

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Landasan Teori

1. Infeksi Saluran Kemih

Infeksi saluran kemih adalah jenis infeksi yang sering terjadi di lingkungan rumah sakit dan berkontribusi sekitar 40% dari total infeksi setiap tahunnya. Lebih lanjut, beberapa studi telah melaporkan bahwa sekitar 80% infeksi nosokomial terjadi setelah tindakan seperti kateterisasi. Infeksi saluran kemih juga merupakan penyakit infeksi yang umum dijumpai dalam praktik medis. Beberapa penelitian mengidentifikasi faktor-faktor yang dapat memicu terjadinya ISK, seperti jenis kelamin, usia, penggunaan obat imunosupresan dan steroid, lamanya waktu berbaring, kebiasaan menahan buang air kecil, pemasangan kateter, kebersihan daerah genital, dan faktor predisposisi lainnya (Irawan, 2018).

Spektrum gejala ISK sangat bervariasi, mulai dari tanpa gejala atau asimtotik, gejala ringan, hingga ISK dengan komplikasi serius. Baik ISK yang tidak menunjukkan gejala atau yang ringan, jika tidak ditangani secara tepat dan cepat, bisa mengarah pada komplikasi serius seperti gagal ginjal, sepsis, atau bahkan kematian. Sebagian besar ISK disebabkan oleh bakteri, sedangkan kasus yang disebabkan oleh jamur atau virus lebih jarang. Pengobatan utama untuk ISK melibatkan penggunaan antibiotik (Endriani *et al.*, 2012).

Pemeriksaan urinalisis sering diminta oleh para klinisi karena dapat membantu mengonfirmasi diagnosis penyakit. Kualitas, akurasi, dan kecepatan hasil tes urin sangat penting. Namun, seringkali sampel urin yang dikirim ke laboratorium telah kehilangan kesegarannya dan diambil beberapa jam sebelumnya. Kendala dalam mengirimkan sampel urin dengan tepat waktu oleh tenaga medis kadang-kadang menyebabkan hasil yang tidak sesuai dengan kondisi klinis pasien. Pemeriksaan urin memiliki potensi memberikan banyak informasi mengenai disfungsi ginjal (Endriani *et al.*, 2012).

Sampel urin terbaik untuk tes adalah urin segar yang diambil dalam waktu kurang dari 1 jam setelah

pengeluarannya. Penundaan antara pengeluaran urin dan pemeriksaan urinalisis dapat mengurangi akurasi hasil, sehingga analisis sebaiknya dilakukan dalam batas waktu 2 jam setelah pengambilan sampel. Jika penundaan pemeriksaan mencapai 2 jam, sampel urin dapat dalam lemari es pada suhu 2-4°C. Namun, jika urin dibiarkan dalam jangka waktu yang lama pada suhu ruangan, dapat mengakibatkan perubahan pada sifat-sifat urin (Naid *et al.*, 2014).

2. Patofisiologi Infeksi Saluran Kemih

Terjadinya infeksi saluran kemih terjadi saat bakteri masuk ke dalam saluran kemih dan mengalami perkembangbiakan di dalamnya. Saluran kemih meliputi ginjal, 2 ureter, uretra, dan kandung kemih (Purnomo, 2014). Meskipun demikian, diperoleh pemahaman bahwa saluran kemih atau urin pada dasarnya tidak mengandung mikroorganisme atau berada dalam keadaan steril. Ketika mikroorganisme memasuki saluran kemih dan mulai berkembang biak dalam urin, terjadilah infeksi saluran kemih (Israr, 2009). Mikroorganisme yang umumnya menjadi penyebab ISK biasanya berasal dari flora usus dan hidup dalam bentuk simbiosis di daerah prepusium, kulit perineum, penis, sekitar anus, hingga introitus vagina. Bakteri yang awalnya berasal dari tinja atau area dubur dapat masuk ke saluran kemih bagian bawah atau uretra, kemudian naik ke kandung kemih, dan bahkan mencapai ginjal (Fitriani, 2013). Mikroorganisme memasuki saluran kemih melalui empat jalur, yakni:

- a. *Ascending*, adalah cara umum di mana kuman penyebab ISK umumnya berasal dari flora normal usus dan hidup bersimbiosis dengan daerah prepusium, kulit perineum, penis, sekitar anus, hingga introitus vagina. Infeksi melalui jalur naik ini terjadi melalui empat tahap, yang meliputi:
 - 1) Kolonisasi mikroorganisme pada uretra dan wilayah introitus vagina.

- 2) Penetrasi mikroorganisme ke dalam saluran kandung kemih.
- 3) Multiplikasi dan penempelan mikroorganisme di dalam kandung kemih.
- 4) Migrasi mikroorganisme dari kandung kemih ke ginjal (Israr, 2009).
- 5) Dari organ terdekat yang sudah terinfeksi sebelumnya atau dari luar tubuh seperti akibat penggunaan kateter (Israr, 2009)
- 6) Jalur limfogen (melalui sistem limfatis) terjadi ketika mikroorganisme memasuki kandung kemih melalui sistem limfatis yang menghubungkannya dengan ginjal, namun kasus seperti ini jarang terjadi (Coyle dan Prince, 2009).
- 7) Hematogen (penyebaran dari atas ke bawah) disebut demikian jika terjadi infeksi awal di ginjal yang kemudian menyebar ke saluran kemih melalui peredaran darah

3. Anatomi Fisiologis Infeksi Saluran Kemih

Struktur saluran kemih bagian bawah, terutama pada wanita, diyakini berkontribusi pada peningkatan insidensi bakteriuria. Uretra pendek pada wanita, memiliki panjang sekitar 4 cm pada wanita dewasa dan 2 cm pada anak perempuan, mempermudah masuknya mikroorganisme. Penutupan uretra setelah berkemih membantu mencegah bakteri kontaminan kembali masuk ke kandung kemih. Pada pria, uretra lebih panjang, mencapai hingga 20 cm pada pria dewasa, dan memiliki sifat antibakteri yang dihasilkan oleh kelenjar prostat yang dapat menghambat invasi dan pertumbuhan mikroorganisme patogen (Wong, 2012).

4. Tanda dan gejala ISK

Infeksi saluran kemih dapat diidentifikasi melalui sejumlah gejala, seperti demam, rasa nyeri setelah buang air besar (disuria terminal), kesulitan buang air kecil, sensasi panas saat buang air kecil, frekuensi buang air kecil yang tinggi, rasa nyeri di atas tulang kemaluan, dan nyeri di area

pinggang (Permenkes, 2011). Namun, tanda-tanda klinis ini tidak selalu muncul pada setiap pasien ISK. Diagnosis dapat ditegakkan melalui berbagai pemeriksaan pendukung seperti urinalisis, tes darah lengkap, pemantauan kadar gula darah, pengukuran ureum dan kreatinin, uji pita urin, kultur urin, dan pemeriksaan rutin urinalisis (Stamm dkk, 2001).

5. Pemeriksaan Penunjang ISK

a. Urinalisis

1) Pemeriksaan Makroskopis Urin

Pemeriksaan makroskopis urin merupakan bagian dari urinalisis yang dilakukan untuk mengevaluasi warna, volume, bau, serta kejernihan urin. Volume urin dianggap normal jika berkisar antara 0,5 - 1,5 ml per kilogram berat badan per 24 jam. Idealnya, urin normal sebaiknya dikeluarkan setidaknya setiap 6 jam. Warna urin normal dapat bervariasi dari kuning terang hingga kuning gelap, tergantung pada konsentrasi urin. Kecukupan asupan cairan juga berpengaruh terhadap intensitas warna urin. Kejernihan urin dapat berkisar dari jernih hingga sangat keruh, dengan tingkat kekeruhan dipengaruhi oleh partikel-partikel yang terdapat dalam urin. Urinoid adalah sebutan untuk bau normal urin. Bau ini tidak selalu menunjukkan adanya infeksi, meskipun bau ini bisa lebih tajam pada urin yang lebih pekat (Mustikawangi *et al.*, 2016).

2) Pemeriksaan kimia

Pengembangan urinalisis telah memungkinkan pemeriksaan ini menjadi prosedur sederhana yang sering dapat dilakukan oleh siapa saja. Pemeriksaan kimia urin digunakan untuk mengevaluasi berbagai parameter termasuk berat jenis, leukosit, eritrosit, pH, protein, nitrit, keton, glukosa, mikroalbumin, bilirubin, dan urobilinogen.

Dari hasil penelitian, terlihat bahwa pemeriksaan kimia urin yang dilakukan secara langsung, ditunda

selama 2 jam, dan ditunda selama 4 jam pada suhu 2 - 8°C menyebabkan perubahan pada beberapa parameter. Misalnya, pada parameter glukosa urin terlihat peningkatan hasil pemeriksaan, parameter protein urin mengalami perubahan dengan adanya peningkatan dan penurunan hasil, parameter berat jenis urin menunjukkan peningkatan hasil, parameter pH mengalami peningkatan hasil, parameter eritrosit mengalami perubahan dengan adanya penurunan dan peningkatan hasil, parameter keton mengalami penurunan hasil, dan parameter leukosit menunjukkan penurunan hasil pemeriksaan (Kamil *et al.*, 2019).

3) Pemeriksaan Mikroskopis Urin

Pemeriksaan mikroskopik urin adalah salah satu komponen dari urinalisis yang digunakan untuk mengamati jumlah leukosit, eritrosit, sel epitel, bakteri, kristal, serta sel ragi dalam urin. Jumlah normal leukosit biasanya berada pada rentang 0 - 5 per lapangan pandang (LPB), sementara jumlah normal eritrosit urin adalah 0 - 1 per LPB. Sel-sel epitel hampir selalu terdapat dalam urin normal dalam jumlah kecil. Adanya sel epitel gepeng dalam urin mengindikasikan kemungkinan kontaminasi spesimen urin yang berasal dari uretra atau sekresi organ genital. Kristal yang paling sering ditemukan dalam urin adalah kristal kalsium oksalat, triple fosfat, dan asam urat. Namun, penemuan kristal-kristal ini umumnya tidak memiliki signifikansi klinis yang penting. Jumlah berlebih menandakan adanya predisposisi adanya infeksi. Pemeriksaan mikroskopis lainnya adalah sel-sel ragi bisa berfungsi sebagai kontaminan atau sebagai tanda adanya infeksi jamur sejati, dengan jenis yang paling umum terdeteksi adalah *candida*, yang dapat menginvasi vagina, kandung kemih, atau uretra (Al Jamil *et al.*, 2018). Pemeriksaan sedimen urin juga dapat ditemukan bakteri (Hanifah, 2012).

b. Pemeriksaan Kultur Urin (Angka Kuman)

Penemuan bakteriuria yang memiliki makna klinis merupakan diagnosis yang kuat untuk ISK, meskipun tidak selalu diiringi oleh gejala klinis. Pemeriksaan ini dianggap sebagai standar emas untuk mengkonfirmasi infeksi saluran kemih, di mana bakteriuria dianggap signifikan jika ditemukan bakteri patogen dengan jumlah ≥ 105 unit pembentukan koloni. Kelompok bakteri *Enterobacteriaceae*, termasuk *Escherichia coli*, dan *Enterococcus faecalis*, menyumbang lebih dari 95% kasus ISK. Studi sebelumnya yang mengamati pola dan identifikasi bakteri dalam kultur urin pasien ISK di Instalasi Rawat Darurat Medik RSUP Prof.dr.R.D.Kandou Manado dari November 2012 hingga Desember 2012, mengindikasikan bahwa kelompok usia yang paling sering mengalami ISK adalah dalam rentang usia 50-69 tahun. Wanita memiliki kecenderungan lebih tinggi terkena ISK dibandingkan pria. *Escherichia coli* menjadi jenis bakteri yang paling umum menjadi penyebab ISK (Sumolang *et al.*, 2013).

Pemeriksaan kultur urin adalah metode mikrobiologi yang melibatkan pertumbuhan bakteri secara kuantitatif dalam urin untuk mendeteksi infeksi saluran kemih. Sampel urin yang akan diperiksa sebaiknya segar dan disarankan untuk diambil pada pagi hari. Pengambilan sampel urin dapat dilakukan melalui puncak suprapubik, dari kateter, atau melalui metode urine tengah (urine midstream) (Sumolang *et al.*, 2013). Salah satu metode yang paling praktis adalah pengambilan sampel urin tengah yang dikumpulkan dalam wadah bermulut lebar dan steril (Chenari *et al.*, 2012).

Pemeriksaan kultur urin memanfaatkan sampel yang diambil melalui metode pancar tengah, diambil dengan cara yang higienis untuk mencegah adanya kontaminasi (Ocviyanti, 2012).

- 1) Bahan pemeriksaan kultur urin
 - a) Urin *midstream* perempuan
 - (1) Permukaan labia mayora dibersihkan.
 - (2) Urin pertama dibuang, urin tengah ditampung tanpa menghentikan aliran urin.
 - (3) Porsi urin tengah digunakan untuk pemeriksaan kultur.
 - b) Urin *midstream* laki-laki
 - (1) Ujung bagian luar kemaluan dibersihkan.
 - (2) Urin pertama dibuang, urin tengah ditampung tanpa menghentikan aliran urin.
 - (3) Porsi urin tengah digunakan untuk pemeriksaan kultur.
 - c) Kateter perempuan
 - (1) Ujung kateter dibersihkan dengan alkohol 70 %.
 - (2) Kateter ditutup dan dibiarkan aliran urinnya selama 10 menit sampai 20 menit.
 - (3) Urin diambil 5-10 ml dengan menggunakan sputit secara aseptik.
 - (4) Urin dimasukkan ke dalam pot steril.
 - d) Kateter laki-laki
 - (1) Ujung *urethra* dibersihkan dengan sabun dan air.
 - (2) Dibilas dengan kasa basah.
 - (3) Kateter dimasukkan ke dalam kandung kemih secara aseptik.
 - (4) Urin diambil rin kurang lebih (\pm) 15 ml.
 - (5) Urin dimasukkan ke dalam pot steril.
- 2) Transportasi
 - a) Urin dimasukkan pot steril \leq 2 jam, temperatur ruangan.
 - b) Stabilitas sampel urin 24 jam pada temperatur 2 – 8 °C.
 - c) Apabila perlu mengangkut urin dalam jarak yang cukup jauh, sebaiknya dilakukan pengemasan

dengan es kering atau dilakukan preservasi dengan menambahkan 0,5 gram Asam Borat ke dalam wadah steril, kemudian mengisi wadah tersebut dengan urin sekitar 28 ml atau dengan konsentrasi sekitar 1,8%.

3) Cara pemeriksaan angka kuman

Pada medium pertumbuhan dilaksanakan dengan memilih medium yang cocok sesuai dengan jenis bakteri yang ingin diidentifikasi. Setelah mengambil sampel urin, sebanyak 0,05 ml urin diinokulasikan pada media agar darah dan agar endo. Selanjutnya, sampel ditempatkan dalam inkubator dengan suhu 37°C selama 24 jam. Setelah inkubasi, dilakukan identifikasi terhadap koloni-koloni yang tumbuh dengan memperhatikan bentuk dan karakteristik morfologi. Setiap koloni yang tumbuh diidentifikasi melalui pewarnaan Gram, reaksi biokimia untuk mikroorganisme Gram negatif, tes katalase, dan untuk mikroorganisme Gram positif, dilakukan pemisahan antara *Staphylococcus* dan *Streptococcus*, serta dilakukan tes koagulase untuk membedakan *Staphylococcus aureus* dari *Staphylococcus saprophyticus* dan *Staphylococcus epidermidis*. Selain itu, tes novobiocin juga digunakan untuk membedakan antara *Staphylococcus saprophyticus* dan *Staphylococcus epidermidis*.

Koloni-koloni yang tumbuh dihitung untuk menentukan jumlah bakteri. Jika jumlah bakteri dalam setiap mililiter urin mencapai setidaknya 100.000 (105), dianggap sebagai hasil positif atau bakteri bermakna. Jika jumlah bakteri berada dalam kisaran 10.000 - 100.000 (Endriani *et al.*, 2012), maka keberadaan infeksi dianggap meragukan. Di sisi lain, apabila jumlah bakteri kurang dari 10.000,

hasil diartikan sebagai negatif (Goering RV *et al.*, 2008).

Uji resistensi bakteri terhadap antibiotik dijalankan dengan menggunakan pendekatan metode difusi cakram, sejalan dengan panduan yang direkomendasikan oleh *Clinical and Laboratory Standard Institute* (CLSI). Koloni bakteri yang telah diisolasi kemudian dicampur dengan larutan garam fisiologis hingga mencapai kepekatan 0,5 *McFarland*. Selanjutnya, menggunakan kapas lidi steril, bakteri diinokulasi ke dalam media Mueller Hinton dan dibiarkan selama 5 menit. Setelah permukaan media kering, cakram antibakteri ditempatkan di atas media yang telah diinokulasi. Media tersebut diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C. Hasilnya diamati dalam bentuk zona hambatan atau area transparan di sekitar cakram antibakteri, dan ukurannya diukur menggunakan *caliper* (Endriani *et al.*, 2012).

Penafsiran hasil sensitivitas atau resistensi mengikuti panduan dari CLSI. Diameter zona hambatan yang dihasilkan oleh suatu antibiotik terhadap suatu jenis bakteri akan dibandingkan dengan diameter zona hambatan pada tabel yang disediakan dalam panduan CLSI (Brooks *et al.*, 2008; Wikler MA *et al.*, 2007) untuk antibiotik dan bakteri yang sama. Semua data yang dikumpulkan dari penelitian ini diatur dalam tabel distribusi frekuensi dan diungkapkan dalam bentuk presentase (Endriani *et al.*, 2012).

6. Media kultur mikroorganisme

a. Definisi Media Kultur Mikroorganisme

Kultur merupakan suatu metode *in vitro* yang digunakan untuk membudidayakan mikroorganisme atau sel dalam media nutrisi yang sesuai, yang disebut sebagai media kultur, dalam lingkungan laboratorium. Media

kultur mikroorganisme merupakan campuran nutrisi yang dimanfaatkan oleh mikroorganisme untuk pertumbuhan dan reproduksi. Mikroorganisme menggunakan nutrisi dari media, termasuk molekul-molekul kecil, untuk membangun komponen selnya (Atmanto *et al.*, 2022).

b. Kegunaan Media Kultur Mikroorganisme

Tujuan utama dalam pembuatan media kultur mikroorganisme adalah untuk menghasilkan campuran nutrisi yang seimbang yang diperlukan untuk pertumbuhan yang optimal. Media kultur menciptakan lingkungan buatan yang mensimulasikan kondisi alami yang penting bagi pertumbuhan mikroorganisme. Media kultur digunakan sebagai standar emas dalam mengonfirmasi diagnosis penyakit infeksi, serta dapat digunakan untuk mengisolasi, mengevaluasi sifat fisiologis, dan menghitung jumlah mikroorganisme (Atmanto *et al.*, 2022).

c. Karakteristik Dan Persyaratan Media Kultur

Media kultur yang optimal memiliki ciri-ciri mampu mendukung pertumbuhan mikroorganisme dalam inokulasi kecil, bahkan pada tingkat sel tunggal. Selain itu, media ini juga memungkinkan pertumbuhan mikroorganisme dengan cepat, mudah untuk disiapkan, terjangkau, sederhana dalam pembuatan, dan mampu merepresentasikan karakteristik yang ingin diteliti (Atmanto *et al.*, 2022).

Media kultur perlu memiliki komposisi bahan yang dibutuhkan oleh organisme dalam proporsi yang sesuai. Kandungan penting meliputi sumber energi, berbagai nutrisi makro dan mikro, vitamin, dan komponen lainnya, serta pH yang sesuai. Terlebih lagi, media harus steril sehingga organisme yang dikulturkan dapat menghasilkan kultur murni.

Persyaratan media kultur yaitu:

1) Mengandung sumber *Carbon* (C)

Senyawa organik protein dan karbohidrat dapat

berfungsi sebagai sumber karbon. Sumber protein bisa berasal dari ekstrak daging atau pepton, sementara sumber karbohidrat seperti laktosa, sukrosa, dan glukosa.

- 2) Mengandung sumber energi
Untuk mendukung pertumbuhan bakteri dalam media, diperlukan sumber energi yang berasal dari oksidasi senyawa organik yang terdapat dalam media, seperti karbohidrat dan protein.
- 3) Memiliki pH yang sesuai.
Derajat keasaman atau pH umumnya netral, tetapi ada juga yang alkali.
- 4) Mengandung sumber nitrogen (N)
Kebutuhan nutrisi nitrogen dapat terpenuhi melalui dua sumber, yaitu nitrogen anorganik dan nitrogen organik. Sumber nitrogen anorganik sering menggunakan amonium nitrat (NH_4NO_3) atau ammonium sulfat $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, sementara sumber nitrogen organik dapat diperoleh dari asam amino, protein, atau pepton.
- 5) Mengandung garam.
- 6) Memiliki temperatur sesuai.
- 7) Mengandung faktor pertumbuhan
- 8) Memiliki oksidasi yang cukup
- 9) Memiliki tekanan osmose sesuai atau harus isotonik.

d. Bahan pembuatan media

- 1) Ekstrak daging
Mengandung hasil degradasi karbohidrat, protein, garam anorganik, enzim, faktor pertumbuhan yang diperkaya dengan vitamin B kompleks, dan faktor stimulasi. Berperan sebagai sumber faktor pertumbuhan, garam anorganik, dan berbagai komponen lainnya.

- 2) Ekstrak ragi
Mengandung protein, asam amino, faktor-faktor pertumbuhan (seperti vitamin B), karbohidrat, dan garam anorganik seperti kalium dan fosfat. Berperan sebagai sumber faktor-faktor pertumbuhan.
 - 3) Agar-agar.
Media dalam bentuk padat atau setengah padat diperkaya dengan agar-agar sebagai agen pengental. Agar-agar umumnya sulit diuraikan oleh mikroorganisme dan akan meleleh pada suhu 45°C.
 - 4) Pepton
Diperoleh dari sumber seperti tepung kedelai, daging, atau fibrin kasein. Berperan sebagai sumber nitrogen, karbon, dan juga berfungsi sebagai pengatur pH.
 - 5) Air
Keberadaan air sangat penting bagi kelangsungan hidup sel. Air berfungsi sebagai sumber hidrogen dan oksigen. Air sangat diperlukan tidak hanya sebagai pelarut dalam media, tetapi juga sebagai unsur penting untuk pertumbuhan bakteri. Biasanya, bakteri tumbuh lebih baik dalam lingkungan yang kaya akan air, dan untuk itu digunakan air suling (*aquadest*) dalam media.
 - 6) Elektrolit (Sodium Klorida atau elektrolit lain) yang berfungsi sebagai pengatur tekanan osmotik.
 - 7) Buffer (Karbonat dan fosfat)
Berfungsi untuk menjaga perubahan pH media
 - 8) Senyawa yang dapat difерментasi (gula, alkohol dan lain-lain)
Memainkan peran sebagai sumber tenaga. Proses fermentasi bermanfaat dalam mengidentifikasi dan mengklasifikasikan mikroorganisme.
- e. **Media CLED**
- Cystine-Lactose-Electrolyte-Deficient Agar* atau yang biasa disingkat dengan CLED adalah media kultur difерensial digunakan dalam mengisolasi dan menghitung

bakteri dari urin. Media ini mendukung pertumbuhan patogen dan kontaminan urin tetapi mencegah kerumunan spesies *Proteus* yang tidak semestinya karena kurangnya elektrolit.

1) Prinsip dan penjelasan prosedur

Pada tahun 1960, Sandys melaporkan pengembangan metode baru untuk mencegah gerombolan *Proteus* pada media padat dengan membatasi elektrolit dalam media kultur yang kemudian dimodifikasi beberapa kali untuk digunakan dalam kultur urin. *Cystine-Lactose-Electrolyte-Deficient* (CLED) medium dan dilaporkan ideal untuk teknik dip-inokulum dan untuk bakteriologi urin secara umum. Nutrisi dalam BD CLED Agar dipasok oleh pepton gelatin dan kasein, serta ekstrak daging sapi. Laktosa disertakan untuk menyediakan sumber energi bagi organisme yang mampu memanfaatkannya dengan mekanisme fermentasi. *Bromthymol blue* digunakan sebagai indikator pH untuk membedakan *fermentor* laktosa dari *nonfermentor* laktosa.

Organisme yang memfermentasi laktosa akan menurunkan pH dan mengubah warna media dari hijau menjadi kuning. Sistin memungkinkan pertumbuhan *koliform* koloni kerdil. Sumber elektrolit dikurangi untuk meminimalkan kerumunan spesies *Proteus*. Dengan demikian, media ini memungkinkan penentuan kuantitatif patogen urin termasuk *Proteus* ketika loop dikalibrasi digunakan untuk inokulasi.

2) Komposisi reagen BD CLED Agar

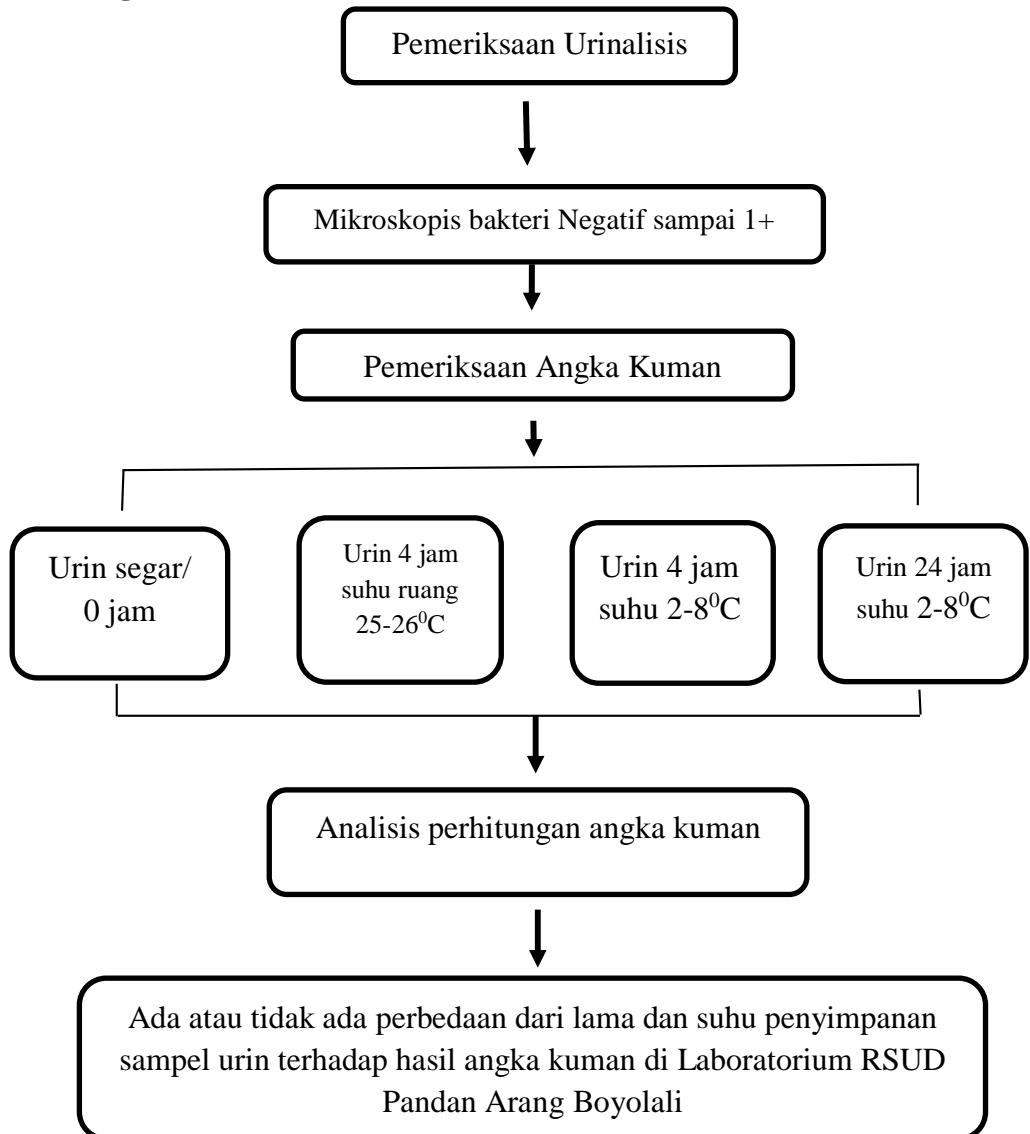
- a) Formula perliter air murni.
- b) Pencernaan gelatin pankreas 4,0 g.
- c) Pencernaan pankreas kasein 4.0 g.
- d) Ekstrak daging sapi 3.0 g.
- e) Laktosa 10.0 g.

- f) L-Sistin 0,128 g.
- g) *Bromthymol blue* 0,02 g.
- h) Agar 15,0 g.
- i) pH 7,3 +/- 0,2 disesuaikan atau ditambah sesuai kebutuhan untuk memenuhi kriteria kinerja.

3) Penyimpanan dan *Shelf Life*

Pada saat diterima, simpan pelat dalam gelap pada suhu 2⁰C hingga 8⁰C, dalam pembungkus lengan aslinya sampai sesaat sebelum digunakan. Hindari pembekuan dan kepanasan. Pelat dapat diinokulasi hingga tanggal kedaluwarsa dan diinkubasi untuk waktu inkubasi yang disarankan. Pelat dari tumpukan 10 pelat terbuka dapat digunakan selama satu minggu jika disimpan di area bersih pada suhu 2⁰C hingga 8⁰C (Becton Dickinson, 2012).

B. Kerangka Penelitian



Gambar 2. 1 Kerangka Penelitian

C. Hipotesis

H_a : Ada pengaruh lama dan suhu penyimpanan sampel urin terhadap hasil angka kuman di Laboratorium RSUD Pandan Arang Boyolali.