

LAPORAN HASIL PENELITIAN



EVALUASI RESISTENSI BAKTERI TERHADAP ANTIBIOTIK PENGHAMBAT SINTESIS PROTEIN

Oleh

Reza Anindita, S.Si., M.Si.

**SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN
MITRA KELUARGA
JAKARTA
2021**

HALAMAN PENGESAHAN LAPORAN HASIL PENELITIAN

1. Judul Penelitian : Evaluasi resistensi bakteri terhadap antibiotik penghambat sintesis protein
2. Ketua Peneliti
 - a. Nama Lengkap : Reza Anindita
 - b. Jenis Kelamin : L
 - c. NIDN : 0311078501
 - d. Jabatan Struktural : Kepala Laboratorium S-1 Farmasi STIKes Mitra Keluarga
 - e. Jabatan Fungsional : -.
 - f. Fakultas/Jurusan/Prodi : S-1 Farmasi
 - g. Alamat : Jl. Pengasinan Rawa Semut, Margahayu Bekasi Timur 17113
 - h. Telpn/Faks/E-mail : 88345897
 - i. Alamat Rumah : Jalan Narogong Megah I. D/119
 - j. Telpn/Faks/E-mail : 087887890529
3. Lokasi Penelitian : Laboratorium Bakteriologi STIKes Mitra Keluarga
Jumlah biaya penelitian : Rp. 2. 247.000

Bekasi, Januari 2021

Mengetahui,
Wakil Ketua I



R. Yeni Mauliawati, S.Kep., M.Kep



Afrinia Eka Sari, S.TP, M.Si

Ketua Peneliti



Reza Anindita, M.Si.

Menyetujui
Ketua STIKes



Dr. Susi Hartati, S.Kp., M.Kep., Sp. Kep.An

Wakil Ketua II



drg. Elisabeth Setyodewi, MM

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Menurut Sihombing (2020) Infeksi nosokomial merupakan penyakit yang umumnya diperoleh dari rumah sakit. Penyakit ini mampu memicu peningkatan angka kesakitan dan kematian di seluruh dunia. Khan *et al.* (2017) menyatakan persentase infeksi nosokomial di Negara maju sebesar 7% sedangkan Negara berkembang sebesar 10%. Menurut hasil penelitian Sihombing (2020) menyatakan persentase pasien rawat inap terkena resiko infeksi nosokomial sebesar 20%.

Hasil penelitian Klevens *et al.* (2007) melaporkan bahwa setiap tahun sebanyak 1,7 juta pasien yang sedang melakukan perawatan di rumah sakit terkena infeksi nosokomial. WHO (2005) dalam Sardi (2021) menambahkan bahwa sebanyak 5% - 15% pasien di Negara maju yang dirawat di rumah sakit terkena infeksi nosokomial. Abubakar (2017) menyatakan infeksi nosokomial yang paling dominan adalah bakteri.

Erlin *et al.* (2020) menyatakan salah satu bakteri penyebab infeksi nosokomial adalah *Staphylococcus aureus*. Menurut Kuslovic (2020) dalam penelitiannya menjelaskan bahwa bakteri *S. aureus* merupakan bakteri dengan jenis patogen. Kemalapuri *et al.* (2017) menambahkan bahwa *S. aureus* termasuk ke dalam jenis bakteri yang hidup nya di lapisan kulit pada manusia, maka dari itu bakteri tersebut sering kali menyebabkan infeksi di kulit.

Artati *et al.* (2016) menyatakan bahwa penggunaan antibiotik dengan dosis yang tepat masih menjadi pilihan utama dalam mengobati penyakit infeksi nosokomial yang disebabkan *S.aureus*. Roni *et al.* (2019) menambahkan, meskipun penggunaan antibiotik perlu memperhatikan prosedur yang tepat, tetapi dalam praktiknya antibiotik seringkali digunakan secara tidak tepat sehingga menyebabkan terjadinya resistensi bakteri dengan dampak yang bervariasi. Menurut Kuswandi (2019) resistensi merupakan kondisi dimana

antibiotik gagal membunuh bakteri target penyebab infeksi nosokomial sehingga berdampak pada kegagalan saat terapi penyembuhan penyakit, peningkatan biaya kesehatan, dan resiko kematian.

Kuswandi (2019) menjelaskan bakteri yang resisten terhadap antibiotik dapat menimbulkan peningkatan dampak kematian pada resiko penyakit menular. Adapun menurut WHO dalam Tjay *et al* (2015) , setiap tahun resistensi antibiotik di Negara Uni Eropa mencapai angka kematian 25.000. Menurut *National Institute of Health* (NIH) dalam Kuswandi (2019) menambahkan bahwa setiap tahun di USA sebanyak 90.000 jiwa meninggal akibat resistensi antibiotik.

Mengingat masalah dan dampak yang ditimbulkan oleh resistensi bakteri terhadap antibiotik maka perlu dilakukan penelitian mengenai *surveillance* kembali untuk mengevaluasi resistensi bakteri penyebab nosokomial, seperti *S. aureus* terhadap antibiotik.

Pentingnya melakukan penelitian mengenai *surveillance* resistensi bakteri terhadap antibiotik dilaporkan dalam hasil penelitian Adhikari *et al* (2020) yang menguji bakteri *S. aureus* terhadap amoxiclav (30 mcg), cefoxitin (30 mcg), kloramfenikol (30mcg), tetrasiklin (30mcg), vankomisin (30mcg), eritromisin (15mcg), gentamisin (30mcg), dan seftriakson (30mcg). Hasil yang di peroleh dari penelitian tersebut adalah isolat *S.aureus* sensitif terhadap ceftriaxone 85 (89,47%), vankomisin 83 (87,36%) dan kloramfenikol 71 (74,73%). Iliya *et al* (2020) menambahkan dalam penelitiannya bahwa pada isolat yang di ambil dari pasien yang berada di fasilitas kesehatan Kabupaten Klambu di uji sensitivitasnya menggunakan metode difusi cakram dengan menggunakan beberapa antibiotik dan mendapatkan hasil bahwa sensitivitas tertinggi diperoleh dari antibiotik kloramfenikol dan terendah yaitu penisilin.

Penelitian mengenai sensitivitas antibiotik pada bakteri *S. aureus* sudah pernah dilakukan dengan menggunakan berbagai macam konsentrasi antibiotik dan metode di beberapa negara. Namun penelitian ini masih sedikit di lakukan di negara Indonesia, khususnya mengenai respon bakteri terhadap

antibiotik golongan penghambat dinding sel bakteri, padahal pemahaman mengenai respon bakteri terhadap antibiotik sangat penting untuk memantau sekaligus mengevaluasi penggunaan antibiotik sebagai agen terapi penyakit infeksi nosokomial. Dengan demikian penulis tertarik untuk melakukan penelitian mengenai evaluasi respon sensitivitas *S. aureus* terhadap golongan antibiotik penghambat sintesis dinding sel bakteri.

B. Perumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimanakah respon sensitivitas bakteri *S. aureus* terhadap antibiotik golongan penghambat sintesis dinding sel bakteri.

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Tujuan umum penelitian ini adalah untuk mengetahui respon sensitivitas bakteri *S. aureus* terhadap antibiotik golongan penghambat sintesis dinding sel bakteri.

2. Tujuan Khusus

Mengetahui respon sensitivitas bakteri *S. aureus* terhadap antibiotik amoksisilin, co amoxiclav, penisillin, ampicilin, dan sefadroksil.

D. Manfaat Penelitian

1. Bagi Masyarakat

Hasil penelitian ini dapat bermanfaat sebagai sumber informasi antibiotik mana yang memiliki sensitivitas tertinggi untuk menghambat pertumbuhan bakteri *S.aureus*.

2. Bagi Institusi

Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai database mengenai evaluasi uji sensitivitas antibiotik terhadap bakteri *S.aureus* dengan menggunakan metode Difusi Cakram.

3. Bagi Peneliti

Hasil penelitian ini mampu menambah pengalaman peneliti dalam melakukan penelitian sensitivitas dari berbagai macam antibiotik menggunakan metode Difusi Cakram.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

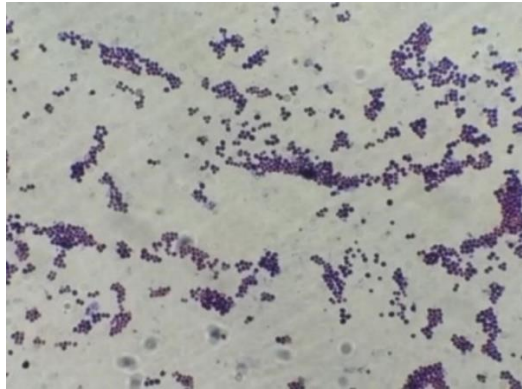
. Bakteri *Staphylococcus aureus*

1. Klasifikasi

Soedarto (2015) menjelaskan klasifikasi *S.aureus* sebagai berikut:

Domain	: Bacteria
Kingdom	: Eubacteria
Phylum	: Firmicutes
Class	: Bacilli
Ordo	: Bacillales
Famili	: Staphylococcaceae
Genus	: <i>Staphylococcus</i>
Spesies	: <i>Staphylococcus aureus</i>

2. Morfologi *Staphylococcus aureus*



Gambar 2 .1 *Staphylococcus aureus* (Hayati et al. 2019)

Staphylococcus aureus merupakan jenis bakteri yang bersifat gram positif, memiliki bentuk bulat, tersusun seperti anggur atau *grapelike cluster*, tidak berspora, dan tidak memiliki flagella. *S.aureus* adalah bakteri yang memiliki bentuk bulat berukuran 1µm pada garis tengah atau koloni yang berukuran besar yaitu 6 - 8 mm pada garis tengah. Bakteri ini mampu bertahan hidup

hingga suhu 50 derajat selsius. *S.aureus* banyak di temui pada kulit, aksila, daerah permukaan kulit inguinal dan daerah perineal (Soedarto, 2015).

Bakteri *S.aureus* mudah diisolasi pada saat bakteri tersebut berada di lingkungan dengan suhu 37°C dengan cara aerobik atau mikroaerofilik. Bakteri ini dapat tumbuh pada medium cair dan medium padat. Pada saat di medium padat, akan terdapat koloni-koloni yang tumbuh dengan ciri-ciri memiliki bentuk yang bulat dengan permukaan yang halus, berbentuk cembung, serta berkilau. Umumnya warna koloni yang tumbuh pada bakteri *S.aureus* yaitu berwarna abu-abu atau bahkan sampai kuning keemasan (Santosaningsih *et al.*, 2020)

3. Patogenitas *Staphylococcus aureus*

S.aureus merupakan bakteri patogen utama yang terjadi pada manusia, bakteri tersebut masuk ke dalam penggolongan jenis bakteri aerob sampai anaerob fakultatif yang artinya bakteri ini mampu hidup dengan atau tanpa adanya oksigen serta tidak aktif bergerak atau nonmotil (Soedarto, 2015). *S.aureus* memiliki kemampuan dalam melawan sistem imun pada tubuh manusia, maka ketika *s.aureus* menginfeksi inang nya akan terjadi berbagai macam infeksi yang berbeda (Pollitt *et al.* 2018). *S.aureus* memiliki kemampuan untuk koagulase darah atau proses pembekuan darah atau proses pembekuan darah yang mampu menggumpalkan protein plasma sehingga dapat melindungi diri dari fagositosis dan respon imun (Soedarto, 2015).

Bakteri ini merupakan jenis bakteri flora normal pada manusia karena sangat mudah di temukan di anterior nares, kulit, perineum, naso faring, vagina, serta *axilla*. Ketika bakteri ini di sebut sebagai flora normal pada manusia namun bakteri ini sangat patogen sehingga dapat menimbulkan berbagai infeksi yaitu, infeksi pada kulit dan jaringan lunak, pneumonia, infeksi pada daerah sesudah di operasi, osteomyelitis, dan infeksi pada aliran darah. Berbagai macam infeksi yang di hasilkan oleh bakteri ini, terdapat banyak

macam zat toksin yang di keluarkan sehingga bakteri ini mampu menginfeksi. Zat toksin yang dimaksud ialah enterotoksin, *leucocidin*, *toxic shock syndrome toxin*, dan *exfoliative toxin* yang mampu merusak hospes (Santosaningsih *et al.*, 2020).

S.aureus dapat menyebabkan infeksi nosokomial atau infeksi yang diperoleh pada lingkungan rumah sakit seperti infeksi pada luka pasca pembedahan. Seperti yang di sebutkan pada laporan CDC (*Centers for Disease Control and Prevention*) infeksi nosokomial yang di sebabkan oleh *S.aureus* yaitu, pneumonia, luka setelah bedah, dan infeksi nosokomial aliran darah (Soedarto 2015). Bakteri spesies ini ditafsir menjadi satu – satunya patogen dari genusnya karena kerap ditemukan pada 40% di hidung, lapisan kulit, dan ketiak orang yang sehat (Ratnasari, 2018).

C. Antibakteri

Antibakteri adalah obat yang digunakan untuk menghambat proses perkembangbiakan atau pertumbuhan hidup mikroba dengan mekanisme yang tidak akan merugikan atau sedikit mengganggu kesehatan dari manusia yang menderita infeksi karena mikroba tersebut (Irianto, 2013). Obat antibakteri ini terbuat dari bahan-bahan kimia yang mamou menghambat proses reproduksi dari hidup mikroorganisme (Sandle, 2015).

Menurut *Basic Pharmacology & Drug* (2019) infeksi karena bakteri di obati dengan antibiotik. Antibiotik merupakan sesuatu yang di hasilkan oleh mikroba (yang berperan lebih besar adalah fungi) yang mampu menghambat pertumbuhan mikroba dengan jenis lain. Antibiotik memiliki 2 sifat secara garis besar yaitu, bersifat bakteriostatik dan bakterisidal. Bakteriostatik adalah suatu sifat dari antibiotik yang memiliki mekanisme kerja dengan menghambat poliferasi bakteri dan kemudian dilanjutkan oleh kerja sistem imun di dalam tubuh yang akan membunuh bakteri tersebut. Sedangkan antibiotik yang

memiliki sifat bakteriasidal yaitu, antibiotik yang memiliki mekanisme langsung membunuh bakteri. Antibiotik yang bersifat bakterisidal harus di gunakan pada saat pasien mengalami infeksi yang terdapat di bagian yang terlindungi seperti di bagian cairan serebrospinal. Kondisi tersebut dinamakan kondisi *immunocompromised*.

Menurut Irianto (2013) mekanisme kerja antibiotik memiliki 2 cara. Cara yang pertama contohnya adalah antibiotik penisilin dan sefalosporin dengan sifatnya yaitu bakterisidal atau antibiotik yang memiliki cara kerja dengan membunuh bakteri melalui penghancuran dinding sel kemudian air akan masuk ke dalam bakteri dan membuat sel bakteri tersebut menjadi besar kemudian akan pecah. Cara yang kedua memiliki contoh antibiotik tetrasiklin dan aminoglikosida dengan sifat bakteristatik atau antibiotik yang memiliki mekanisme tidak membunuh bakteri secara langsung, tapi melalui proses penghambatan pertumbuhan bakteri dengan cara pembentukan pertahanan untuk melawan infeksi yang dilakukan oleh sistem imun di dalam tubuh.

1. Antibiotik Golongan Penisillin

Antibiotik penisillin merupakan antibiotik golongan betalaktam, yang biasanya dipergunakan untuk infeksi disebabkan oleh bakteri gram positif (Suwito *et al.* 2018). Penisillin memiliki efek bakterisid terhadap mikroba yang sensitif dan memiliki mekanisme kerjanya yaitu, mensintesis dinding sel mikroba dengan membentuk mukopeptida (Anonim, 2019). Sementara itu antibiotik ampicilin merupakan generasi ke dua dari golongan betalaktam yang memiliki mekanisme kerja dengan spektrum luas jika dibanding dengan penisillin. Ampicilin bisa digunakan untuk infeksi yang disebabkan oleh gram positif dan negatif (Suwito *et al.*, 2018). Antibiotik ampicilin dikenal sebagai antibiotik yang sensitif pada *penisillinase*. *Penisillinase* merupakan kondisi disaat bakteri menghasilkan enzim yang mampu menghancurkan penisillin

dengan cara memecah cincin betalaktam yang terdapat pada penisillin (Anonim, 2019).

a. Mekanisme Aksi Penisillin

Antibiotik penisillin memiliki mekanisme aksi dengan berikatan dengan *Penicillin-Binding Protein* (PBPs) setelah masuk kedalam bakteri. Pada fase transpeptidase atau sambungan silang menyebabkan saat proses transpeptidase menyertai rantai peptidoglikan yang mengarahkan dinding sel terganggu. Dinding sel yang terganggu mengakibatkan sel bakteri mengalami lisis karena adanya tekanan osmotik intraseluler atau terjadinya aktivasi enzim autolisin. Fase tersebut merupakan fase saat penisillin mulai bekerja yakni pada tahap terakhir sintesis dinding sel bakteri (Radji, 2017).

b. Mekanisme Resistensi Penisillin

Resistensi dapat terjadi pada penisillin terutama bagi bakteri yang tidak mempunyai lapisan peptidoglikan pada dinding sel bakteri tersebut atau senyawa penisillin yang tidak dapat melewati dinding sel bakteri. Transfer plasmid resisten pada penisillin menyebabkan bakteri jadi resisten terhadap beberapa antibiotik pada saat yang bersamaan dengan masuknya plasmid yang langsung mengkode beberapa macam gen resisten pada obat (Radji, 2017).

2. Antibiotik Golongan Cephalosporin

Antibiotik golongan cephalosporin merupakan antibiotik golongan betalaktam yang memiliki struktur dan fungsi yang hampir sama dengan penisillin, perbedaannya hanya cephalosporin diisolasi dari mikroorganisme *Cephalosporium* atau sephalosporin C. Cephalosporin C memiliki spektrum bakteri yang tidak sama dan memiliki efek lebih rentan pada beta-laktamase jika dibandingkan dengan golongan betalaktam yang lain (Kuswandi 2019). Antibiotik golongan ini dapat dikatakan aktif pada bakteri gram positif dan gram negatif. Cephalosporin tidak efektif jika digunakan untuk melawan *metisilin resistant Staphylococcus aureus* (MRSA) (Radji, 2017).

a. Mekanisme Aksi Cephalosporin

Cephalosporin merupakan antibiotik golongan betalaktam dengan mekanisme kerjanya yaitu, dalam tahap ketiga saat proses rangkaian pembentukan dinding sel terjadi penghambatan reaksi transpeptidase untuk menghambat sintesis dinding sel bakteri tersebut. Golongan antibiotik ini memiliki sifat bakterisidal pada bakteri dengan cara terjadi penghambatan sintesis mukopeptida di dinding sel yang menyebabkan struktur menjadi rusak beserta tekanan osmotik intrasel jadi tidak stabil. Antibiotik golongan betalaktam mampu mengikat beberapa enzim pada membran sitoplasma melalui sintesis dinding sel, akibat dari pengikatan enzim tersebut terjadi penghambatan pada kerja enzim yang menyebabkan pembentukan ikatan silang ujung peptidoglikan dinding sel ikut terhambat dan menjadikan autolisis pada enzim di dinding sel. Enzim yang dapat diikat oleh antibiotik golongan betalaktam yaitu, transpeptidase, karboksipeptidase, dan endopeptidase. Antibiotik cephalosporin dikenal sebagai antibiotik yang efektif pada bakteri yang bereplikasi dengan aktif (Radji, 2017).

b. Resistensi Cephalosporin

Mekanisme resistensi cephalosporin pada bakteri terjadi secara alamiah untuk bakteri yang tidak mempunyai lapisan peptidoglikan pada dinding sel seperti mikoplasma atau bakteri tersebut mempunyai dinding sel namun cephalosporin tidak mampu menembusnya. Antibiotik ini tahan pada penisilinase *Staphylococcus* namun rentan pada enzim betalaktam yang memiliki spectrum luas (Radji, 2017).

D. Uji Sensitivitas Pada Bakteri

Dunia mikrobiologi dikenal dengan istilah uji sensitivitas bakteri. Uji tersebut digunakan untuk melihat sekaligus mengukur agen antibiotik pada saat menghambat pertumbuhan suatu bakteri. Penentuan sensitivitasnya dengan

melihat kepekaan antibiotik terhadap suatu bakteri dalam menghambat pertumbuhan dengan cara *in vitro*. Terdapat beberapa metode dalam pengujian sensitivitas bakteri yaitu sebagai berikut:

1. Metode Difusi

a. Teknik Kirby Bauer

Metode ini dilakukan dengan prinsip metode yang digunakan untuk pemeriksaan bersifat kualitatif. Metode ini juga digunakan untuk CLSI (*Clinical Laboratory Standard Institute*) di Amerika Serikat karena metode ini di percaya pada saat di laboratorium mikrobiologi mudah untuk dilakukan serta memberikan hasil yang akurat (Alimsardjono *et al.*, 2015)

Metode uji sensitivitas ini digunakan untuk menilai tingkat suatu antibiotik dalam proses penghambatan pertumbuhan bakteri disebuah media dengan cara *in vitro*. Tingkat penilaian yang dapat dilihat dari hasil uji sensitivitas metode ini adalah isolat bakteri yang diuji masih bersifat sensitive, intermediate atau sudah resisten terhadap antibiotik yang digunakan pada saat proses pengujian (Alimsardjono *et al.*, 2015)

Kirby bauer dilakukan dengan teknik *disc diffusion* yang menggunakan piringan atau cakram disk berisi antibiotik yang kemudian akan diinkubasi dalam waktu tertentu lalu memberikan hasil akhir efektivitas dengan adanya zona hambat. Mekanisme dari terjadinya zona hambat ini adalah pada saat proses inkubasi terjadi proses difusi dari antibiotik ke dalam media agar (Rollando, 2019).

b. Teknik Sumuran

Metode difusi bisa dilakukan dengan teknik sumuran. Teknik sumuran sedikit lebih rumit dari pada teknik *disc diffusion* yang memiliki langkah kerja lebih sederhana. Teknik sumuran ini juga memiliki kekurangan pada saat dibuat sumuran atau lubang pada media agarnya, ada kemungkinan media agar bisa retak sehingga akan mempengaruhi proses penyerapan

antibiotik dan berpengaruh juga ke diameter zona hambat yang akan dihasilkan pada teknik ini (Khusuma *et al.*, 2019).

c. Teknik Parit

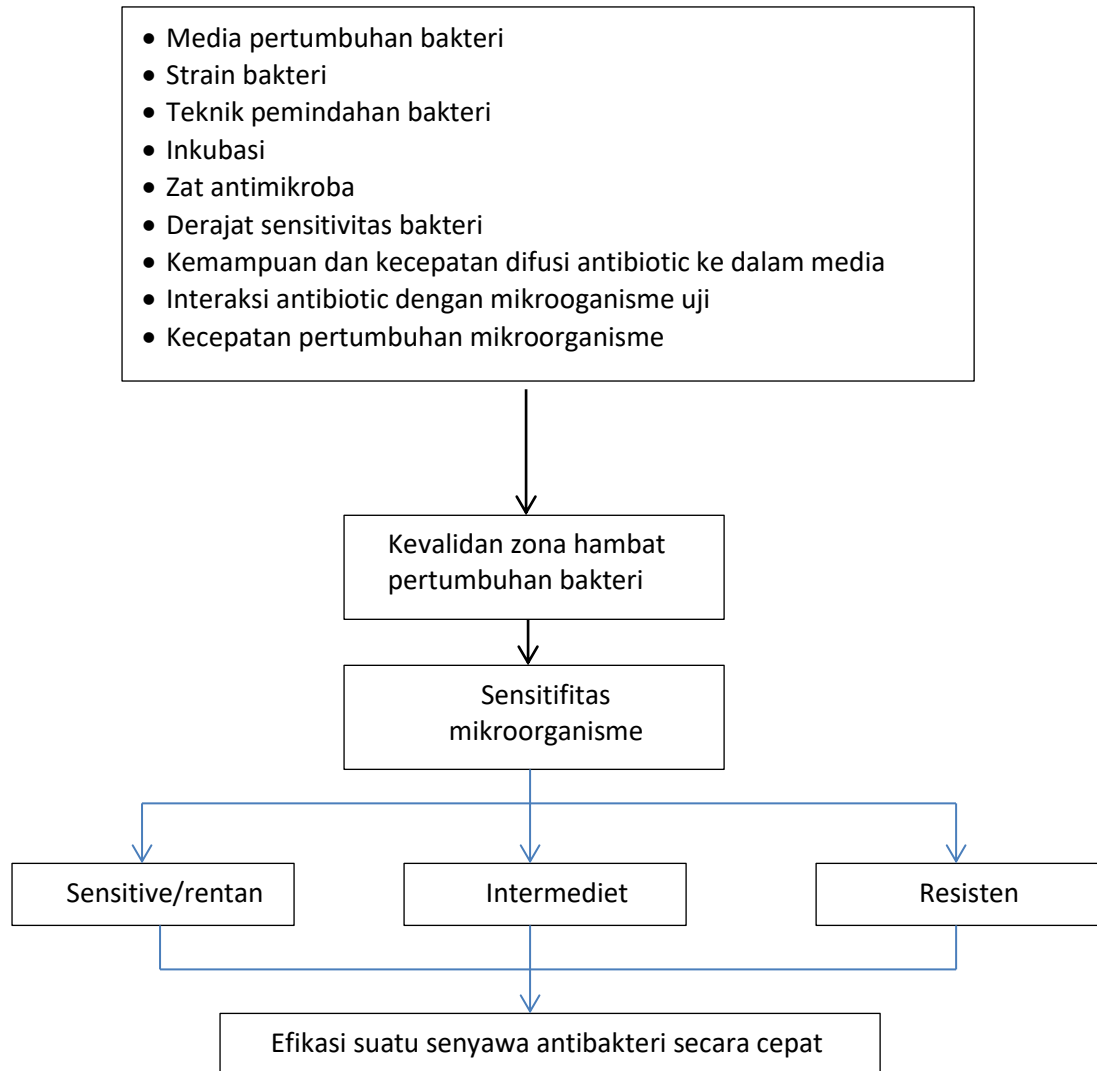
Teknik parit dilakukan dengan membuat bidang parit sesuai panjang diameter pada media agar kemudian diletakkan antibiotik pada bidang parit tersebut yang sisi kanan dan kiri dari parit sudah terdapat bakteri uji lalu diinkubasi. Efektivitas dari teknik ini dapat dilihat dari adanya zona hambat yang akan muncul (Rollando, 2019).

2. Metode Dilusi

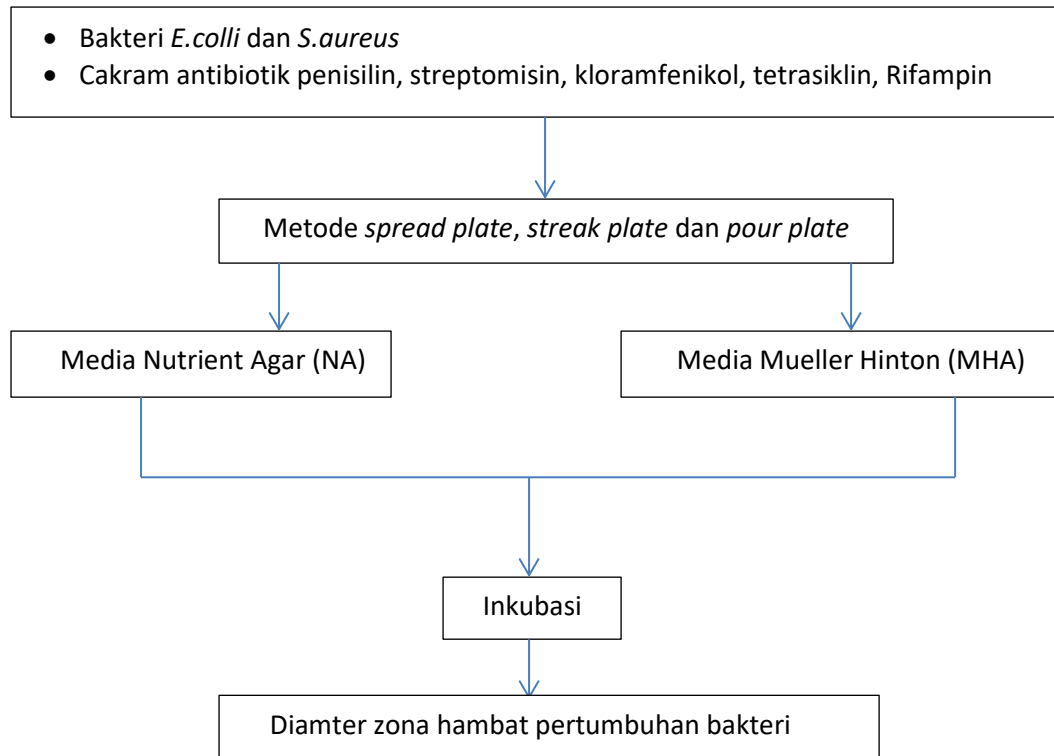
Metode ini digunakan untuk mengetahui pada konsentrasi beberapa suatu agen antibiotik dapat menghambat pertumbuhan bakteri dengan cara dilakukan pengenceran serial atau *two-fold dilution* pada antibiotik yang digunakan. Maka didapatkan hasil nilai Konsentrasi Hambat Minimal (KHM) (Alimsardjono *et al.*, 2015). Menurut Sandle (2015) MIC adalah pengujian antibiotik dengan konsentrasi terendah, setelah diinkubasi semalaman kemudian di lihat tidak adanya pertumbuhan pada isolat tersebut.

Teknik ini memiliki prinsip pemeriksaan secara kuantitatif yaitu, mengukur kepekaan antibiotik pada suatu bakteri dengan memastikan pada konsentrasi berapa antibiotik tersebut mampu menghambat pertumbuhan bakteri dengan cara *in vitro* (Alimsardjono *et al.*, 2015). Hasil dari uji kepekaan ini adalah sebuah nilai konsentrasi hambat minimal pada antibiotik tersebut yang dapat dilihat dari tingkat kekeruhan untuk yang menggunakan media cair, sedangkan untuk media padat dapat di amati pada konsentrasi terkecil yang masih mampu menghambat pertumbuhan bakteri (Rollando, 2019).

A. Kerangka Teori



B. Kerangka Konsep



BAB III

METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan desain eksperimen, untuk menguji daya hambat dari berbagai antibiotik terhadap pertumbuhan bakteri nosokomial.

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di laboratorium bakteriologi STIKes Mitra Keluarga pada bulan Mei-Juni 2021

C. Sampel Penelitian

Sampel pada penelitian ini adalah biakan murni bakteri *E. colli* dan *S. aureus*

D. Variabel Penelitian

1. Variabel bebas

Variabel bebas dalam penelitian adalah antibiotik penisilin, streptomisin, kloramfenikol, tetrasiklin, Basitrasin dan Rifampin.

2. Variabel terikat

Variabel terikat pada penelitian ini adalah diameter zona hambat pertumbuhan *E.colli* dan *Staphylococcus* sp.

E. Kerangka Kerja

1. Alat dan Bahan

a. Alat penelitian

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini adalah timbangan analitik, oven, *laminar air flow*, blender, gelas ukur, erlenmayer, beaker glass, tabung reaksi, mikropipet, kertas saring, autoklaf, inkubator, lampu bunsen, cawan petri, paper disk, pinset, jangka sorong, rak tabung, jarum ose, magic stirer, kertas label, kertas cakram, botol semprot dan aluminium foil.

b. Bahan Penelitian

Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah antibiotik penisilin, streptomisin, kloramfenikol, tetrasiklin, basitrasin, rifampin dan isolat murni bakteri *Staphylococcus aureus* dan *E. coli*. Bahan yang digunakan yaitu simplisia daun Media Mueller Hinton Agar (MHA) dan Nutrien Agar (NA), kain kasa, NaCl 0,9%, Akuades steril, BaCl₂ 1%, H₂SO₄ 1%, Etanol 96%.

2. Cara Kerja

a. Sterilisasi Alat

Semua peralatan yang digunakan selama penelitian harus dibersihkan dengan cara dicuci dan dikeringkan lalu dibungkus dengan kertas aluminium foil. Alat-alat yang tahan panas disterilkan di oven pada suhu 180°C selama 2 jam. Alat-alat yang tidak tahan panas disterilkan dalam autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit dengan tekanan 2 atm. Jarum ose disterilkan dengan pemanasan langsung hingga memijar.

b. Uji Daya Hambat dengan metode kirby-baeur

Diambil hasil suspensi bakteri dengan teknik *spread plate*, *pour plate* dan *streak plate* pada seluruh permukaan media MHA dan NA. Kemudian ditempelkan masing-masing *paper disk antibiotic* uji. *Paper disk* diletakkan dipermukaan media MHA dan NA menggunakan pinset steril dan diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C. Bahan uji dikategorikan sensitif, intermediet dan resisten sesuai dengan terbentuknya zona hambat yang terbentuk disekitar *paper disk*.

F. Pengolahan & Analisis Data

Pada penelitian ini dilakukan replikasi sebanyak 3 kali. Hasil tersebut di jumlahkan kemudian di rata-rata. Data yang diperoleh kemudian dilakukan uji deskriptif dengan menyajikan tabel rata-rata zona hambat pertumbuhan bakteri.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan pada tanggal 1 Februari – 24 Maret 2022. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Stikes Mitra Keluarga Bekasi Timur. Uji respon sensitivitas bakteri *Staphylococcus Aureus* terhadap antibiotik amoksisilin, co amoxiclav, penisillin, ampisilin, dan sefadroksil dengan metode difusi cakram menggunakan konsentrasi 15, 20, 25, 30µg, dan kontrol negatif dengan tiga kali replikasi, menunjukkan hasil seperti pada tabel 5.1.

Tabel 5. 1 Data Hasil Pengukuran Diameter Zona Hambat Pertumbuhan *staphylococcus Aureus* setelah diberikan antibiotik

Rerata Diameter Zona Hambat (mm)					
Perlakuan	Co-Amx	Amp	Amk	Sefa	Pen
15 µg	25	26,7	24,2	19,8	1,3
20 µg	26,7	27,2	26	21,7	2,7
25 µg	28,2	28,2	26,5	23	4,3
30 µg	28,5	29	28,8	25,3	5
Kategori	Sensitif	Sensitif	Sensitif	Sensitif	Resistan

keterangan : Co- Amoxiclav (Co-Amx), Ampisilin (Amp), Amoksisilin (Amk), Sefadroksil (Sefa), Penisillin (Pen)

Berdasarkan data diatas dapat diketahui diameter zona hambat setelah diberi beberapa antibiotik dengan variasi konsentrasi bertingkat menunjukan kategori sensitif pada antibiotik Co- Amoxiclav, Ampisilin, Amoksisilin, dan Sefadroksil, Sedangkan, untuk antibiotik Penisillin menunjukan hasil resistan. Diameter zona hambat terbesar ditunjukan pada antibiotik Ampisilin dengan konsentrasi 30 µg yang rata-rata diameter zona hambat nya yaitu 29 mm. Pada

diameter zona hambat terkecil dengan konsentrasi 30 µg ditunjukkan pada antibiotik Penisillin yang rata-rata diameter zona hambat nya yaitu 5 mm.

Menurut Jafari-Sales *et al.* (2018) dalam penelitiannya studi resistensi antibiotik terhadap *S.aureus* mendapatkan hasil antibiotik Penisillin adalah antibiotik dengan hasil resistensi tertinggi hingga 100%. Menurut Nufus *et al.* (2019) Pencillin tergolong resisten terhadap *S.aureus* karena dalam penelitiannya memberikan zona hambat sebesar 24,87mm dengan konsentrasi 15µg. Resistensi bakteri *S.aureus* pada antibiotik Penisillin ditandai dengan zona hambat yang terbentuk disekeliling kertas cakram antibiotik yang mempunyai ukuran lebih kecil dibandingkan dengan standar *Clinical Laboratory Standart Institute*. Hal tersebut didukung oleh Gajdacs (2019) dengan mengatakan Penisillin merupakan antibiotik pertama yang digunakan untuk mengobati infeksi yang disebabkan oleh *S.aureus*. Namun, hal tersebut hanya bertahan beberapa tahun. Terdapat strain resisten pertama dengan lebih dari 95% dari isolate *S.aureus* resisten terhadap penisillin. Resistensi bakteri pada antibiotik merupakan kemampuan alamiah bakteri untuk mempertahankan diri terhadap efek atau sensitivitas antibiotik dengan cara menetralsir dan melemahkan daya kerja pada antibiotik (Jamilatun, 2019).

Interpretasi hasil kategori respon pertumbuhan bakteri terhadap antibiotik pada penelitian ini terutama untuk metode difusi cakram, yaitu ditinjau dari diameter zona hambat menurut Stout dalam Sanjiv (2017) di kelompokkan menjadi 4 kategori, yaitu lemah, sedang, kuat, dan sangat kuat. Dikatakan lemah jika zona jernih yang terbentuk <5 mm, sedang 6-10 mm, kuat 11-20 mm dan sangat kuat >21 mm.

Uji respon sensitivitas bakteri *S. aureus* terhadap antibiotik amoksisilin, co amoxiclav, penisillin, ampisilin, dan sefadroksil dengan metode Kadar Hambat Minimal (KHM) menggunakan konsentrasi 0,39, 0,78, 1,56, 6,25, 12,5, 25, 50 µg, kontrol positif dan kontrol negatif dengan tiga kali replikasi, menunjukkan hasil seperti pada tabel 5.6.

Tabel 5. 2 Data Hasil Konsentrasi Hambat Minimal *Staphylococcus Aureus* menggunakan antibiotik

Perlakuan	Hasil Percobaan				
	Co-Amx	Amp	Amk	Sefa	Pen
0,39 µg	+	+	+	+	+
0,78 µg	+	-	-	+	+
1,56 µg	+	-	-	+	+
3,12 µg	+	-	-	+	+
6,25 µg	+	-	-	+	+
12,5 µg	+	-	-	+	+
25 µg	-	-	-	-	+
50 µg	-	-	-	-	+
Kontrol (+)	+	+	+	+	+
Kontrol (-)	-	-	-	-	-

Keterangan :

Kontrol (-) : Tidak ada pertumbuhan *S. aureus* (Jernih)

Kontrol (+) : Ada pertumbuhan *S.aureus* (Keruh)

Berdasarkan data diatas dapat diketahui setelah diberi beberapa antibiotik dengan variasi konsentrasi bertingkat menunjukan hasil pada antibiotik Ampisilin dan Amoksisilin Konsentrasi Hambat Minimal (KHM) ditunjukan pada konsentrasi 0,39µg. Sedangkan, pada antibiotik Penisillin tidak menunjukan hasil KHM karena pada konsentrasi 50 µg antibiotik tidak mampu menghambat bakteri. Antibiotik memiliki daya anti bakteri baik jika mempunyai $KHM \leq 0,12$ dan dikatakan resistan jika $\geq 0,25$. Maka antibiotik yang diuji tidak termasuk dalam kisaran KHM dengan daya anti bakteri baik.

Menurut hasil yang didapatkan hanya antibiotik penisillin yang sudah tidak mampu menghambat pertumbuhan *S. aureus* dengan menggunakan konsentrasi tertinggi yaitu 50 µg, maka dapat dinyatakan bahwa *S.aureus* sudah resistan dengan menggunakan antibiotik penisillin dengan konsentrasi 50µg. Resistensi merupakan kejadian dimana tidak terhambatnya pertumbuhan bakteri setelah pemberian antibiotik dengan menggunakan kadar hambat minimalnya. Resistensi bisa terjadi saat bakteri menjadikan turun nya efektivitas obat, senyawa kimia, atau bahan lainnya yang memiliki fungsi untuk mengobati infeksi (Widyanjaya dan Jayawardhita 2021).

Adapun hasil dari kedua metode menunjukan bahwa *S.aureus* sensitif terhadap antibiotik ampisilin, amoksisilin, sefadroksil, dan co amoxiclav. Menurut Sumampouw (2018) bahwa amoksisilin dan ampisilin sangat efektif dalam melawan *S. aureus* karena kedua antibiotik tersebut termasuk pada kelas kimia beta-lactam semisintesis yang efektif menghambat gram positif dengan menghambat sintesis dinding sel dan pembuatan murein. Amoksisilin mampu menghambat hubungan silang antara cincin polimer peptidoglikan linier yang merupakan komponen utama dari dinding sel bakteri. Handayani *et al.* (2020) menambahkan bahwa sefadroksil juga efektif dalam membunuh *S aureus* dengan menghambat pembentukan protein yang membentuk dinding sel bakteri dengan cara merusak ikatan yang menahan dinding sel bakteri untuk membunuh bakteri.

Staphylococcus aureus merupakan salah satu bakteri gram positif. Dinding sel bakteri gram positif tersusun atas peptidoglikan yang sangat tebal untuk mempertahankan keutuhan sel. Jika terjadi kerusakan pada dinding sel dalam pembentukannya maka akan terjadi lisis pada sel bakteri sehingga bakteri kehilangan kemampuan untuk membentuk koloni dan akan menjadi mati. Menghambat pembentukan dinding sel dapat terjadi karna adanya pemberian antibiotik (Ajizah *et al.*, 2007). Dalam penelitian Kurniawan *et al.* (2019) menambahkan bahwa bakteri positif memiliki sel yang cukup sederhana hal sehingga hal tersebut yang menyebabkan antibiotik lebih mudah masuk ke sel dan menemukan sasaran untuk bekerja.

Antibiotik golongan penghambat sintesis dinding sel bakteri mempunyai mekanisme kerja dengan cara mencegah terjadinya ikatan silang pada peptidoglikan saat tahap akhir sintesis dinding sel, dengan menghambat protein yang terikat. Ketika antibiotik tersebut mengalami resistensi maka yang terjadi ialah bakteri menghasilkan enzim beta-laktamase pada bakteri gram negative ataupun gram positif yang kemudian mensekresikan enzim beta-laktamase untuk keluar sel dalam jumlah yang cukup besar sehingga obat tersebut yang ingin menembus dinding sel menjadi tidak aktif lagi (Sagita *et al.*, 2020).

Metode KHM merupakan konsentrasi terendah yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri dengan ditandai tidak adanya kekeruhan. Metode ini dilakukan melalui pengujian turbidimetri atau dengan melihat kekeruhan secara visual, semakin jernih larutan maka semakin besar tingkat aktivitas daya hambat pertumbuhan bakteri. Kelebihan dari metode ini yaitu, dapat menentukan konsentrasi minimum antibiotik dalam menghambat pertumbuhan bakteri dan dapat menjadi penentuan tingkat resistensi. Sedangkan, kerugiannya pada metode ini yaitu, tidak efisien karena pengerjaannya rumit, hasil akhir sangat dipengaruhi oleh proses pengerjaan, perlu alat dan bahan yang banyak, dan kelemahan dari mata manusia untuk membedakan antara sel bakteri mati dan sel bakteri hidup yang dapat menghasilkan hasil yang kurang akurat (Deradjat *et al.*, 2019).

BAB VII

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

1. Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa diantara antibiotik Co Amoxiclav, Ampisilin, Amoksisilin, Sefadroksil, dan Penisillin terdapat 2 antibiotik yang tergolong sangat sensitif. Antibiotik ampisilin mendapatkan hasil rata-rata diameter terbesar yaitu pada konsentrasi 15µg, 20 µg, 25 µg, dan 30 µg terbentuk rata-rata zona hambat berturut-turut yaitu 26,7 mm, 27,2 mm, 28,2 mm, dan 29 mm. Adapun antibiotik kedua yang memiliki tingkat sensitivitas yang hampir sama dengan ampisilin yaitu amoksisilin dengan hasil pada konsentrasi 15µg, 20 µg, 25 µg, dan 30 µg terbentuk rata-rata zona hambat berturut-turut yaitu 24,2 mm, 26 mm, 26,5 mm, dan 28,8 mm. Hal tersebut diperkuat dengan hasil dari metode KHM yang menunjukkan kedua antibiotik tersebut menunjukkan KHM pada konsentrasi 12,5µg.
2. Pada penelitian ini terdapat 1 antibiotik yang tergolong resistensi terhadap bakteri *S. aureus* yaitu, antibiotik penisillin yang menunjukkan rata-rata diameter zona hambat yaitu konsentrasi 15µg, 20 µg, 25 µg, dan 30 µg terbentuk rata-rata zona hambat berturut-turut yaitu 1,3 mm, 2,7 mm, 4,3 mm, dan 5 mm. Hal tersebut sesuai dengan uji coba dengan metode KHM yang mendapatkan hasil nilai KHM didapat pada konsentrasi 50µg.

B. Saran

1. Diharapkan dilakukan penelitian lanjutan untuk mengetahui sensitivitas antibiotik melalui metode KHM dengan menggunakan spektrofotometer uv-vis sehingga mendapatkan hasil yang lebih akurat.
2. Disarankan untuk melanjutkan uji Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM) pada semua antibiotik pada bakteri *Staphylococcus aureus*.

DAFTAR PUSTAKA

- Langford B, So M, Raybardhan S, Leung V, Westwood D, MacFadden DR, et al. Bacterial co-infection and secondary infection in patients with COVID-19: a living rapid review and meta-analysis. *Clin Microbiol Infect*. 2020;26(12):1622-9.
- FDA. US battle of the bugs: fighting antibiotic resistance. [Internet] Updated: 05/04/2016. Available from: <http://www.fda.gov/drugs/resourcesforyou/consumers/ucm143568.htm>. Accessed 5 Maret 2021.
- King A, Brown DFJ. Quality assurance of antimicrobial susceptibility testing by disc diffusion. *J Antimicrob Chemother*. 2001;48:71–6.
- Furtado RHM, Berwanger O, Fonseca HA, Correa TD, Ferraz LR, Lapa MG, et al. Azithromycin in addition to standard of care versus standard of care alone in the treatment of patients admitted to the hospital with severe COVID-19 in Brazil (COALITION II): a randomised clinical trial. *Lancet*. 2020;396:959-67.
- Hudzicki, J. 2009. Kirby-Bauer Disk Diffusion Susceptibility Test Protocol. American Society For Microbiology : USA
- Pollack, A.R., Findlay, L., Mondschein, W. and Modesto, R. 2016. *Praktik Laboratorium Mikrobiologi*. EGC : Jakarta
- Baiou, A., Elbuzidi, A.A., Bakdach, D., Zaqout, A., Alarbi, K.M., Bintaher, A.A., Ali, M.M.B., Elarabi, A.M., Ali, G.M.A., Daghfal, J., Almaslamani, M.A., Ibrahim, A.S.S., Alkhal dan Omrani, A.S. 2021. Clinical characteristics and risk factors for the isolation of multi-drug-resistant Gram-negative bacteria from critically ill patients with COVID-19. *Journal of Hospital Infection* 110 (2021) : 165-171
- Pratiwi, T.S. 2009. *Mikrobiologi Farmasi*. Erlangga : Jakarta
- Lansbury Louise, Lim Benjamin, Baskaran Vadsala, Wei Shen Lim. Co-Infections in People with COVID-19: A Systematic Review and Meta-Analysis.”. *J Infect* 2020;; doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.jinf.2020.05.046> May.
- Sharifipour Ehsan, Shams Saeed, Esmkhani Mohammad, Khodadadi Javad, Fotouhi- Ardakani Reza, Koohpaei Alireza, et al. Evaluation of Bacterial Co-Infections of the Respiratory Tract in COVID-19 Patients Admitted to ICU. *BMC Infect Dis* 2020;20(1):646, doi:<http://dx.doi.org/10.1186/s12879-020-05374-z>.
- Abubakar, Nabillah. 2017. “Pengetahuan Dan Sikap Keluarga Pasien Rawat Inap Rumah Sakit Haji Surabaya Terhadap Pencegahan Infeksi Nosokomial.” *Jurnal Manajemen Kesehatan Yayasan Rs.Dr. Soetomo* 3(2): 178.
- Adhikari, Rama Et Al. 2020. “Prevalence Of Methicillin-Resistant Staphylococcus Aureus Isolated From Clinical Samples At Narayani Samudayik Hospital, Chitwan, Nepal.” *Tribhuvan University Journal Of Microbiology* 7(1): 37–42.

- Ajizah, Aulia, Thihana Thihana, And Mirhanuddin Mirhanuddin. 2007. "Potensi Ekstrak Kayu Ulin (Euksideroxylon Zwageri) Dalam Menghambat Pertumbuhan Bakteri Staphylococcus Aureus Secara In Vitro." *Bioscientiae* 4(1): 37–42.
- Alimsardjono, L., Purwono, P., Endraswari, P., Kusumaningrum, D., Mertaniasih, N. 2015. *Pemeriksaan Mikrobiologi Pada Penyakit Infeksi*. Jakarta: Sagung Seto.
- Amanda, E.A., B.W. Oktiani, And F.Ua Panjaitan. 2019. "Efektivitas Antibakteri Ekstrak Flavonoid Propolis Trigona Sp (Trigona Thorasica) Terhadap Pertumbuhan Bakteri Porphyromonas Gingivalis." *Dentin Jurnal Kedokteran Gigi* 3(1): 23–28.
- Anonim. 2019. *Anonim. Basic Pharmacology & Drug Notes Edisi 2017. Makasar : Mmn Publishing. 2017*. Makasar: Mmn Publishing.
- Apriani, A. And Fathir, A. 2021. "Daya Hambat Getah Lidah Buaya (Aloe Vera) Terhadap Pertumbuhan Bakteri Staphylococcus Aureus." *Jurnal Sehat Indonesia (Jusindo)* 3(2): 40–48.
- Artati, A., Hurustiaty, H. And Armah, Z. 2016. "Pola Resistensi Bakteri Staphylococcus Sp Terhadap 5 Jenis Antibiotik Pada Sampel Pus." *Media Kesehatan Politeknik Kesehatan Makassar* 11(2): 60–64.
- Astuti, Dwi Puji, And Charlis Palupi. 2018. "Perbandingan Efektivitas Antibakteri Minyak Atsiri Bawang Putih (Allium Sativum) Dan Black Garlic Terhadap Bakteri Staphylococcus Aureus Dan Escherichia Coli Dengan Metode Kirby-Bauer." *Journal Of Pharmaceutical Science And Medical Research* 1(2): 17.
- Aviany, Hanna Berliana, And Sri Pujiyanto. 2020. "Analisis Efektivitas Probiotik Di Dalam Produk Kecantikan Sebagai Antibakteri Terhadap Bakteri Staphylococcus Epidermidis." *Jurnal Berkala Bioteknologi* 3(2): 24–31.
- Base, N.H., Arief, R. And Fitriwanti, F. 2019. "Evaluasi Mutu Fisik Dan Uji Aktivitas Antibakteri Sediaan Gel Minyak Nilam (Pogostemon Cablin, Benth) Terhadap Staphylococcus Aureus." *Jurnal Kesehatan Farmasi* 3(2).
- Cappuccino, Jg. Dan Sherman, N. 2014. *Manual Laboratorium Mikrobiologi Edisi Kedelapan*. Ed. Alih Bahasa: Nur Miftahurrahman. Jakarta: Egc.
- Clsi. 2016. *Clinical And Laboratory Standards Institute: Performance Standards For Antimicrobial Susceptibility Testing Supplement M100s*.
- Deradjat, Imellia Putri, Djuminar Ai, Yeni Wahyuni, And Ira Gustira Rahayu. 2019. "Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kulit Pisang Muli (Musa Acuminata L.) Terhadap Pertumbuhan Staphylococcus Aureus Metode Makrodilusi." *Jurnal Riset Kesehatan* 11(1): 306–13.

- Devi, Suzana, Yufri Aldy, And Andani Eka Putra. 2018. "Ekspresi Protein Gen E7 Human Papilloma Virus (Hpv) Tipe 16 Secara Sds-Page." *Jurnal Katalisator* 3(2): 96.
- Edi Kamal, Sainal. 2020. "Uji Efektivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Gamal (Gliricidia Sepium) Dalam Menghambat Pertumbuhan Bakteri Staphylococcus Aureus." *Jurnal Farmasi Sandi Karsa* 6(1): 39–43.
- Erlin, Euis, A Rahmat, Sri Redjeki, And W Purwianingsih. 2020. "Deteksi Methicilin Resistant Staphylococcus Aureus (Mrsa) Sebagai Penyebab Infeksi Nosokomial Pada Alat-Alat Di Ruang Perawatan Bedah." *Quagga: Jurnal Pendidikan Dan Biologi* 12(2): 137.
- Fatimah, Siti, Yuliana Prasetyaningsih, And Ratih Widi Astuti. 2022. "Efektifitas Antibakteri Ekstrak Daun Pegagan (Centella Asiatica) Terhadap Pertumbuhan Bakteri Staphylococcus Aureus." *Lambung Farmasi: Jurnal Ilmu Kefarmasian* 3(1): 61.
- Fitriana, Yolla Arinda Nur, Vita Arfiana Nurul Fatimah, And Ardhista Shabrina Fitri. 2020. "Aktivitas Anti Bakteri Daun Sirih: Uji Ekstrak Khm (Kadar Hambat Minimum) Dan Kbm (Kadar Bakterisidal Minimum)." *Sainteks* 16(2): 101–8.
- Fitriyanti, Fitriyanti, Abdurrazaq Abdurrazaq, And Muhammad Nazarudin. 2020. "Uji Efektivitas Antibakteri Esktrak Etil Asetat Bawang Dayak (Eleutherine Palmifolia Merr) Terhadap Staphylococcus Aureus Dengan Metode Sumuran." *Jurnal Ilmiah Manuntung* 5(2): 174.
- Gajdacs, Mario. 2019. "The Continuing Threat Of Methicillin-Resistant Staphylococcus Aureus." *Antibiotics* 8(2).
- Hadijah, T. 2021. "Uji Aktivitas Senyawa Dibutyltimah (Iv) N-Benzilmetilditiokarbamat Terhadap Bakteri Escherichia Coli Dan Bakteri Staphylococcus Aureus." *Jurnal Dunia Farmasi* 5(3): 166–75.

LAMPIRAN 1.

Jadwal Kegiatan Penelitian

Penelitian ini dilakukan selama 1 bulan dengan jadwal sebagai berikut :

No	Jenis Kegiatan	Minggu				
		1	2	3	4	5
1	Studi Pustaka					
2	Persiapan alat dan bahan					
3	Sterilisasi dan uji antibiotik dengan metode <i>kirby baeur</i>					
4	Analisis data					

Lampiran 2.

**RENCANA ANGGARAN BELANJA
KEGIATAN PENELITIAN TA 2020/2021
PRODI S1 FARMASI
STIKES MITRA KELUARGA**

Judul Penelitian : Evaluasi resistensi bakteri terhadap antibiotik penghambat sintesis protein
Tempat Penelitian : Laboratorium Bakteriologi STIKes Mitra Keluarga
Tim Pelaksana : Reza Anindita, S.Si., M.Si.
Tanggal Pelaksanaan : 1 Januari – 28 Januari 2021

No	Kegiatan	URAIAN		Nilai
		Frekuensi	Satuan	
1	Sewa ruangan dan alat laboratorium		1	Rp 2.000.000
2	Alat dan Bahan			
	Bahan:			
	a. Bakteri <i>S. aureus</i>	1 isolat	Rp. 50.000	Rp. 50.000
	b. Media MHA	10 gram	Rp. 2.900	Rp. 29.000
	c. Media NA	10 gram	Rp. 2.800	Rp. 28.000
	d. Bacto Agar	10 gram	Rp. 2.700	Rp. 27.000
	e. Blank disc	50 disc	Rp. 50.000	Rp. 50.000
	f. amoksisilin	1 strip	Rp. 7000	Rp. 7000
	g. Ampisilin	1 strip	Rp. 7000	Rp. 7000
	h. Penisilin	1 strip	Rp. 7000	Rp. 7000
	i. Sefadroksil	1 strip	Rp. 7000	Rp. 7000
	j. Wreping	1 gulung	Rp. 35,000	Rp. 35.000
	TOTAL			Rp. 2.247.000

Bekasi, Januari 2021

Mengetahui,
Wakil Ketua I



R. Yeni Mauliawati, S.Kep., M.Kep



Afrinia Eka Sari, S.TP, M.Si

Ketua Peneliti



Reza Anindita, M.Si.

Menyetujui
Ketua STIKes



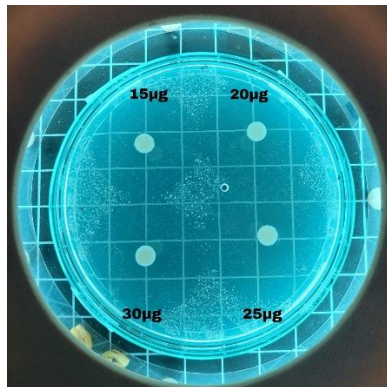
Dr. Susi Hartati, S.Kp., M.Kep., Sp. Kep.An

Wakil Ketua II

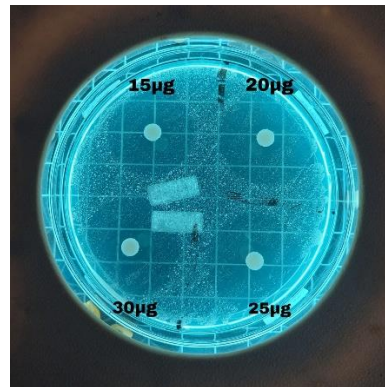


drg. Elisabeth Setyodewi, MM

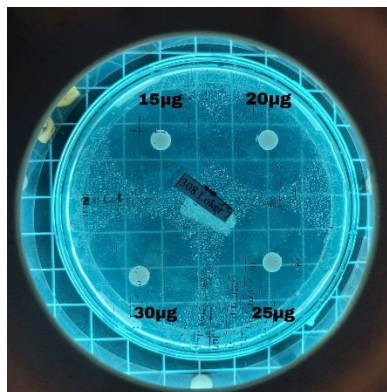
Lampiran 3. Hasil Uji Aktivitas Metode Difusi Cakram Antibiotik Co Amoxiclav Terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus*



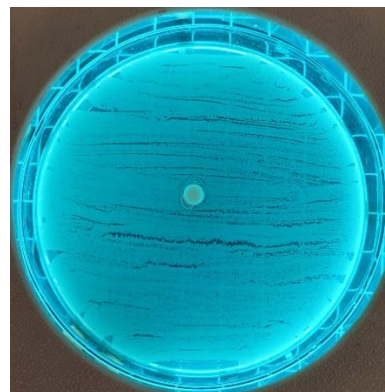
(a)



(b)



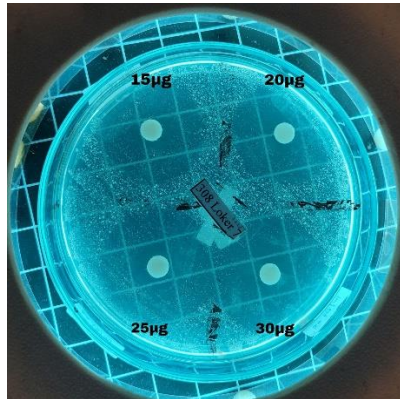
(c)



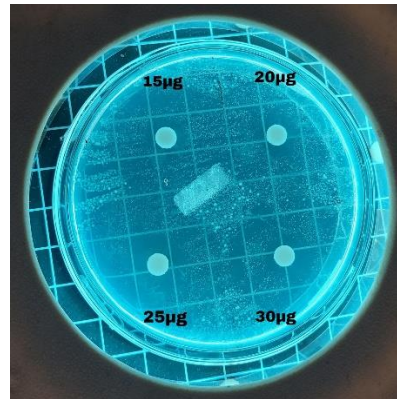
(d)

Gambar Replikasi 1 (a), Replikasi 2 (b), Replikasi 3 (c) dan Kontrol negatif (d)

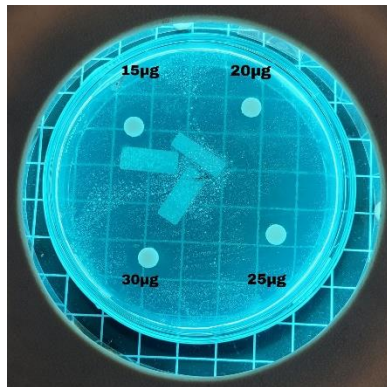
Lampiran 4. Hasil Uji Aktivitas Metode Difusi Cakram Antibiotik Ampisilin Terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus*



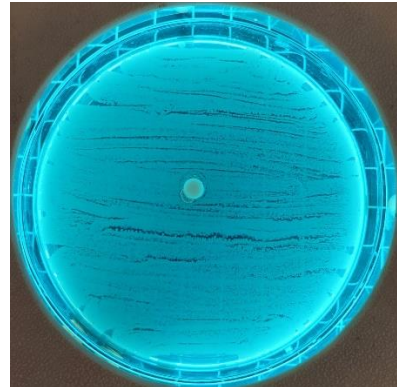
(a)



(b)



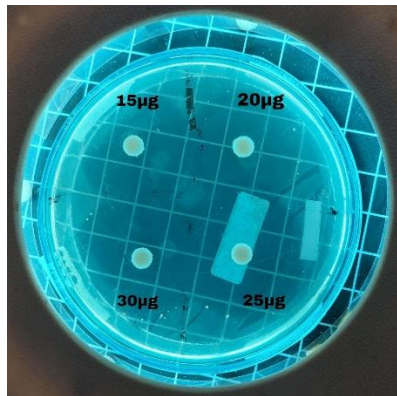
(c)



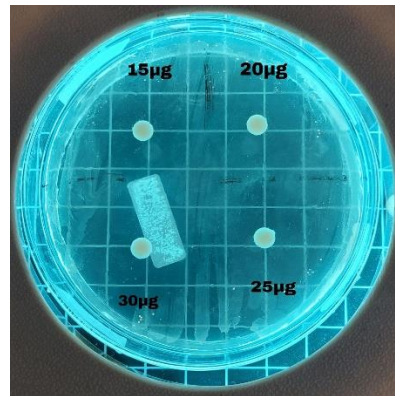
(d)

Gambar Replikasi 1 (a), Replikasi 2 (b), Replikasi 3 (c) dan Kontrol negatif (d)

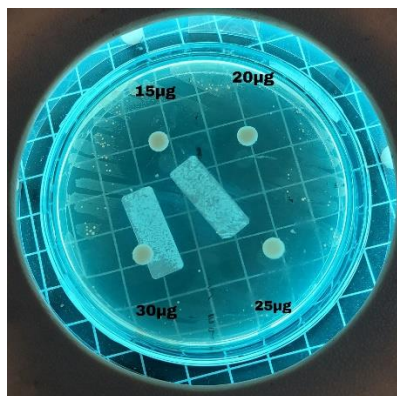
Lampiran 5. Hasil Uji Aktivitas Metode Difusi Cakram Antibiotik Amoksisilin Terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus*



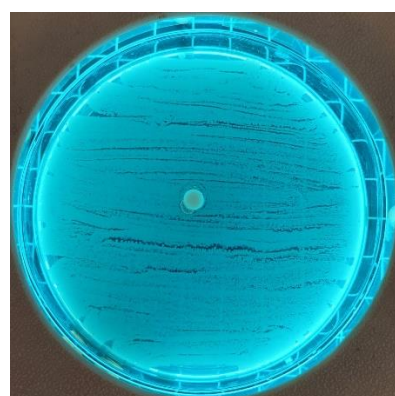
(a)



(b)



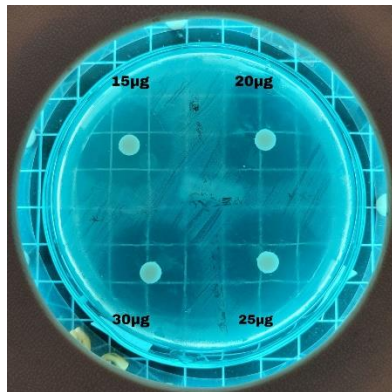
(c)



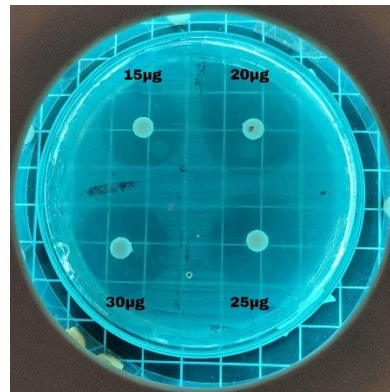
(d)

Gambar Replikasi 1 (a), Replikasi 2 (b), Replikasi 3 (c) dan Kontrol negatif (d)

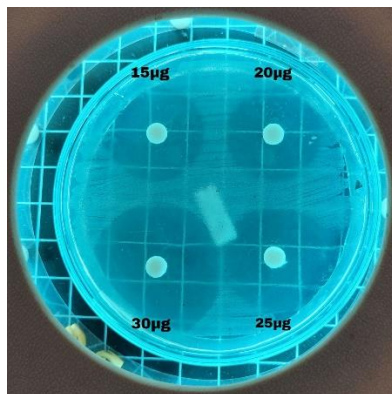
Lampiran 6. Hasil Uji Aktivitas Metode Difusi Cakram Antibiotik Sefadroksil Terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus*



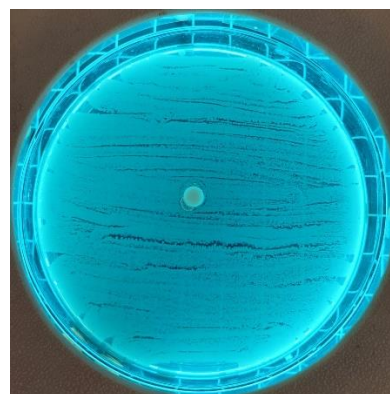
(a)



(b)



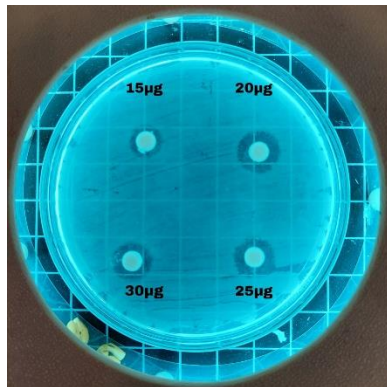
(c)



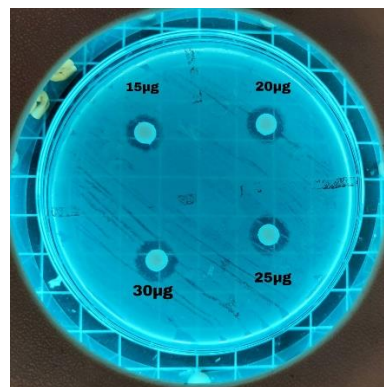
(d)

Gambar Replikasi 1 (a), Replikasi 2 (b), Replikasi 3 (c) dan Kontrol negatif (d)

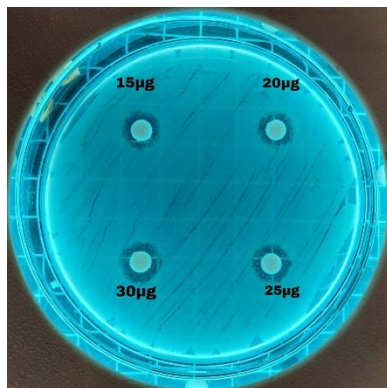
Lampiran 7. Hasil Uji Aktivitas Metode Difusi Cakram Antibiotik Penisillin Terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus*



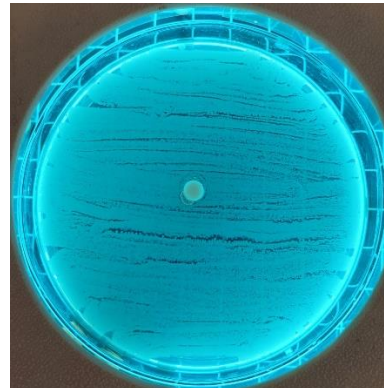
(a)



(b)



(c)



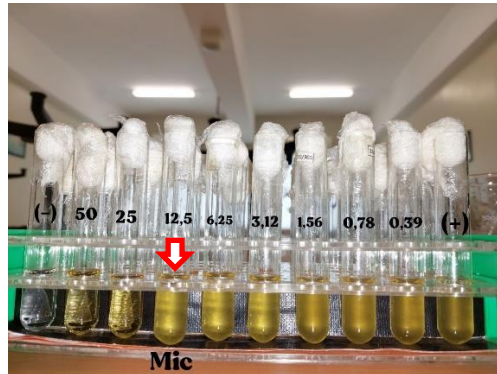
(d)

Gambar Replikasi 1 (a), Replikasi 2 (b), Replikasi 3 (c) dan Kontrol negatif (d)

Lampiran 8. Hasil Uji Aktivitas Metode KHM Antibiotik Co Amoxiclav Terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus*



(a)



(b)



(c)

Gambar Replikasi 1 (a), Replikasi 2 (b), dan Replikasi 3 (c)

Lampiran 9. Hasil Uji Aktivitas Metode KHM Antibiotik Ampisilin Terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus*



(a)



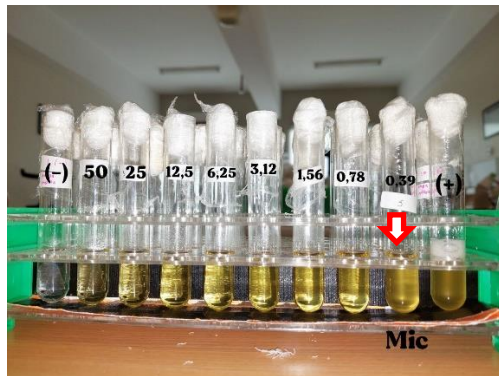
(b)



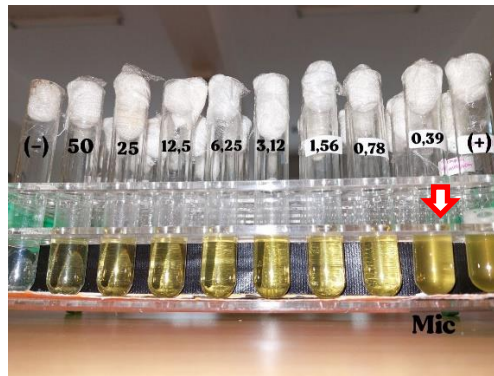
(c)

Gambar Replikasi 1 (a), Replikasi 2 (b), dan Replikasi 3 (c)

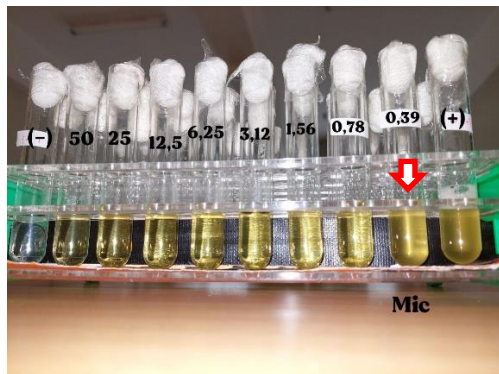
Lampiran 10. Hasil Uji Aktivitas Metode KHM Antibiotik Amoksisilin Terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus*



(a)



(b)



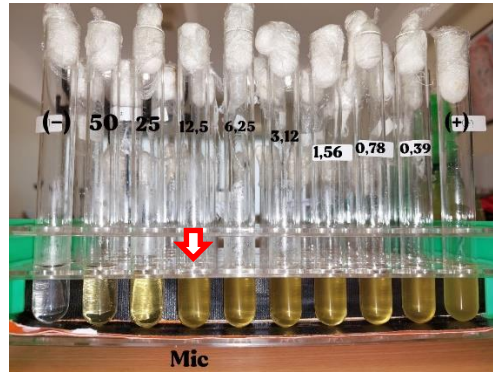
(c)

Gambar Replikasi 1 (a), Replikasi 2 (b), dan Replikasi 3 (c)

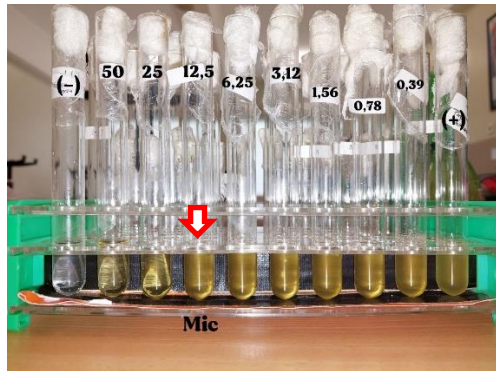
Lampiran 11. Hasil Uji Aktivitas Metode KHM Antibiotik Sefadroksil Terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus*



(a)



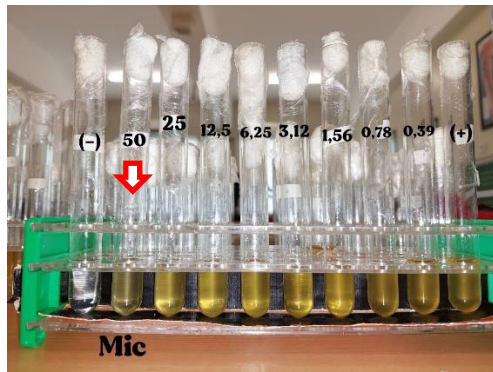
(b)



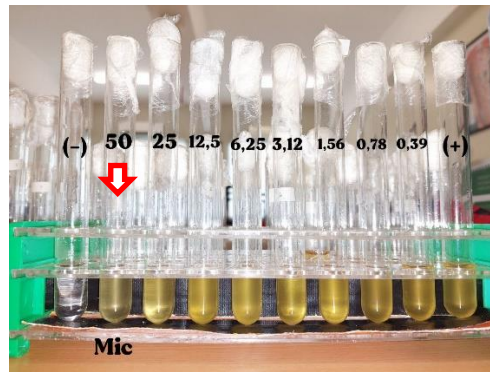
(c)

Gambar Replikasi 1 (a), Replikasi 2 (b), dan Replikasi 3 (c)

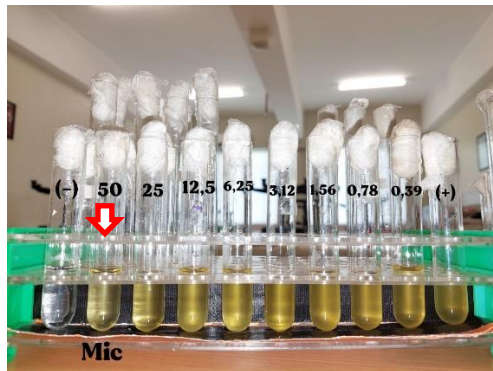
Lampiran 12. Hasil Uji Aktivitas Metode KHM Antibiotik Penisillin Terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus*



(a)



(b)



(c)

Gambar Replikasi 1 (a), Replikasi 2 (b), dan Replikasi 3 (c)