

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 *Pseudomonas aeruginosa*

a) Gambaran Umum

Pseudomonas aeruginosa dapat menimbulkan infeksi pada saluran pernapasan, kantung kencing, telinga, kulit dan pada luka-luka. Bakterinya dapat ditemukan di dalam sputum, urine, darah, faeces, pus, secret telinga, juga di dalam makanan, minuman dan air (Jawetz 1986).

Bakteri *P. aeruginosa* berbentuk batang, motil dan berukuran sekita 0,6 x 2 mm. Bakteri gram negatif dan dapat muncul dalam bentuk tunggal, berpasangan atau kadang-kadang dalam bentuk rantai pendek. *P. aeruginosa* dapat tumbuh sangat baik pada suhu 37–42°C. *P. aeruginosa* menjadi patogenik ketika berada pada tempat dengan daya tahan tidak normal atau imunitas tubuh rendah (Arini 1995).

Bakteri *P. aeruginosa* tidak boleh diobati dengan terapi obat tunggal karena tingkat keberhasilan rendah dan bakteri dengan cepat jadi resisten. Pola kepekaan *P. aeruginosa* bervariasi secara geografik. Antibiotik yang aktif terhadap *P. aeruginosa* antara lain aztreonam, imipinem, kuinolon baru, termasuk *ciprofloxacin* (Jawetz 1986).

Klasifikasi *Pseudomonas sp* menurut Bergey's (1994) adalah sebagai berikut:

Kingdom: *Prokaryota*

Division : *Gracilicutes*

Class: *Schizomycetes*

Order : *Eubacteriales*

Family : *Pseudomonadaceae*

Genus : *Pseudomonas*

Species: *P. aeruginosa*

Genus *Pseudomonas aeruginosa* terdiri dari sejumlah kuman gram negatif. umumnya mempunyai flagel polar, tetapi kadang-kadang 2-3 flagel. Bila tumbuh pada perbenihan tanpa sukrosa terdapat lapisan lender polisakarida ekstraseluler. Struktur dinding sel sama dengan famili *Enterobacteriaceae*. Strain yang diisolasi dari bahan klinik sering mempunyai pili untuk perlekatan pada permukaan sel dan memegang peranan penting dalam resistensi terhadap fagositosis (FKUI 2002).

P. aeruginosa bersifat aerob obligat yang tumbuh dengan cepat pada berbagai tipe media dan tidak meragikan laktosa, kadang memproduksi bau manis seperti anggur atau seperti jagung. Beberapa strain menghemolisis darah (β -hemolisis). *P. aeruginosa* membentuk koloni bulat, halus, dengan warna fluoresen kehijauan juga sering memproduksi pigmen kebiruan dan tidak *fluorescent* yang disebut piosianin. Tumbuh baik 35°C - 42°C, pertumbuhan pada 42°C membantu membedakannya dari species *pseudomonas* pada kelompok *fluorescent*, bersifat oksidase positif. Tidak meragikan karbohidrat, tetapi berbagai strain mengoksidasi (Jawetz at al 2001).

b) Kultur dan Biokimia

Pseudomonas aeruginosa merupakan organisme yang sangat mudah beradaptasi dan dapat memakai 80 gugus organik yang berbeda untuk pertumbuhannya dan ammonia sebagai sumber nitrogen. Dapat tumbuh pada perbenihan yang dipakai untuk isolasi kuman *Enterobacteriaceae* dan mempunyai kemampuan untuk mentolerir keadaan alkalis, juga dapat tumbuh pada perbenihan untuk kuman vibrio. Meskipun *Pseudomonas aeruginosa* merupakan organisme aerob, tetapi ia dapat mempergunakan nitrat dan arginin sebagai aseptor elektron dan tumbuh secara anaerob. Suhu pertumbuhan optimum ialah 35° C, tetapi dapat juga tumbuh pada suhu 42° C. Hasil isolasi bahan klinik sering memberikan beta hemolisis pada agar darah (FKUI2002).

Tumbuh mudah pada media biasa, strength aerob, tidak menguraikan gula, katalase positif pada umumnya oxidase juga positif.

1) *Blood agar plate*

Koloni besar-besar, putih abu-abu, smooth/rough, keping, hemolytic/anhemolytic, ada yang membuat pigmen hijau-biru.

2) *MacConkey agar plate*

Koloni sedang, jernih/keruh, smooth, kadang-kadang sedikit kehijau-hijauan, keping, tepinya tidak rata, tidak menguraikan gula lactose (*nonlactose fermented*).

3) *Cetrimide agar*

Tumbuh, memproduksi pigment hijau-biru.

4) *Nutrient agar*

Tumbuh, pigment hijau-biru.

5) TSI agar

Lereng merah, dasar merah. Reaksi positif terjadi pada *Oxidase*, *Catalase*, *Motility*, *Simon's citrate*, *Arginine dihydrolysa*, *Gelatinase*, Reduksi nitrat, pertumbuhan pada 42°C. Reaksi negatif terjadi pada: ONPG, D-nase, Amylase, *Lysinedecarboxylase*, *Aesculine hydrolisa*.

c) Patogenitas

Pseudomonas aeruginosa hanya bersifat patogen bila masuk ke daerah yang fungsi pertahanannya abnormal, misalnya bila selaput mukosa dan kulit robek karena kerusakan jaringan langsung pada pemakaian kateter intravena atau kateter air kemih atau bila terdapat netropenia, misalnya pada kemoterapi kanker. Kuman melekat dan mengkoloni pada selaput mukosa atau kulit, menginvasi secara local, dan menimbulkan penyakit sistemik. Proses ini di bantu oleh pili, enzim, dan toksin. Lipopolisakarida berperan langsung dalam menyebabkan demam, syok, oligouria, leukositis, lekopenia, gangguan koagulasi darah dan gejala susah bernafas pada orang dewasa (Jawetz at al 2001).

P. aeruginosa memiliki pili (fimbriae) yang menonjol dari permukaan sel dan berfungsi untuk perlekatan pada sel epitel inang. Kapsul polisakarida menyebabkan bentuk mukoid dari koloni yang dipisahkan dari pasien dengan kista fibrosis. Lipopolisakarida yang ada dalam beragam bentuk antigenik, bertanggung jawab pada sifat endotoksin organisme. Sebagian besar *P. aeruginosa* yang dipisahkan dari infeksi klinis memproduksi enzim ekstraseluler, termasuk elastase, protease dan dua hemolisin yaitu sebuah fosfolipase C yang tidak tahan panas dan glikolipid yang tahan panas. Banyak galur dari *pseudomonas aeruginosa* memproduksi eksotoksin A yang

menyebabkan jaringan nekrosis dan bias mematikan binatang bentuk murni disuntikan (Jawetz at al 2001).

d) Gambaran klinis

Pseudomonas aeruginosa menyebabkan infeksi pada luka dan luka bakar, menghasilkan nanah warna hijau biru, meningitis jika masuk melalui fungsi lumbal, dan infeksi saluran kencing jika masuk melalui kateter dan instrument. Penyerangan pada saluran nafas, khususnya respirator yang tercemar, mengakibatkan pneumonia nekrotika. Bakteri sering ditemukan pada otitis eksterna ganas pada pasien diabetes. Infeksi pada mata, yang mengarah pada kerusakan mata dengan cepat, biasanya terjadi sesudah luka atau operasi mata. Pada bayi dan orang yang lemah *P. aeruginosa* mungkin masuk aliran darah dan mengakibatkan sepsis yang fatal, hal ini terjadi biasanya pada pasien dengan leukimia atau limfoma yang mendapatkan terapi antineoplastik atau terapi radiasi dan pada pasien dengan luka bakar yang berat. Sebagian besar infeksi *P. aeruginosa*, gejala dan tandanya tidak spesifik dan berkaitan dengan organ yang terserang. *P. aeruginosa* dapat dilihat pada sediaan hapusan yang diwarnai dengan Gram, dan hasil biakan yang positif (Jawetz at al 2001).

2.2 Uji Kepekaan

Uji kepekaan merupakan suatu cara mikrobiologi yang rutin dilakukan untuk membantu para klinisi dalam memberikan pengobatan yang tepat pada penderita. Secara umum uji kepekaan dapat diartikan sebagai berikut: Konsentrasi hambat minimum yaitu konsentrasi terendah antibiotik yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri. Konsentrasi bakterisidal minimum

yang berarti konsentrasi antimikroba yang terendah yang akan membunuh 99,9% inokulum bakteri yang menyerang.

Tujuan menguji kepekaan bakteri adalah untuk mengetahui potensi zat antibakteri terhadap suatu bakteri dan untuk mengetahui kepekaan mikroorganisme terhadap obat pada konsentrasi tertentu (Gupte 1996). Uji kepekaan ini dapat dilakukan dengan metode standard menggunakan obat sebagai pembanding. Untuk uji kepekaan tersebut dapat dilakukan dengan 2 cara yaitu:

1) Metode difusi

Metode yang paling luas digunakan adalah uji difusi cakram atau disk. Disk yang mengandung antibakterial tertentu atau dibuat sumuran ditanam pada permukaan media MHA yang telah diinokulasi pada permukaan dengan organisme uji. Setelah inkubasi selama 24 jam diameter zona jernih di sekitar disk diukur sebagai ukuran kekuatan inhibisi obat melawan organisme uji tertentu. Metode difusi lebih sering digunakan karena lebih mudah dan relatif murah. Metode tersebut dipengaruhi banyak faktor fisik dan kimia selain interaksi sederhana antara obat dan organisme (misal sifat medium dan kemampuan difusi, ukuran molekuler, dan stabilitas obat) (Jawetz et al.2002).

2) Metode dilusi

Metode dilusi yaitu metode yang memberikan hasil yang bersifat kuantitatif. Pada metode ini dapat digunakan berbagai variasi kontak tertentu antara suspensi bakteri yang diuji dengan larutan obat. Pengujian dilakukan dengan mengencerkan seri larutan obat yang telah kontak dengan suspensi bakteri selama 24 jam, daya antibakterial ditentukan dengan

membandingkan jumlah koloni yang tumbuh permililiter larutan dari larutan obat yang digunakan (Jawetz et al 2001).

Faktor-faktor yang mempengaruhi ukuran diameter zona hambatan pada uji kepekaan (Soemarno2000).

- 1) Kekeruhan suspensi bakteri: kurang keruh, diameter zona hambatan lebih lebar, lebih keruh diameter zona hambatan makin sempit.
- 2) Temperatur inkubasi: Inkubasi dilakukan pada suhu 35°C, bila kurang diameternya akan lebih lebar dan sebaliknya.
- 3) Waktu inkubasi: 16-18 jam, bila kurang pertumbuhan bakteri belum sempurna menyebabkan diameternya lebih lebar dan sebaliknya kalau lebih diameternya akan sempit.
- 4) Tebal media: Ketebalan sekitar 4 cm, kurang dari itu difusi obat lebih cepat dan bila lebih difusi obat akan lambat.
- 5) Jarak antar sumuran: Dianjurkan minimal 15 mm, untuk menghindari terjadinya zona yang tumpang tindih.
- 6) Komposisi media: Sangat besar pengaruhnya terhadap pertumbuhan bakteri, difusi antibiotik, aktifitas antibiotik dll.

2.3 Media Kultur Bakteri

Media kultur adalah bahan nutrisi yang digunakan untuk pertumbuhan mikroorganisme dilaboratorium. Susunan dan kadar nutrisi suatu medium untuk pertumbuhan mikroba harus seimbang agar mikroba dapat tumbuh optimal. Hal ini perlu dikemukakan mengingat banyak senyawa yang menjadi zat penghambat atau racun bagi mikroba jika kadarnya terlalu tinggi (misalnya garam dari asam lemak, gula, dan sebagainya). Banyak alga yang sangat peka terhadap fosfat anorganik. Disamping itu dalam medium yang terlalu pekat

aktivitas metabolisme dan pertumbuhan mikroba dapat terganggu. Perubahan faktor lingkungan menyebabkan aktivitas fisiologi mikroba dapat terganggu, bahkan mikroba dapat mati (Haribi 2008).

Dalam media kultur bakteri harus mengandung air, semua jasad hidup memerlukan suatu sumber energi dalam bentuk donor H yaitu berupa substrat yang dapat dioksidasi. Air merupakan komponen utama di dalam sel bakteri dan medium. Fungsi air sebagai sumber oksigen untuk bahan organik sel pada respirasi, pelarut dan alat pengangkut dalam metabolisme. Kedua, media harus mengandung sumber energi. Ketiga, sumber karbon ada yang berbentuk senyawa organik (karbohidrat, asam-asam organik, garam-garam organik, poli alkohol, dll) dan senyawa anorganik (karbonat) atau CO₂ sebagai sumber karbon utama. Keempat, sumber aseptor elektron. Kelima, sumber mineral. Keenam, faktor tumbuh (*Growth factor*), yang digolongkan dalam faktor tumbuh adalah senyawa-senyawa organik yang sangat diperlukan bagi pertumbuhan dan senyawa ini tidak dapat di sintesa dari sumber karbon sederhana. Ketujuh, sumber nitrogen. Bakteri dapat menggunakan nitrogen dalam bentuk ammonium, nitrat, asam amino, protein (Haribi 2008).

Menurut Haribi (2008), adapun macam-macam medium pertumbuhan yang digunakan untuk kultur mikroba berdasarkan bentuk adalah:

1. Media cair (*Liquid Media*), yaitu media yang berbentuk cair seperti *Nutrient Broth* (NB), *Brain Heart Infusion* (BHI), *Alkali Pepton Water* (APW), dll.
2. Semi solid media. Media ini digunakan untuk uji mobilitas, karena teksturnya yang setengah padat akan memudahkan pergerakan bakteri. Media ini dibuat ditabung dengan posisi tegak.

3. Media padat, yaitu media yang berbentuk padat, media ini dapat berbentuk media organik, contohnya *Blood Agar Plate* (BAP), *Mac Conkey* (MC), *Salmonella Shigella Agar* (SSA), *Nutrient Agar* (NA), dll.

2.4 Media Padat

Media padat sangat bermanfaat untuk isolasi kultur murni, perhitungan mikroba, dan seleksi galur yang diinginkan. Media padat berisi substansi yang memadat ketika didinginkan pada suhu kamar. Substansi pematat yang sering digunakan tersebut adalah agar-agar. Media padat yang dikembangkan awalnya berupa media cair dengan gelatin, tetapi media gelatin ini akan mencair pada suhu pertumbuhan, akhirnya dikembangkan media padat dari agar-agar (Yulika 2009). Media agar merupakan substrat yang sangat baik untuk memisahkan mikroorganisme, sehingga masing-masing jenisnya tumbuh terpisah. Digunakannya media padat ini memungkinkan mikroorganisme tumbuh dengan agak berjauhan dan setiap selnya membentuk koloni atau masa sel yang dapat dilihat oleh mata. Media padat digunakan untuk mengamati penampilan koloni (morfologi koloni) dan mengisolasi biakan murni. Prinsip utama menginokulasikan bakteri pada media padat adalah menumbuhkan bakteri tersebut dan mengamati karakteristik morfologisnya (Distantina 2008).

2.5 Agar – Agar Dalam Media

Agar adalah senyawa poligalaktosa yang diperoleh dari pengolahan rumput laut jenis agarophyte. Agar merupakan koloid hidrofilik yang bersifat seperti gelatin. Agar adalah polimer dari galaktosa (galaktan) sulfat kompleks yang diekstrak dari beberapa jenis ganggang merah tertentu terutama genus *Gracilaria*, *Gelidium*, *Pterocladia*, *Acanthopeltis*, dan *Ceramium*. Fungsi utama agar-agar adalah sebagai bahan pemantap, pengemulsi, penstabil, pengisi, penjernih, pembuat gel, dll. Beberapa industri yang memanfaatkan sifat kemampuan membentuk gel dari agar-agar adalah industri makanan, farmasi, kosmetik kuliat, fotografi, dan sebagai media pertumbuhan bakteri.

Agar merupakan kompleks polisakarida linier yang mempunyai berat molekul 120.000 dalton, tersusun atas beberapa jenis polisakarida yang terkandung dalam agar antara lain 3,6 – anhidro – L- galaktosa, D-galaktopiranososa dan sejumlah kecil gugus metal D-galaktosa (Asadaton 2004). Agar mengandung agarose yang merupakan polisakarida netral (tidak bermuatan) dan agaropektin yang merupakan polisakarida bermuatan sulfat (Rosulva 2008). Agar adalah karbohidrat dengan berat molekul tinggi yang mengisi dinding sel rumput laut. Agar tergolong kelompok pectin dan merupakan suatu polimer yang tersusun dari monomer galaktosa, dengan rumus molekul $C_6H_{10}O_5$, juga mengandung kalsium dan mineral lainnya, dimana kandungan kalsium adalah yang tertinggi dibandingkan dengan mineral lain (Suhartono 2000).

Salah satu fungsi agar-agar yaitu peranannya sebagai media kultur bakteri dan jamur. Agar yang dipergunakan untuk pembuatan media kultur terutama kultur bakteri adalah agar murni yang harus memenuhi persyaratan tertentu.

Penambahan agar ke dalam media kultur akan berpengaruh terhadap kondisi fisik dan kimia media yang disebabkan oleh sifat fisik dan sifat kimia agar. Agar-agar untuk pertumbuhan bakteri diharapkan masih tetap bersifat cair bila didinginkan hingga suhu 42°C dan tetap kuat bila digunakan pada suhu 37°C, yaitu suhu inkubator (Winarno 1990).

2.6 Media *Mueller Hinton Agar* (MHA)

Media *Mueller Hinton Agar* adalah media terbaik untuk pemeriksaan uji sensitivitas bakteri (dengan metode *Kirby-Bauer*) pada bakteri nonfastidious baik aerob dan aerob fakultatif (Atmojo 2016). Mueller dan Hinton pada tahun 1941 mengembangkan media MHA untuk mengisolasi strain patogen dari *Neisseria*. Ditemukan bahwa MHA dapat mengidentifikasi strain yang tahan sulfonamide dan responsif strain gonokokus. Selain itu, Media ini telah digunakan dalam standar pengujian sensitivitas antimikroba seperti yang dijelaskan oleh (Bauer et al. 1966) meneliti efek dari mengubah kedalaman media MHA pada pengujian difusi disk, dan ditentukan kedalaman standar sekitar empat milimeter akan cukup.

Pada tahun 1970 Dewees mempelajari pengaruh penyimpanan di plate MHA digunakan untuk ukuran zona difusi antimikroba disk. Temuan mereka ditunjukkan secara komersial diproduksi Mueller Hinton Agar plate yang cocok untuk digunakan dalam uji kerentanan rutin.

Tabel 1. Komposisi media *Mueller Hinton Agar* (Atmojo 2016):

Bahan	Jumlah
<i>Beef Extract</i>	2 gram
<i>Acid Hydrolysate of Casein</i>	17,5 gram
<i>Starch</i>	1,5 gram
<i>Agar</i>	17 gram
<i>Aquadest</i>	1 liter
pH akhir pada media Mueller Hinton Agar : 7,3 ± 0,1 pada suhu 25 ⁰ C	

Media MHA digunakan untuk tes sensitivitas bakteri karena (Atmojo 2016):

1. Semua bakteri dapat tumbuh karena media ini bukan merupakan media selektif dan media differensial
2. Mengandung *starch* (tepung pati) yang berfungsi untuk menyerap racun yang dikeluarkan bakteri, sehingga tidak mengganggu antibiotik.
3. Rendah *sulfonamide*, *trimethoprim* dan *tetracycline inhibitors*.
4. Mendukung pertumbuhan bakteri non-fastidious yang patogen.
5. Banyak data penelitian yang telah dikumpulkan tentang uji sensitivitas menggunakan media ini.

2.7 Media *Nutrient Agar* (NA)

Media *Nutrient Agar* (NA) merupakan media universal yang berwarna coklat muda, memiliki konsistensi yang padat dimana media ini berasal dari sintetik dan memiliki kegunaan sebagai media menumbuhkan bakteri (Addina 2014). NA digunakan untuk budidaya bakteri dan perhitungan mikroorganisme dalam air, limbah, kotoran dan bahan lainnya. NA merupakan media kultur yang direkomendasikan untuk budidaya mikroorganisme *non-fastidious*. Mikroorganisme membutuhkan nutrisi, sumber energi dan kondisi lingkungan tertentu untuk tumbuh dan bereproduksi. Media kultur

yang digunakan di laboratorium untuk budidaya mikroorganisme menyediakan nutrisi yang diperlukan untuk pertumbuhan dan pemeliharaan (Arulanantham et al. 2012).

Tabel 2. Komposisi media *Nutrient Agar* (Addina 2014) :

Bahan	Jumlah
<i>Beef Extract</i>	3 gram
<i>Peptone</i>	5 gram
Agar	15 gram

Pada media NA, ekstrak daging sapi dan peptone digunakan sebagai bahan dasar karena merupakan sumber protein, nitrogen, vitamin, serta karbohidrat yang sangat dibutuhkan oleh mikroorganisme untuk tumbuh dan berkembang. Pepton merupakan sumber utama dari nitrogen organik yang sebagian merupakan asam amino dan peptide rantai panjang, berfungsi sebagai pematat karena sifatnya yang mudah membeku. Mengandung karbohidrat yang tidak mudah diuraikan oleh mikroorganisme (Addina 2014).

2.8 Antibiotik

Antibiotik pertama kali ditemukan oleh Alexander Fleming pada tahun 1928 yang secara kebetulan menemukan zat antibakteri yang sangat efektif yaitu *Penicillin* dan dipakai pertama kali dalam ilmu kedokteran pada tahun 1939 oleh Chain dan Florey (Nuraini1989). Antibiotik adalah obat yang dihasilkan oleh mikroorganisme yang dapat menghambat pertumbuhan atau dapat membunuh mikroorganisme lain. Daya membunuh bakteri dalam suatu antibiotik yaitu, antibiotik spektrum luas yaitu antimikrobal yang mampu menghambat atau mematikan berbagai mikroorganisme, dan antibiotik spektrum sempit yaitu antimikrobal yang mampu menghambat atau mematikan beberapa mikroorganisme (Mika 2011).

Antibiotik merupakan golongan obat yang sangat penting untuk mengatasi berbagai infeksi, misalnya radang paru-paru, thypus, luka-luka yang berat dan berulang kali dapat menyelamatkan jiwa penderita infeksi berat. Penggunaan yang berlebihan dan tidak terarah bukan saja menghaburkan dana pengobatan juga mempercepat timbul masalah *resistensi* dan meningkatkan bahaya efek samping pada penderita. Penggunaan antibiotik yang terarah harus didasarkan atas *diagnose klinis* dan *diagnose etiologi*. *Diagnose etiologi* tidak selalu harus laboratorik, tetapi dapat dibuat berdasarkan pengalaman klinik mengenai kuman apa yang diketahui lazim menimbulkan infeksi pada organ tertentu. Bila sulit diramalkan jenis kuman penyebabnya atau pola sensitivitasnya, maka diperlukan pemeriksaan mikrobiologi (Anief1991).

Cara kerja antibiotik/zat antibakterial dapat diuraikan antara lain: Kerusakan pada dinding sel, perubahan permeabilitas sel, perubahan molekul protein dan asam nukleat, penghambatan kerja enzim, penghambat sintesis asam nukleat dan protein. Struktur dinding sel dapat dirusak dengan cara menghambat pembentukannya atau mengubahnya setelah selesai terbentuk. Membran sitoplasma mempertahankan bahan-bahan tertentu di dalam sel serta mengatur aliran keluar masuknya bahan-bahan lain. Membran memelihara integritas komponen-komponen seluler. Kerusakan pada membran ini akan mengakibatkan terhambatnya pertumbuhan sel atau matinya sel. Hidupnya suatu sel bergantung pada terpeliharanya molekul-molekul protein dan asam nukleat dalam keadaan alamiahnya. Suatu kondisi atau substansi yang mengubah keadaan ini, yaitu: mendenaturasikan protein dan asam nukleat dapat merusak sel tanpa dapat diperbaiki kembali. Suhu tinggi dan konsentrasi

pekat beberapa zat kimia dapat mengakibatkan koagulasi (denaturasi) ireversibel komponen-komponen seluler.

Setiap enzim yang berada di dalam sel merupakan sasaran potensial bagi bekerjanya suatu penghambat. Penghambat ini dapat mengakibatkan terganggunya metabolisme atau matinya sel. *Dioxiribonucleat acid* (DNA), *Ribonucleat acid* (RNA) dan protein memegang peranan penting di dalam proses kehidupan normal sel. Terjadinya gangguan pada pembentukan atau pada fungsi zat-zat tersebut dapat mengakibatkan kerusakan total pada sel (Anief 1991).

Tabel 3. Disk Content dan Diameter Zona Hambat Standar Menurut CLSI 2013 untuk Bakteri *Pseudomonas aeruginosa*.

N O	Antibiotik	Disk Content (μg)	Zona Hambat (mm)		
			Resistant	Intermediate	Susceptible
1	<i>Gentamicin</i>	10	≤ 12	13-14	≥ 15
2	<i>Ciprofloksasin</i>	5	≤ 15	16-20	≥ 21
3	<i>Ofloxacin</i>	5	≤ 12	13-15	≥ 16

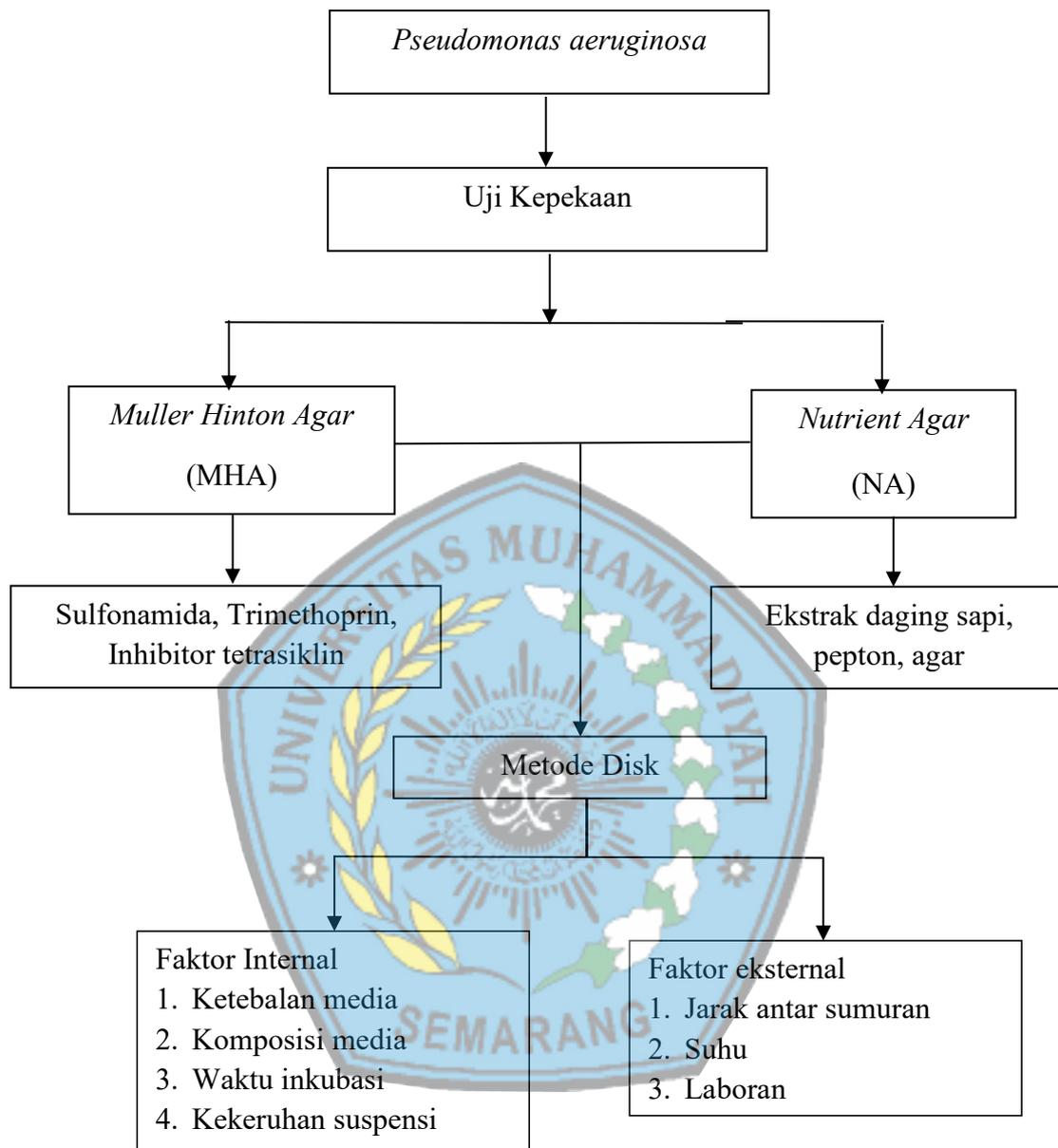
Menurut (CLSI 2013) antibiotik yang dapat digunakan untuk *P. aeruginosa* adalah *Gentamicin*, *Ciprofloxacin* dan *Ofloxacin*. *Gentamicin* merupakan suatu antibiotika golongan aminoglikosida yang efektif untuk menghambat kuman-kuman penyebab infeksi kulit primer maupun sekunder. Antibiotik *Gentamicin* bekerja dengan cara penghambatan dinding sel. Sel peptidoglikan yang dimiliki dinding sel bakteri akan mempertahankan bentuk sel dan tekanan osmotik didalam sel bakteri, sehingga kerusakan pada lapisan tersebut akan menyebabkan hilangnya kekuatan dinding sel dan

mengakibatkan kematian pada bakteri (Rahmah 2014). hal tersebut menjadi bukti adanya sensitifitas bakteri terhadap *Gentamicin*.

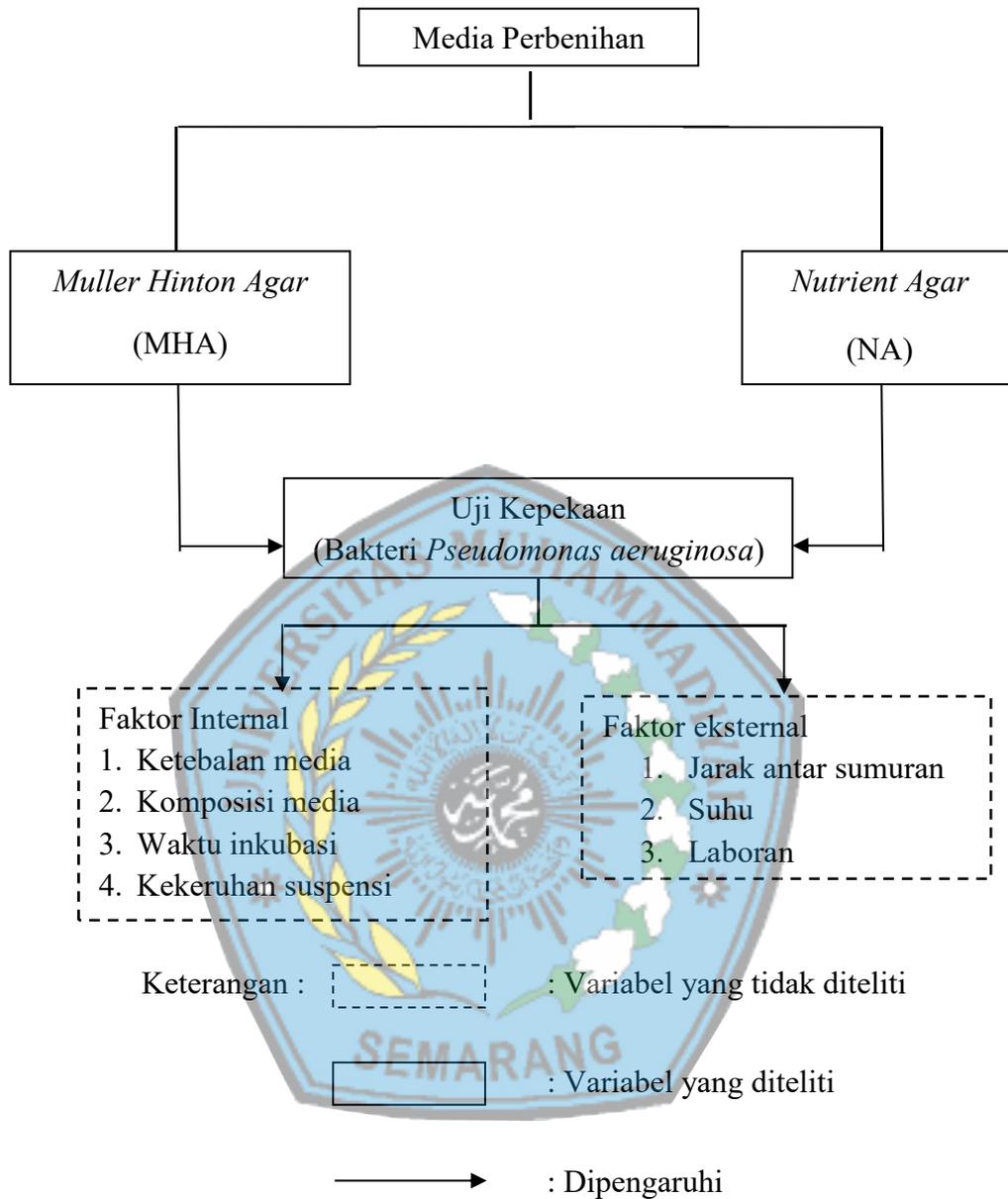
Ciprofloxacin adalah antibakteri golongan fluoroquinolon dengan spektrum luas. Ciprofloxacin secara in vitro melawan bakteri gram negatif termasuk bekerja sebagai bakterisid terhadap *enterobacteriaceae*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Haemophylus* dan *Neisseria sp.* dan juga terhadap bakteri *Staphylococcus* dan beberapa bakteri gram positif (Ball et al. 1999). Antibiotik *Ciprofloxacin* termasuk golongan fluorokuinolon yang bekerja dengan mempengaruhi asam deoksiribonukleat (DNA) girase pada bakteri, sehingga menghambat sintesis DNA (Febiana 2012). DNA girase merupakan enzim yang terdapat pada bakteri dan dapat menyebabkan terbukanya dan terbentuknya superheliks pada DNA sehingga menghambat replikasi DNA. Antibiotik golongan fluorokuinolon memiliki peranan dalam menghambat kerja enzim DNA girase pada bakteri, dan bersifat bakterisidal, sehingga menyebabkan kematian pada bakteri (Sudigdoadi 2007).

Ofloxacin adalah senyawa antibiotik sintetis dari golongan kuinolon dan bersifat bakterisid. Obat ini digunakan untuk mengobati infeksi yang disebabkan oleh bakteri, seperti infeksi saluran kemih, infeksi saluran pernapasan, infeksi kulit, dan infeksi menular seksual, misalnya gonore. Aktivitas *Ofloxacin* dengan jalan menghambat DNA girase, suatu enzim esensial yang merupakan katalis penting dalam duplikasi dan transkripsi DNA bakteri (Kooster et al. 2001).

2.9 Kerangka Teori



2.10 Kerangka Konsep



2.11 Hipotesa

Ada perbedaan hasil uji kepekaan *Pseudomonas aeruginosa* pada media MHA dengan NA menggunakan *Gentamicin*, *Ciprofloxacin*, *Ofloxacin*.

