

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Bakteri

Bakteri merupakan salah satu golongan mikroorganisme prokariotik (bersel tunggal) yang hidup berkoloni dan tidak mempunyai selubung inti namun mampu hidup dimana saja. Berdasarkan klasifikasinya, bakteri dibagi menjadi 2 yaitu bakteri Gram positif dan bakteri Gram negatif. Beberapa bakteri Gram positif dan bakteri Gram negatif merupakan flora normal pada tubuh manusia. Flora normal ialah mikroorganisme yang menempati suatu daerah tanpa menimbulkan penyakit pada inang yang ditempati. Pada kulit normal biasanya ditempati sekitar $10^2 - 10^6$ CFU/cm² bakteri. Ada juga sebagian dari bakteri Gram positif dan bakteri Gram negatif contohnya seperti bakteri *Staphylococcus aureus* yang dapat menyebabkan penyakit jika jumlahnya mencapai 1.000.000 atau 10⁶ per Gram yang merupakan suatu jumlah yang cukup untuk memproduksi toksin (Ifandi et al., 2023).

2.1.1 Klasifikasi Bakteri

Empat kelompok utama bakteri (berdasarkan fenotipik) menurut *Bergey's Manual determinative of Bacteriology* digambarkan secara singkat, kelompok I : Eubakteria Gram-negatif Yang Memiliki Dinding Sel, kelompok II : Eubakteria Gram-positif yang Memiliki Dinding Sel, kelompok III : Eubakteria Tanpa Dinding Sel, kelompok IV : Archaeobakteria (Lazim, 2017).

2.1.2 Ciri-Ciri dan Struktur Bakteri

Bakteri memiliki beberapa ciri-ciri seperti tidak memiliki membran inti, tidak memiliki organel bermembran, memiliki dinding sel peptidoglikan, dan materi asam nukleatnya berupa plasmid (Wardhani et al., 2020). Adapun struktur sel dari bakteri menurut (Wibowo & Andrivani, 2016), sebagai berikut :

1. Kapsul (*Kapsula*)

Kapsula adalah lapisan mukus (lendir) yang melapisi sel dan terbentuk dari hasil metabolisme sel. *Kapsula* berfungsi untuk menempel pada substrat dan memberikan resistensi dan perlindungan terhadap sistem pertahanan

inang. Kapsula bergelatin juga sebagai pengikat antara sel-sel pada bakteri untuk membentuk koloni

2. Dinding Sel

Dinding sel disebut sel ini bersifat juga *peptidoglikan* atau *murein* dinding tebal dan kaku sehingga berfungsi untuk mempertahankan bentuk sel, perlindungan fisik/mekanis, dan menjaga agar sel tidak pecah dalam media hipertonis (lebih kental).

3. Membran Plasma

Membran plasma tersusun dari senyawa *fosfolipid* dan *protein* yang bersifat selektif *permeabel* atau (bisa zat-zat tertentu). Fungsinya untuk membungkus sitoplasma, serta mengatur pertukaran dengan zat yang ada zat yang berada di dalam sel diluar sel.

4. Mesosom

Mesosom adalah organel sel yang memiliki sitoplasma penonjolan pada membran plasma ke arah dalam. Fungsinya untuk menghasilkan energi, membentuk dinding sel menerima DNA pada saat terjadi pembelahan sel dan konjugasi

5. Sitoplasma

Sitoplasma bakteri adalah cairan organik seperti lemak atau disebut juga koloid yang mengandung molekul protein, karbohidrat, dan garam-garam mineral, enzim, DNA, ribosom klorosom, yang sebagai tempat metabolisme sel saat terjadinya reaksi-reaksi.

6. Ribosom

Ribosom adalah organel-organel kecil sitoplasma RNA (*Ribonukleic acid*) yang terdiri dari senyawa protein dan Jumlah ribosom di dalam suatu sel bakteri mencapai ribuan agar mensintesis protein.

7. DNA (*Deoxyribo Nucleic Acid*)

Berdasarkan fungsinya, bakteri memiliki 2 macam DNA, yaitu:

- a. Kromosom DNA adalah materi genetik yang menentukan sebagian besar dari sifat-sifat metabolisme bakteri.

- b. DNA non-kromosom hanya menentukan sifat-sifat tertentu, (*plasmid*) yang sifat patogen, kemampuan dalam bereproduksi secara seksual, atau sifat fertilitas dan sifat kekebalan terhadap zat antibiotik tertentu.

8. Vakuola Gas

Dengan mengatur jumlah gas dalam bakteri dapat meningkatkan atau mengurangi vakuola gasnya, kepadatan sel mereka secara keseluruhan dan bergerak ke atas atau ke bawah dalam air.

9. Granula Gas

Granula gas berfungsi sebagai tempat penyimpanan cadangan makanan atau senyawa senyawa lain yang dihasilkannya.

10. Klorosom

Klorosom adalah suatu struktur lipatan yang ada di bawah membrane pigmen fotosintetik plasma yang berisi klorofil dan lainnya. Fungsinya adalah untuk fotosintesis yang hanya terdapat pada bakteri fotosintetik.

11. Flagela

Flagela adalah struktur kompleks yang tersusun atas bermacam-macam protein termasuk membuat *flagel flagelin* yang berbentuk seperti tabung cambuk dan protein kompleks yang memanjangkan dinding sel dan membran yang menyebabkan flagela berotasi untuk membentuk motor. *Flagela* berbentuk seperti cambuk. *Flagela* digunakan bakteri sebagai alat gerak.

12. *Fimbria*

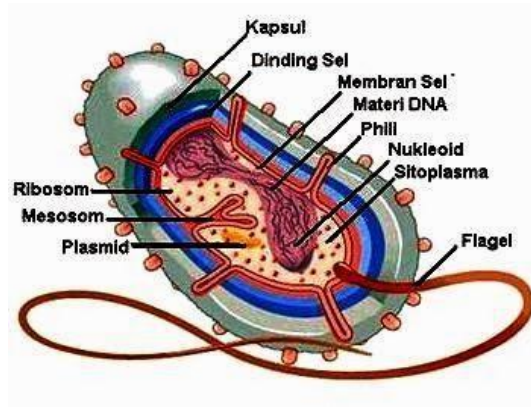
Fimbria adalah tabung protein yang menonjol dari membran pada banyak spesies dari Proteobacteria. Dan terdapat pada semua sel bakteri. *Fimbria* hanya ditemukan pada bakteri gram negatif, dimana *peptidoglikan* tersebut memiliki lapisan yang tipis pada dinding bakteri selnya.

13. Pili

Struktur pili mirip sel bakteri dengan fimbria dan ada di permukaan namun tidak banyak. Pili berperan dalam konjugasi bakteri.

14. Plasmid

Plasmid dapat dengan mudah didapat oleh bakteri. Pada umumnya bakteri memiliki plasmid. Namun, bakteri juga mudah dalam bentuk transfer gen horizontal.



Gambar 2.1 Struktur sel Bakteri
(Sumber : Wibowo & Andrivani, 2016)

2.2. *Staphylococcus aureus*

Staphylococcus aureus adalah bakteri gram positif yang merupakan bakteri flora normal pada kulit dan selaput mukosa manusia. *Staphylococcus aureus* dapat menyebabkan penyakit pada manusia karena memiliki kemampuan berkembang biak dan menyebar luas di dalam jaringan tubuh, sehingga menghasilkan beberapa zat ekstraseluler penyebab penyakit. Penyakit yang diakibatkan oleh *Staphylococcus aureus* adalah penyakit infeksi. Penyakit infeksi merupakan salah satu penyebab utama masalah kesehatan di seluruh dunia. Infeksi akibat *Staphylococcus aureus* meningkat pada dua dekade terakhir di dunia menurut studi epidemiologi. *Staphylococcus aureus* merupakan bakteri patogen tersering penyebab infeksi dengan prevalensi 18-30% berdasarkan data di Amerika Serikat dan Eropa. Penelitian bidang kesehatan menunjukkan bahwa terdapat banyak penyakit infeksi pada negara tropis seperti Indonesia yang disebabkan oleh *Staphylococcus aureus* (Khasanah et al., 2024).

2.2.1 Morfologi Bakteri *Staphylococcus aureus*

Staphylococcus aureus merupakan golongan bakteri Gram positif yang memiliki bentuk bulat dengan diameter 0,7-1,2 μm , berkelompok tidak teratur seperti buah anggur, tidak membentuk spora, fakultatif anaerob, dan tidak bergerak.

Suhu optimum pertumbuhan dari bakteri *Staphylococcus aureus* adalah 37°C, namun pada suhu kamar (20°C - 25°C), bakteri ini akan membentuk pigmen. Warna pigmen yang terbentuk mulai dari abu-abu hingga kuning keemasan dengan koloni berbentuk bundar, halus, menonjol, dan berkilau. Lebih dari 90 % isolat klinik menunjukkan morfologi *Staphylococcus aureus* dengan kapsul polisakarida atau selaput tipis yang berperan dalam virulensi bakteri. Bakteri golongan ini dapat menyebabkan beberapa penyakit seperti infeksi kulit, endokarditis, bakteremia, pneumonia, meningitis, osteomyelitis, sepsis dan *toxic shock syndrome* (Rianti et al., 2022).



Gambar 2.2. *Staphylococcus aureus*
(Sumber : Sagar Aryal, 2022)

2.2.2 Klasifikasi *Staphylococcus aureus*

Staphylococcus aureus diklasifikasikan (Ludwing, 2009) sebagai berikut:

Domain : *Bacteria*

Kingdom : *Eubacteria*

Filum : *Firmicutes*

Kelas : *Bacilli*

Ordo : *Bacillales*

Family : *Staphylococcaceae*

Genus : *Staphylococcus*

Spesies : *Staphylococcus aureus*

2.2.3 Penyakit Yang Disebabkan Bakteri *Staphylococcus aureus*

Staphylococcus aureus adalah bakteri yang sering menjadi penyebab infeksi di seluruh dunia. Infeksi oleh *Staphylococcus aureus* ditandai dengan

adanya kerusakan jaringan dan diikuti dengan abses bernanah. Infeksi yang ditimbulkannya beragam mulai dari infeksi ringan hingga infeksi ke yang lebih serius (Salim et al., 2023).

1. Infeksi Ringan

1) Jerawat

Jerawat adalah kondisi kulit yang umum terjadi pada area wajah, leher, dada, dan punggung. Jerawat muncul akibat aktivitas berlebihan dari kelenjar minyak kulit, yang menyebabkan pori-pori tersumbat oleh akumulasi lemak berlebihan. (Wardania et al., 2020)

2) Bisul

Bisul, merupakan infeksi kulit yang umumnya disebabkan oleh bakteri, terutama *Staphylococcus aureus* (Ananda tri utami, 2022;; Herman, 2019)

3) Impetigo

Impetigo vesikobulosa adalah penyakit infeksi piogenik akut kulit yang mengenai epidermis superfisial, bersifat sangat menular. Impetigo disebabkan oleh eksotoksin *Staphylococcus aureus* yang masuk melalui kulit terluka (Imaligy, 2015)

2. Infeksi Berat

1) Sepsis

Sepsis adalah kegawatdaruratan medis dimana imun sistemik tubuh berespon terhadap proses infeksius dalam tubuh yang dapat menyebabkan disfungsi organ fatal dan kematian (Umroh, 2020).

2) Selulitis

Selulitis adalah peradangan akut yang sering menyerang jaringan dermis dan sub kutis. Infeksi ini biasanya memiliki gejala awal seperti luka atau trauma dengan penyebab tersering *Streptococcus beta hemolitikus* dan *Staphylococcus aureus*. Faktor risiko untuk terjadinya infeksi ini adalah trauma lokal (Luka robek), luka terbuka di kulit atau gangguan pembuluh vena maupun pembuluh getah bening. Lebih dari 40% penderita selulitis memiliki penyakit sistemik. Penyakit ini biasanya didahului trauma, karena itu tempat predileksinya di tungkai

bawah. Gejala prodormal selulitis adalah demam dan malaise, kemudian diikuti tanda-tanda peradangan yaitu bengkak, nyeri, kemerahan, dan teraba hangat pada area tersebut (Ezra et al., 2022).

2.2.4 Antibiotik bakteri *Staphylococcus aureus*

Berdasarkan penelitian dari (Mardiah, 2017) yang menguji antibiotik *propolis*, *Amoxcillin*, dan *Tetracyclin* didapati bahwa ketiga antibiotik ini mampu menghambat dari pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Tetapi banyak bahan alami yang bisa digunakan sebagai antibiotik alternatif untuk menghambat dari bakteri *Staphylococcus aureus*, contohnya seperti ekstrak dari kulit pisang (Ariani, 2016).

2.3. Pisang Barangan

Pisang merupakan salah satu produk pertanian utama didunia, tanaman pisang termasuk dalam sepuluh tanaman yang memiliki area hasil produksi paling besar, Penghasil pisang di Indonesia mempunyai banyak ragam serta tipe, salah satunya pisang barangan. Pisang barangan (*Musa acuminata linn.*) atau juga dikenal dengan sebutan pisang Medan banyak dijumpai didaerah Sumatera Utara (Arista & Siregar, 2024). Pisang barangan merupakan jenis pisang yang paling populer di Sumatera Utara meskipun harganya yang lebih mahal dari lainnya. Hal ini dikarenakan pisang barangan memiliki rasa yang enak serta aroma harum yang banyak disukai oleh semua lapisan masyarakat di Indonesia. Pisang barangan sering dikonsumsi sebagai pencuci mulut setelah makan. Selain itu pisang barangan juga memiliki kandungan gizi, vitamin B, zat besi, kalsium, serat dan vitamin C, dengan mekanisme kerjanya sebagai antioksidan (Raden Vina Iskandya Putri1, 2023).

2.3.1 Klasifikasi Pisang Barangan

Tanaman Pisang Barangan (*Musa acuminata Linn.*) di klasifikasi sebagai berikut (Raden Vina Iskandya Putri1, 2023) :

Kingdom : *Plantae*
Divisio : *Spermatophyta*
Sub Divisio : *Angiospermae*
Kelas : *Monocotyledoneae*

Ordo : *Zingiberales*
Famili : *Musaceae*
Genus : *Musa*
Spesies : *Musa acuminata* Linn.

2.3.2 Morfologi Pisang Barangan

Pisang Barangan (*Musa acuminata* Linn.) merupakan tumbuhan golongan pisang-pisangan (*Musaceae*) yang bisa hidup dengan baik pada wilayah yang memiliki suatu iklim tropis sampai dengan ketinggian 1000 meter di atas air. Pisang Barangan memiliki ciri-ciri berakar rimpang yang memiliki ukuran antara 4-5 cm, *Rhizome* yang memiliki diameter serta tinggi sekitar 300 mm, memiliki daun berbentuk lanset serta panjang tetapi mudah robek karena tidak memiliki tulang pinggir daun, Daun pelindung memiliki ukuran panjang 10-25cm, berwarna merah, berkilat serta mudah rontok Bunga tersusun oleh dua baris. Bakal berbentuk persegi, sedangkan bunga jantan tidak ada. Setelah bunga keluar bunga berbentuk sisir pertama, kedua dan seterusnya (Oktapiani, 2023).



Gambar 2.3. Pisang Barangan
(Sumber : Siti Nur Aeni, 2022)

2.3.3 Manfaat Pisang Barangan

Pisang barangan (*Musa acuminata* Linn.) memiliki kandungan gizi, vitamin B, zat besi, kalsium, serat dan vitamin C, dengan mekanisme kerjanya sebagai antioksidan serta dapat meredakan stress dan kecemasan. Hal ini dikarenakan kandungan Triptofan dalam pisang barangan dapat membantu memproduksi serotonin, hormon yang berperan dalam meredakan stress dan meningkatkan mood (Sibuae & Sitanggang, 2023).

2.3.4 Kulit Pisang Barangan

Kulit Pisang Barangan (*Musa acuminata* Linn.) merupakan hasil limbah dari buah pisang. Limbah kulit pisang biasanya terbuang begitu saja atau hanya sebagai bahan pakan ternak yang secara ekonomis tidak dimanfaatkan secara efisien (Nasrun, 2016). Kulit pisang barangan mengandung saponin, tanin, tritepennoida, flavonoid, dan juga glikosida sebagai antioksidan alami (Chandra & Lister, 2019). Menurut (Chandra & Lister, 2019) ekstrak kulit pisang barangan mampu dijadikan alternatif antijamur dan menurut penelitian (Echi et al., 2024) ekstrak kulit pisang barangan mampu dijadikan bahan alternatif antibakteri.



Gambar 2.4 Kulit Pisang Barangan
(Sumber : Kominfo, 2021)

2.3.5 Manfaat Kulit Pisang Barangan

Adapun manfaat dari kulit pisang barangan, yaitu :

1. Antibakteri

Kulit pisang barangan memiliki khasiat antibakteri karena mengandung senyawa aktif seperti flavonoid, tanin, dan saponin yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri. Penelitian menunjukkan ekstrak kulit pisang barangan efektif dalam melawan bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Enterococcus faecalis*. Senyawa-senyawa tersebut bersifat antiseptik dan mampu menghambat pertumbuhan bakteri gram positif dan negatif. Sifat antibakteri kulit pisang barangan menjadikannya sebagai bahan alami potensial untuk berbagai aplikasi, seperti pembuatan produk antiseptik, pengobatan tradisional, atau bahkan sebagai agen pengawet makanan.

2. Antifungal

Penghambatan pertumbuhan jamur disebabkan oleh adanya senyawa metabolit sekunder pada ekstrak kulit pisang barangan seperti senyawa tanin yang cara kerjanya mengendapan protein dan dapat merusak membran sel yang menyebabkan pertumbuhan fungi menjadi terhambat, senyawa saponin mempunyai efek antifungi yang sangat baik dengan adanya gugusan monosakarida dan turunan saponinnya memiliki fungsi sebagai deterjen sehingga dapat merusak membran sitoplasma dan dapat membentuk jamur (Mozer, 2015)

3. Antioksidan

Kulit pisang barangan memiliki khasiat sebagai antioksidan karena mengandung senyawa seperti polifenol dan karotenoid yang dapat melawan radikal bebas. Antioksidan ini membantu melindungi tubuh dari kerusakan sel dan mencegah berbagai penyakit kronis. Khususnya, kulit pisang barangan yang masih mentah memiliki aktivitas antioksidan yang lebih tinggi.

2.4. Simplisia

2.4.1 Tahapan Pembuatan Simplisia

Pengumpulan bahan tumbuhan, pada tahap ini dilakukan pengumpulan bahan tanaman segar yang akan digunakan. Hal yang perlu diperhatikan pada proses pemanenan simplisia adalah bagian tanaman, umur/tingkat kedewasaan tanaman, lokasi tumbuh, waktu pemanenan dan cara pengumpulan.

1. Sortasi basah

Bertujuan untuk memisahkan pengotor anorganik (berasal dari luar tanaman, contoh: tanah, kerikil) dan organik (contoh: bagian tanaman lain seperti rumput atau bagian lain dari tanaman yang tidak digunakan dan bagian yang rusak karena termakan ulat atau busuk/kering) pada bahan segar.

2. Pencucian

Bertujuan untuk membersihkan bahan tanaman dari kotoran seperti tanah dan dapat mengurangi jumlah mikroba atau cemaran pestisida. Hal yang perlu diperhatikan adalah air yang digunakan dan cara pencucian.

3. Pengubahan bentuk (perajangan)

Bagian tanaman tertentu yang berukuran besar dan keras perlu dilakukan perajangan dengan tujuan untuk meningkatkan luas permukaan bahan sehingga air jaringan mudah menguap selama proses pengeringan dan bahan menjadi makin mudah dan cepat kering.

4. Pengeringan

Tujuan pengeringan adalah menurunkan kadar air pada bahan agar tidak mudah ditumbuhi mikroba selama penyimpanan, menghilangkan aktivitas enzim sehingga menjaga kandungan zat aktif yang terkandung didalamnya, dan mempermudah proses penyimpanan karena lebih ringkas dan menjadi lebih awet. Proses pengeringan simplisia dapat secara alamiah atau buatan. Pengeringan secara alamiah dilakukan di udara terbuka yaitu di bawah sinar matahari langsung (untuk bagian tanaman yang keras, contoh: akar, kulit batang); dikering anginkan (untuk bagian tanaman yang lunak, contoh: daun, bunga); atau dijemur di bawah sinar matahari tidak langsung dengan ditutupi kain hitam. Pengeringan secara buatan menggunakan alat oven dimana suhu, kelembaban, tekanan, aliran udara dapat diatur. Suhu oven maksimal adalah 60°C.

5. Sortasi kering

Proses pemilihan bagian tanaman yang akan digunakan pada simplisia yang telah kering, misal dari bahan yang terlalu gosong, bahan yang rusak karena berjamur, atau bahan yang terkontaminasi oleh serangga atau kotoran hewan selama proses pengeringan sebelumnya.

6. Penyimpanan

Simplisia yang didapat disimpan dalam tempat yang bersih, kering dan tertutup rapat. Pencucian yang baik dilakukan dengan air bersih yang mengalir. Setelah simplisia jadi, selanjutnya dilakukan pembuatan serbuk simplisia. Proses pembuatan serbuk simplisia memiliki peran yang penting dalam proses ekstraksi nantinya. Proses pembuatan serbuk bertujuan untuk memperluas permukaan kontak antara cairan penyari dengan pelarut. Pada umumnya proses ekstraksi akan menjadi lebih cepat bila permukaan serbuk simplisia yang akan bersentuhan dengan cairan pelarut semakin luas dan

seragam. Keseragaman serbuk dapat diperoleh melalui prosedur pengayakan menggunakan ayakan dengan nomor tertentu.

2.4.2 Ekstrak

Ekstrak merupakan sediaan kental yang dibuat dengan mengekstraksi senyawa aktif dari simplisia nabati atau hewani dengan pelarut yang sesuai. Kemudian, semua atau hampir semua pelarut diuapkan, dan massa atau serbuk yang tersisa diperlakukan hingga memenuhi baku yang telah ditetapkan. Ekstrak kental juga merupakan ekstrak yang sebagian besar pelarut pengekstraksinya telah diuapkan, sedangkan ekstrak kering merupakan ekstrak yang tidak lagi mengandung cairan pelarut (Tri, 2023).

2.4.3 Ekstraksi

1. Ekstraksi Cara Panas

a) Metode Refluks

Refluks adalah proses ekstraksi yang dilakukan pada suhu didih pelarut untuk waktu dan jumlah pelarut tertentu, dimana jumlah pelarut relatif konstan dengan adanya refluks (kondensor). Biasanya diulang tiga sampai lima kali untuk residu pertama termasuk proses ekstrak penuh.

b) Metode Sokhletasi

Metode sokhletasi merupakan metode cara panas, dalam ekstraksi ini, sampel dan pelarut ditempatkan secara terpisah. Konsepnya adalah bahwa ekstraksi dilakukan secara terus-menerus dengan pelarut yang relatif sedikit. Setelah ekstraksi selesai, pelarut dapat diuapkan untuk menghasilkan ekstrak. Pelarut yang biasanya digunakan adalah pelarut yang mudah menguap atau memiliki titik didih yang rendah.

2. Ekstraksi Cara Dingin

a) Metode Maserasi

Maserasi adalah salah satu metode pemisahan senyawa dengan cara perendaman menggunakan pelarut organik pada temperatur tertentu. Proses maserasi sangat menguntungkan dalam isolasi senyawa bahan alam karena selain murah dan mudah dilakukan, dengan perendaman sampel tumbuhan akan terjadi pemecahan dinding dan membran sel akibat perbedaan tekanan antara di dalam dan di luar sel, sehingga

metabolit sekunder yang ada dalam sitoplasma akan terlarut dalam pelarut (Handoyo, 2020).

b) Metode Perkolasi

Perkolasi adalah teknik penapisan yang dibuat dengan menyalurkan cairan penyaring melalui bubuk bahan alami yang sudah dibasahi. Prinsipnya adalah bubuk bahan alami ditempatkan di salah satu titik silinder, dan bahan pertama dikasih pemisahan berpori. Larutan penapis berjalan dari arah tinggi kerendah melalui serbuk bubuk terbilang. Larutan penapis akan melarutkan komponen aktif organ, yaitu organ yang melompat, sampai kondisi padat.

2.5. Difusi Cakram

Memaka metode cakram agar adalah metode resmi yang digunakan oleh banyak laboratorium mikrobiologi klinis untuk menguji kerentanan antimikroba. Uji difusi cakram memiliki banyak keuntungan dibandingkan metode lain diantaranya sederhana, murah, memungkinkan untuk menguji sejumlah besar bakteri dan obat antimikroba, dan mudah untuk memahami hasilnya. Prosedur metode cakram dengan cara cawan diinokulasi dengan inokulum mikroorganisme uji yang biasa digunakan, Selanjutnya cakram kertas saring diletakkan pada permukaan agar cakram ini dipenuhi dengan senyawa uji dengan konsentrasi yang diinginkan, cawan Petri diinkubasi dalam temperatur yang tepat untuk menghentikan pertumbuhan mikroorganisme uji.