

**PERBANDINGAN DAYA HAMBAT EKSTRAK DAUN, BUAH,
DAN BIJI MENGKUDU (*Morinda citrifolia*) TERHADAP
PERTUMBUHAN BAKTERI *Staphylococcus aureus* DAN
Eschericia coli : *LITERATURE REVIEW***

SKRIPSI



Diajukan oleh :

Asmaul Husna

NIM : 18.0605.0042

**FAKULTAS ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAGELANG
MAGELANG**

2021

BAB 1 PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Penyakit infeksi merupakan salah satu masalah penting di Indonesia. Penyakit ini umumnya disebabkan oleh virus, jamur, parasit dan bakteri. Bakteri penyebab infeksi diantaranya adalah *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Infeksi oleh *Staphylococcus aureus* ditandai oleh kerusakan jaringan yang disertai abses bernanah. Beberapa penyakit infeksi yang disebabkan oleh bakteri ini adalah bisul, jerawat, impetigo dan infeksi luka. Infeksi yang lebih berat diantaranya pneumonia, mastitis, plebitis, meningitis, infeksi saluran kemih, dan endokarditis. *Staphylococcus aureus* juga merupakan penyebab utama infeksi nosokomial, keracunan makanan, dan sindroma syok toksik (Blegur, 2017). *Escherichia coli* merupakan bakteri gram negatif yang berkoloni di dalam saluran pencernaan manusia dan dapat menyebabkan penyakit seperti diare, keracunan makanan, sepsis, meningitis dan infeksi saluran kemih (Prayogo & Simamora, 2020; Priamsari & Wibowo, 2020). Salah satu penanganan infeksi akibat bakteri adalah dengan pemberian antibakteri.

Penggunaan antibiotik dalam jangka waktu yang lama dan berlebihan dapat menyebabkan berbagai masalah, seperti terjadinya resistensi pada bakteri terhadap antibakteri, kerusakan organ dan imunosensitivitas (Prasetyorini et al., 2019), serta tingginya biaya pengobatan (Priamsari & Wibowo, 2020). Upaya dalam mengatasi hal tersebut adalah dengan menggunakan alternatif pengobatan antibiotika berbahan alam atau obat tradisional. Penggunaan obat tradisional selain mudah diperoleh, harganya terjangkau dan efek sampingnya pun relatif kecil (Sudewi & Lolo, 2016). Salah satu bahan alam yang dapat dijadikan sebagai antibiotika adalah tanaman mengkudu (*Morinda citrifolia*).

Mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) merupakan salah satu tanaman yang memiliki khasiat sebagai bahan obat, namun masih banyak masyarakat yang belum tahu akan manfaat tanaman mengkudu dan mebiarkan buah mengkudu berjatuhan di tanah dan membusuk. Bagian tanaman yang dapat digunakan untuk pengobatan adalah buah, biji, kulit, daun dan akarnya (Antara et al., 2014). Komponen fitokimia

yang terkandung dalam tanaman mengkudu antara lain antrakuinon, alkaloid, flavonoid, scopoletin, terpenoid, asam oktanoat, vitamin C, vitamin A, karoten, asam amino, asam kaproat, asam kaprilat, asam ursolat, acubin, rutin dan proxeronin (Nisa et al., 2015). Tanaman mengkudu juga mengandung senyawa yang bersifat antibakteri yaitu antrakuinon, alkaloid, flavonoid, acubin dan alizarin (Baroroh et al., 2014).

Ekstrak biji mengkudu pada konsentrasi 100% mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*, daya hambat yang ditimbulkan 5,98 mm dan *Escherichia coli* pada konsentrasi 100% daya hambat yang ditimbulkan 5,97 (Oktaviana, 2018). Senyawa pada biji mengkudu yang bersifat sebagai antibakteri adalah tanin dan saponin. Diperkirakan toksisitas tanin dapat merusak membran sel bakteri. Sedangkan saponin memiliki efek antibakteri dan antijamur (Ariyanto et al., 2016).

Hasil uji skrining fitokimia menunjukkan bahwa daun mengkudu memiliki kandungan zat aktif antibakteri yaitu saponin, glikosida, triterpenoid, tanin, fenol dan minyak atsiri. Pada konsentrasi optimal 10%, ekstrak daun mengkudu mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dengan rata-rata zona hambat 16 mm (I. Lestari & Hanum, 2019). Perasan daun mengkudu pada konsentrasi 3,12%; 6,25%; 15,5%; dan 25% mampu menghambat pertumbuhan bakteri *E.coli* (Priamsari & Wibowo, 2020).

Buah mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) mempunyai 150 kandungan fitonutrien didalamnya. Fitonutrien merupakan senyawa tambahan yang berfungsi sebagai antivirus, antiinflamasi dan antibakteri (Mayaserli & Shinta, 2021). Senyawa yang berfungsi sebagai antibakteri adalah senyawa fenol dan flavonoid dengan kandungan fenol paling tinggi diperoleh dari buah mengkudu matang (Purwantiningsih et al., 2014). Pada konsentrasasi 25 mg, 50 mg, 75 mg, dan 100 mg menunjukkan adanya daya hambat terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Penelitian oleh (Nirawati, 2016), ekstrak mengkudu pada konsentrasi 30%; 50%; dan 70% menunjukkan adanya penurunan pertumbuhan

bakteri *Escherichia coli*. Dimana didapatkan zona hambat yang optimal pada konsentrasi 70% yaitu sebesar 10,3 mm.

Berdasarkan latar belakang diatas peneliti tertarik mengkaji kembali aktivitas antibakteri pada mengkudu yang telah diteliti sebelumnya. Peneliti akan melakukan studi *literature review* untuk membandingkan kemampuan daya hambat ekstrak daun, biji, dan buah mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* agar kedepannya dapat dijadikan literature dalam pengembangan sediaan bakterisida berbahan alam.

B. Rumusan Masalah

1. Bagaimana perbandingan kemampuan daya hambat ekstrak daun, biji dan buah mengkudu (*Morinda cirifolia* L.) terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*?
2. Apa saja faktor yang dapat mempengaruhi kemampuan daya hambat antibakteri ?

C. Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui perbandingan kemampuan daya hambat ekstrak daun, biji dan buah mengkudu (*Morinda cirifolia* L.) terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*
2. Untuk mengetahui factor yang dapat mempengaruhi kemampuan daya hambat antibakteri

D. Manfaat Penelitian

1. Memberikan informasi ilmiah manfaat tanaman mengkudu sebagai bakterisida.
2. Memperoleh hasil ilmiah efektivitas ekstrak daun, biji dan buah mengkudu sebagi bakterisida dan dapat dijadikan acuan penelitian selanjutnya.
3. Mendukung pengembangan penelitian khususnya di bidang kefarmasian untuk menggunakan bahan-bahan alam yang ramah lingkungan.

E. Target Luaran

Setelah diperoleh hasil, penulis menyusun luaran berupa artikel review yang dipublikasikan dalam Jurnal Farmasi Sain dan Praktis (JFSP) Universitas Muhammadiyah Magelang dengan index Sinta 3.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

A. Mengkudu (*Morinda citrifolia* L.)

Tanaman mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) merupakan tanaman tropis dan liar, dapat tumbuh hingga pada ketinggian 1500 meter (di atas permukaan laut) di berbagai tipe lahan. Penyebarannya cukup luas, meliputi seluruh kepulauan Pasifik Selatan, Malaysia, Indonesia, Taiwan, Filipina, Vietnam, India, Afrika, dan Hindia Barat (Djauhariya et al., 2006). Mengkudu tumbuh liar di India, tepatnya di daerah pesisir Kerala, Karnataka, Tamil Nadu, dan Orissa (Yashaswini et al., 2014). Tinggi pohon mencapai 3-8 meter dan dapat menghasilkan buah pada usia 9 bulan-1 tahun setelah tanam (Yashaswini et al., 2014).

1. Klasifikasi

Divisi	: Lignosae
Vilum	: Angiospermae
Subfilum	: Dicotyledone
Famili	: Rubiaceae
Marga/genus	: Morinda
Jenis/spesies	: Morinda citrifolia L.

2. Morfologi

Batang tanaman mengkudu tegak, pertumbuhannya mengarah ke atas dan ada beberapa batang tegak agak membengkok, pertumbuhan menyamping dan pertumbuhan terbatas. Diameter batang dapat mencapai 20 cm. Batang berwarna coklat keabu-abuan, dahan kaku dan tidak berbulu (Djauhariya et al., 2006; Sari, 2015).

Tanaman mengkudu memiliki daun berbentuk bulat panjang atau oval. Panjang tangkai daun sekitar 1,5-5 cm, panjang daun bisa mencapai 10-40 cm. Daun mengkudu berwarna hijau mengkilap, permukaan daun bergelombang agak kasar. Pangkal daun berbentuk runcing-tumpul dan ujung runcing (Yashaswini et al., 2014).

Bentuk bunga sempurna, ketika masih kuncup berwarna hijau yang terdiri dari 75-90 bonggol berbentuk bulat telur hingga bulat, saat mengembang akan berubah

menjadi berwarna putih dan harum, terdiri dari 5 mahkota (Ali et al., 2016; Sari, 2015).

Buah mengkudu berbentuk bulat lonjong dan memanjang berkisar antara 7,5-10 cm dengan diameter 3-6 cm. Permukaan buah berbintik-bintik dan berkulit. Buah yang masih muda berwarna hijau, ketika sudah masak berubah warna menjadi putih kekuningan hingga putih pucat, daging buah lunak dan memiliki aroma seperti keju busuk karena adanya interaksi antara asam kaprik dan asam kaproat (Sari, 2015; Yashaswini et al., 2014).



Gambar 2. 1 Buah Mengkudu

Biji mengkudu berbentuk segitiga lonjong, berukuran kecil, panjang 4mm, keras berwarna coklat kemerahan, memiliki albumen yang keras dan ruang udara yang nampak jelas (Yashaswini et al., 2014). Dalam satu buah mengkudu terdapat > 300 biji, namun ada tipe buah yang memiliki sedikit biji (Kusuma et al., 2017). Biji mengkudu terbungkus suatu lapisan atau kantong biji sehingga daya simpannya lama dan daya tumbuhnya tinggi (Ali et al., 2016).



Gambar 2. 2 Biji Mengkudu

3. Kandungan Senyawa Kimia

Senyawa kimia yang terkandung di dalam tanaman mengkudu adalah sebagai berikut : (Abnaz & Levita, 2018)

- 1) Alkaloid (xeronin) : mengaktifkan protein dan enzim seperti pro-collagenase dan enzim protease yang dapat membantu menyembuhkan jaringan yang rusak (Abnaz & Levita, 2018). Xeronin juga dapat membantu memperbesar ukuran pori sel tumor dan memungkinkan obat masuk ke dalam sel kanker dengan lebih mudah (Ali et al., 2016).
- 2) Antrakuinon : dapat dimanfaatkan sebagai antiseptik dan antibakteri (Abnaz & Levita, 2018).
- 3) Scopoletin : melebarkan pembuluh darah, antibakteri, antijamur, antiinflamasi, analgesik, penghambat histamin dan modulator serotonin. Scopoletin dapat bermanfaat sebagai antimikroba dan bermanfaat sebagai antihipertensi (Abnaz & Levita, 2018).
- 4) Polisakarida (galaktosa, arabinosa, rhamnose, asam glukuronat) : dapat dimanfaatkan sebagai immunostimulan, immunomodulator, antitumor dan mungkin memainkan peran dalam manfaat melawan kanker (Abnaz & Levita, 2018).
- 5) 1-metoksi-2-formil-3-hidroksi antrakuinon (dari akar) : dapat dimanfaatkan sebagai antivirus (Abnaz & Levita, 2018). Selain itu senyawa ini juga dapat dimanfaatkan sebagai pewarna kuning-merah pada kain (Yashaswini et al., 2014).
- 6) Vitamin A dan C, karoten, kalium : dapat dimanfaatkan sebagai penangkal radikal bebas (Abnaz & Levita, 2018).
- 7) Alizarin, acubin, L-asperuloside : dapat dimanfaatkan sebagai antibakteri (Abnaz & Levita, 2018).

B. Bakteri

1. Pengertian Bakteri

Bakteri merupakan sel prokariotik yang mengandung peptidoglikan dan tersusun atas rantai karbon lurus yang terikat pada gliserol dengan ikatan ester. Bakteri pada umumnya berbentuk sel tunggal atau uniseluler, tidak mempunyai

klorofil, dan berkembangbiak dengan pembelahan atau biner. Karena tidak memiliki klorofil, bakteri hidup sebagai jasad yang saprofitik atau pun sebagai jasad yang parasitik. Tempat hidupnya tersebar dimana-mana, yaitu diudara, di dalam tanah, di dalam air, pada bahan-bahan, pada tanaman, atau pun pada tubuh manusia dan hewan (Putri et al., 2017).

2. Morfologi Bakteri

Bentuk bakteri sangat bervariasi, secara umum ada tiga tipe yaitu: Bentuk bulat (*coccus*), bentuk batang/basil, bentuk spiral/spirillum.

a. Bentuk bulat

Bentuk kokus (*coccus* = sferis / tidak bulat betul) dapat dibedakan menjadi beberapa formasi, yaitu: (Putri et al., 2017)

- 1) *Micrococcus* : berbentuk bulat satu-satu. Contohnya *Monococcus gonorrhoe*
- 2) *Diplococcus* : berbentuk bulat, bergandengan dua-dua. Contohnya *Diplococcus pneumoniae*
- 3) *Staphylococcus* : berbentuk bulat, tersusun seperti untaian buah anggur. Contohnya *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Staphylococcus saprofiticus*
- 4) *Streptococcus* : berbentuk bulat, bergandengan seperti rantai, sebagai hasil pembelahan sel ke satu atau dua arah dalam satu baris. Contohnya *Streptococcus faecalis*, *Streptococcus lactis*, dan lain-lain.
- 5) *Sarcina* : berbentuk bulat, terdiri dari delapan sel yang tersusun dalam bentuk kubus sebagai hasil pembelahan sel ke tiga arah. Contohnya *Thiosarcina rosea*
- 6) *Tetracoccus* / *Gaffkya* : berbentuk bulat, tersusun atas 4 sel berbentuk bujur sangkar, sebagai hasil pembelahan sel ke dua arah. Contohnya *Pediococcus*.

b. Bentuk Batang

Bentuk batang dapat dibedakan ke dalam bentuk batang panjang dan batang pendek, dengan ujung datar atau lengkung. Bentuk batang dapat

dibedakan lagi atas bentuk batang yang mempunyai garis tengah yang sama atau tidak sama di seluruh bagian panjangnya. Bakteri bentuk batang dapat membentuk formasi:

- 1) Sel tunggal (monobasi), contohnya *Escherichia coli*
- 2) Bergandengan dua-dua (diplobasil), contohnya *Diplococcus pneumonia*
- 3) Rantai (streptobasil), atau sebagai jaringan tiang (palisade), contohnya *Bacillus anthrax* (Putri et al., 2017).

c. Bentuk Lengkung / Spiral

- 1) Bentuk koma (vibrio) jika lengkungnya kurang dari setengah lingkaran. Contohnya *Vibrio cholera*, penyebab penyakit kolera
- 2) Bentuk spiral jika lengkungnya lebih dari setengah lingkaran, contohnya *Spirillum minor* yang menyebabkan demam dengan perantara gigitan tikus atau hewan pengerat lainnya.
- 3) Bentuk spirocheata berupa spiral yang halus dan lentur, lebih berkelok dengan ujung lebih runcing. Contohnya *Treponema pallidum*, penyebab penyakit sifilis (Putri et al., 2017).

3. Penggolongan Bakteri Berdasarkan Struktur Dinding Sel

Pewarnaan gram adalah salah satu teknik yang paling penting dan luas digunakan untuk identifikasi bakteri. Olesan bakteri yang sudah terfiksasi adalah sebagai berikut: zat pewarna kristal violet, larutan yodium, larutan alkohol (bahan pemucat), dan zat pewarna tandingannya berupa zat warna safranin atau air fuchsin. Bakteri yang terwarnai dengan metode ini dibagi menjadi dua kelompok yaitu bakteri gram positif dan bakteri gram negatif. Bakteri gram positif akan mempertahankan zat pewarna kristal violet dan akan tampak berwarna ungu tua di bawah mikroskop. Sedangkan bakteri gram negatif akan kehilangan zat pewarna kristal violet setelah dicuci dengan alkohol, dan sewaktu diberi zat warna safranin akan tampak berwarna merah. Perbedaan warna ini disebabkan oleh perbedaan struktur kimiawi dinding selnya (Putri et al., 2017).

Karakteristik yang membedakan bakteri gram positif adalah komposisi

dinding selnya, beberapa lapisan peptidoglikan bergabung membentuk struktur tebal dan kaku. Terdapat sekitar 40 lapisan peptidoglikan (Murein/mukopeptida) yang merupakan 50% dari bahan dinding sel. Sedangkan pada bakteri gram negatif hanya memiliki 1 atau 2 lapisan yang merupakan 5-10% dari bahan dinding sel. Dinding sel bakteri gram positif juga memiliki asam teikoat dan teikuronat, yang terdiri dari alkohol (seperti ribitol dan alkohol) dan fosfat (Putri et al., 2017).

Komponen khusus dinding sel bakteri gram negatif terdiri dari lipoprotein dan selaput luar. Selaput luar memiliki saluran khusus yang mengandung molekul protein (porin) yang memudahkan difusi pasif senyawa hidrofil dengan berat molekul rendah (gula, asam amino, ion-ion tertentu). Molekul antibiotika dapat menembus, tetapi relatif lambat, sehingga kelompok bakteri ini relatif lebih resisten terhadap antibiotika. Bakteri yang termasuk gram negatif adalah Enterobacteriaceae, Salmonella sp, Shigella sp, E.coli, dan sebagainya. Sedangkan gram positif adalah Staphylococci, Streptococci, Enterococci, Clostridium, Bacillus (Putri et al., 2017).

a. Staphylococcus aureus

Klasifikasi *staphylococcus aureus*

Kingdom : Monera
 Divisi : Firmicutes
 Kelas : Bacilli
 Orde : Bacillales
 Family : Staphylococcaceae
 Genus : Staphylococcus
 spesies : Staphylococcus aureus

Staphylococcus aureus adalah bakteri gram positif berbentuk bulat berdiameter 0,7-1,2 pm, tersusun dalam kelompok-kelompok yang tidak teratur seperti buah anggur, bersifat fakultatif anaerob, tidak membentuk spora, dan tidak bergerak. Bakteri ini tumbuh optimal pada suhu 37°C, tetapi membentuk pigmen paling baik pada suhu kamar (20-25 °C). Koloni pada perbenihan berwarna abu-abus sampai kuning keemasan, berbentuk bundar,

halus, menonjol, dan berkilau. Lebih dari 90% isolat klinik menghasilkan 90% *S. aureus* yang mempunyai kapsul polisakarida atau selaput tipis yang berperan dalam virulensi bakteri. Berbagai derajat hemolisis disebabkan oleh *S. aureus* dan kadang-kadang oleh spesie *Staphylococcus* lainnya.

Staphylococcus aureus adalah patogen manusia oportunistik yang diketahui menjajah saluran perapasan. Tingkat keparahan infeksi *S. aureus* berkisar dari infeksi kulit ringan hingga pneumonia nekrotik berat. Secara bersamaan bakteri ini merupakan penyebab utama bakteremia, endokarditis enfektif, dan juga dapat menyebabkan osteoartikular, kulit dan jaringan lunak, dan pleuropulmonari. *Staphylococcus aureus* pertama kali diidentifikasi pada tahun 1884 oleh Anton Rosenbach, seorang ahli bedah Jerman. Rosenbach mengisolasi dua galur *staphylococcus* (*Stphylococcus aureus* dan *Staphylococcus epidermidis*) dan menamakannya dari penampilan berpigmen dari masing-masing koloni. Pada saat penemuan ini, sebagian besar pasien yang terinfeksi *S. aureus* meninggal, dengan tingkat kematian mendekati 82% untuk pasien dengan *S. aureus* bakteremia.

b. *Escherichia coli*

Escherichia coli adalah bakteri yang berasal dari famili Enterobacteriaceae dalam kelas Gammaproteobacteria. Bakteri ini terutama menghuni saluran usus bagian bawah hewan berdarah panas, termasuk manusia, dan sering dibuang ke lingkungan melalui feses atau limbah air (Jang et al., 2017). *E. coli* pertama kali diisolasi oleh Theodor Escherich dari tinja seorang anak kecil pada tahun 1885 (Anggreini, 2015).

Klasifikasi *Escherichia coli* : (Anggreini, 2015)

Kingdom	: Bacteria
Filum	: Proteobacteria
Kelas	: Gamma Proteobacteria
Ordo	: Enterobacteriales
Famili	: Enterobacteriaceae
Genus	: <i>Escherichia</i>
Spesies	: <i>Escherichia coli</i>

E.coli memiliki ukuran sel dengan panjang 2,0-6,0 pm dan lebar 1,11,5 pm serta berat 2 x 10-12 gram. Bakteri ini berbentuk batang, lurus, tunggal, berpasangan atau rantai pendek dan biasanya tidak berkapsul, termasuk gram negatif dapat hidup soliter maupun berkelompok, umumnya motil, tidak membentuk spora, serta fakultatif anaerob. *E.coli* tidak memiliki nukleus, organel terbungkus membran maupun sitoskeleton. *E.coli* memiliki organel eksternal yaitu vili yang merupakan filamen tipis untuk menangkap substrat spesifik dan flagela yang merupakan filamen tipis dan lebih panjang untuk berenang. *E.coli* mempunyai tipe metabolisme fermentasi dan respirasi tetapi pertumbuhannya paling banyak di bawah keadaan anaerob. Pertumbuhan yang baik pada suhu 37°C pada media yang mengandung 1% peptone sebagai sumber karbon dan nitrogen. *E. coli* berbentuk circular, konveks dan koloni tidak berpigmen pada media darah. *E.coli* tidak tahan terhadap keadaan kering atau disinfektan biasa dan dapat mati pada suhu 60°C selama 30 menit (Anggreini, 2015).

C. Antibakteri

Antibakteri merupakan bahan atau senyawa yang khusus digunakan untuk kelompok bakteri. Antibakteri dapat dibedakan berdasarkan mekanisme kerjanya, yaitu antibakteri yang menghambat dinding sel, antibakteri yang mengakibatkan perubahan permeabilitas membrane sel atau menghambat pengangkutan aktif melalui membrane sel, antibakteri yang menghambat sintesis protein, dan antibakteri yang menghambat sintesis asam nukleat sel. Aktivitas antibakteri dibagi menjadi 2 macam yaitu aktivitas bakteriostatik (menghambat pertumbuhan tetapi tidak membunuh patogen) dan aktivitas bakterisidal (dapat membunuh pathogen dalam kisaran luas) (Dewi, 2020).

D. Ekstraksi

Ekstraksi atau penyarian merupakan peristiwa perpindahan masa zat aktif yang semula berada di dalam sel ditarik oleh suatu cairan penyari sehingga zat aktif larut dalam cairan penyari. Pada umumnya penyarian akan bertambah baik jika permukaan serbuk simplisia yang bersentuhan dengan penyari semakin luas (Magfirah, 2018).

Tujuan ekstraksi adalah untuk menyari semua komponen kimia yang terdapat

dalam simplisia. Ekstraksi ini didasarkan pada perpindahan massa komponen zat padat ke dalam pelarut dimana perpindahan mulai terjadi pada lapisan antar muka, kemudian berdifusi masuk ke dalam pelarut (Magfirah, 2018). Jenis-jenis metode ekstraksi yang dapat digunakan adalah sebagai berikut:

1. Maserasi

Metode ini dilakukan dengan memasukkan serbuk tanaman dalam pelarut yang sesuai ke dalam wadah inert yang tertutup rapat pada suhu kamar. Proses ekstraksi dihentikan Ketika tercapai kesetimbangan antara konsentrasi senyawa dalam pelarut dengan konsentrasi dalam sel tanaman. Setelah proses ekstraksi, pelarut dipisahkan dari sampel dengan penyaringan. Kerugian utama dari metode maserasi ini adalah memakan banyak waktu, pelarut yang digunakan cukup banyak, dan besar kemungkinan beberapa senyawa hilang. Selain itu, beberapa senyawa mungkin saja sulit diekstraksi pada suhu kamar. Namun disisi lain, metode maserasi dapat menghindari rusaknya senyawa- senyawa yang bersifat termolabil (Magfirah, 2018).

2. *Ultrasound-Assisted Solvent Extraction*

Ultrasound-Assisted Solvent Extraction merupakan metode maserasi yang dimodifikasi dengan menggunakan bantuan ultrasound (sinyal dengan frekuensi tinggi, 20 kHz). Wadah yang berisi serbuk sampel ditempatkan dalam wadah ultrasonic dan ultrasound. Hal ini dilakukan untuk memberikan tekanan mekanik pada sel yang menghasilkan rongga pada sampel. Kerusakan sel dapat meningkatkan kelarutan senyawa dalam pelarut dan meningkatkan hasil ekstraksi (Mukhriani, 2014).

3. Perkolasi

Merupakan metode ekstraksi yang dilakukan dengan cara membasahi sampel secara perlahan dalam sebuah percolator (wadah silinder yang dilengkapi dengan kran pada bagian bawahnya). Pelarut ditambahkan pada bagian atas serbuk sampel dan dibiarkan menetes perlahan pada bagian bawah. Kerugian menggunakan metode perkolasi adalah jika sampel dalam percolator tidak homogen maka pelarut akan sulit menjangkau seluruh area. Metode ini juga

membutuhkan banyak pelarut dan memakan banyak waktu (Mukhriani, 2014).

4. Soxhlet

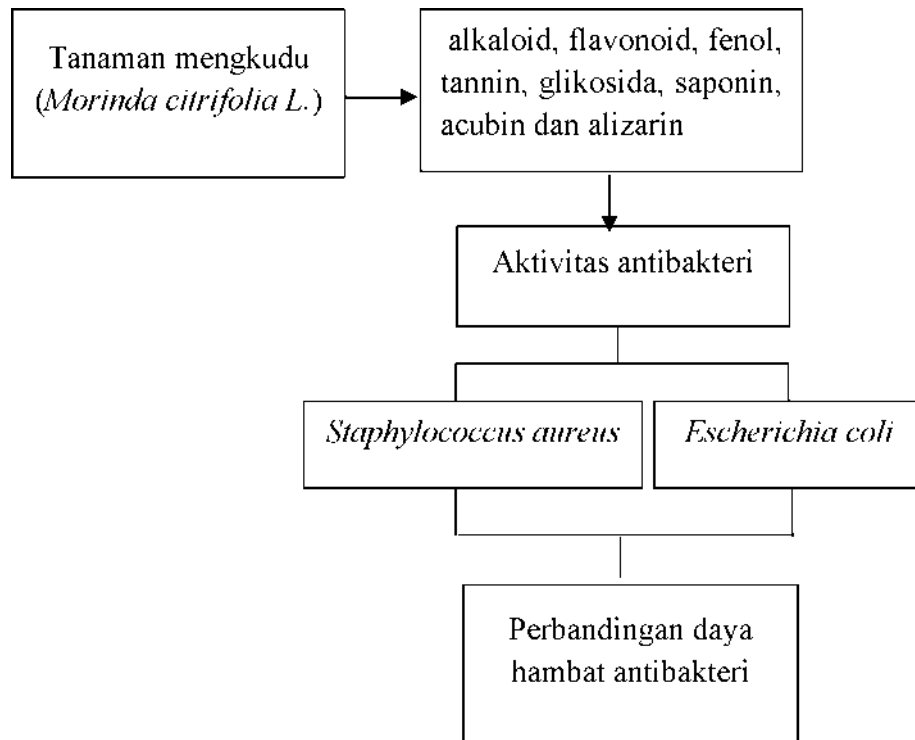
Metode ini dilakukan dengan menempatkan serbuk sampel dalam sarung selulosa (atau dapat menggunakan kertas saring) dalam klonsong yang ditempatkan diatas labu dan dibawah kondensor. Pelarut yang sesuai dimasukkan ke dalam labu dan suhu penangas diatur dibawah suhu reflux. Keuntungan metode Soxhlet adalah proses ekstraksi yang kontinyu, sampel terekstraksi oleh pelarut murni hasil kondensasi sehingga tidak membutuhkan banyak pelarut dan tidak memakan banyak waktu. Kerugiannya adalah senyawa yang bersifat termolabil dapat terdegradasi karena ekstrak yang diperoleh terus menerus berada pada titik didih (Mukhriani, 2014).

5. Reflux dan Destilasi Uap

Pada metode reflux, sampel dimasukkan bersama pelarut ke dalam labu yang berhubungan dengan kondensor. Pelarut dipanaskan hingga mencapai titik didih. Uap terkondensasi dan Kembali ke dalam labu (Mukhriani, 2014).

Destilasi uap memiliki proses yang sama dan biasanya digunakan untuk mengekstraksi minyak esensial. Selama pemanasan, uap terkondensasi dan destilat ditampung dalam wadah yang terhubung dengan kondensor. Kerugian dari kedua metode ini adalah senyawa yang bersifat termolabil dapat terdegradasi (Mukhriani, 2014).

E. Kerangka Teori



Gambar 2. 3 Kerangka Teori

BAB 3 METODE PENELITIAN

A. Database

Database yang digunakan untuk mencari literatur yaitu *Google Scholar*

B. Kata Kunci

Kata kunci yang digunakan dalam mencari literatur yaitu dengan menggunakan formulasi kombinasi kata kunci dengan penghubung “AND, OR, NOT”. Kata kunci yang digunakan dalam studi literature review ini adalah “*antibacterial OR antimicrobial of orinda citrifolia OR noni plant AND a Staphylococcus aureus AND Escherichia coli*”

C. Kriteria Inklusi dan Eksklusi

1. Kriteria inklusi:
 - a. artikel yang membahas aktivitas dan daya hambat ekstrak daun, buah, dan biji mengkudu (*Morinda citrifolia*L.) terhadap bakteri *S. aureus* dan *E. coli*
 - b. desain penelitian kuantitatif
 - c. artikel diterbitkan pada tahun 2016-2021,
 - d. artikel berbahasa Inggris dan Indonesia
2. Kriteria eksklusi:
 - e. Objek yang tidak sesuai
 - f. Tidak relevan
 - g. Terdapat duplikat

D. Proses Seleksi Artikel

Proses seleksi artikel dalam studi literatur review ini dilakukan dengan 4 tahapan yaitu *Identification, Screening, Eligibility, dan Include*. Kemudian keempat tahapan tersebut disesuaikan dengan diagram PRISMA dalam melakukan studi literatur review yang berisi mengenai cara menyeleksi artikel. Berikut penjelasan mengenai empat tahapan cara menyeleksi artikel dalam studi literature review :

1. Identification

Tahapan ini merupakan proses pencarian literature melalui database seperti

Google Scholar. Dalam mencari artikel menggunakan kata kunci: “Antibacterial OR antimicrobial activity of *Morinda citrifolia* OR noni plant AND *Staphylococcus aureus* AND *Escherichia coli*. ”

Kata kunci tersebut untuk menjawab rumusan masalah “perbandingan daya hambat ekstrak daun, buah, dan biji mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*”. Dengan kata kunci tersebut diatas ditemukan 955 artikel dan sudah merupakan artikel yang diterbitkan pada tahun 2016-2021. Kemudian peneliti melakukan pengkajian ulang terhadap artikel tersebut dengan cara memisahkan artikel yang berkaitan dengan tanaman mengkudu dan tanaman lain. Kemudian diperoleh 43 artikel yang membahas tentang tanaman mengkudu.

2. Screening

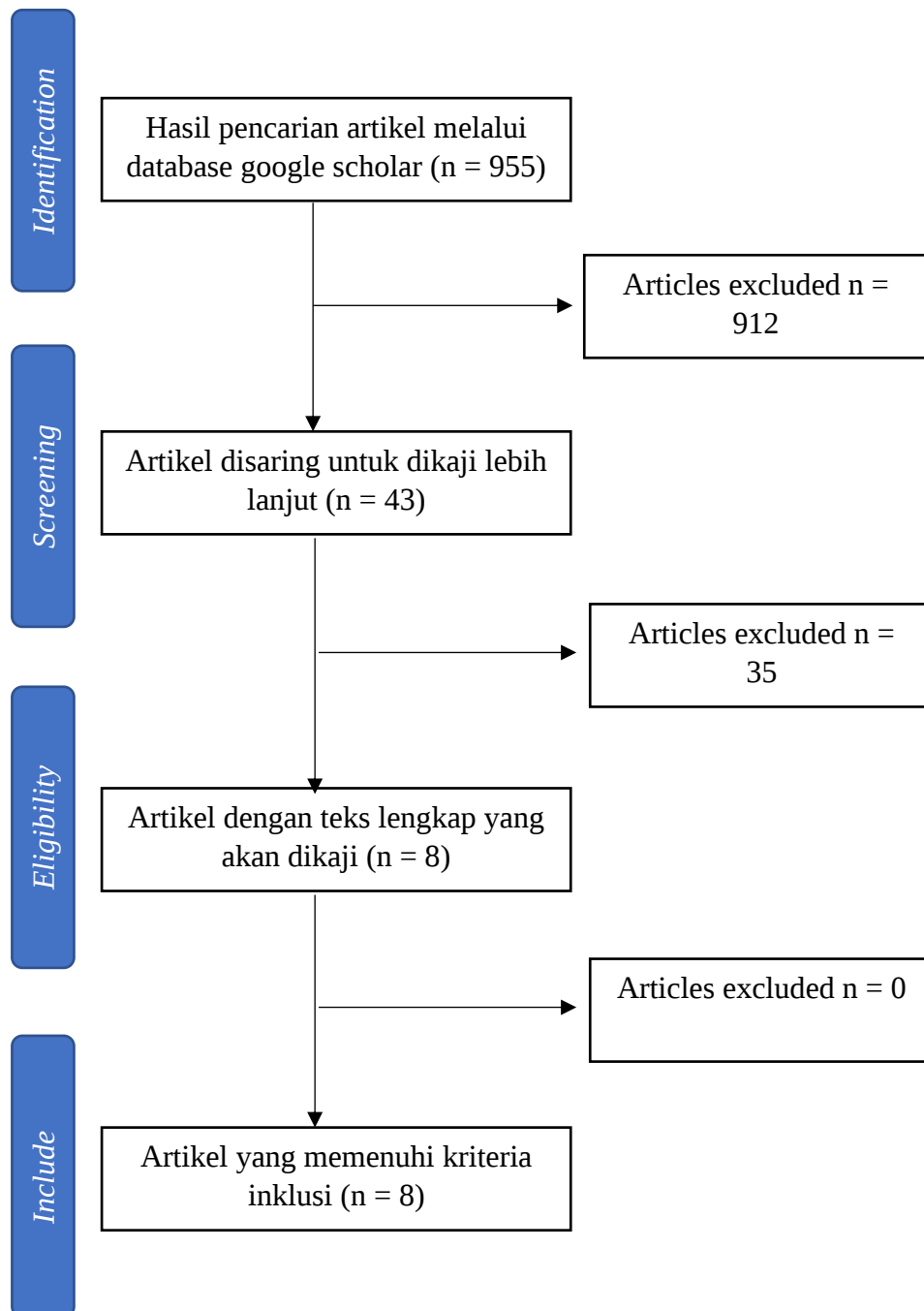
Setelah melakukan identifikasi kemudian dilanjutkan penyaringan, dimana artikel yang sudah didapat disaring sesuai dengan kata kunci atau topik kajian studi *literature review*. Dalam proses penyaringan ini terdapat artikel yang tidak sesuai topik sebanyak 34 artikel dan terdapat 1 artikel yang memenuhi topik serta kriteria inklusi namun tidak mencantumkan tahun terbit di dalam artikel tersebut. Maka artikel ini dimasukkan ke dalam pengecualian atau masuk ke dalam kriteria eksklusi. Sehingga diperoleh 8 artikel.

3. Eligibility

Setelah melewati tahap identifikasi dan penyaringan kemudian dilanjutkan dengan tahap kelayakan. Proses kelayakan merupakan proses seleksi dimana seluruh artikel dinyatakan layak atau tidak untuk digunakan dalam topik *literature review* ini.

4. Include

Artikel yang dimasukkan ke dalam tahap studi *literature review* harus memenuhi kriteria inklusi. Setelah melalui tahap identifikasi, penyaringan, dan kelayakan maka didapatkan 8 artikel yang relevan dan akan dilanjutkan ke tahap analisis di studi *literature review*.



Gambar 3 1 Diagram Prisma

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil studi *literature review* dari 8 jurnal yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa :

1. Ekstrak buah mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) menghasilkan zona hambat yang lebih besar baik pada bakteri *Staphylococcus aureus* maupun pada bakteri *Escherichia coli* dibandingkan dengan ekstrak daun dan bijinya.
2. Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi aktivitas antibakteri antara lain pelarut yang digunakan, konsentrasi ekstrak, metode uji serta daerah/ lingkungan tanaman tumbuh.

B. Saran

Kajian ini diharapkan dapat dijadikan referensi dalam pengembangan penelitian khususnya dibidang farmasi. Namun diperlukan penelitian lebih lanjut terkait dosis penggunaan dan keamanan tanaman mengkudu sehingga kedepannya dapat dijadikan sediaan antibakterial alami.

DAFTAR PUSTAKA

- abnaz, Z. D., & Levita, J. (2018). Buah Mengkudu (*Morinda Citrifolia* L.) Dan Biji Jinten Hitam (*Nigella Sativa* L.) Dan Teori Uji Toksisitas. *Farmaka*, 16(1), 295–303.
- Ali, M., Kenganora, M., & Manjula, S. N. (2016). Health Benefits Of *Morinda Citrifolia* (Noni): A Review. *Pharmacognosy Journal*, 8(4), 321–334. <https://doi.org/10.5530/Pj.2016.4.4>
- Anggreini, R. (2015). *Analisis Cemaran Bakteri Escherichia Coli (E. Coli) O157:H7 Pada Daging Sapi Di Kota Makassar* (Vol. 3, Issue 7). Universitas Hasanuddin.
- Antara, N. S., Prabanca, V. G., & Ekawati, I. G. A. (2014). Aktivitas Antimikroba Ekstrak Bubuk Buah Mengkudu (*Morinda Citrifolia* L .) Terhadap Pertumbuhan Bakteri Patogen. *Media Ilmiah Teknologi Pangan*, 1(1), 1–9.
- Ariyanto, W., Sadimin, & Sariyem. (2016). Daya Hambat Ekstrak Biji Mengkudu Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Streptococcus Mutans*. *Jurnal Kesehatan*, 03(1), 34–39.
- Aslah, A., Lolo, W. A., & Jayanto, I. (2019). Aktivitas Antibakteri Dan Analisis Klt-Bioautografi Dari Fraksi Daun Mengkudu (*Morinda Citrifolia* L.). *Pharmakon*, 8(2), 505–514. <https://doi.org/10.35799/Pha.8.2019.29320>
- Baroroh, H. F., Aini, L. Q., & Abadi, A. L. (2014). Uji Efektivitas Antibakteri Ekstrak Daun Dan Buah Mengkudu (*Morinda Citrifolia* L.) Terhadap Blood Disease Bacterium. *Jurnal Hama Penyakit Tumbuhan*, 2(2), 87–97.
- Blegur, F. (2017). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstarak Etanol Buah Mengkudu (*Morinda Citrifolia* L.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus Aureus*. *Jurnal Farmasi Koe*, 2(2), 21–27.
- Dewi, F. K. (2020). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Buah Mengkudu (*Morinda Citrifolia*, Linnaeus) Terhadap Bakteri Pembusuk Daging Segar. In *Eprints.Uns.Ac.Id* (Vol. 8). Univeersitas Sebelas Maret.
- Djauhariya, E., Rahardjo, M., & Ma'mun. (2006). Karakterisasi Morfologi Dan Mutu Buah Mengkudu. *Buletin Plasma Nutfah*, 2(1), 1–8.
- Djuramang, R. R., Retnowati, Y., & Bialangi, N. (2018). Pengaruh Ekstrak Buah Mengkudu (*Morinda Citrifolia*) Terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus Aureus* The Effect Of Noni Fruit Extracts (*Morinda Citrifolia*) On *Staphylococcus Aureus* Growth. *Jurnal Pendidikan Glasser*, 2(2), 62–68. <https://doi.org/10.32529/Glasser.V2i2.19>
- Hadi, D. K., Erina, Rinidar, Fakrurrazi, Rosmaidar, & Sayuthi, A. (2019). Daya Hambat Ekstrak Etanol Daun Mengkudu (*Morinda Citrifolia* L.) Terhadap Pertumbuhan *Salmonella* Sp . Dan *Escherichia Coli*. *Jimvet*, 3(2), 87–97.

- Haryati, S. D., Darmawati, S., & Wilson, W. (2017). Perbandingan Efek Ekstrak Buah Alpukat (*Persea Americana* Mill) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Pseudomonas Aeruginosa* Dengan Metode Disk Dan Sumuran. *Prosiding Seminar Nasional Publikasi Hasil-Hasil Penelitian Dan Pengabdian Masyarakat Universitas Muhammadiyah Semarang, September*, 348–352.
- Hasri, H., Maryono, M., & Sari, T. (2018). The Analysis Total Phenolic Extract Noni Fruit (*Morinda Citrifolia* L.) As Inhibiting Activity Of Bacteria. *Analit: Analytical And Environmental Chemistry*, 3(01), 22–29. <https://doi.org/10.23960/Aec.V3.I1.2018.P22-29>
- Jang, J., Hur, H. G., Sadowsky, M. J., Byappanahalli, M. N., Yan, T., & Ishii, S. (2017). Environmental *Escherichia Coli*: Ecology And Public Health Implications—A Review. *Journal Of Applied Microbiology*, 123(3), 570–581. <https://doi.org/10.1111/Jam.13468>
- Kemit, N., Widarta, I. W. R., & Nocianitri, K. A. (2016). Pengaruh Jenis Pelarut Dan Waktu Maserasi Terhadap Kandungan Senyawa Flavonoid Dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Alpukat (*Persea Americana* Mill). *Jurnal Ilmu Teknologi Pangan*, 5(2), 130–141.
- Kusuma, S. F., Pawening, R. E., & Dijaya, R. (2017). Otomatisasi Klasifikasi Kematangan Buah Mengkudu Berdasarkan Warna Dan Tekstur. *Register: Jurnal Ilmiah Teknologi Sistem Informasi*, 3(1), 17. <https://doi.org/10.26594/R.V3i1.576>
- Lestari, A. L. D., Noverita, & Permana, A. (2020). Daya Hambat Propolis Terhadap Bakteri *Staphylococcus Aureus* Dan *Escherichia Coli*. *Jurnal Pro-Life*, 7(3), 237–250.
- Lestari, I., & Hanum, G. R. (2019). Aktivitas Antibakteri Kombinasi Ekstrak Daun Mengkudu (*Morinda Citrifolia* L.) Dan Bawang Putih (*Allium Sativum*) Terhadap *Escherichia Coli* Dan *Staphylococcus Aureus*. *Medicra (Journal Of Medical Laboratory Science/Technology)*, 2(2), 43–47. <https://doi.org/10.21070/Medicra.V2i2.1475>
- Magfirah, L. (2018). Uji Aktivitas Antibakteri Fraksi-Fraksi Etanol Dari Daun Mengkudu (*Morinda Citrifolia*, L.) Terhadap Bakteri *Mycobacterium Tuberculosis*. In *Repository.Uin-Alauddin.Co.Id*. Uin Alauddin Makassar.
- Mayaserli, D. P., & Shinta, D. Y. (2021). Uji Daya Hambat Dan Daya Bunuh Ekstrak Buah Mengkudu (*Morinda Citrifolia* Linn) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus Aureus*. *Jurnal Kesehatan Perintis*, 8(1), 67–74.
- Mukhriani. (2014). Ekstraksi, Pemisahan Senyawa, Dan Identifikasi Senyawa Aktif. *Jurnal Kesehatan*, 7(2), 361–367. <https://doi.org/10.1007/S11293-018-9601-Y>
- Nirawati, C. (2016). Uji Daya Hambat Ekstrak Daun Dan Buah Mengkudu (*Morinda Citrifolia*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia Coli*

- Sebagai Penunjang Praktikum Mata Kuliah Mikrobiologi* (Vol. 106) [Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh]. [Http://Www.Bssaonline.Org/Content/95/6/2373%5cnhttp://Www.Bssaonline.Org/Content/95/6/2373.Short%0ahttp://Www.Bssaonline.Org/Cgi/Doi/10.1785/0120110286%0ahttp://Gji.Oxfordjournals.Org/Cgi/Doi/10.1093/Gji/Ggv142%0ahttp://Link.Springer.Com/10.1007/S00024-01](http://Www.Bssaonline.Org/Content/95/6/2373%5cnhttp://Www.Bssaonline.Org/Content/95/6/2373.Short%0ahttp://Www.Bssaonline.Org/Cgi/Doi/10.1785/0120110286%0ahttp://Gji.Oxfordjournals.Org/Cgi/Doi/10.1093/Gji/Ggv142%0ahttp://Link.Springer.Com/10.1007/S00024-01)
- Nisa, K., Firdaus, O., Ahmadi, & Hairani. (2015). Uji Efektivitas Ekstrak Biji Dan Daun Mengkudu (*Morinda Citrifolia* L.) Sebagai Larvasida *Aedes* Sp. *Sel*, 2(2), 43–48.
- Nurhasanah, & Gultom, E. S. (2020). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Metanol Daun Kirinyuh (*Chromolaena Odorata*) Terhadap Bakteri Mdr (Multi Drug Resistant) Dengan Metode Klt Bioautografi. *Jurnal Biosains*, 6(2), 45. <https://Doi.Org/10.24114/Jbio.V6i2.16600>
- Oktaviana, S. (2018). *Uji Aktivitas Antibakteri Dari Ekstrak Biji Mengkudu (Morinda Citrifolia L .) Dan Sediaan Gel Handsanitizer*. Universitas Negri Semarang.
- Oktaviana, S., Mursiti, S., Wijayati, N., Kimia, J., Matematika, F., Ilmu, D., & Alam, P. (2019). Uji Aktivitas Antibakteri Dari Ekstrak Biji Mengkudu (*Morinda Citrifolia* L.) Dan Sediaan Gel Hand Sanitizer. *Indonesian Journal Of Chemical Science*, 8(2), 105–109.
- Prasetyorini, Utami, N. F., & Sukarya, A. S. (2019). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Buah Dan Daun Mengkudu (*Morinda Citrifolia* L.) Terhadap Bakteri Penyebab Jerawat (*Staphylococcus Epidermidis*). *Fitofarmaka Jurnal Ilmiah Farmasi*, 9(2), 123–130.
- Prayogo, R. A., & Simamora, D. (2020). Uji Zona Hambat Kombinasi Ekstrak Bawang Putih (*Allium Sativum*) Dan Buah Mengkudu (*Morinda Citrifolia*) Terhadap Bakteri *Escherichia Coli*. *Jurnal Ilmiah Kedokteran Wijaya Kusuma*, 9(1), 28–39.
- Priamsari, M. R., & Wibowo, A. C. (2020). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Perasan Daun Mengkudu (*Morinda Citrifolia* L.) Terhadap *Escherichia Coli* Secara In Vitro. *Jurnal Riset Kefarmasian Indonesia*, 2(1), 26–34.
- Purwantiningsih, T. I., Suranindyah, Y. Y., & Widodo. (2014). Aktivitas Senyawa Fenol Dalam Buah Mengkudu (*Morinda Citrifolia*) Sebagai Antibakteri Alami Untuk Penghambatan Bakteri Penyebab Mastitis. *Buletin Peternakan*, 38(1), 59–64. <https://Doi.Org/https://Doi.Org/10.21059/Buletinpeternak.V38i1.4618>
- Putri, M. H., Sukini, & Yodong. (2017). *Mikrobiologi Bahan Ajar Keperawatan Gigi* (Tahun 2017). Menteri Kesehatan Republik Indonesia.
- Rohmah, S., Erlin, E., & Rachmawati, J. (2021). Uji Ekstrak Daun Mengkudu (*Morinda Citrifolia* L.) Terhadap Zona Hambat Pertumbuhan Bakteri

- Escherichia Coli Secara In-Vitro. *Bioed : Jurnal Pendidikan Biologi*, 9(1), 34. <https://doi.org/10.25157/jpb.v9i1.5342>
- Sari, C. Y. (2015). Penggunaan Buah Mengkudu (*Morinda Citrifolia* L.) Untuk Menurunkan Tekanan Darah Tinggi. *J Majority*, 4(3), 34–40.
- Shami, A. M. M. (2018). Antibacterial And Antioxidant Properties Of Anthraquinones Fractions From *Morinda Citrifolia* Fruit. *Journal Of Reports In Pharmaceutical Sciences*, 7(3), 379–388.
- Shami, A. M., Philip, K., & Muniandy, S. (2021). Antibacterial And Antioxidant Properties Of Alkaloids Extracted From *Annona Squamosa* And *Alstonia Angustiloba*. *Life Science Journal*, 18(2), 6–11. <https://doi.org/10.7537/marslsj180221.02>. Keywords
- Silva, A. R. N., Ranaweera, C. B., & Karunathilaka, R. D. N. (2016). Antibacterial Activity Of Water Extracts Of Different Parts Of *Morinda Citrifolia* Grown In Sri Lanka. *International Journal Of Scientific And Research Publications*, 6(5), 124–127.
- Sogandi, S., & Nilasari, P. (2019). Identifikasi Senyawa Aktif Ekstrak Buah Mengkudu (*Morinda Citrifolia* L.) Dan Potensinya Sebagai Inhibitor Karies Gigi. *Jurnal Kefarmasian Indonesia*, 9(2), 73–81. <https://doi.org/10.22435/jki.v9i2.1289>
- Sudewi, S., & Lolo, W. A. (2016). Kombinasi Ekstrak Buah Mengkudu (*Morinda Citrifolia* L.) Dan Daun Sirsak (*Annona Muricata* L.) Dalam Menghambat Bakteri *Escherichia Coli* Dan *Staphylococcus Aureus*. *Kartika Jurnal Ilmiah Farmasi*, 4(2), 36–42. <https://doi.org/10.26874/kjif.v4i2.65>
- Tanamal, M. T., Papilaya, P. M., & Smith, A. (2017). Kandungan Senyawa Flavonoid Pada Daun Melinjo (*Gnetum Gnemon* L.) Berdasarkan Perbedaan Tempat Tumbuh. *Biopendix: Jurnal Biologi, Pendidikan Dan Terapan*, 3(2), 142–147. <https://doi.org/10.30598/biopendixvol3issue2page142-147>
- Yashaswini, S., Venugopal, C. K., Hegde, R. V., & Mokashi, A. N. (2014). Noni: A New Medicinal Plant For The Tropics. *African Journal Of Plant Science*, 8(5), 243–247. <https://doi.org/10.5897/ajps11.205>
- Yee, M. M. (2019). Investigation Of Phytochemical , Chemical Composition And Antimicrobial Activities Of Noni Leaf (*Morinda Citrifolia* Linn). *International Journal Of Current Innovations In Advanced Research*, 2(5), 35–45.
- Zhang, W. M., Wang, W., Zhang, J. J., Wang, Z. R., Wang, Y., Hao, W. J., & Huang, W. Y. (2016). Antibacterial Constituents Of Hainan *Morinda Citrifolia* (Noni) Leaves. *Journal Of Food Science*, 81(5), M1192–M1196. <https://doi.org/10.1111/1750-3841.13302>

