	A/A S-G+	+++	K/K S-	-

Tabel 7 Hasil Identifikasi Uji Biokimia Koloni Berflouresensi Hijau

No	Nama	KIA	SIM	LIA	Citrat
1	U5	K/K S-	--+	K/K S-	+
2	U18	K/K S-	--+	K/K S-	+

A. Media KIA

- Bagian lereng : Jika berwarna merah maka ditulis K
Jika berwarna kuning maka ditulis A
- Bagian dasar : Jika berwarna merah maka ditulis K
Jika berwarna kuning maka ditulis A
- Adanya gas : Jika media ada ruang udara maka ditulis G+
- Sulfida : Jika media berwarna hitam maka ditulis S+
Jika media tidak berwarna hitam maka ditulis S-

B. Media SIM

- Uji sulfida : Uji positif jika pada media terbentuk warna hitam
- Uji Indol : Media ditambah reagen *Erlich A* (3 tetes) dan *Erlich B* (3 tetes), jika terbentuk indol maka terbentuk warna merah
- Uji motilitas : Uji positif jika terjadi pertumbuhan pada seluruh media dan uji negatif jika ada pertumbuhan hanya di bekas inokulasi

C. Media LIA

- Bagian lereng : Jika berwarna ungu maka ditulis K
Jika berwarna coklat maka ditulis R
- Bagian dasar : Jika berwarna ungu maka ditulis K
Jika berwarna kuning maka ditulis A

- Sulfida : Jika media berwarna hitam maka ditulis S+
Jika media tidak berwarna hitam maka ditulis S-

D. Media Citrat

- Uji Positif : Jika media berwarna biru
- Uji Negatif : Jika media berwarna hijau

Berdasarkan hasil identifikasi *Escherichia coli* dan *Pseudomonas aeruginosa* pada urin penderita Infeksi Saluran Kemih sebagai berikut:

a. Jumlah Urin yang terdapat *Escherichia coli*

$$\frac{\text{Jumlah urin yang terdapat } Escherichia coli}{\text{Jumlah sampel urin}} \times 100 \%$$

$$= \frac{14}{20} \times 100\% = 70\%$$

b. Jumlah Urin yang terdapat *Pseudomonas aeruginosa*

$$\frac{\text{Jumlah urin yang terdapat } Pseudomonas aeruginosa}{\text{Jumlah sampel urin}} \times 100\%$$

$$= \frac{2}{20} \times 100\% = 10\%$$

c. Jumlah Urin yang terdapat bakteri lain

$$\frac{\text{Jumlah urin yang terdapat } Bakteri lain}{\text{Jumlah jumlah urin}} \times 100\%$$

$$= \frac{4}{20} \times 100\% = 20\%$$

4.2 Pembahasan

Berdasarkan penelitian yang dilakukan terhadap penderita Infeksi Saluran Kemih yang berada di RSUD Dr. Moewardi Surakarta dengan sebanyak 20 sampel urin yang diambil secara acak. Urin penderita Infeksi

Saluran Kemih digunakan untuk Identifikasi *Escherichia coli* dan *Pseudomonas aeruginosa*. Pemeriksaan sampel urin dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Universitas Setia Budi Surakarta.

Identifikasi *Escherichia coli* pada urin penderita ISK dilakukan untuk mengetahui adanya bakteri *Escherichia coli* pada urin penderita Infeksi Saluran Kemih. Bakteri *Escherichia coli* merupakan bakteri gram negatif berbentuk batang. Pada media isolasi *Endo Agar Escherichia coli* membentuk kilat logam (metalik).

Escherichia coli dapat memfermentasi laktosa menjadi aldehid dan asam sehingga koloni berwarna merah. *Escherichia coli* mampu bereaksi dengan zat basic fucshin sehingga zat fucshin diserap dan menyebabkan koloni berwarna kilat logam. Zat *basic fucshin* dan *sodium sulphite* pada media *Endo Agar* bertujuan untuk mencegah pertumbuhan bakteri gram positif sehingga hanya bakteri gram negatif yang tumbuh (Hazar *et al.*, 2012).

Pengecatan gram pada bakteri *Escherichia coli* menghasilkan warna merah. Hal ini disebabkan karena kehilangan zat warna Kristal violet (Gram A) pada saat *decolorisasi* oleh Alkohol 96% (Gram C) sehingga bakteri *Escherichia coli* mengikat zat warna safranin (Gram D). Bakteri *Escherichia coli* memiliki morfologi dengan bentuk batang pendek berwarna merah dengan susunan menyebar.

Hasil uji biokimia dengan pengujian menggunakan media *Kligler's Iron Agar* (KIA), *Sulfida Indol Motility* (SIM), *Lysine Iron Agar* (LIA), *Simmon's Citrate Agar*. Media KIA bertujuan untuk mengetahui apakah bakteri tersebut mampu memfermentasi gula untuk menghasilkan asam

dan gas. Komposisi media KIA yaitu glukosa dan laktosa serta indikator warna phenol red. Warna merah pada media KIA disebabkan karena bersifat basa, sedangkan warna kuning pada media KIA memiliki sifat asam. Timbulnya gas pada media KIA di tandai dengan adanya ruang udara pada media KIA. Uji KIA pada urin penderita Infeksi Saluran Kemih yang di inokulasikan dari koloni yang berwarna kilat logam pada media *Endo Agar*, menghasilkan warna kuning di bagian lereng dan dasar serta terdapat gas pada media KIA (A/A G+). Menurut Jamez bakteri *Escherichia coli* dapat memfermentasi glukosa dan laktosa sehingga ditandai dengan warna kuning pada lereng dan dasar media karena bersifat asam, adanya gas ditandai dengan terangkatnya media keatas dari dasar tabung (Arrizqiyani dan Nurlima, 2016).

Pada pengujian biokimia menggunakan media SIM. Media SIM merupakan media yang berbentuk semi padat dan berfungsi untuk mendeterminasi 3 aktivitas bakteri. *Escherichia coli* pada media SIM tidak menghasilkan endapan berwarna hitam karena tidak menghasilkan H₂S (S-). Setelah penambahan *erlich* A (paradimethyl amino benzaldehid) dan *erlich* B (kalium per sulfat) menghasilkan warna merah (I+), hal ini dikarenakan *Escherichia coli* mampu menggunakan enzim tryptophanase untuk membentuk indol. Motilitas ditandai dengan terjadinya kekeruhan pada bekas tusukan karena adanya pertumbuhan bakteri (M+).

Pengujian menggunakan media *Lysine Iron Agar* (LIA) untuk mengetahui kemampuan bakteri dalam mendeamisasi *lysine*, dan juga mampu membentuk H₂S. Media LIA menggunakan *Brom Cresol Purple* (BCP) sebagai indikator warna. Bakteri *Escherichia coli* menghasilkan

warna ungu pada lereng dan dasar media bersifat basa tanpa membentuk H₂S (K/K S-). Hal ini disebabkan karena bakteri *Escherichia coli* tidak mampu mendeaminasi *lysine*.

Pengujian menggunakan *Simmon's Citrate Agar* berguna untuk mengetahui kemampuan bakteri menggunakan sitrat sebagai satu-satunya sumber carbon. *Simmon's Citrate Agar* mengandung Na citrate, NH₄⁺ dan brom thymol blue sebagai indikator warna pada media. Hasil pengujian positif ditandai dengan perubahan warna biru. *Escherichia coli* tidak mampu menggunakan sitrat sebagai satu – satunya sumber carbon sehingga terbentuk warna hijau pada *Simmon's Citrate Agar*. Pada *Simmon's Citrate Agar* media berwarna biru menunjukkan hasil positif sedangkan media berwarna hijau menunjukkan hasil negatif (Nuria, 2009)

Identifikasi *Pseudomonas aeruginosa* pada urin penderita infeksi saluran kemih dilakukan untuk mengetahui adanya bakteri *Pseudomonas aeruginosa* pada urin penderita Infeksi Saluran Kemih. Bakteri *Pseudomonas aeruginosa* merupakan bakteri gram negatif berbentuk batang. Pada media isolasi *Pseudomonas Selektif Agar* bakteri *Pseudomonas aeruginosa* menghasilkan pyocyanine dan pyoverdine hal ini disebabkan karena pada media *Pseudomonas Selektif Agar* (PSA) mengandung cefrimide yang berfungsi untuk mencegah pertumbuhan bakteri lain kecuali *Pseudomonas*. Selain itu, *magnesium chloride* dan *potassium sulphate* dapat meningkatkan produksi pigmen yang berflouresensi hijau pada *Pseudomonas aeruginosa*. Kemudian pigmen yang berflouresensi hijau dilakukan pengecatan gram.

Pengecatan gram pada bakteri *Pseudomonas aeruginosa* menghasilkan warna merah. Hal ini disebabkan karena kehilangan zat warna Kristal violet (Gram A) pada saat *decolorisasi* oleh Alkohol (Gram C) sehingga bakteri *Pseudomonas aeruginosa* mengikat zat warna safranin (Gram D). Bakteri *Pseudomonas aeruginosa* memiliki morfologi dengan bentuk batang berwarna merah dengan susunan menyebar. Pada penelitian Fardi tahun 2012 menunjukkan bahwa gram negatif berwarna merah karena lipid yang terdapat di dalam sel akanya akan larut pada saat pencucian dengan alcohol sehingga menyebabkan terlepasnya Kristal violet yang diserap sebelumnya dan bakteri akan berwarna merah karena zat warna safranin (Rapi dan Erina, 2017).

Hasil pada media isolasi *Pseudomonas Selektif Agar* (PSA) dengan koloni berfluresensi hijau dilakukan identifikasi dengan media biokimia yaitu *Kligler's Iron Agar* (KIA), *Sulfida Indol Motility* (SIM), *Lysine Iron Agar* (LIA), *Simmon's Citrate Agar*. *Pseudomonas aeruginosa* pada media KIA menghasilkan warna merah (K/K S-). Menurut (Rapi dan Erina, 2017) *Pseudomonas aeruginosa* pada media KIA terlihat berwarna merah pada lereng dan dasar tabung, hal ini disebabkan karena bakteri bersifat basa, suasana basa menunjukkan glukosa telah dilakukan fermentasi oleh bakteri sebagai sumber energi, sehingga bakteri menggunakan pepton sebagai sumber energinya.

Pada media SIM bakteri *Pseudomonas aeruginosa* menghasilkan tidak menghasilkan H₂S (S-). Setelah penambahan *erlich A* (paradimethyl amino benzaldehid) dan *erlich B* (kalium per sulfat) tidak menghasilkan enzim triptophanase sehingga tidak membentuk cincin merah (I-).

Sedangkan motilitas terjadi kekeruhan pada bekas inokulasi ditandai dengan adanya pertumbuhan bakteri (M+).

Pengujian dengan menggunakan Pada media LIA bakteri *Pseudomonas aeruginosa* menghasilkan warna ungu pada dasar dan lereng media yang bersifat basa. Kemudian *Pseudomonas aeruginosa* tidak menghasilkan H₂S (K/K S-). Hal ini disebabkan karena *Pseudomonas aeruginosa* tidak mampu mendeaminasi lisin.

Pada pengujian dengan media *Simmon's Citrate Agar*, *Pseudomonas aeruginosa* menghasilkan warna biru atau positif. Menurut Hadioetomo *Simmon's Citrate Agar* digunakan untuk mengetahui bakteri menggunakan sitrat sebagai satu-satunya sumber carbon. Terjadinya warna biru disebabkan karena bakteri mampu memfermentasi Na citrate sebagai sumber carbon (Yulvizar, 2013)

Pada penelitian di peroleh hasil 70% dari urin penderita Infeksi Saluran Kemih ditemukan bakteri *Escherichia coli*. Dan diperoleh hasil 10% dari urin penderita Infeksi Saluran Kemih ditemukan bakteri *Pseudomonas aruginosa*. Kemudian hasil 20% dari urin penderita Infeksi Saluran Kemih terdapat bakteri lain. Pada penelitian sebelumnya bakteri yang menyebabkan Infeksi saluran kemih yaitu *Escherichia coli* 48,9%, *Actinobacter anitratus* 9,8 %, *Klebsiella pneumoniae* 9,4%, *Staphylococcus aureus* 5,8 %, *Proteus mirabilis* 4,7%, *Enterobacter gergoviae* 4,0%, *Pseudomonas aeruginosa* 3,6%, *Morganella morganii* 3,3%, *Klebsiella oxytoca* 1,8%, dan *Streptococcus* 0,4% (Subandiyah, 2004).

Infeksi Saluran Kemih banyak disebabkan oleh bakteri *Escherichia coli* berbentuk batang pendek dan termasuk golongan bakteri gram negatif. Berdasarkan sifat virulensi yang menyebabkan Infeksi Saluran Kemih adalah *Uropathogenic Escherichia coli* (UPEC). UPEC mampu berkolonisasi dengan adanya protein penting adhesi sebagai ligand yang dikaitkan dengan fimbria. Fimbria dapat berikatan dengan antigen P yang terdapat pada sel darah merah. Pada saluran kemih fimbria *Escherichia coli* mampu berikatan senyawa galaktosa sehingga mengakibatkan infeksi saluran kemih. UPEC mampu menghasilkan siderofor yang berperan penting dalam proses kolonisasi pada saluran perkemihan. UPEC juga menghasilkan hemolisin yang bersifat sitotoksik terhadap membran sel pada hospes. Aktivitas hemolisin yang dimiliki UPEC adalah α -hemolisin dan β -hemolisin (Radji, 2010). *Escherichia coli* merupakan flora normal yang terdapat pada saluran pencernaan. Bahan yang sudah tidak digunakan dapat disekresi melalui anus dalam bentuk tinja. Pada wanita lebih banyak terkena infeksi saluran kemih, karena wanita memiliki uretra yang pendek sehingga bakteri *Escherichia coli* pada anus lebih mudah naik ke dalam saluran kemih, oleh karena itu kebersihan setiap individu sangat berpengaruh pada terinfeksi saluran kemih. Faktor lain diantaranya adalah kebersihan air yang digunakan untuk membersihkan bagian tubuh. *Escherichia coli* merupakan bakteri kontaminasi air. Pada infeksi saluran kemih juga dapat disebabkan karena air yang digunakan dalam membersihkan bagian anus atau uretra terkontaminasi oleh *Escherichia coli*.

Pseudomonas aeruginosa merupakan gram negatif yang berbentuk basil dan bersifat motil. Sifatnya bakteri hidup dalam suasana anaerob. *Pseudomonas aeruginosa* mampu memproduksi sitokin dan protease. Terdapatnya alginat polisakarida bertujuan untuk melindungi diri dari opsonisasi, fagositosis, dan antibiotik (Gillespie & Bamford, 2008). *Pseudomonas aeruginosa* merupakan bakteri patogen oportunistik yang menyebabkan infeksi nosokomial terutama pada pasien yang mengalami penurunan sistem imun. Cara melalui infeksi endogen oleh bakteri normal dalam tubuh yang dapat menyebabkan infeksi dikarenakan berpindah tempat dari lingkungan alaminya. Selain itu dapat juga melalui infeksi eksogen yang disebabkan oleh pasien atau perawat rumah sakit. Pada kasus infeksi saluran kemih terjadi 80% pada instrumentasi, terutama oleh kateterisasi. Bakteri masuk ke dalam kandung kemih melalui :

- a. Batang kateterisasi;
- b. Persambungan kateter dengan pipa penyalur urin;
- c. Refluks dari kantong penampungan urin (Darmadi, 2008).

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan pada 20 sampel urin penderita Infeksi Saluran Kemih di RSUD Dr. Moewardi Surakarta menunjukkan bahwa identifikasi bakteri ditemukan:

- a. *Escherichia coli* pada 14 urin penderita infeksi saluran kemih (70%).
- b. *Pseudomonas aeruginosa* pada 2 urin penderita infeksi saluran kemih (10%).
- c. Bakteri lain pada 4 urin penderita infeksi saluran kemih (20%).

5.2 Saran

Bagi peneliti selanjutnya

- a. Melakukan penelitian identifikasi bakteri gram negatif lain dan gram positif pada urin penderita Infeksi Saluran Kemih.
- b. Melakukan penelitian untuk mengetahui antibiotik yang dapat menghambat pertumbuhan *Escherichia coli* dan *Pseudomonas aeruginosa* pada urin penderita Infeksi Saluran Kemih.

DAFTAR PUSTAKA

- Arrizqiyani, T., & Nurlima, L. (2016). Identifikasi Bakteri *Escherichia coli* Pada Cincin Hitam Yang Dijual Di Pasar Cikurubuk Tasikmalaya. *Kesehatan*, 186-196.
- Boel, T. (2004). *Infeksi Saluran Kemih Dan Kelamin*. Sumatra Utara: Fakultas Kedokteran.
- Chandra, M. P., Waworuntu, O., & Buntuan, V. (2014). Pola Bakteri Pada Urin Pasien Yang Menggunakan Kateter Uretra di Ruang Perawatan Intensif RSUP Prof. Dr. R. D. Kandou Manado. *e-biomedik*, 501-508.
- Darmadi. (2008). *Infeksi Nosokomial Problematika dan Pengendaliannya*. Jakarta: Salemba Medika.
- Davey, P. (2005). *At a Glance Medicine*. Jakarta: Erlangga.
- Dwidjoseputro, D. (2005). *Dasar-Dasar Mikrobiologi*. Jakarta: Djambatan.
- Gillespie, S., & Bamford, K. (2008). *At a Glance Mikrobiologi Medis dan Infeksi*. In R. Astikawati, & A. Safitri (Eds.). Jakarta: Erlangga.
- Hazar, M., Salim, M., & Mardiah, E. (2012). Keberadaan *Escherichia coli* Resistan Antibiotik Pada Ikan Balang (*Pristolepis fasciata*) Di Sungai Batang Arau. *Kimia*.
- Lumbanbatu. (2003). *Bakteriuria Asimtomatik pada Anak Sekolah Dasar Usia 9-12 Tahun*. Sumatera Utara: Fakultas Kedokteran Universitas Sumatera Utara.
- Mamonto, N. D., Soeliongan, S., & Homenta, H. (2013). Identifikasi Bakteri Aerob Pada Urin Porsi Tengah Pasien Penyakit Ginjal Kronik Stadium 5. *e-biomedik, III*, 211-215.
- Mandal, B. K., & Wilkins, E. G. (2006). *Penyakit Infeksi* (6 ed.). Jakarta: Erlangga.

- Mutiah, R. (2014). Gambaran Jumlah Leukosit Dalam Sedimen Urin Dan Hasil Kultur Urin Pada Pasien Yang Didiagnosis Infeksi Saluran Kemih di Rumah Sakit Urologi Dan Bedah "Dr. Benggol" Malang. *I*.
- NCBI. (2017). *National Center of Biotechnology Information*. Toxonomy *Escherichia coli* Retrieved April 28, 2017
- NCBI. (2017). *National Center of Biotechnology Information*. Toxonomy *Pseudomonas aeruginosa* Retrieved April 28, 2017
- Nuria, M. C. (2009). Uji Kandungan Bakteri *Escherichia coli* Pada Air Minum Isi Ulang Dari Depot Air Minum Isi Ulang Di Kabupaten Rembang. *V*, 27-35.
- Ode, W. (2015). *Uji Sensitivitas Antibiotik Pada Tersangka Infeksi Saluran Kemih*. Surakarta: Universitas Setia Budi.
- Prabowo, F. I., & Habib, I. (2012). Identifikasi Pola Kepekaan dan Jenis Bakteri pada Pasien Infeksi Saluran Kemih di Rumah Sakit PKU Muhammadiyah Yogyakarta. *Mikrobiologi, XII*, 93-101.
- Radji, M. (2010). *Buku Ajar Mikrobiologi Panduan Mahasiswa Farmasi Dan Kedokteran*. Jakarta: Buku Kedokteran EGC.
- Rapi, D. H., & Erina. (2017). Isolasi dan Identifikasi *Pseudomonas* sp pada Telur Burung Puyuh Yang Gagal Menetas di Desa Garot Kecamatan Darul Imarah Kecamatan Aceh Besar. 19-23.
- Sari, E. W., & Satyabakti, P. (2015). *Perbedaan Risiko Infeksi Nosokomial Saluran Kemih Berdasarkan Kateterisasi Urin, Umur, Dan Diabetes Melitus*. Surabaya: Universitas Airlangga.
- Seta, I., & Indah, H. (2015). Pola Kepekaan Bakteri Penyebab Infeksi Saluran Kemih pada Anak. *II*, 85-90.
- Subandiyah, K. (2004, Agustus). Pola dan Sensitivitas Terhadap Antibiotik Bakteri Penyebab Infeksi Saluran Kemih Anak Di RSUD Saiful Anwar Malang. *Kedokteran, XX*, 58-61.

- Sumolang, S. A., Porotu'o, J., & Soeliongan, S. (2013). Pola Bakteri Pada Penderita Infeksi Saluran Kemih Di Blu RSUP Prof. dr. R. D. Kandou Manado. *e-biomedik, 1*, 597-601.
- Suriawiria, U. (1986). *Pengantar Umum Mikrobiologi*. Bandung: Angkasa.
- Suryono, B. (1995). *Bakteriologi Umum dan Bakteriologi Klinik*. Kediri: Akademi Analis Kesehatan Bhakti Wiyata.
- Suyono, Y., & Salahudin, F. (2011). Identifikasi Dan Karakterisasi Bakteri Pseudomonas Pada Tanah Yang Terkontaminasi Logam. *Biopropal Industri, 11*, 8-13.
- Syachrurahman, A. (1993). *Mikrobiologi Kedokteran*. Jakarta: Binarupa Aksara.
- Tessy, A., Ardaya, & Soewanto. (2001). *Ilmu Penyakit Dalam*. Jakarta: FKUI.
- Waluyo, L. (2004). *Mikrobiologi Umum*. Malang: Universitas Muhammadiyah Malang.
- Yulvizar, C. (2013). Isolasi dan Identifikasi Bakteri Probiotik pada *Rastrelliger sp.* *Biology, 6*, 1-7.
- Yunus, E. S. (2011). Perbandingan Efektivitas Penggunaan Antibiotik Sipprofloksasin Dan Ofloksasin Pada Pasien. *Jurnal Farmasi*.

LAMPIRAN

Lampiran 1 Komposisi Media Kultur

1. *Endo Agar* (EA)

Pepton from meat	10.0	gram
Dipotassium hydrogen phosphat	3.5	gram
Laktosa	10.0	gram
Sodium sulfit	2.5	gram
Basic fucshin	0,4	gram
Agar-agar	12.5	gram

2. *Pseudomonas Selektif Agar* (PSA)

Pepton from gelatin	20.0	gram
Magnesium chloride	1.40	gram
Potassium sulfat	10.0	gram
Cetrimide	0.3	gram
Gliserol	13.6	gram
Agar-agar	10.0	gram

3. *Kliger's Iron Agar* (KIA)

Pepton from casein	15.0	gram
Pepton from meat	5.0	gram
Meat extract	3.0	gram
Yeast extract	3.0	gram
Sodium chloride	5.0	gram
Laktose	10.0	gram
Glukose	1.0	gram
Ammonium Iron (III) Citrate	0.5	gram
Sodium thiosulfate	0.5	gram

Phenol Red	0.024	gram
Agar-agar	12.0	gram
4. Sulfide Indol Motilitas (SIM)		
Pepton from casein	20.0	gram
Pepton from meat	6.6	gram
Ammonium Iron (III) Citrate	0.2	gram
Sodium thiosulfate	0.2	gram
Agar-agar	3.0	gram
5. <i>Lysine Iron Agar</i> (LIA)		
Pepton from meat	5.0	gram
Yeast extract	3.0	gram
Glucose	1.0	gram
Lysine monohydrochloride	10.0	gram
Sodium thiosulfate	0.04	gram
Ammonium Iron (III) citrate	0.5	gram
Bromo cresol purple	0.02	gram
Agar-agar	12.5	gram
6. Citrate Agar		
Ammonium hydrogen fosfat	1.0	gram
Dipotassium hydrogen fosfat	1.0	gram
Sodium chloride	5.0	gram
Sodium Citrate	2.0	gram
Magnesium sulfate	0.2	gram
Bromo thymol blue	0.08	gram
Agar-agar	12.5	gram

Lampiran 2 Alat Dan Reagensia Yang Digunakan Dalam Penelitian



Timbangan Analitik



Sentrifuge



Inkubator



Autoclave



Larutan Pewarna Gram

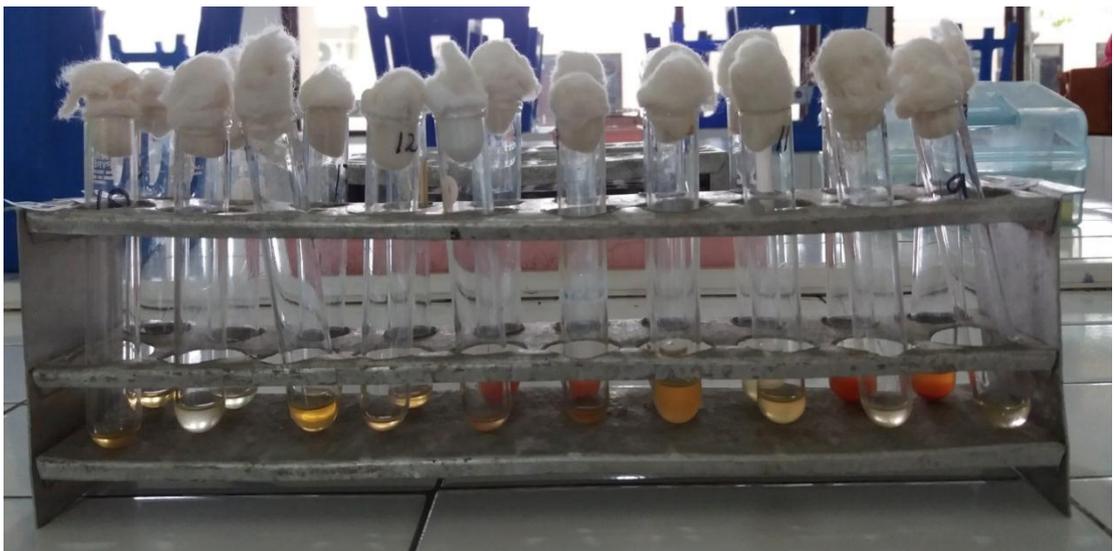


Larutan *Erlich*

Lampiran 3 Sampel Penelitian

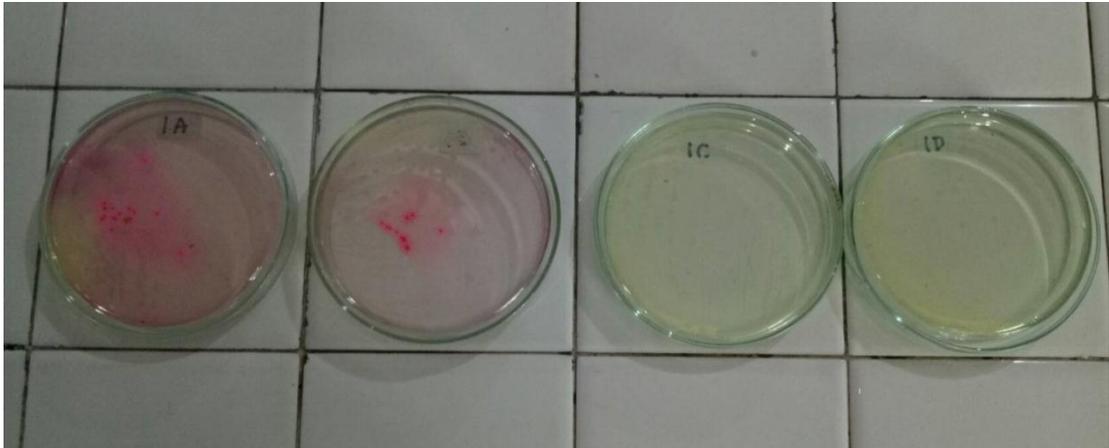


Urin Penderita Infeksi Saluran Kemih

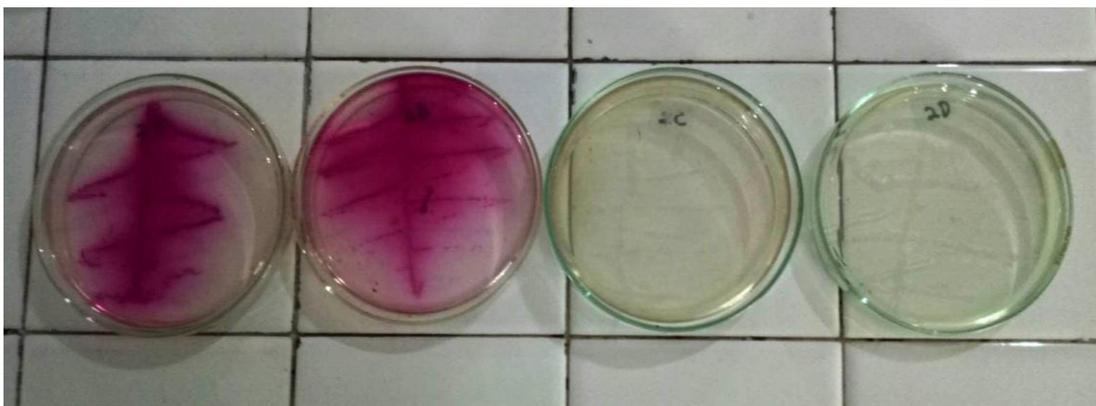


Urin setelah dilakukan sentrifuge

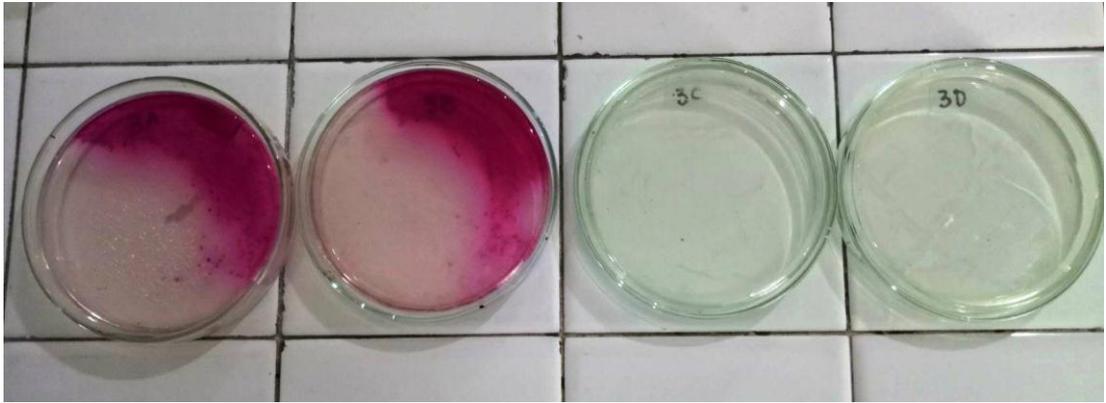
Lampiran 4 Hasil Isolasi Dengan Menggunakan *Endo Agar (EA)* Dan *Pseudomonas Selektif Agar (PSA)*



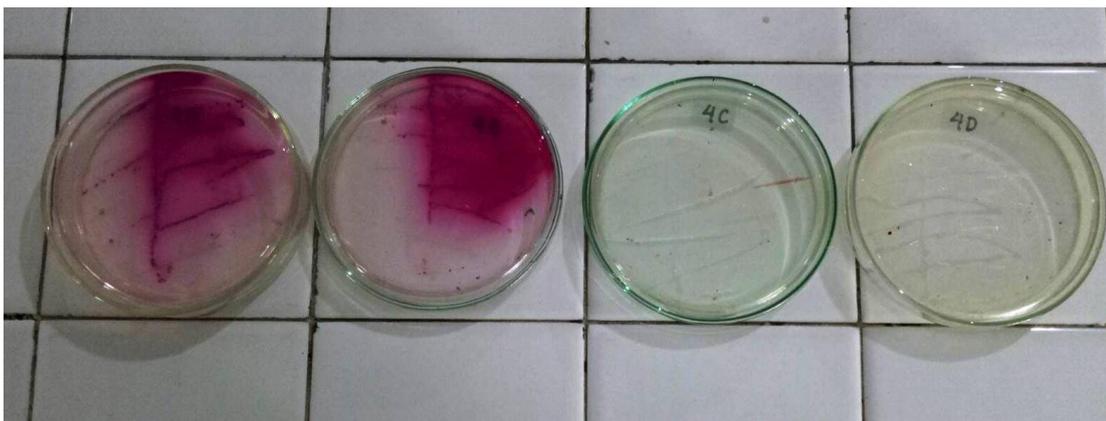
Sampel U1



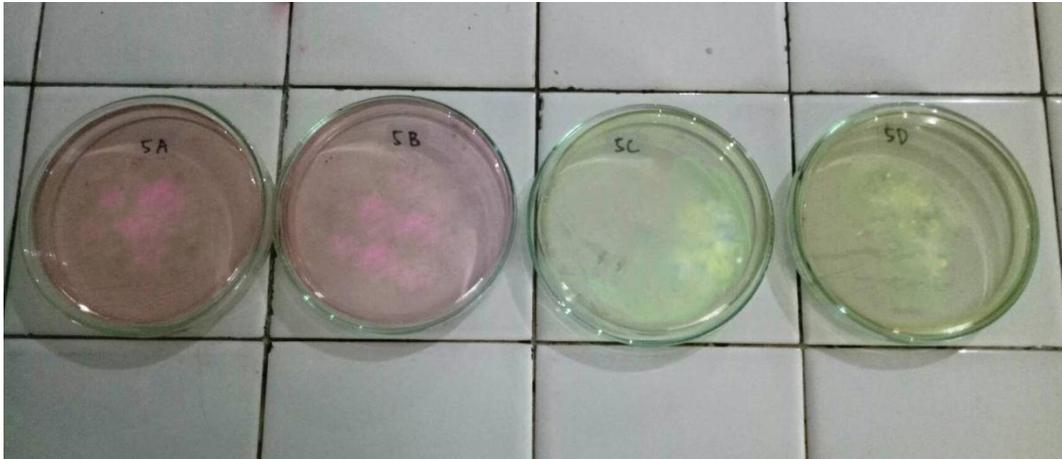
Sampel U2



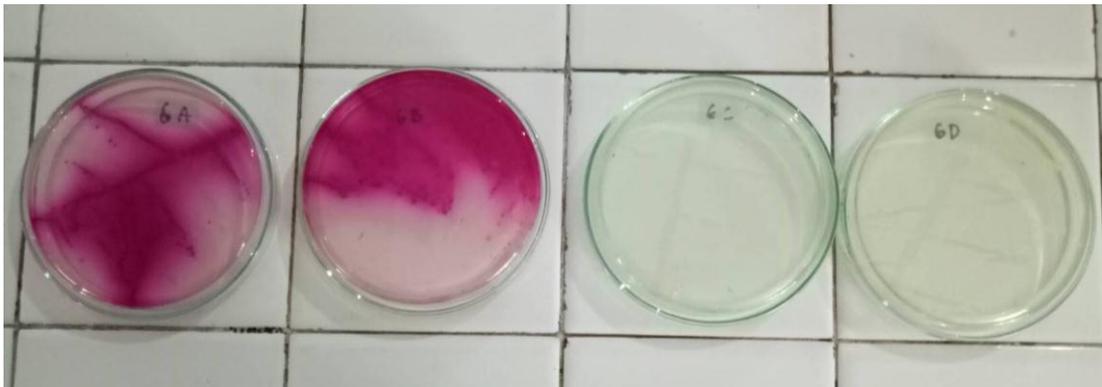
Sampel U3



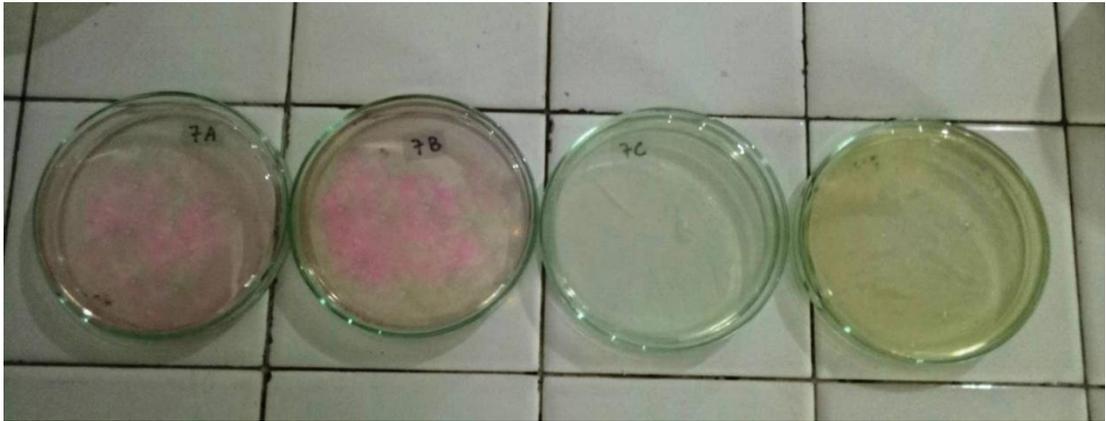
Sampel U4



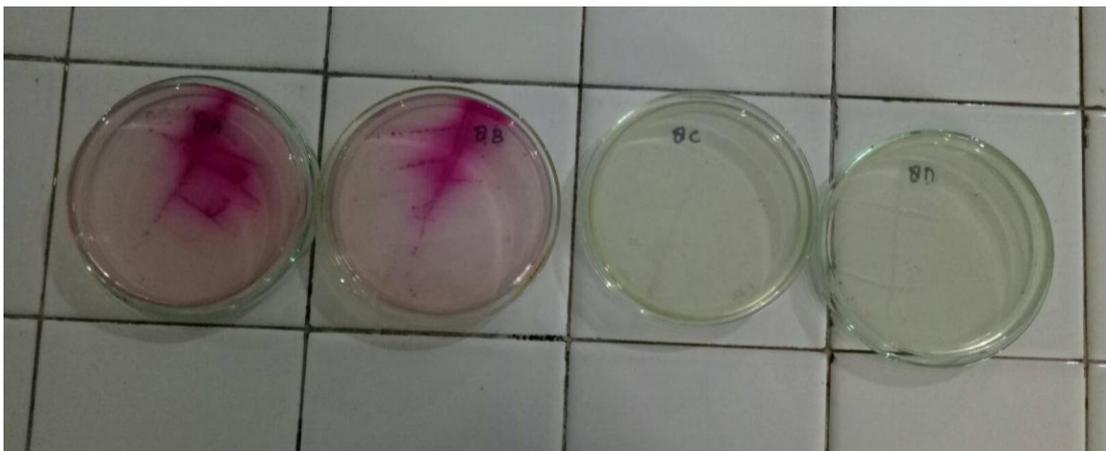
Sampel U5



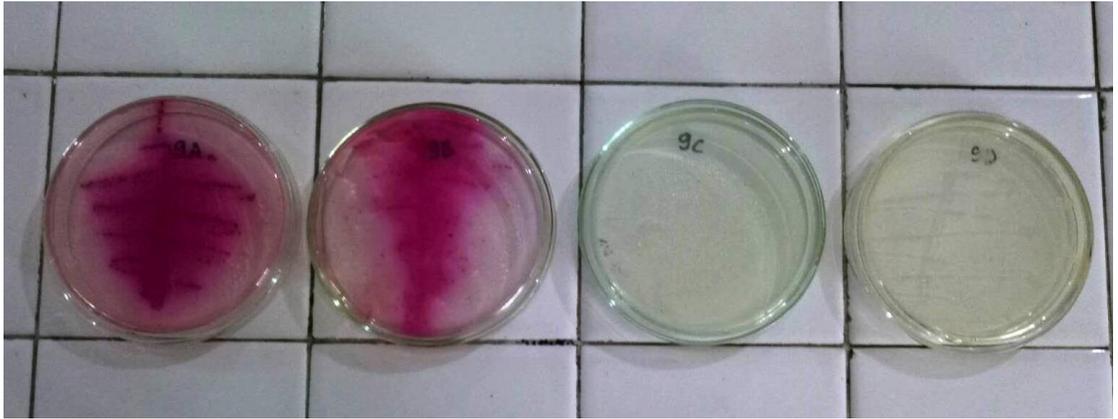
Sampel U6



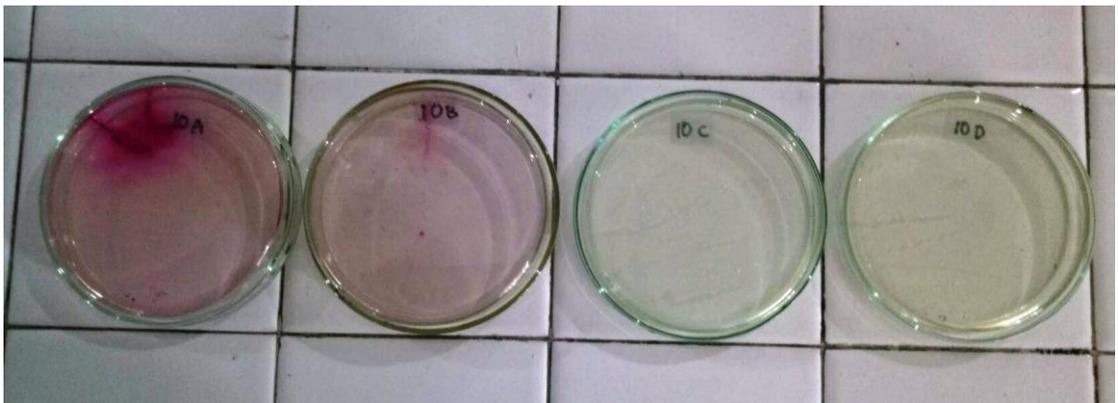
Sampel U7



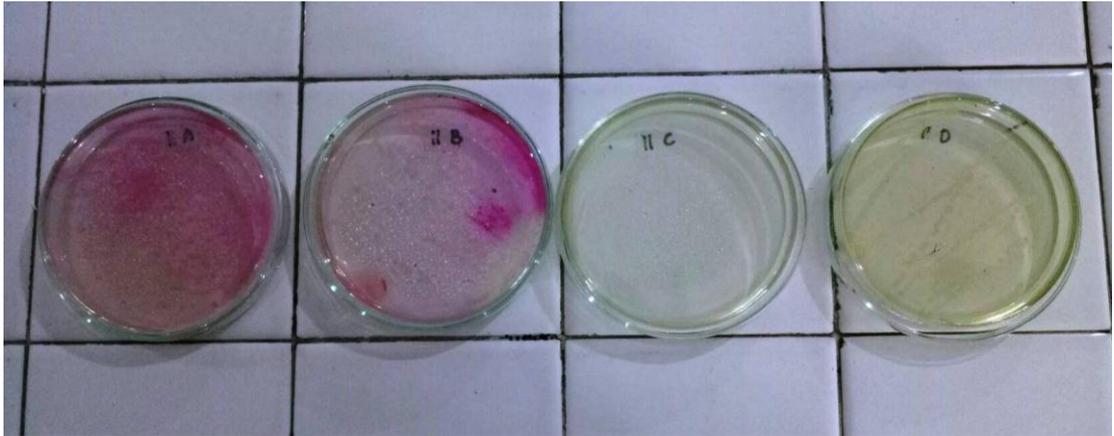
Sampel U8



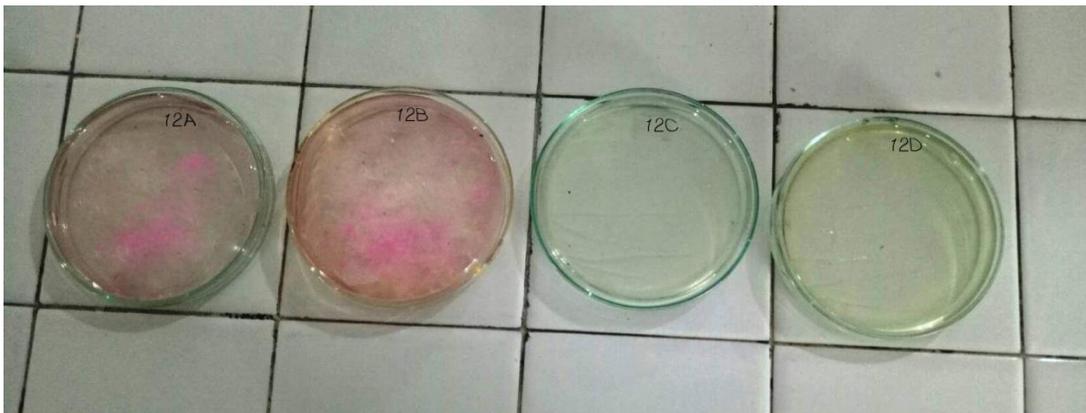
Sampel U9



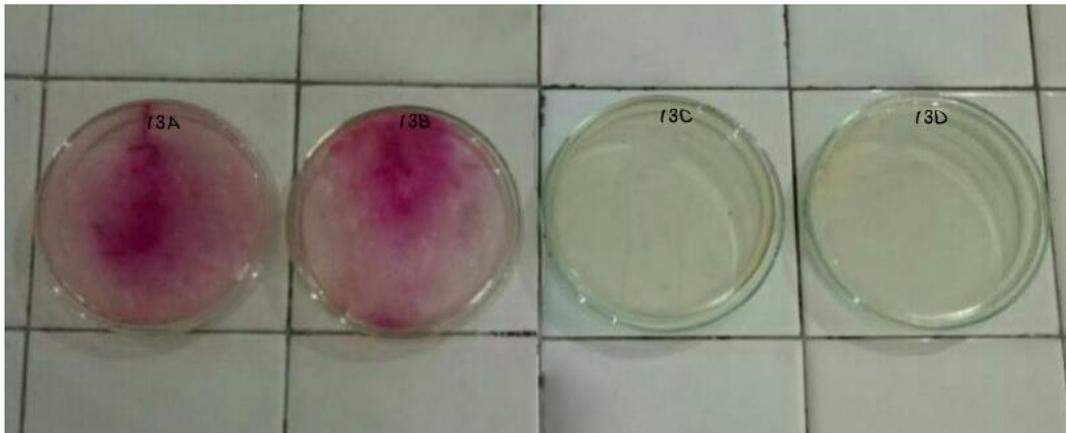
Sampel U10



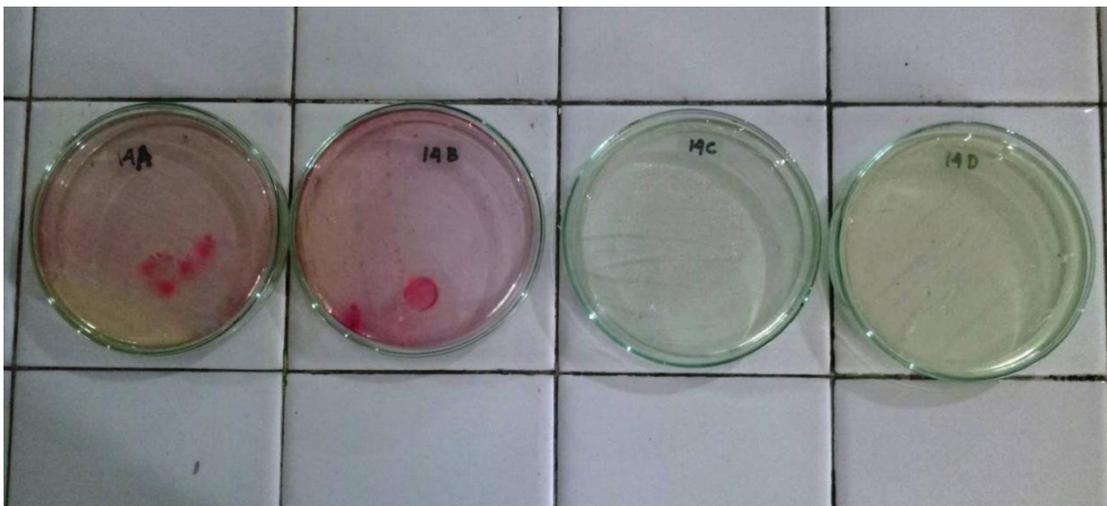
Sampel U11



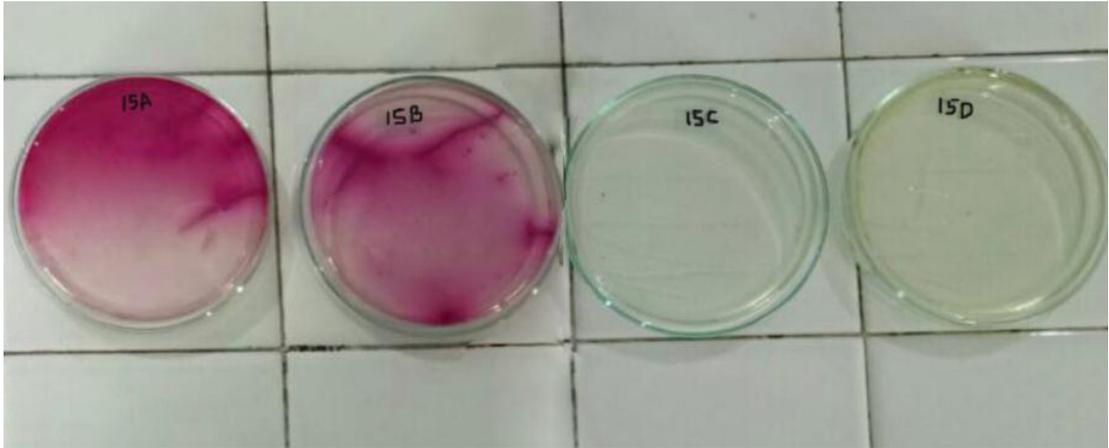
Sampel U12



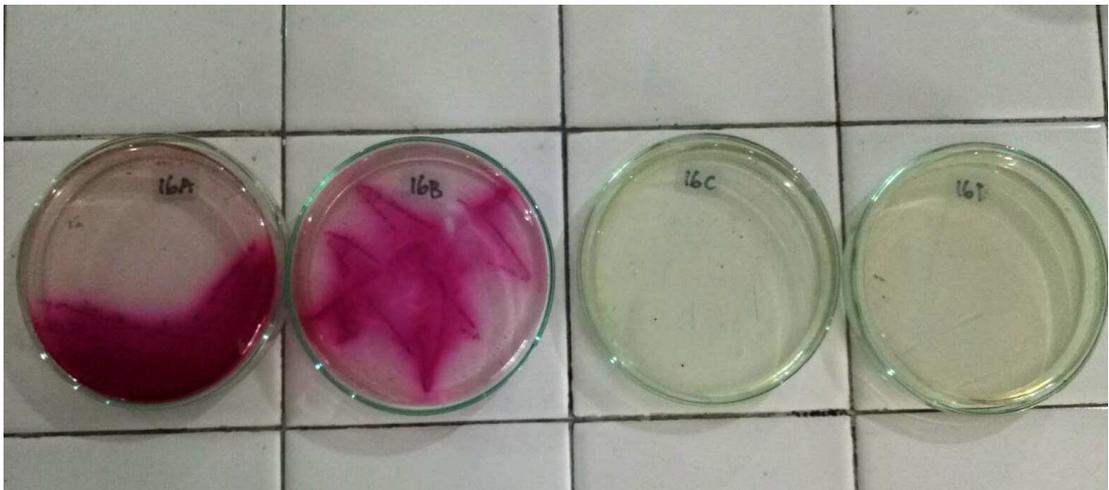
Sampel U13



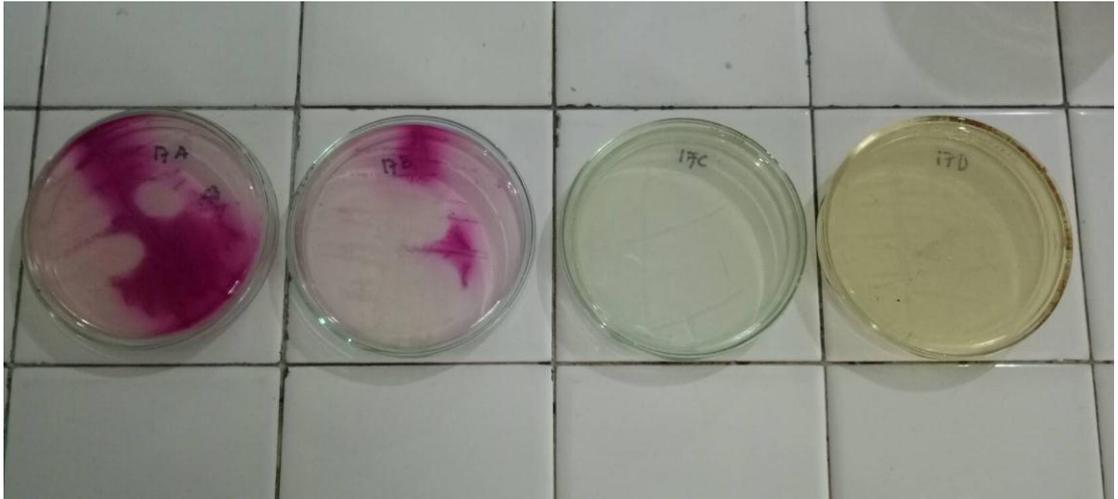
Sampel U14



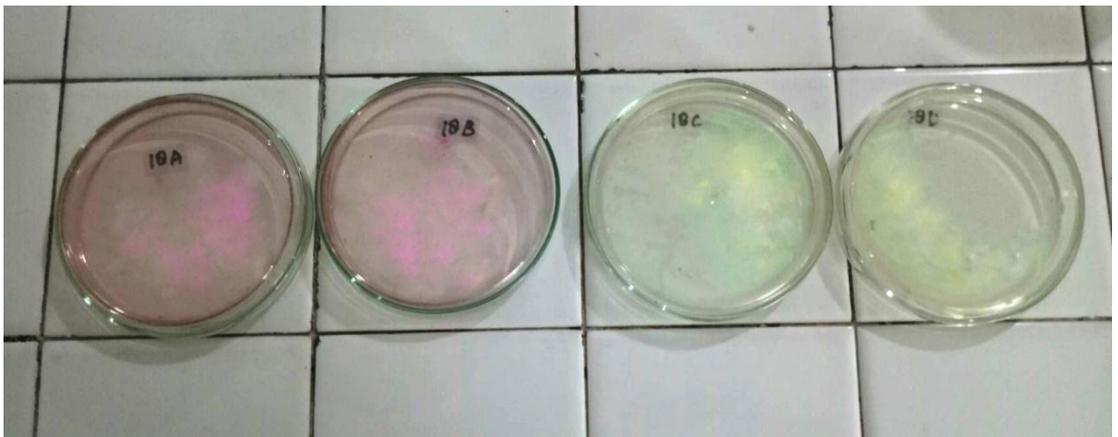
Sampel U15



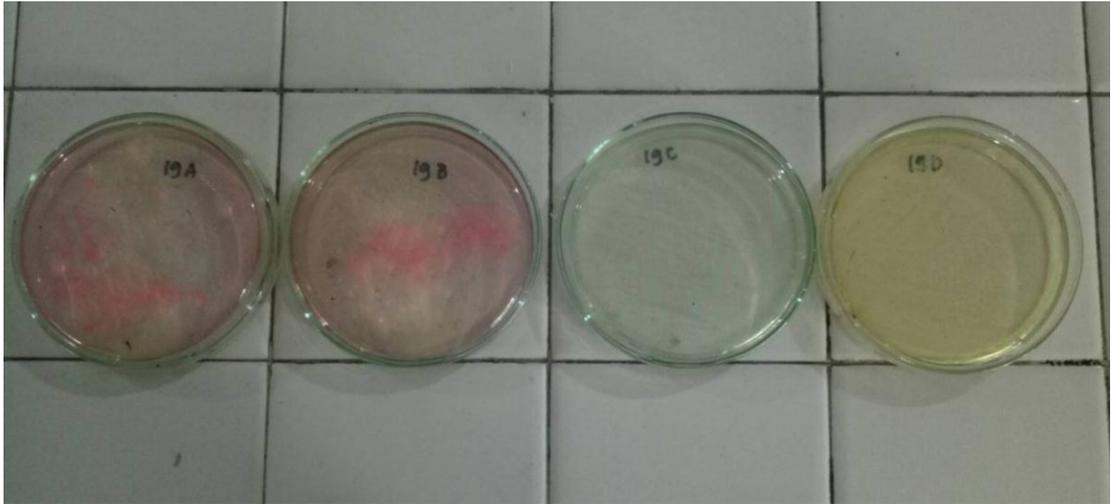
Sampel U16



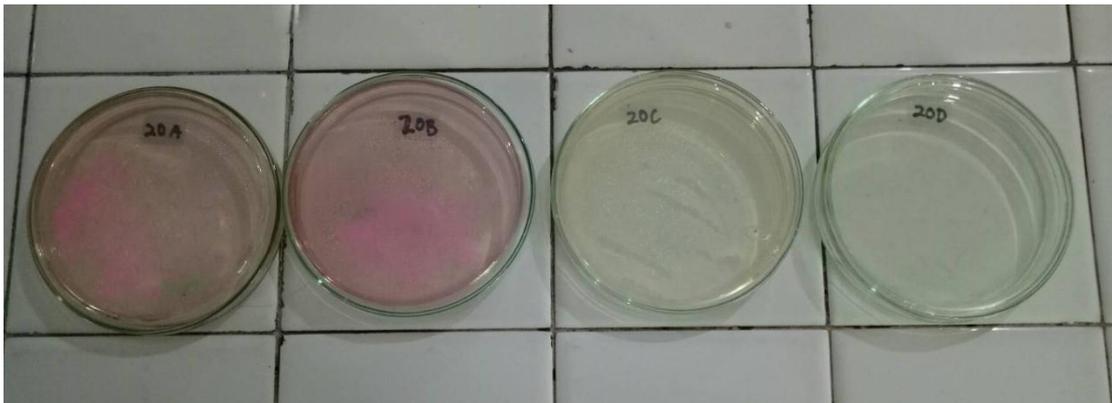
Sampel U17



Saampel U18

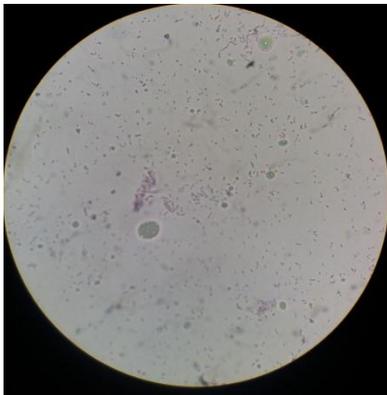


Sampel U19



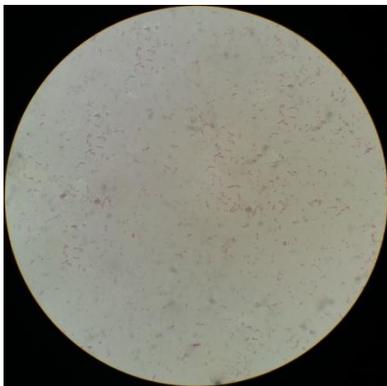
Sampel U20

Lampiran 5 Hasil Mikroskopis Dengan Pewarnaan Gram



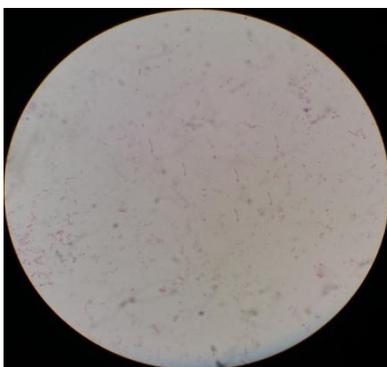
Sampel U1

Bentuk : Batang pendek (Cocobasil)
Warna Sel : Merah
Susunan : Menyebar
Background : Merah muda
Cat : Gram
Keterangan : Gram negatif (-)



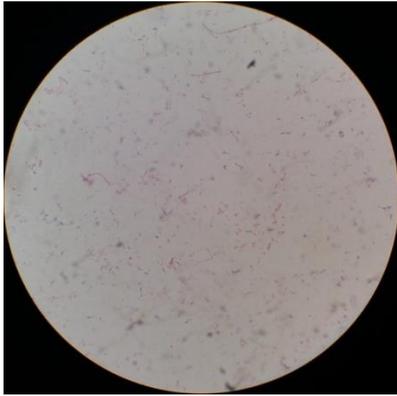
Sampel U2

Bentuk : Batang pendek (Cocobasil)
Warna Sel : Merah
Susunan : Menyebar
Background : Merah muda
Cat : Gram
Keterangan : Gram negatif (-)



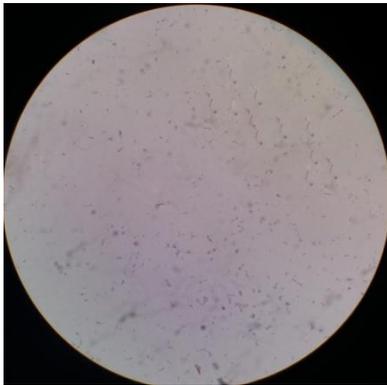
Sampel U3

Bentuk : Batang pendek (Cocobasil)
Warna Sel : Merah
Susunan : Menyebar
Background : Merah muda
Cat : Gram
Keterangan : Gram negatif (-)



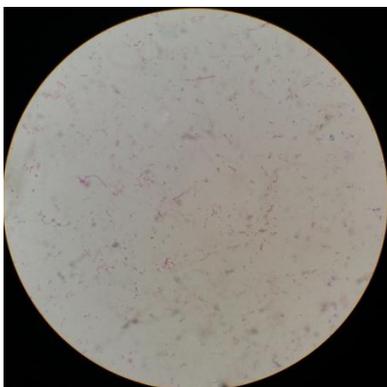
Sampel U4

Bentuk : Batang pendek (Cocobasil)
Warna Sel : Merah
Susunan : Menyebar
Background : Merah muda
Cat : Gram
Keterangan : Gram negatif (-)



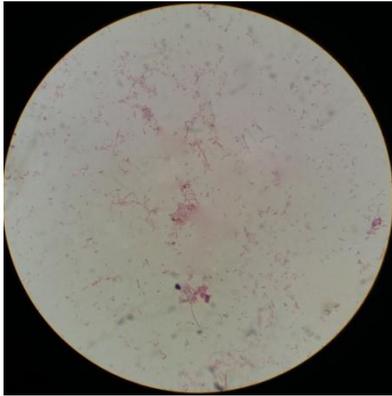
Sampel U5

Bentuk : Batang
Warna Sel : Merah
Susunan : Menyebar
Background : Merah muda
Cat : Gram
Keterangan : Gram negatif (-)

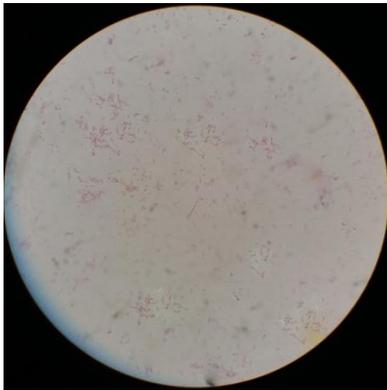


Sampel U6

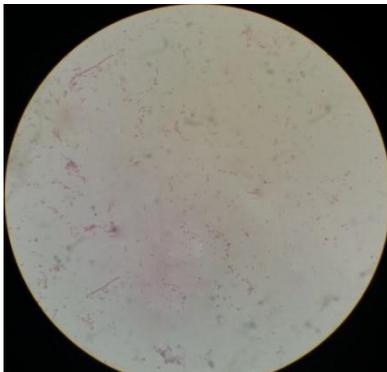
Bentuk : Batang pendek (cocobasil)
Warna Sel : Merah
Susunan : Menyebar
Background : Merah muda
Cat : Gram
Keterangan : Gram negatif (-)



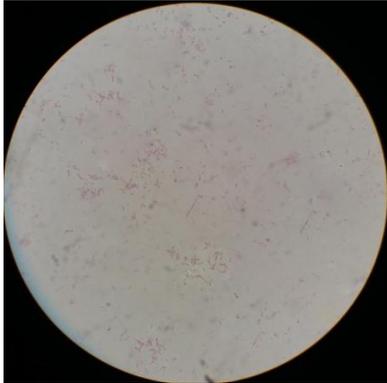
Sampel U8
Bentuk : Batang pendek (Cocobasil)
Warna Sel : Merah
Susunan : Menyebar
Background : Merah muda
Cat : Gram
Keterangan : Gram negatif (-)



Sampel U9
Bentuk : Batang pendek (Cocobasil)
Warna Sel : Merah
Susunan : Menyebar
Background : Merah muda
Cat : Gram
Keterangan : Gram negatif (-)

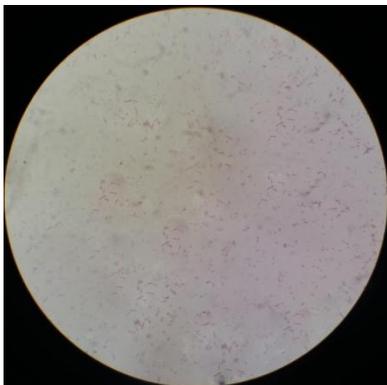


Sampel U10
Bentuk : Batang pendek (Cocobasil)
Warna Sel : Merah
Susunan : Menyebar
Background : Merah muda
Cat : Gram
Keterangan : Gram negatif (-)



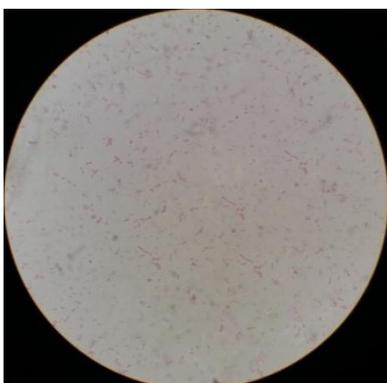
Sampel U11

Bentuk : Batang pendek (Cocobasil)
Warna Sel : Merah
Susunan : Menyebar
Background : Merah muda
Cat : Gram
Keterangan : Gram negatif (-)



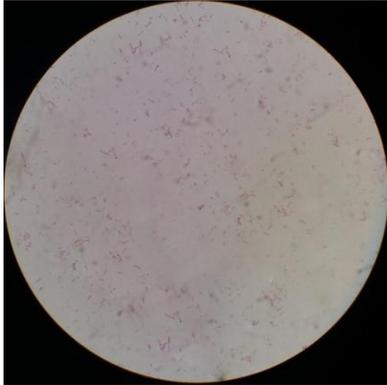
Sampel U13

Bentuk : Batang pendek (Cocobasil)
Warna Sel : Merah
Susunan : Menyebar
Background : Merah muda
Cat : Gram
Keterangan : Gram negatif (-)



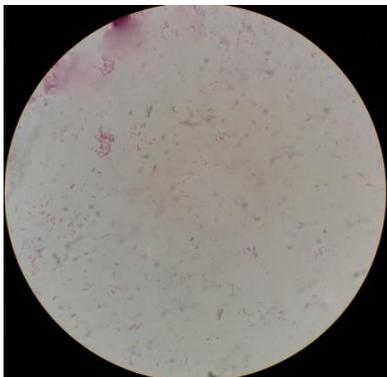
Sampel U14

Bentuk : Batang pendek (Cocobasil)
Warna Sel : Merah
Susunan : Menyebar
Background : Merah muda
Cat : Gram
Keterangan : Gram negatif (-)



Sampel U15

Bentuk : Batang pendek (Cocobasil)
Warna Sel : Merah
Susunan : Menyebar
Background : Merah muda
Cat : Gram
Keterangan : Gram negatif (-)



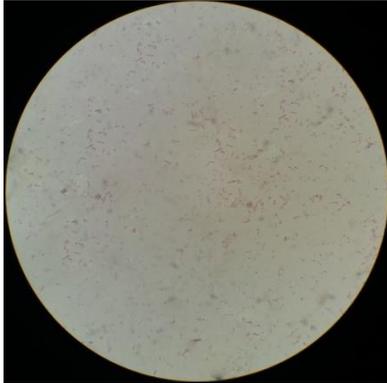
Sampel U16

Bentuk : Batang pendek (Cocobasil)
Warna Sel : Merah
Susunan : Menyebar
Background : Merah muda
Cat : Gram
Keterangan : Gram negatif (-)



Sampel U17

Bentuk : Batang pendek (Cocobasil)
Warna Sel : Merah
Susunan : Menyebar
Background : Merah muda
Cat : Gram
Keterangan : Gram negatif (-)



Sampel U18

Bentuk : Batang
Warna Sel : Merah
Susunan : Menyebar
Background : Merah muda
Cat : Gram
Keterangan : Gram negatif (-)

Lampiran 6 Hasil Uji Biokimia

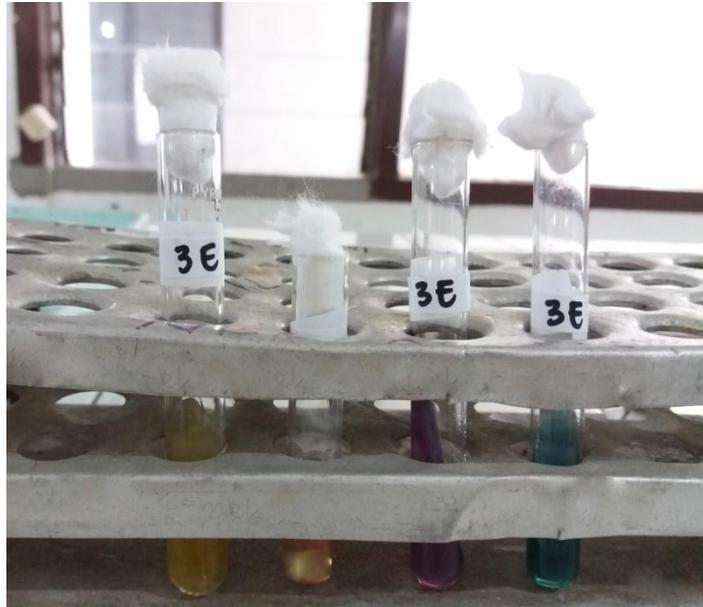
Sampel U1



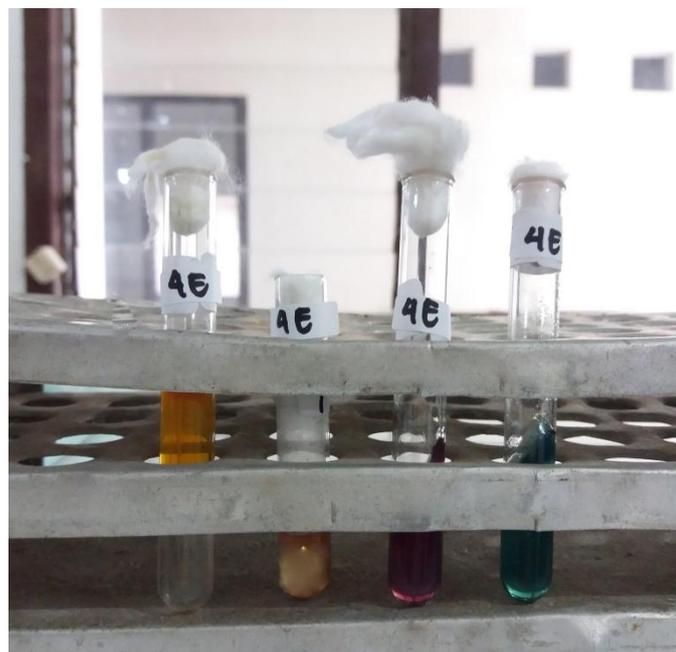
Sampel U2



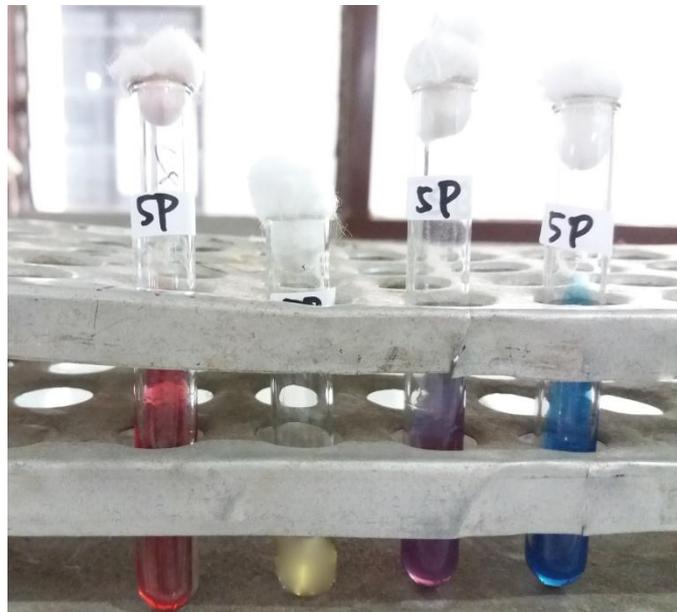
Sampel U3



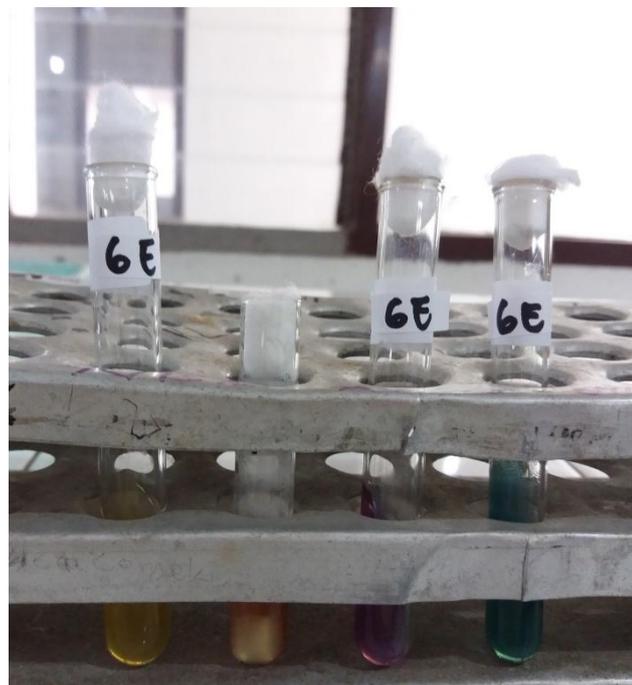
Sampel U4



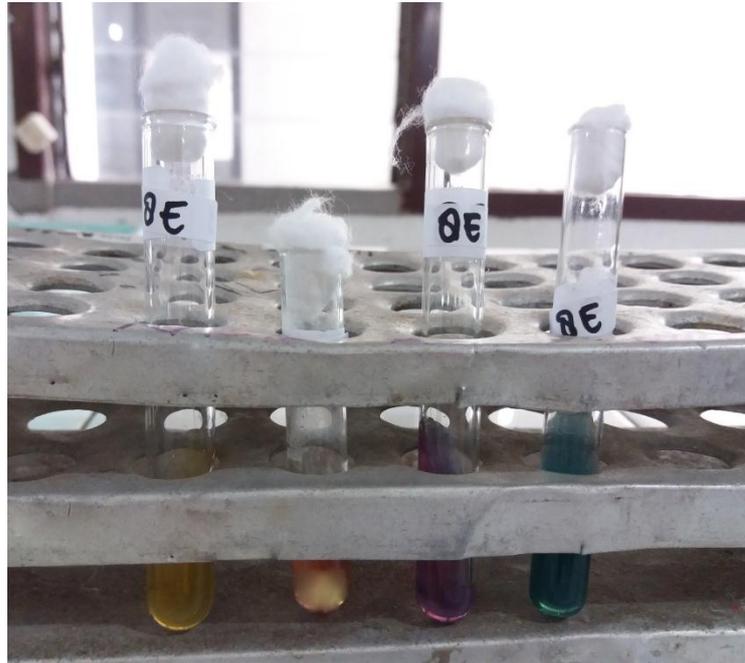
Sampel U5



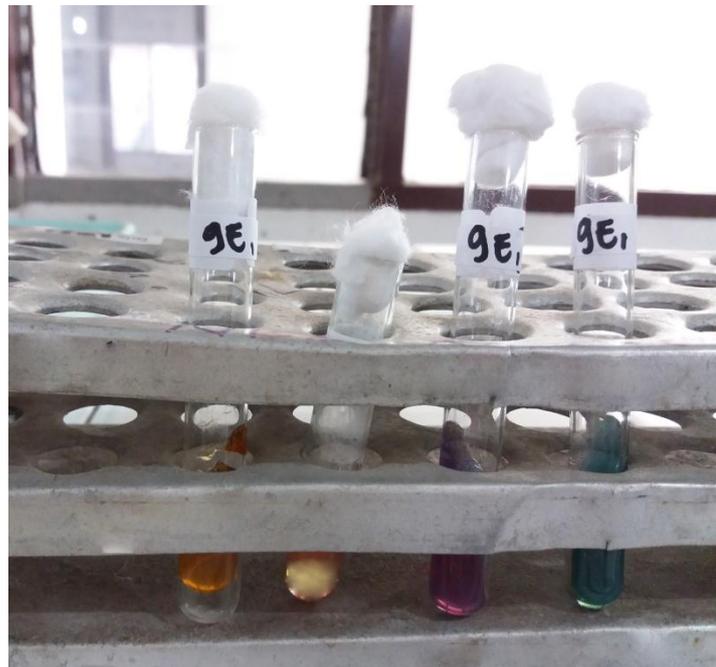
Sampel U6



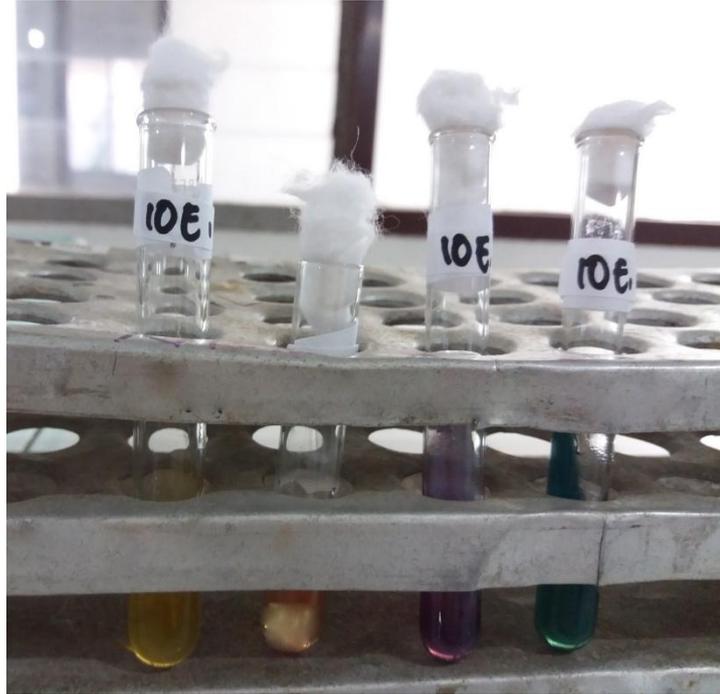
Sampel U8



Sampel U9



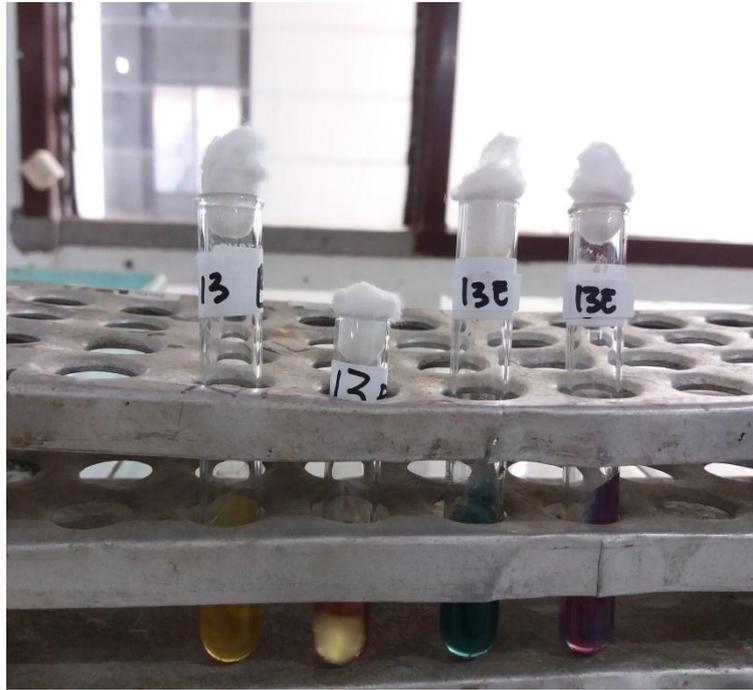
Sampel U10



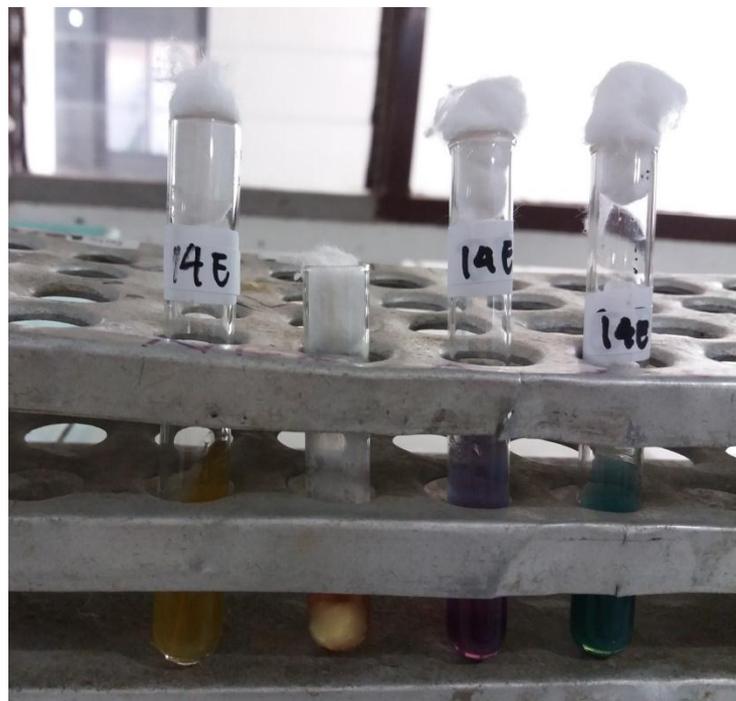
Sampel U11



Sampel U13



Sampel U14



Sampel U15



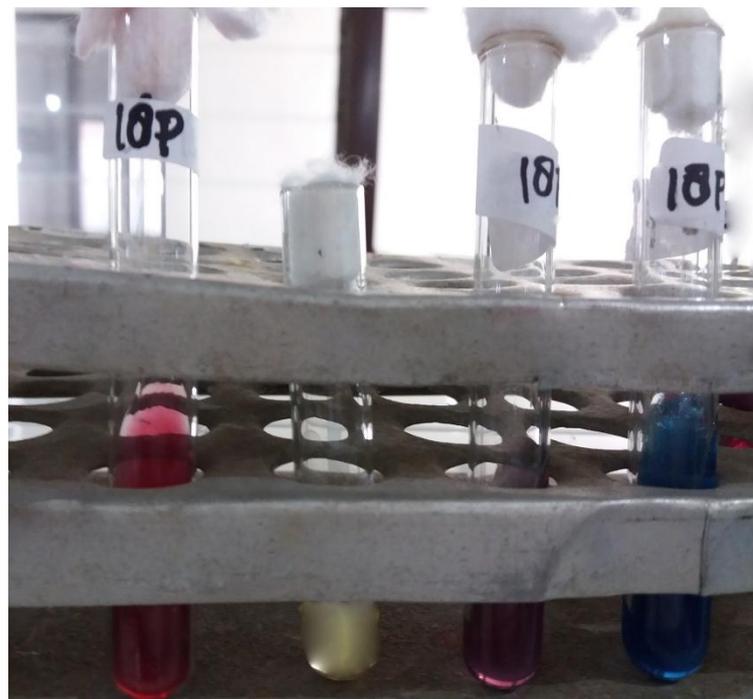
Sampel U16



Sampel U17



Sampel U18



Lampiran 7 Hasil Identifikasi *Escherichia coli* Dan *Pseudomonas aeruginosa* Pada Urin Penderita ISK di RSUD Dr. Moewardi Surakarta

No	Sampel	Uji Biokimia				Keterangan
		KIA	SIM	LIA	Citrate	
1	U1	A/A G+ S-	+++	K/K S-	-	<i>Escherichia coli</i>
2	U2	A/A G+ S-	+++	K/K S-	-	<i>Escherichia coli</i>
3	U3	A/A G+ S-	+++	K/K S-	-	<i>Escherichia coli</i>
4	U4	A/A G+ S-	+++	K/K S-	-	<i>Escherichia coli</i>
5	U5	K/K S-	+++	K/K S-	+	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>
6	U6	A/A G+ S-	+++	K/K S-	-	<i>Escherichia coli</i>
7	U7					Bakteri lain
8	U8	A/A G+ S-	+++	K/K S-	-	<i>Escherichia coli</i>
9	U9	A/A G+ S-	+++	K/K S-	-	<i>Escherichia coli</i>
10	U10	A/A G+ S-	+++	K/K S-	-	<i>Escherichia coli</i>
11	U11	A/A G+ S-	+++	K/K S-	-	<i>Escherichia coli</i>
12	U12					Bakteri lain
13	U13	A/A G+ S-	+++	K/K S-	-	<i>Escherichia coli</i>
14	U14	A/A G+ S-	+++	K/K S-	-	<i>Escherichia coli</i>
15	U15	A/A G+ S-	+++	K/K S-	-	<i>Escherichia coli</i>
16	U16	A/A G+ S-	+++	K/K S-	-	<i>Escherichia coli</i>
17	U17	A/A G+ S-	+++	K/K S-	-	<i>Escherichia coli</i>
18	U18	K/K S-	+++	K/K S-	+	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>
19	U19					Bakteri lain
20	U20					Bakteri lain

Lampiran 8 Surat Ijin Penelitian



Nomor : 177 / H6 – 04 / 03.01.2017
Lamp. : - helai
Hal : Ijin Penelitian

Kepada :
Yth. Direktur
RSUD. DR. MOEWARDI
Di Surakarta

Dengan Hormat,

Guna memenuhi persyaratan untuk keperluan penyusunan Karya Tulis Ilmiah (KTI) bagi Mahasiswa Semester Akhir Program Studi D-III Analis Kesehatan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Setia Budi, yang pelaksanaannya di RSUD. dr. Moewardi Surakarta, terkait bidang yang ditekuni dalam melaksanakan kegiatan tersebut bersamaan dengan ini kami menyampaikan ijin bahwa :

NAMA : RIZKY USNAINI
NIM : 32142738 J
PROGDI : D-III Analis Kesehatan
JUDUL : Identifikasi Eschericia Coli dan Pseudomonas Aeruginosa pada Penderita ISK di RSUD. dr. Moewardi Surakarta.

Untuk ijin permohonan sampel Urin tentang Identifikasi Eschericia Coli dan Pseudomonas Aeruginosa pada Penderita ISK di Instansi Bapak / Ibu.

Demikian atas bantuan dan kerjasamanya kami ucapkan terima kasih.

Surakarta, 03 Januari 2017

Dekan,

Prof. dr. Marsetyawan HNE Soesaty, M.Sc., Ph.D.

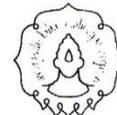
Lampiran 9 Ethical Clearance



**HEALTH RESEARCH ETHICS COMMITTEE
KOMISI ETIK PENELITIAN KESEHATAN**

Dr. Moewardi General Hospital
RSUD Dr. Moewardi

School of Medicine Sebelas Maret University
Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret



ETHICAL CLEARANCE
KELAIKAN ETIK

Nomor : 23 / 1 / HREC / 2017

The Health Research Ethics Committee Dr. Moewardi General Hospital / School of Medicine Sebelas Maret University Of Surakarta
Komisi Etik Penelitian Kesehatan RSUD Dr. Moewardi / Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret Surakarta

after reviewing the proposal design, here with to certify
setelah menilai rancangan penelitian yang diusulkan, dengan ini menyatakan

That the research proposal with topic :
Bahwa usulan penelitian dengan judul

IDENTIFIKASI ESCHERICIA COLI DAN PSEUDOMONAS AERUGINOSA PADA PENDERITA
INFEKSI SALURAN KEMIH DI RSUD DR. MOEWARDI SURAKARTA

Principal investigator : Rizky Usnaini
Peneliti Utama 32142738J

Location of research : RSUD Dr. Moewardi
Lokasi Tempat Penelitian

Is ethically approved
Dinyatakan laik etik

Issued on : 19 Januari 2017
Chairman
Ketua

Dr. Hari Wujoso, dr., Sp.F.MM
NIP. 19621022 199503 1 001

Lampiran 10 Pengantar Penelitian



PEMERINTAH PROVINSI JAWA TENGAH
RUMAH SAKIT UMUM DAERAH
Dr. MOEWARDI

Jalan Kolonel Sutarto 132 Surakarta Kode pos 57126 Telp (0271) 634 634,
Faksimile (0271) 637412 Email : rsmoewardi@jatengprov.go.id
Website : rsmoewardi.jatengprov.go.id

Surakarta, 05 April 2017

Nomor : 329 /DIK/ IV / 2017
Lampiran : -
Perihal : Pengantar Penelitian

Kepada Yth. :
Ka. Instalasi Lab. Patologi Klinik

RSUD Dr. Moewardi
di-
SURAKARTA

Memperhatikan Surat dari Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Setia Budi Surakarta Nomor : 177/H6-04/03.01.2017; perihal Permohonan Ijin Penelitian dan disposisi Direktur tanggal 05 Januari 2017, maka dengan ini kami menghadapkan siswa:

Nama : Rizky Usnaini
NIM : 32.142.738J
Institusi : Prodi D.III Analis Kesehatan FIK-USB Surakarta

Untuk melaksanakan penelitian dalam rangka pembuatan **Karya Tulis Ilmiah** dengan judul : "**Identifikasi Eschericia Coli dan Pseudomonas Aeruginosa pada Penderita Infeksi Saluran Kemih di RSUD Dr. Moewardi**".

Demikian untuk menjadikan periksa dan atas kerjasamanya diucapkan terima kasih.

Kepala
Bagian Pendidikan & Penelitian,

Slamet Gunanto, SKM. M.Kes
NIP. 19660310 198902 1 002

Tembusan Kepada Yth.:

1. Wadir Umum RSDM (sebagai laporan)
2. Arsip

RSDM Cepat, Tepat, Nyaman dan Mudah

Lampiran 11 Pengawasan Penelitian



PEMERINTAH PROVINSI JAWA TENGAH
RUMAH SAKIT UMUM DAERAH Dr. MOEWARDI
 Jalan Kolonel Sutarto 132 Surakarta Kodepos 57126 Telp (0271) 634 634,
 Faksimile (0271) 637412 Email : rsud@jatsengprov.go.id
 Website : rsmoewardi.jatengprov.go.id

CHECKLIST PENGAWASAN PENELITIAN DI RSUD Dr. MOEWARDI

Nama : RIZKY USNAINI
 NIM/NIP/NRP : 321427383
 Institusi : Universitas Setia Budi Surakarta
 Judul : Identifikasi *Escherichia coli* dan *Pseudomonas aeruginosa* Pada Penderita Infeksi Saluran Kemih di RSUD Dr. Moewardi Surakarta
 Tanggal Penelitian : 9 April 2017 s.d. 11 April 2017

NO	URAIAN	ADA	TIDAK
1	Peneliti Menunjukkan Identitas	✓	
2	Kelengkapan dokumen penelitian:		
	a. Surat Ijin Penelitian	✓	
	b. Fotokopi ethical Clearance		✓
	c. Form informasi penelitian klinis	✓	
	d. Persetujuan/ <i>informed consent</i>		✓
3	Peneliti sudah memberikan informasi & melengkapi formulir informasi penelitian yang berisi tentang:		
	a. Tujuan penelitian	✓	
	b. Prosedur penelitian	✓	
	c. Manfaat yang akan diperoleh	✓	
	d. Kemungkinan terjadinya ketidaknyamanan dan risiko		✓
	e. Prosedur alternatif		✓
	f. Menjaga kerahasiaan	✓	
	g. Kompensasi bila terjadi kecelakaan dalam penelitian		✓
	h. Partisipasi berdasarkan kesukarelaan		✓
	i. Proses persetujuan keikutsertaan sebagai subyek penelitian		✓
	j. Proses penolakan sebagai subyek penelitian dan pengunduran diri sebagai subyek penelitian sebelum penelitian		✓
	k. Insentif bagi subyek penelitian bila ada		✓
	l. Kemungkinan timbul biaya bagi penjamin akibat keikutsertaan sebagai subyek penelitian		✓
	m. Apabila subjek mengundurkan diri dari keikutsertaan dalam penelitian, maka tidak akan mempengaruhi kualitas pelayanan kesehatan		✓
4	Penelitian mengenakan pakaian yang sopan dan bersaput	✓	
5	Penelitian sudah berjalan sesuai dengan protocol penelitian Jika "tidak" sebutkan	✓	
6	Peneliti memberikan penjelasan kepada subyek penelitian, keluarga atau wali dengan baik dan sopan	✓	
7	Apakah Penelitian berpotensi membahayakan subyek Jika "ya" sebutkan		✓
8	Apakah terjadi KTD pada penelitian Jika "ya" sebutkan		✓

Surakarta, 16/04/2017
 Tim Pengawas Penelitian
 Ka. Inst/KSM/Ka. Ruang:

 B. Riana A. Setiawan, dr., SpD(Ch)
 NIP. 196007221980722001

Lampiran 12 Keterangan Selesai Pengambilan Sampel



PEMERINTAH PROVINSI JAWA TENGAH
RUMAH SAKIT UMUM DAERAH Dr. MOEWARDI
Jalan Kolonel Sutarto 132 Surakarta Kodepos 57126 Telp (0271) 634 634,
Faksimile (0271) 637412 Email : rsudmoeWARDI@jatsengprov.go.id
Website : rsmoeWARDI.jatengprov.go.id

SURAT PERNYATAAN SELESAI PENGAMBILAN DATA

yang bertanda-tangan di bawah ini *Ka.bag / Ka.Bid / Ka.KSM / Ka. Instalasi /
Ka.Ruang, Patologi Klinik RSUD Dr. Moewardi Menyatakan bahwa peneliti
/mahasiswa tersebut dibawah:

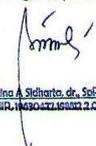
Nama : RIZKY USNAINI
NIM/NRP : 321429385
Institusi : Universitas Setia Budi, Surakarta
Judul : Identifikasi Escherichia coli dan Pseudomonas
aeruginosa Pada Penderita Infeksi Saluran
Kemih di RSUD Dr. Moewardi Surakarta

Teah selesai menjalankan penelitian dan pengambilan data dengan *(Baik / Cukup)
Mulai 9 April 2017 /d/ 11 April 2017 dalam rangka penulisan (KTI /
PKL / TA / Skripsi / Tesis / Desertasi/Umum)

Demikian Surat Pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya dan dalam keadaan
sadar, untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Surakarta, 13/04/2017

Yang Menyatakan,


E. Rina A. Sidiarta dr. Sp.Pk-K
(.....NIP.196304271963022001.....)

Catatan:

* Coret yang tidak perlu

Lampiran 13 Surat Keterangan Selesai Penelitian



PEMERINTAH PROVINSI JAWA TENGAH
RUMAH SAKIT UMUM DAERAH
Dr. MOEWARDI

Jalan Kolonel Sutarto 132 Surakarta Kodepos 57126 Telp (0271) 634 634,
Faksimile (0271) 637412 Email : rsdm@jatengprov.go.id
Website : rsmoewardi.jatengprov.go.id

SURAT KETERANGAN

Nomor : 045 16.758 / 2017

Yang bertanda tangan di bawah ini, Wakil Direktur Umum RSUD Dr. Moewardi menerangkan dengan sesungguhnya bahwa :

Nama : Rizky Usnaini
NIM : 32142738J
Institusi : Prodi D.III Analis Kesehatan FIK-USB Surakarta

Telah selesai melaksanakan penelitian di RSUD Dr. Moewardi dalam rangka penulisan **Karya Tulis Ilmiah** dengan judul "**Identifikasi *Escherichia coli* & *Pseudomonas aeruginosa* pada Urin Penderita Infeksi Saluran Kemih di RSUD Dr. Moewardi**".

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Surakarta, 30 Mei 2017
a.n DIREKTUR RSUD Dr. MOEWARDI
PROVINSI JAWA TENGAH
Wakil Direktur Umum



Dr. dr. SUHARTO WIJANARKO, Sp.U.
Pembina Utama Muda
NIP. 19610407 198812 1 001