

**UJI POTENSI EKSTRAK METANOL DAUN MIANA (*Coleus scutellarioides* (L.) Benth)
SEBAGAI ANTIBAKTERI DAN PENGEMBANGANNYA
SEBAGAI SUMBER BELAJAR BIOLOGI**



Oleh :

**PIRMAN
H0320315**

Skripsi ini ditulis untuk memenuhi sebagian persyaratan
untuk mendapatkan gelar Sarjana Pendidikan

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS SULAWESI BARAT
2025**

LEMBAR PENGESAHAN

**UJI POTENSI EKSTRAK METANOL DAUN MIANA (*Coleus scutellarioides*
(L.) Benth) SEBAGAI ANTIBAKTERI DAN PENGEMBANGANNYA
SEBAGAI SUMBER BELAJAR BIOLOGI**

PIRMAN

NIM. H0320315

Dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi

Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Tanggal: 06 Desember 2024

PANITIA UJIAN

Ketua Penguji	: Dr. Umar, S.Pd., M.Pd.	(.....)
Sekretaris Ujian	: M. Irfan, S.Pd., M.Pd.	(.....)
Pembimbing I	: Musrifah Tahar, S.Si., M.Si.	(.....)
Pembimbing II	: Sufyan Hakim, S.Pd., M.Pd.	(.....)
Penguji I	: Masyitha Wahid, S.Pd., M.S.	(.....)
Penguji II	: Dr. Indah Panca Pujiastuti, S.Pd., M.Pd.	(.....)

Majene, Desember 2024

Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Universitas Sulawesi Barat



Dr. H. Ruslan, M.Pd.

NIP. 196312311990031028

ABSTRAK

PIRMAN: Uji Potensi Ekstrak Metanol Daun Miana (*Coleus scutellariodes* (L.) Benth) sebagai Antibakteri dan Pengembangannya sebagai Sumber Belajar Biologi. **Skripsi. Majene: Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sulawesi Barat, 2024.**

Bakteri patogen seperti *Bacillus cereus*, *Staphylococcus aureus*, *Escherechia coli* dan *Pseudomonas aeruginosa* telah mengalami resistensi terhadap beberapa jenis antibiotik seperti rifampicin, penicillin, erythromycin, spectinomycin, nalidixic dan ciprofloxacin. Resistensi ini disebabkan oleh penggunaan antibiotik yang berlebihan dan tidak tepat dapat menyebabkan terjadinya resistensi antibiotik, sehingga pemilihan senyawa aktif dari tumbuhan sebagai antibakteri yaitu tanaman miana (*Coleus scutellariodes* (L.) Benth). Tujuan penelitian yaitu mengetahui golongan senyawa, aktivitas antibakteri secara *in vitro*, konsentrasi optimum dari ekstrak metanol daun miana (*C. scutellariodes*) dan pengembangannya dalam bentuk *flipbook* sebagai sumber belajar biologi. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen laboratoris untuk menguji aktivitas antibakteri ekstrak metanol daun miana (*C. scutellariodes*) pada konsentrasi 20%, 40%, 60%, 80% dan 100% dengan kontrol positif ampicillin dan kontrol negatif akuades. Hasil uji fitokimia menunjukkan bahwa ekstrak metanol daun miana (*C. scutellariodes*) positif mengandung senyawa metabolit sekunder flavonoid, alkaloid, saponin dan steroid. Hasil uji secara *in vitro* terdapat aktivitas antibakteri ekstrak metanol daun miana (*C. scutellariodes*) terhadap pertumbuhan bakteri *B. cereus*, *S. aureus*, *E. coli* dan *P. aeruginosa* dengan konsentrasi yang optimum dalam menghambat pertumbuhan bakteri *E. coli* terdapat pada konsentrasi 80% sedangkan bakteri *B. cereus*, *S. aureus* dan *P. aeruginosa* terdapat pada konsentrasi 100% dengan kriteria zona hambat sedang. Hasil uji *one way ANOVA* menunjukkan bahwa terdapat perbedaan signifikan antara kelompok secara statistik dan membuktikan bahwa terdapat pengaruh aktivitas antibakteri ekstrak metanol daun miana (*C. scutellariodes*) terhadap pertumbuhan bakteri *B. cereus*, *S. aureus*, *E. coli* dan *P. aeruginosa*. Hasil dari penelitian kemudian dikembangkan dalam bentuk *flipbook* yang telah valid untuk dapat digunakan sebagai pendukung pembelajaran biologi pada materi Bakteri.

Kata Kunci: Resistensi antibiotik, Antibakteri, *Flipbook*, *Coleus scutellariodes* (L.) Benth.

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Penyakit infeksi telah menjadi masalah utama yang sering terjadi pada negara berkembang. Menurut *World Health Organization* (2015), infeksi telah menyebabkan kematian sekitar 3,5 juta jiwa setiap tahun, dimana sebagian besar adalah anak-anak dan masyarakat yang berasal dari negara dengan penghasilan mulai dari menengah sampai rendah. Anak-anak yang berumur kurang dari 5 tahun meninggal dengan total sekitar 6,3 juta jiwa di tahun 2013, yang artinya 17.000 kematian terjadi di setiap harinya. Sebanyak 83% dari data tersebut, penyebab utamanya yaitu penyakit infeksi, kelahiran dan kekurangan gizi.

Penyakit infeksi adalah penyakit yang ditimbulkan oleh sejumlah mikroorganisme seperti bakteri patogen (Ginovyana et al., 2017). Penanganan infeksi bakteri patogen telah dilakukan dengan menggunakan senyawa antibiotik yang telah terbukti bermanfaat bagi kehidupan manusia sejak awal mula ditemukan hingga sampai sekarang. Namun, penggunaannya yang terus menerus semakin meningkat dan tidak rasional dapat menyebabkan beberapa masalah. Masalah utama yang dapat terjadi dalam penggunaan antibiotik tersebut adalah adanya resistensi antibiotik (Putri et al., 2023).

Resistensi antibiotik adalah kemampuan mikroorganisme untuk bertahan terhadap efek zat antibiotik, diantaranya dengan memperoleh gen resisten melalui mutasi atau pertukaran plasmid (transfer gen) antar spesies bakteri yang sama (Pratiwi, 2017). Kondisi tersebut akan mengakibatkan bakteri menjadi lebih kuat dan kurang responsif terhadap antibiotik sehingga bakteri patogen tersebut tetap mampu bertahan dan dapat terus berkembang biak. Hal tersebut menjadi penyebab utama tingginya angka kematian (mortalitas) dan angka kesakitan (morbiditas) di negara-negara yang berkembang serta berpendapatan rendah (Ulfa & Handayani, 2018). Beberapa peneliti yang telah mengkaji tentang resistensi antibiotik diantaranya adalah Mills et al. (2022) yang menguji bakteri *Bacillus cereus* dengan hasil tingkat resistensi antibiotik rifampisin (39%), penicillin (65%) dan erythromycin (74%) serta penelitian yang dilakukan Hilda dan Berliana (2015)

yang meneliti resistensi antibiotik jenis spectinomycin dengan hasil tingkat resistensi pada bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* sebesar 100% dan *Pseudomonas aeruginosa* sebesar 40% dan antibiotik jenis nalidixic pada bakteri *E. coli* (66,7%), *S. aureus* (60,7%) dan *P. aeruginosa* (38,9%) serta antibiotik jenis ciprofloxacin pada bakteri *E. coli* (97,6%), *S. aureus* (96,2%) dan *P. aeruginosa* (94,1%).

Upaya untuk mengurangi dampak negatif dari resistensi antibiotik dapat dilakukan dengan pencarian senyawa-senyawa aktif dari tumbuhan. Tumbuhan obat mengandung bahan aktif penting terutama dari senyawa metabolit sekunder yang bermanfaat dan berkhasiat untuk mencegah, meringankan atau menyembuhkan suatu penyakit (Helmina & Hidayah, 2021). Salah satu tumbuhan yang dapat digunakan yaitu tumbuhan miana (*Coleus scutellarioides* (L.) Benth). Daun pada tumbuhan miana (*C. scutellarioides*) mengandung senyawa bioaktif seperti flavonoid, folivenol, asam rosmarinik, kuersetin, fitol, tanin, eugenol, streptozokin, steroid, saponin dan senyawa-senyawa tersebut dapat bekerja sebagai antimikroba (Wakhidah & Silalahi, 2018).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Ahmad et al. (2021) bahwa miana (*C. scutellarioides*) di daerah Kabupaten Takalar, Provinsi Sulawesi Selatan telah lama dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai obat tradisional untuk menyembuhkan batuk, wasir, membantu penyembuhan luka dan meningkatkan nafsu makan, selain itu masyarakat di daerah Halmahera Barat menggunakan tumbuhan miana (*C. scutellarioides*) untuk mengobati nyeri saat haid, obat sariawan, obat batuk serta obat bisul dan wasir (Wakhidah & Silalahi, 2018). Selain itu penelitian mengenai aktivitas antibakteri tumbuhan miana (*C. scutellarioides*) telah dilakukan diantaranya adalah penelitian yang dilakukan oleh Nugraha et al. (2022) menggunakan ekstrak etanol miana (*C. scutellarioides*) terhadap bakteri *E. coli* dan *S. aureus* dengan masing-masing zona hambat yang terbentuk sebesar 14,6 mm dan 12,6 mm. Serta penelitian antibakteri lainnya yang dilakukan oleh Yusriyani et al. (2023) pada ekstrak etanol miana merah terhadap bakteri *S. aureus* dengan zona hambat yang terbentuk sebesar 7,2 mm.

Aktivitas antibakteri dari tumbuhan miana (*C. scutellarioides*) sangat dipengaruhi oleh kandungan metabolit yang terkandung di dalamnya. Kandungan tersebut akan berbeda dari satu tumbuhan miana dengan tumbuhan miana lain yang

tumbuh di tempat yang berbeda kondisi geografisnya, hal tersebut dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti perubahan iklim, suhu, kelembaban, pH dan intensitas cahaya (Qaderi et al., 2023). Sehingga pada penelitian ini akan digunakan sampel miana (*C. scutellariodes*) yang berasal dari wilayah Kabupaten Mamasa yang merupakan wilayah pegunungan yang banyak ditemukan tumbuhan miana (*C. scutellariodes*), selain itu penelitian antibakteri terhadap tumbuhan miana (*C. scutellariodes*) yang ada di wilayah tersebut belum pernah dilakukan.

Hasil penelitian antibakteri menggunakan sampel tumbuhan miana dapat digunakan dalam pembuatan media ajar berupa *flipbook* pada mata pelajaran biologi terkhusus materi bakteri. Berdasarkan hasil observasi dengan salah satu guru biologi SMA Negeri 1 Campalagian bahwa media ajar berupa *flipbook* belum digunakan dalam pembelajaran biologi terkhusus pada materi bakteri dan media ajar yang sering digunakan di sekolah tersebut adalah buku paket dan modul ajar sehingga proses pembelajaran berlangsung kurang interaktif. *Flipbook* merupakan media ajar dengan format elektronik yang di dalamnya menampilkan simulasi interaktif dengan mengkombinasikan teks, video, gambar, audio, dan navigasi yang membuat peserta didik lebih interaktif, sehingga pembelajaran lebih menarik (Diani & Hartati, 2018).

Oleh karena itu, untuk mengetahui potensi serta manfaat lebih jauh dari tumbuhan miana (*C. scutellariodes*) maka peneliti tertarik untuk melakukan uji potensi ekstrak metanol daun miana (*C. scutellariodes*) sebagai antibakteri dan pengembangannya sebagai sumber belajar biologi. Selain itu, belum terdapat penggunaan media pembelajaran berupa *flipbook* sebagai media ajar biologi materi bakteri di sekolah SMA Negeri 1 Campalagian. Sehingga data dan substansi penelitian yang akan dilakukan peneliti dapat digunakan dalam membuat media ajar berupa *flipbook* sebagai wujud implementasi penelitian dalam dunia pendidikan serta dapat mendukung pembelajaran biologi bagi peserta didik SMA kelas X materi bakteri.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang dikemukakan, maka dapat diidentifikasi masalah sebagai berikut:

1. Penyakit infeksi merupakan jenis penyakit yang disebabkan oleh bakteri patogen yang dapat mengakibatkan kematian.
2. Resistensi antibiotik merupakan masalah utama tingginya angka kematian (mortalitas) dan angka kesakitan (morbiditas).
3. Bakteri patogen seperti *E. coli*, *P. aeruginosa*, *B. cereus* dan *S. aureus* telah mengalami resistensi terhadap beberapa jenis antibiotik.
4. Terbatasnya sumber belajar menggunakan media ajar *flipbook* berbasis kontekstual pada mata pelajaran biologi terkhusus materi bakteri.

C. Batasan dan Rumusan Masalah

1. Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah, penulis memberikan batasan ruang lingkup dari penelitian yang akan dilakukan. Penelitian hanya membatasi permasalahan pada pengujian aktivitas antibakteri ekstrak metanol daun miana (*C. scutellarioides*) terhadap bakteri *E. coli*, *P. aeruginosa*, *B. cereus* dan *S. aureus* secara *in vitro* dalam mendukung pembelajaran biologi berupa *flipbook*.

2. Rumusan Masalah

Berdasarkan batasan masalah yang dikemukakan, maka rumusan masalah penelitian ini adalah:

- a. Apa sajakah golongan senyawa bioaktif yang terkandung dalam ekstrak metanol daun miana (*C. scutellarioides*)?
- b. Bagaimanakah tingkat aktivitas antibakteri dari ekstrak metanol daun miana (*C. scutellarioides*) terhadap pertumbuhan bakteri *E. coli*, *P. aeruginosa*, *B. cereus* dan *S. aureus* secara *in vitro*?
- c. Berapakah konsentrasi ekstrak metanol daun miana (*C. scutellarioides*) yang optimum dalam penghambatan bakteri *E. coli*, *P. aeruginosa*, *B. cereus* dan *S. aureus*?
- d. Apakah *flipbook* biologi tentang uji potensi ekstrak metanol daun miana (*C. scutellarioides*) sebagai obat antibakteri valid untuk digunakan sebagai sumber belajar bagi peserta didik kelas X?

D. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, tujuan penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui golongan senyawa bioaktif yang terkandung dalam ekstrak metanol daun miana (*C. scutellarioides*).
2. Untuk mengetahui tingkat aktivitas antibakteri dari ekstrak metanol daun miana (*C. scutellarioides*) terhadap pertumbuhan bakteri *E. coli*, *P. aeruginosa*, *B. cereus* dan *S. aureus* secara *in vitro*.
3. Untuk mengetahui konsentrasi optimum ekstrak metanol daun miana (*C. scutellarioides*) dalam penghambatan bakteri *E. coli*, *P. aeruginosa*, *B. cereus* dan *S. aureus*.
4. Untuk menghasilkan *flipbook* biologi yang valid untuk digunakan sebagai sumber belajar bagi peserta didik kelas X.

E. Manfaat Penelitian

Penulis berharap kiranya melalui penelitian ini dapat bermanfaat baik secara teoritis maupun secara praktis. Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Manfaat Teoritis

Secara teoritis penelitian ini diharapkan bermanfaat sebagai referensi baru mengenai tumbuhan miana (*C. scutellarioides*) atau sumber pengetahuan untuk penelitian selanjutnya.

2. Manfaat Praktis

- a. Penelitian ini bermanfaat untuk menambah ilmu pengetahuan atau wawasan peneliti dalam pemanfaatan bahan alami yaitu tumbuhan miana (*C. scutellarioides*). Selain itu, hasil dalam penelitian ini dapat dimanfaatkan sebagai sumber pengetahuan dalam mengembangkan media ajar seperti *flipbook*.
- b. Menambah media ajar yang dikembangkan peneliti berupa *flipbook* sebagai sumber belajar biologi bagi peserta didik kelas SMA kelas X untuk lebih memahami peran bakteri dalam kehidupan khususnya pada materi Bakteri.
- c. Menambah wawasan masyarakat mengenai potensi yang terkandung dalam tumbuhan miana (*C. scutellarioides*) sebagai obat antibakteri.

F. Penelitian Relevan

1. Penelitian yang dilakukan oleh Yusriyani et al. (2023) dengan melakukan pengujian antibakteri pada bakteri *Staphylococcus aureus* dengan menggunakan daun miana merah (*Coleus scutellariodes*) dengan zona hambat yang terbentuk sebesar 7 mm pada konsentrasi 15% dan 7,2 mm pada konsentrasi 20%.
 - a. Persamaan dengan penelitian sekarang ini ialah menggunakan metode difusi sumuran dalam pengujian antibakteri serta bakteri uji yang digunakan ialah bakteri *S. aureus*.
 - b. Perbedaan dengan penelitian sekarang ini ialah sampel penelitian tersebut menggunakan miana merah dan bakteri uji yang digunakan hanya satu yakni bakteri *S. aureus*.
2. Penelitian yang dilakukan oleh Nugraha et al. (2022) dengan melakukan pengujian antibakteri menggunakan tumbuhan miana (*C. scutellariodes*) terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* masing-masing dengan nilai 14,6 mm dan 12,6 mm.
 - a. Persamaan dengan penelitian sekarang ini ialah menggunakan sampel tumbuhan miana (*C. scutellariodes*).
 - b. Perbedaan dengan penelitian sekarang ini ialah pengujian antibakteri penelitian tersebut menggunakan metode kertas cakram dan pelarut yang digunakan dalam penelitian tersebut menggunakan etanol.
3. Penelitian yang dilakukan oleh Junaedi et al. (2023) dengan melakukan uji aktivitas antibakteri pada daun miana (*C. scutellariodes*) yang memiliki aktivitas antibakteri yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*, *Salmonella thypi* dan *Shigella dysenteriae* dengan kriteria zona hambat yang terbentuk kuat.
 - a. Persamaan dengan penelitian sekarang ini ialah menggunakan sampel daun miana (*C. scutellariodes*) dan pengujian aktivitas antibakteri menggunakan bakteri uji yakni bakteri *Escherichia coli* serta persamaan lainnya yakni metode pengujian antibakterinya menggunakan metode difusi sumuran.
 - b. Perbedaan dengan penelitian sekarang ini ialah penelitian tersebut menggunakan pelarut etanol.

4. Penelitian yang dilakukan oleh Novita et al. (2023) dengan melakukan uji aktivitas antibakteri pada daun miana (*C. scutellariodes*), daun miana (*C. scutellariodes*) memiliki aktivitas antibakteri pada bakteri *Propionibacterium acne* dan *Pseudomonas aeruginosa*.
 - a. Persamaan dengan penelitian sekarang ini ialah pengujian aktivitas antibakteri dilakukan dengan menggunakan metode difusi sumuran serta persamaan lainnya yakni bakteri uji yang digunakan yaitu *P. aeruginosa*.
 - b. Perbedaan dengan penelitian sekarang ini ialah penelitian tersebut menggunakan pelarut etanol.
5. Penelitian yang dilakukan oleh Syahida et al. (2021) dengan melakukan uji aktivitas antibakteri pada ekstrak daun miana (*C. scutellariodes*), miana (*C. scutellariodes*) memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Porphyromonas gingivalis*.
 - a. Persamaan dengan penelitian sekarang ini ialah pengujian aktivitas antibakteri pada daun tumbuhan miana (*C. scutellariodes*).
 - b. Perbedaan dengan penelitian sekarang ini ialah penelitian tersebut menggunakan pelarut etanol dan pengujian antibakterinya menggunakan metode dilusi tabung.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. Kajian Pustaka

1. Tumbuhan Miana (*Coleus scutellarioides* (L.) Benth)

a. Deskripsi Tumbuhan Miana (*Coleus scutellarioides* (L.) Benth)

Miana (*C. scutellarioides*) merupakan jenis tumbuhan semak yang mempunyai warna dan bentuk daun yang bervariasi. Tumbuhan ini tergolong ke dalam famili Lamiaceae, yaitu tumbuhan liar yang terdapat di ladang atau di pekarangan rumah sebagai tumbuhan hias. Miana (*C. scutellarioides*) sangat mudah tumbuh subur dan mudah ditemui di berbagai tempat. Pemanfaatan tumbuhan tersebut sudah banyak dilakukan oleh masyarakat Indonesia, antara lain sebagai pelengkap ritual, tumbuhan hias dan bahan obat (Wakhidah & Silalahi, 2018).



Gambar 2.1 Morfologi *Coleus scutellarioides* (L.) Benth
(*Global Biodiversity Information Facility, 2024*)

b. Morfologi Tumbuhan Miana (*Coleus scutellarioides* (L.) Benth)

Miana (*C. scutellarioides*) merupakan tumbuhan berbiji tertutup (Angiospermae) dengan habitus herba dan memiliki tinggi 0,5-1,5 m. Batang persegi empat dengan alur yang agak dalam pada masing-masing sisinya, berambut, percabangan banyak, berwarna hijau atau ungu kemerahan. Berdaun tunggal, panjang tangkai 3-4 cm. Helaian daun berbentuk bulat telur, pangkal membulat atau melekok menyerupai bentuk jantung, ujung meruncing, tepi bergerigi, tulang daun menyirip jelas (berupa alur) berbentuk gambaran seperti jala, permukaan daun agak mengkilap, berambut halus, panjang 7-11 cm, lebar 3,5-6 cm berwarna hijau hingga merah kehitaman (Fathoni et al., 2022).

c. Klasifikasi Tumbuhan Miana (*Coleus scutellarioides* (L.) Benth)

Klasifikasi tumbuhan miana sebagai berikut menurut (Monika, 2018):

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Ordo	: Lamiales
Famili	: Lamiaceae
Genus	: <i>Coleus</i>
Spesies	: <i>Coleus scutellarioides</i> (L.) Benth

d. Kandungan Daun Tumbuhan Miana (*Coleus scutellarioides* (L.) Benth)

Zat fitokimia yang terkandung dalam miana (*C. scutellarioides*) antara lain, flavonoid, folivenol, asam rosmarik, kuersetin, fitol, tanin, eugenol, streptozokin, steroid, saponin. Tumbuhan miana (*C. scutellarioides*) diketahui dapat berperan menyembuhkan penyakit karena aktivitas farmakologis dari kandungan zat fitokimianya. Berbagai aktivitas farmakologis yang ditemukan pada miana (*C. scutellarioides*), antara lain, antimikroba, antihermintik, antifungi, antioksidan, antidiabetes, antiinflamasi, dan antihistamin (Wakhidah & Silalahi, 2018). Steroid, flavonoid, saponin, dan tanin digunakan untuk antibakteri, fitol digunakan untuk antijamur serta asam rosmarik dan kuersetin memiliki sifat antioksidan (Yanto et al., 2020). Serta flavonoid memiliki sifat antiinflamasi (Levita et al., 2016).

Miana (*C. scutellarioides*) merupakan salah satu tumbuhan yang termasuk di dalam daftar 66 komoditas tumbuhan biofarmasi berdasarkan Keputusan Menteri Pertanian Nomor 511 / KPTS / PD.310 / 9/2006 (Sabrina et al., 2022). Daunnya digunakan oleh orang-orang di bidang kesehatan untuk mengobati oftalmia dan dispepsia, ramuan untuk mengurangi bengkak pada luka (radang), sakit kepala, asma, batuk, memperlancar siklus haid, meningkatkan nafsu makan, mempercepat pematangan bisul, diare, dan obat cacing (Pakadang et al., 2015). Selain dalam bidang kesehatan sebagai pengobatan, miana (*C. scutellarioides*) juga digunakan sebagai tumbuhan hias karena morfologinya yang menarik (Haryanti et al., 2015), dengan warna daun yang beragam serta bentuk daun yang indah, masyarakat menggunakan daun miana sebagai penambah estetika baik di dalam ruangan maupun di luar ruangan sebagai tumbuhan pagar.

2. Ekstraksi

Ekstraksi merupakan proses pemisahan bahan dari campurannya dengan menggunakan pelarut yang sesuai. Proses ekstraksi dihentikan ketika tercapai kesetimbangan antara konsentrasi senyawa dalam pelarut dengan konsentrasi dalam sel tumbuhan. Berikut jenis metode ekstraksi, menurut Mukhriani (2014) :

- a. Maserasi, merupakan metode sederhana yang paling banyak digunakan. Cara ini sesuai baik untuk skala kecil maupun skala industri. Metode ini dilakukan dengan memasukkan serbuk tumbuhan dan pelarut yang sesuai ke dalam wadah labu erlenmeyer yang tertutup rapat pada suhu ruang.
- b. *Ultrasound-Assited Solvent Extraction*, merupakan metode maserasi yang dimodifikasi dengan menggunakan bantuan *ultrasound* (sinyal dalam frekuensi tinggi, 20 kHz). Wadah yang berisi serbuk sampel ditempatkan dalam wadah *ultrasonic* dan *ultrasound*.
- c. *Perkolasi*, pada metode ini dilakukan dengan cara serbuk sampel dibasahi secara perlahan dalam sebuah perkolator (wadah silinder yang dilengkapi dengan kran pada bagian bawahnya).
- d. *Soxhlet*, merupakan metode yang dilakukan dengan menempatkan serbuk sampel dalam sarung selulosa (dapat digunakan kertas saring) dalam klonsong yang ditempatkan di atas labu dan di bawah kondensor.
- e. *Reflux* dan *Destilasi Uap*, merupakan metode yang dilakukan dengan cara sampel dimasukkan ke dalam labu yang dihubungkan dengan kondensor.

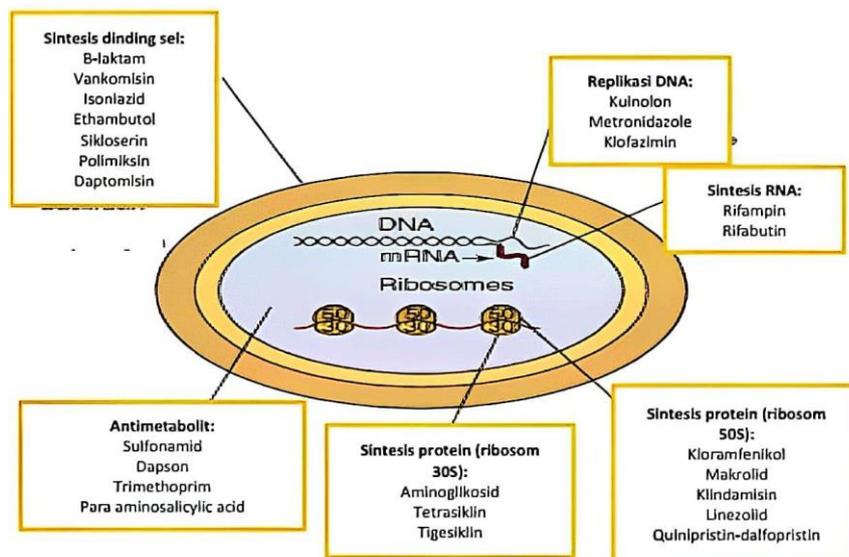
Keefektifan ekstraksi suatu senyawa oleh pelarut sangat tergantung kepada kelarutan senyawa tersebut dalam pelarut, sesuai dengan prinsip *like dissolve like* yaitu suatu senyawa akan terlarut pada pelarut dengan sifat yang sama. Pelarut yang bersifat polar diantaranya adalah etanol, metanol, aseton dan air. Pelarut metanol merupakan pelarut yang bersifat universal dan mampu mengikat semua komponen kimia dimana terdapat pada tumbuhan, baik yang bersifat non polar, semi polar dan polar. Metanol merupakan cairan yang mudah masuk ke dalam sel melewati dinding sel bahan, sehingga metabolit sekunder yang terdapat dalam sitoplasma akan terlarut dalam pelarut dan senyawa akan terekstraksi secara sempurna. Tingginya rendemen pelarut metanol menunjukkan bahwa pelarut metanol mampu

mengekstrak senyawa lebih baik, karena perolehan senyawa didasarkan pada kesamaan sifat kepolaran terhadap pelarut (Verdiana et al., 2018)

3. Antibakteri

Antibakteri merupakan zat yang dapat mengganggu pertumbuhan atau bahkan mematikan bakteri dengan cara mengganggu metabolisme mikroba yang merugikan. Mekanisme kerja dari senyawa antibakteri di antaranya yaitu menghambat sintesis dinding sel bakteri, menghambat ketahanan permeabilitas dinding sel bakteri, menghambat kerja enzim, dan menghambat sintesis asam nukleat serta protein. Adapun kriteria dari kekuatan daya hambat bakteri yaitu, pada luas zona hambat >20 mm maka kekuatan daya hambatnya sangat kuat, pada luas zona hambat 10-20 mm maka kekuatan daya hambatnya kuat, pada zona hambat 5-10 mm maka kekuatan daya hambat dikategorikan ke dalam kekuatan sedang, sedangkan pada luas zona hambat 0-5 mm maka kekuatan daya hambatnya berarti lemah (Utami, 2017).

Salah satu metode yang dapat digunakan untuk uji aktivitas antibakteri adalah metode difusi agar atau sering disebut metode difusi teknik sumuran yaitu dengan membuat lubang pada agar padat yang telah diinokulasi bakteri. Jumlah dan letak lubang disesuaikan dengan tujuan penelitian. Ekstrak yang akan diuji kemudian diinjeksikan ke dalam lubang. Setelah inkubasi, dilakukan pengukuran daerah hambatan di sekeliling lubang (Verdiana et al., 2018).



Gambar 2.2 Mekanisme Kerja Antibakteri

(Dharmawan, 2018)

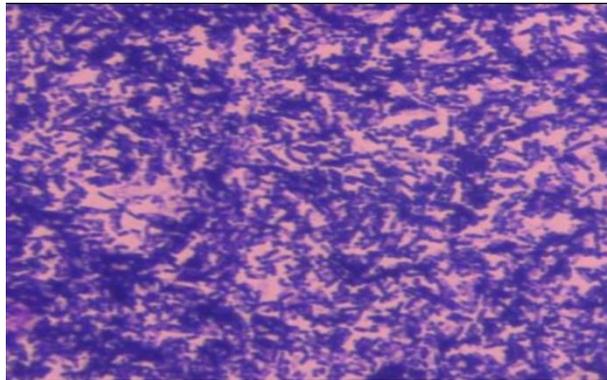
4. Jenis-Jenis Bakteri Patogen

Bakteri yang digunakan dalam penelitian ini adalah jenis bakteri gram positif yaitu *Bacillus cereus* dan *Staphylococcus aureus* serta bakteri gram negatif yaitu *Escherichia coli* dan *Pseudomonas aeruginosa*. Perbedaan jenis tersebut berdasarkan faktor diantaranya adalah susunan dinding sel yang dimilikinya. Struktur dinding sel bakteri gram negatif yang relatif lebih kompleks akan menyebabkan senyawa antibakteri lebih sukar masuk ke dalam sel dan menemukan sasaran untuk bekerja (Lestari et al., 2016).

a. *Bacillus cereus*

1) Deskripsi *Bacillus cereus*

Bacillus cereus termasuk bakteri gram positif dengan bentuk batang yang mempunyai ukuran lebar $1,0\ \mu\text{m} - 1,2\ \mu\text{m}$ dan panjang $3\ \mu\text{m} - 5\ \mu\text{m}$, bersifat aerob, dengan suhu pertumbuhan maksimum $37^\circ\text{C} - 48^\circ\text{C}$ dan minimum $5^\circ\text{C} - 20^\circ\text{C}$. *Bacillus cereus* merupakan bakteri yang sering menjadi penyebab penyakit diare dan keracunan makanan. Gejala yang timbul berhubungan dengan saluran pencernaan bagian bawah berupa mual, nyeri perut seperti kram, diare berair yang terjadi 8-16 jam setelah mengkonsumsi makanan yang terkontaminasi *Bacillus cereus* (Lestari et al., 2016).



Gambar 2.3 Bakteri *Bacillus cereus*

(Hamidah, 2020)

2) Klasifikasi *Bacillus cereus*

Klasifikasi bakteri *Bacillus cereus* menurut Hamidah (2020), sebagai berikut:

Kingdom : Bacteria
Divisi : Firmicutes

Kelas : Bacilli
Ordo : Bacillales
Famili : Bacillaceae
Genus : *Bacillus*
Species : *Bacillus cereus*

b. *Staphylococcus aureus*

1) Deskripsi *Staphylococcus aureus*

Staphylococcus aureus adalah bakteri berbentuk bulat, bersifat gram positif, biasanya tersusun dalam rangkaian tidak beraturan seperti buah anggur. Beberapa diantaranya tergolong flora normal pada kulit dan selaput mukosa manusia, menyebabkan penahanan abses, berbagai infeksi piogen dan bahkan septikimia yang fatal. *Staphylococcus aureus* mengandung polisakarida dan protein yang berfungsi sebagai antigen dan merupakan substansi penting di dalam struktur dinding sel, tidak membentuk spora, dan tidak membentuk flagel (Rianti et al., 2022).



Gambar 2.4 Bakteri *Staphylococcus aureus*
(Wulandari, 2021)

2) Klasifikasi *Staphylococcus aureus*

Klasifikasi bakteri *Staphylococcus aureus* menurut Wulandari (2021), sebagai berikut:

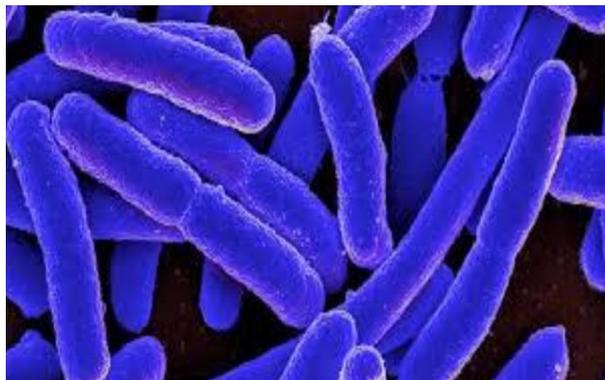
Kingdom : Bacteria
Divisi : Firmicutes
Kelas : Bacilli
Ordo : Cocaccaeae

Famili : Staphylococcaceae
Genus : *Staphylococcus*
Species : *Staphylococcus aureus*

c. *Escherechia coli*

1) Deskripsi *Escherechia coli*

Escherichia coli merupakan bakteri gram negatif berbentuk batang pendek yang memiliki panjang sekitar 2 μ m, diameter 0,7 μ m, lebar 0,4 μ m. Bakteri ini tidak membentuk spora, tidak tahan asam, sebagian besar bergerak dengan flagel pentrikus (merata tersebar diseluruh permukaan sel dan beberapa strain mempunyai kapsul). *Escherichia coli* ini bersifat patogen, bakteri ini dapat menyebabkan beberapa penyakit pada manusia, antara lain: menyebabkan infeksi primer pada usus manusia (diare pada anak), infeksi pada saluran kemih. Bakteri ini banyak ditemukan dalam saluran pencernaan, habitat pada umumnya adalah ditanah, lingkungan akuatik, makanan, air seni dan tinja (Rahmadani, 2015).



Gambar 2.5 Bakteri *Escherechia coli*

(Faizah, 2021)

2) Klasifikasi *Escherechia coli*

Klasifikasi bakteri *Escherechia coli* menurut Faizah (2021), sebagai berikut:

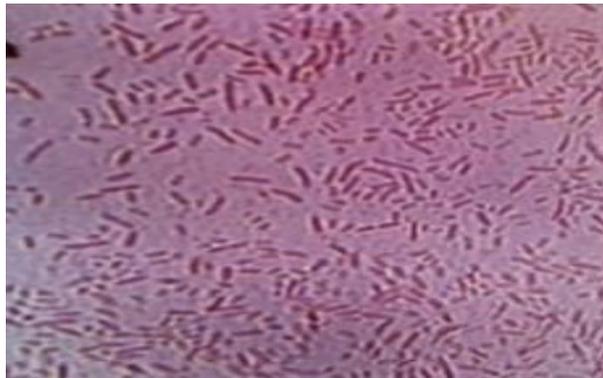
Kingdom : Bacteria
Divisi : Proteobacteria
Kelas : Gammaproteobacteria
Ordo : Enterobacteriales
Famili : Enterobacteriaceae

Genus : *Escherichia*
Species : *Escherichia coli*

d. *Pseudomonas aeruginosa*

1) Deskripsi *Pseudomonas aeruginosa*

Pseudomonas aeruginosa berbentuk batang dengan ukuran sekitar 0,6 x 2µm. Bakteri ini terlihat sebagai bakteri tunggal, berpasangan, dan terkadang membentuk rantai yang pendek. *Pseudomonas aeruginosa* termasuk bakteri gram negatif. Bakteri *Pseudomonas aeruginosa* biasanya menyebabkan infeksi pada gangguan sistem imun. Bakteri ini juga menjadi patogen pada daerah yang pertahanannya lemah seperti ketika kulit terluka, kemoterapi kanker dan yang lainnya. Bakteri ini akan menempel dan membentuk koloni pada mukosa atau kulit dan akan menginfeksi. Pada kulit yang terkena bakteri ini akan menimbulkan pus hijau kebiruan (Sulviana, 2016).



Gambar 2.6 Bakteri *Pseudomonas aeruginosa*
(Sulviana, 2016)

2) Klasifikasi *Pseudomonas aeruginosa*

Klasifikasi bakteri *Pseudomonas aeruginosa* menurut Rahmadani (2015), sebagai berikut:

Kingdom : Bacteria
Divisi : Proteobacteria
Kelas : Gammaproteobacteria
Ordo : Pseudomonadales
Famili : Pseudomonadaceae
Genus : *Pseudomonas*
Species : *Pseudomonas aeruginosa*

5. *Flipbook* sebagai Sumber Belajar

a. Pengertian *Flipbook*

Sumber belajar adalah segala sesuatu yang dapat digunakan sebagai sarana atau media untuk memperoleh ilmu pengetahuan, keterampilan atau pemahaman mengenai suatu subjek atau topik tertentu. salah contoh sumber belajar ialah *flipbook*. *Flipbook* merupakan media belajar jenis *e-book* yang dikembangkan dengan tampilan elektronik digital yang dapat diakses melalui internet (Apriliyani & Mulyatna, 2021). *Flipbook* dapat mengintegrasikan berbagai hal seperti teks, gambar, audio, video, serta *hyperlink* dengan bentuk seperti buku yang dapat digunakan untuk menunjang aktivitas pembelajaran (Amanullah, 2020). *Flipbook* adalah media ajar dengan format elektronik yang didalamnya menampilkan simulasi interaktif dengan mengkombinasikan animasi, teks, video, gambar, audio dan navigasi yang membuat peserta didik lebih interaktif, sehingga pembelajaran lebih menarik (Diani & Hartati, 2018).

Flipbook adalah salah satu contoh media pembelajaran berbasis digital yang interaktif dan kreatif yang menyajikan informasi dengan memanfaatkan perpaduan animasi, teks, video, gambar, audio dan navigasi yang bisa diakses melalui internet. Hal tersebut akan memberikan pengalaman belajar yang lebih menarik serta menjadi alternatif yang menarik dalam menyajikan materi pembelajaran di era digital. Dalam konteks pendidikan, *flipbook* dapat digunakan sebagai alat bantu pengajaran untuk memvisualisasikan proses atau konsep yang sulit dipahami hanya dengan kata-kata.

b. Kelebihan dan Manfaat *Flipbook*

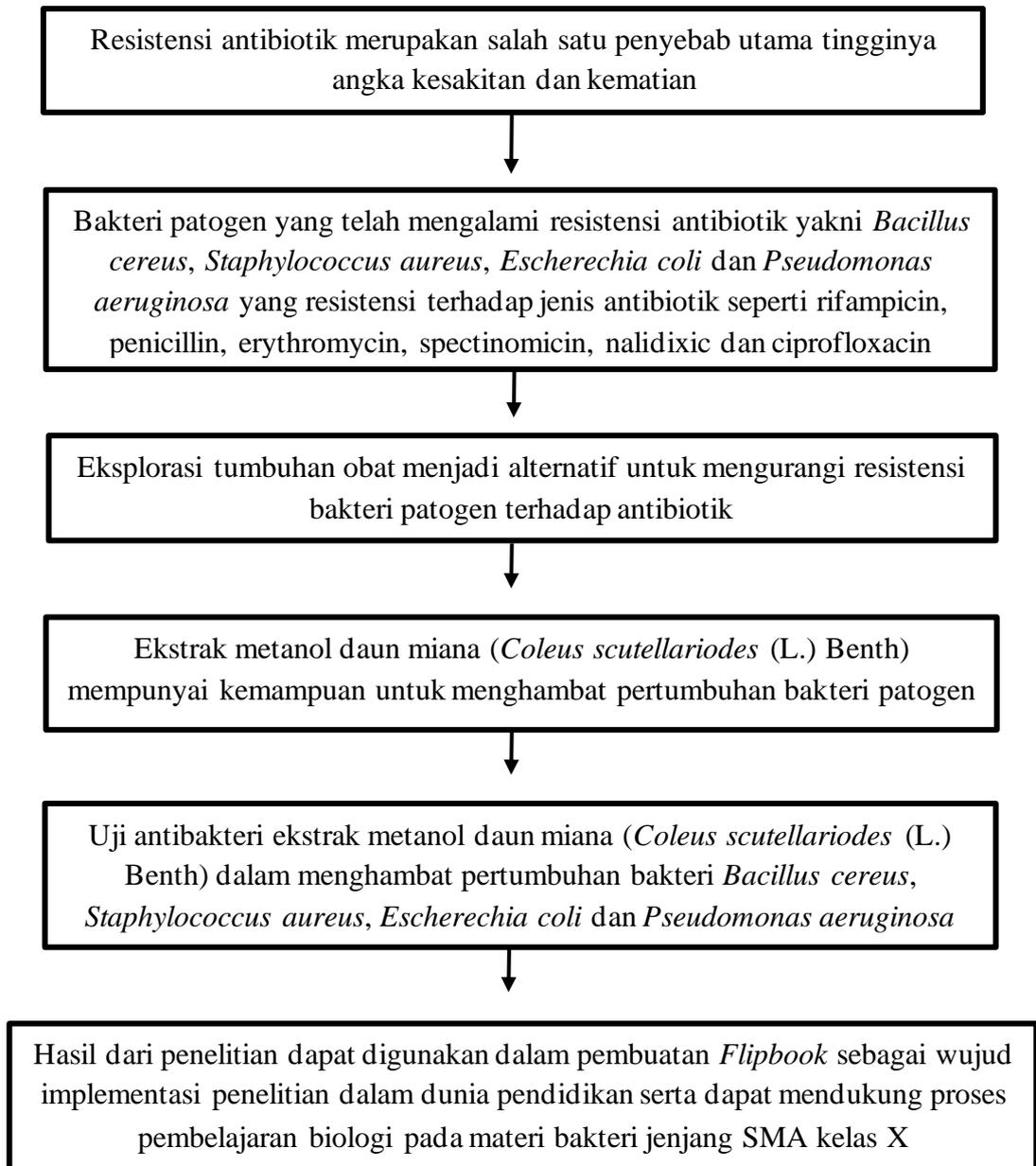
Flipbook memiliki beberapa kelebihan di antaranya yaitu dapat menyampaikan materi ajar dengan singkat dan jelas, desain yang menarik, dapat digunakan dimana saja dan dapat meningkatkan semangat serta minat belajar peserta didik (Aprilia et al., 2017). Menurut penelitian Amanullah (2020), penggunaan *flipbook* sebagai media pembelajaran mampu membuat suasana belajar lebih menarik, interaktif, dan memudahkan peserta didik dalam memahami materi. Penelitian sejenis lainnya dilakukan oleh Anandari et al. (2019), hasilnya menunjukkan bahwa *flipbook* sebagai bentuk dari modul elektronik dapat memunculkan semangat belajar peserta didik dengan hasil penilaian motivasi

sebesar 85,6% dalam kategori baik. Media *flipbook* ini menjadi solusi untuk menciptakan suasana di dalam kelas lebih menarik, komunikatif serta dapat menunjang pemahaman peserta didik terhadap materi yang disampaikan oleh guru.

c. Materi *Flipbook*

Hasil penelitian akan digunakan sebagai sumber belajar pada pembelajaran biologi bagi peserta didik jenjang SMA kelas X pada materi bakteri yang disesuaikan dengan capaian pembelajaran (mengidentifikasi struktur, cara hidup, reproduksi, klasifikasi dan peran bakteri dalam kehidupan).

B. Kerangka Pikir



Gambar 2.7 Kerangka Pikir

C. Hipotesis

Hipotesis adalah asumsi atau dugaan tentang suatu hal, sehingga hipotesis merupakan suatu jawaban yang bersifat sementara terhadap masalah penelitian, sampai terbukti melalui data yang terkumpul (Jannah, 2019). Adapun hipotesis dalam penelitian ini adalah adanya aktivitas antibakteri ekstrak metanol daun miana (*Coleus scutellariodes* (L.) Benth) terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Bacillus cereus* dan *Staphylococcus aureus* secara *in vitro*.

DAFTAR PUSTAKA

- Amanullah, M. A. (2020). Pengembangan media pembelajaran *flipbook* digital guna menunjang proses pembelajaran di era revolusi industri 4.0. *Jurnal Dimensi Pendidikan dan Pembelajaran*, 8(1), 37-44. <https://journal.umpo.ac.id/index.php/dimensi/article/view/2300/1228>
- Anandari, Q. S., Kurniawati, E. F., Marlina, M., Piyana, S. O., Melinda, L. G., Meidiawati, R., & Fajar, M. R. (2019). Pengembangan modul elektronik motivasi belajar siswa dengan menggunakan aplikasi kvisoft *flipbook* berbasis etnhokonstruktivisme pedagogik. *Jurnal Pendidikan*, 6(2), 416-436. <https://ejournal.unuja.ac.id/index.php/pedagogik/article/download/584/455>
- Aprilia, T., Sunardi, S., & Djono, D. (2017). Penggunaan media sains *flipbook* dalam pembelajaran IPA di Sekolah Dasar. *Jurnal Penelitian Penelitian Teknologi Pendidikan*, 15(2), 74-82. <https://jurnal.uns.ac.id/Teknodika/article/view/34749/pdf>
- Apriliyani, S. W., & Mulyatna, F. (2021). *Flipbook* E-LKPD dengan pendekatan etnomatematika pada materi teorema pythagoras. *SINASIS (Seminar Nasional Sains)*, 2(1). <https://proceeding.unindra.ac.id/index.php/sinasis/article/view/5389/1182>
- Dharmawan, A., & Nicolas L. (2018). Mekanisme resistensi *Acinetobacter baumannii* terhadap antibiotic golongan karbapenem. *Jurnal Kedokteran Meditek*, 24(68), 67-72. <http://ejournal.ukrida.ac.id/ojs/index.php/Meditek/article/view/1704>
- Diani, R., & Hartati, N. S. (2018). *Flipbook* berbasis literasi Islam: Pengembangan media pembelajaran fisika dengan 3D pageflip professional. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 4(2), 234-244. <https://journal.uny.ac.id/index.php/jipi/article/download/20819/11646>
- Dima, L. R. (2016). Uji aktivitas antibakteri ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera* L.) terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. *Pharmacon*, 5(2). <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/pharmacon/article/download/12273/11842>
- Faizah, Q. (2022). Uji aktivitas antibakteri ekstrak daun salam (*Syzygium polyanthum* (Wight.) Walp.) terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. *Skripsi*. Universitas dr. Soebandi. <http://repository.stikesdrsoebandi.ac.id/232/1/17040081%20Qurrotun%20Faizah.pdf>

- Fathoni, F., Farhan, F. A., Firman, D., Dora, A. F., Dila, R., Ruben, H. A., & Indreswari, R. (2022). Pengembangan pink miana menjadi produk unggulan daerah berbasis IPTEK untuk mewujudkan kesejahteraan masyarakat di Desa Puntukrejo. *Sarwahita : Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 19, 617-624. <http://journal.unj.ac.id/unj/index.php/sarwahita/article/download/31863/14246>
- Global Biodiversity Information Facility. (2024). *Coleus scutellarioides* (L.) Benth. Website. <https://www.gbif.org/occurrence/4102682476>
- Haryanti, R., Kurniawan, T., & Lestari, D. (2020). Uji aktivitas antibakteri ekstrak daun miana (*Coleus scutellarioides*) terhadap bakteri patogen usus. *Jurnal Biologi Indonesia*, 18(3), 190–198. http://repository.stikes-kartrasa.ac.id/2/1/Afidatul_JKPM_HS.pdf
- Harti, A. S., (2015). *Mikrobiologi kesehatan: peran mikrobiologi dalam bidang kesehatan*. Yogyakarta: CV. Andi Offset. <https://scholar.google.co.id/scholar?oi=bibs&cluster=12957283487812986176&btnI=1&hl=en>
- Helmina, S., & Hidayah, Y. (2021). Kajian etnobotani tumbuhan obat tradisional oleh masyarakat kampung Padang kecamatan Sukamara Kabupaten Sukamara. *Jurnal Pendidikan Hayati*, 7(1). <https://mathdidactic.stkipbjm.ac.id/index.php/JPH/article/download/1285/637>
- Hilda, H. (2015). Pola Resistensi Bakteri *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa* Terhadap Berbagai Antibiotik. *Husada Mahakam: Jurnal Kesehatan*, 4(1), 11-17. <https://husadamahakam.poltekkes-kaltim.ac.id/ojs/index.php/Home/article/download/15/23>
- Junaedi, F., Kosman, R., & Herwin, H. (2023). Identification of active chemical components of ethanol extract of painted nettle leaves (*Coleus scutellarioides* L. Benth) against gastrointestinal infection bacteria using bioautography and agar diffusion method. *Journal Microbiology Science*, 3(1), 1-12. <https://jurnal.farmasi.umi.ac.id/index.php/microbiologyscience/article/download/869/pdf>
- Kurnia, L. D., Ruga, R., & Saleh, C. (2022). Analisis Fitokimia Dan Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Metanol Daun Suji (*Pleomle Angusitolia*). *Jurnal Kimia Mulawarman*, 20(1), 17-22. <http://jurnal.kimia.fmipa.unmul.ac.id/index.php/JKM/article/download/1106/756>
- Levita, J., Sumiwi, S. A., Pratiwi, T. I., Ilham, E., Sidiq, S. P., & Moektiwardoyo, M. (2016). Pharmacological activities of *Plectranthus scutellarioides* (L.) R.

- Br. leaves extract on cyclooxygenase and xanthine oxidase enzymes. *Journal of Medicinal Plants Research*, 10(20), 261-269. <https://academicjournals.org/journal/JMPR/article-full-text-pdf/69FAFE858733>
- Lestari, Y., & Puji Ardiningsih, N. (2016). Aktivitas antibakteri gram positif dan negatif dari ekstrak dan Fraksi daun nipah (*Nypa fruticans Wurmb.*) asal pesisir sungai Kakap Kalimantan Barat. *Jurnal Kimia Khatulistiwa*, 5(4). <https://jurnal.untan.ac.id/index.php/jkkmipa/article/viewFile/16274/14156>
- Mills, E., Sullivan, E., & Kovac, J. (2022). Comparative analysis of *Bacillus cereus* group isolates' resistance using disk diffusion and broth microdilution and the correlation between antimicrobial resistance phenotypes and genotypes. *Applied and environmental microbiology*, 88(6), 1-21. <https://journals.asm.org/doi/pdf/10.1128/aem.02302-21>
- Monika, E, W, A. (2018). Uji aktivitas antibakteri ekstrak metanol daun iler (*Coleus Scutellarioides* L. Benth) terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus Aureus*. *Skripsi*. Poltekkes Kemenkes Kupang. <https://core.ac.uk/download/pdf/236673255.pdf>
- Nugraha, M. T. A., & Hanifah, L. (2022). Antibacterial activity test of miana (*Coleus Atropurpureus* L.) leaf ethanol extract against *Staphylococcus epidermidis* FNCC 0048 and *Escherichia coli* FNCC 0091. *Jurnal Kesehatan*, 15(1), 22-28. <https://journal3.uin-alauddin.ac.id/index.php/kesehatan/article/download/27103/14885>
- Nugraha, A., Pratama, Y., & Wulandari, F. (2019). Aktivitas antibakteri ekstrak metanol daun miana terhadap bakteri patogen usus. *Jurnal Mikrobiologi Kesehatan*, 18(1), 50–58. <https://journal.universitaspahlawan.ac.id/index.php/jkt/article/download/29376/20818/101194>
- Novita., Pakadang, S, R., & Arifuddin, A. (2023). Isolasi dan aktivitas antibakteri fungi endofit daun miana (*Coleus scutellarioides* (L.) Benth) terhadap *Propionibacterium acne* dan *Pseudomonas aeruginosa*. *Journal of Experimental and Clinical Phamacy*, 3(2), 142-155. https://www.researchgate.net/publication/373843270_Isolasi_dan_Aktivitas_Antibakteri_Fungi_Endofit_Daun_Miana_Coleus_scutellarioides_L_Benth_terhadap_Propionibacterium_acne_dan_Pseudomonas_aeruginosa
- Pakadang, S. R., Wahjuni, C. U., Notobroto, H. B., Winarni, D., Dwiyantri, R., Sabir, M., & Mochammad Hatta, M. (2015). Immunomodulator potential of miana leaves (*Coleus scutellarioides* (L.) Benth) in prevention of tuberculosis

- infection. American Journal of Microbiological Research, 3(4), 129-134. https://repository.unair.ac.id/124829/1/C41_Artikel.pdf
- Pratiwi, R, H. (2017). Mekanisme pertahanan bakteri patogen terhadap antibiotik. Jurnal pro-kehidupan , 4 (3), 418-429. <http://ejournal.uki.ac.id/index.php/prolife/article/download/479/365>
- Pratiwi, A., Santoso, R., & Nugroho, B. (2020). Pengaruh kandungan flavonoid dan alkaloid daun miana terhadap aktivitas antibakteri. Jurnal Farmasi Indonesia, 22(3), 140–148. <http://ejournal.uki.ac.id/index.php/prolife/article/download/479/365>
- Putra, A. R., Susilo, B., & Wijaya, T. (2019). Efektivitas antibiotik Ampicilin dan Sefalosporin terhadap bakteri patogen. Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat, 10(2), 112–118. <https://e-journal.unmas.ac.id/index.php/Medicameno/article/download/852/770>
- Putri, C. I., Wardhana, M. F., Andrifianie, F., & Iqbal, M. (2023). Literature Review: kejadian resistensi pada penggunaan antibiotik. Medical Profession Journal of Lampung, 13(3), 219-225. <https://www.journalofmedula.com/index.php/medula/article/download/629/495>
- Qaderi, M. M., Martel, A. B., & Strugnell, C. A. (2023). Environmental Factors Regulate Plant Secondary Metabolites. Plants, 12(3), 447. <https://www.mdpi.com/2223-7747/12/3/447/pdf?version=1674044072>
- Rahmadani, F. (2015). Uji aktivitas antibakteri dari ekstrak etanol 96% kulit batang kayu jawa (*lannea coromandelica*) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Helicobacter pylori*, *Pseudomonas aeruginosa*. Skripsi. UIN Syarif Hidayatullah Jakarta. <https://repository.uinjkt.ac.id/dspace/bitstream/123456789/38139/2/FITRI%20RAHMADANI-FKIK.pdf>
- Rianti, E. D. D., Tania, P. O. A., & Listyawati, A. F. (2022). Kuat medan listrik AC dalam menghambat pertumbuhan koloni *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Bioma: Jurnal Ilmiah Biologi, 11(1), 79-88. <http://journal.upgris.ac.id/index.php/bioma/article/download/9561/5301>
- Rohmah, F., Kurniasih, S., & Rahmawati, D. (2020). Pengaruh konsentrasi ekstrak daun miana (*Coleus scutellarioides*) terhadap aktivitas antibakteri bakteri *Bacillus cereus* dan *Pseudomonas aeruginosa*. Jurnal Farmasi Indonesia, 9(1), 45–52. <https://journalofmedula.com/index.php/medula/article/download/754/545/3987>

- Sabrina, A. P., Tania, E., Nurhalifah, N., Veronita, S. C., Puji, S. I., & Nuryamah, S. (2022). Aktivitas imunodulator dari jawer kotok (*Coleus scutellarioides* (L.) Benth). *Jurnal Buana Farma*, 2(2), 40-55. <http://journal.ubpkarawang.ac.id/mahasiswa/index.php/buanafarma/article/download/385/317>
- Sari, D. M., Sammuli, S. F., Napitupulu, T. B., & Warni, S. (2023). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Metanol Daun Matenasi (*Garcinia* Sp.) Terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Eschericia coli*. *SEHATMAS: Jurnal Ilmiah Kesehatan Masyarakat*, 2(1), 278-287. <https://journal.literasisains.id/index.php/sehatmas/article/download/1181/809>
- Shariati, A., Arshadi, M., Khosrojerdi, M. A., Abedinzadeh, M., Ganjalishahi, M., Maleki, A., & Khoshnood, S. (2022). The resistance mechanisms of bacteria against ciprofloxacin and new approaches for enhancing the efficacy of this antibiotic. *Frontiers in Public Health*, 10, 1025633. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpubh.2022.1025633/pdf?isPublishedV2=False>
- Sulviana, A. W., Puspawati, N., & Rukmana, R. M. (2017). Identifikasi *Pseudomonas aeruginosa* dan uji sensitivitas terhadap Antibiotik dari Sampel Pus Infeksi luka operasi di RSUD Dr. Moewardi. *Biomedika*, 10(2), 18-24. <http://ejurnal.setiabudi.ac.id/ojs/index.php/biomedika/article/download/271/243>
- Suryani, T., & Dewi, R. (2018). Steroid dari ekstrak kulit batang manggis (*Garcinia mangostana*) dan uji aktivitas antibakteri. *Jurnal Kimia Organik Indonesia*, 4(1), 49–55. <https://journal.universitaspahlawan.ac.id/index.php/jkt/article/download/25921/18966/88819>
- Syahida. (2021) Uji Aktivitas Daya Bunuh Ekstrak Daun Miana (*Coleus scutellarioides* (L.) Benth) terhadap Bakteri *Porphyromonas gingivalis* secara *In Vitro*. *Tesis*. Universitas Brawijaya. <http://repository.ub.ac.id/id/eprint/191549>
- Tambaru, E., Ura, R., & Tuwo, M. (2023). Diversity of Herbal Medicine in Mamasa District, West Sulawesi, Indonesia. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*, 24(4). <https://mail.smujo.id/biodiv/article/download/12728/6722>
- Ulfa, F., & Handayani, O. W. K. (2018). Kejadian demam tifoid di wilayah kerja Puskesmas Pagiyanten. *HIGEIA (Journal of Public Health Research and Development)*, 2(2), 227-238. <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/higeia/article/download/17900/10857>

- Utami, N, A. (2017). Uji daya hambat bakteriostatik dari ekstrak tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill) terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus epidermis*. *Skripsi*. Universitas Sanata Dharma Yogyakarta. <https://repository.usd.ac.id/16527/1/131434028.pdf>
- Verdiana, M., Widarta, I. W. R., & Permana, I. D. G. M. (2018). Pengaruh jenis pelarut pada ekstraksi menggunakan gelombang ultrasonik terhadap aktivitas antioksidan ekstrak kulit buah lemon (*Citrus limon* (Linn.) Burm F.). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*, 7(4), 213-222. <https://www.academia.edu/download/74813838/27226.pdf>
- Wakhidah, A. Z., & Silalahi, M. (2018). Etnofarmakologi tumbuhan miana (*Coleus scutellariodes* (L.) Benth) pada masyarakat halmahera barat, Maluku utara. *Jurnal Pro-Life*, 5(2), 567-578. <http://ejournal.uki.ac.id/index.php/prolife/article/download/711/571>
- Wulandari, S. (2021). Uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol dan fraksi etil daun jarak pagar (*Jatropha curcas* L.) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Skripsi*. STIKES Bhakti Husada Mulia. <http://repository.stikes-bhm.ac.id/1197/1/19032022.pdf>
- World Health Organization. (2015). *World health statistics*. <https://www.who.int/docs/default-source/gho-documents/world-health-statistic-reports/world-health-statistics-2015.pdf>
- Yanto, T. A., Hatta, M., Bukhari, A., & Natzir, R. (2020). Molecular and immunological mechanisms of miana leaf (*coleus scutellariodes* [L] benth) in infectious diseases. *Biomedical and Pharmacology Journal*, 13(4), 1607-1618. <https://biomedpharmajournal.org/download/36809>
- Yusriyani., Asfi, D., & Yulastuti, R, K. (2023). Uji daya hambat ekstrak etanol daun miana merah (*Coleus scutellariodes*) terhadap *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Kesehatan Yamas* Makassar, 7(1), 10-16. <http://jurnal.yamasi.ac.id/index.php/Jurkes/article/view/238/247>