

ABSTRAK

Kacang panjang (*Vigna sinensis* L.) merupakan tanaman yang mengandung metabolit sekunder berupa alkaloid, flavonoid, saponin dan tanin yang diduga memiliki aktivitas sebagai mukolitik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah ekstrak etanol kacang panjang memiliki aktivitas mukolitik dan pada konsentrasi berapa yang menunjukkan aktivitas mukolitik tersebut secara *in vitro*. Kacang panjang dibuat dalam bentuk simplisia, kemudian di ekstraksi secara maserasi dengan etanol 96% sebagai pelarut. Hasil maserasi kemudian *di rotary evaporator* hingga diperoleh ekstrak kental. Setelah itu, ekstrak diuji aktivitas mukolitik menggunakan putih telur bebek sebagai dahak buatan. Penelitian ini dilakukan dengan mencampurkan 100 mL putih telur bebek dengan kelompok perlakuan yaitu kontrol negatif (aquadest), kontrol positif (asetilsistein 0,2%), ekstrak etanol kacang panjang konsentrasi 0,1%, 0,2% dan 0,4% dengan perbandingan 1:1. Setelah itu, diukur viskositas awal dan pada saat putih telur bebek dicampur dengan larutan uji pada menit ke 0, 15, 30, 45 dan 60 dengan menggunakan viskometer *Brookfield LVT230*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak etanol kacang panjang konsentrasi 0,1%, 0,2% dan 0,4% memiliki aktivitas sebagai mukolitik yang ditunjukkan dengan adanya perbedaan yang signifikan antara kelompok ekstrak terhadap kontrol negatif ($p > 0,05$) dengan persentase mukolitik secara berturut-turut adalah 23,00%; 38,19%; dan 46,53%.

Kata kunci : Ekstrak Etanol Kacang Panjang (*Vigna sinensis* L.), Mukolitik, Putih Telur Bebek, Viskositas.

ABSTRACT

Long bean (Vigna sinensis L.) is a plant that contains secondary metabolites in the form of alkaloids, flavonoids, saponins and tannins which are thought to have mucolytic activity. This study aims to determine whether the ethanol extract of long beans has mucolytic activity and at what concentration shows the mucolytic activity in vitro. Long beans are made in the form of simplisia, then extracted by maceration with 96% ethanol as a solvent. The results of maceration are then in a rotary evaporator until a thick extract is obtained. After that, the extract was tested for mucolytic activity using duck egg white as artificial phlegm. This study was conducted by mixing 100 mL of duck egg white with treatment groups, namely negative control (distilled water), positive control (acetylcysteine 0.2%), ethanol extract of long bean concentrations of 0.1%, 0.2% and 0.4% in a ratio of 1:1. After that, the initial viscosity of duck egg white was measured and when the duck egg white was mixed with the test solution at minutes 0, 15, 30, 45 and 60 using a Brookfield LVT230 viscometer. The results showed that the ethanol extract of long bean at concentrations of 0.1%, 0.2% and 0.4% had mucolytic activity as indicated by a significant difference between the extract groups against the negative control ($p > 0.05$) with the percentage of mucolytics successively being 23.00%; 38.19%; and 46.53%.

Keywords : *Ethanol Extract of Long Bean (Vigna sinensis L.), Mucolytic, Duck Egg White, Viscosity.*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Batuk adalah proses fisiologis yang berguna untuk membersihkan saluran pernapasan dari dahak, zat-zat asing, partikel, dan infeksi. Jenis batuk dapat dibedakan menjadi 2, yakni batuk produktif (dengan dahak) dan batuk non-produktif (kering) (Ferdinan, dkk., 2023). Batuk berdahak adalah gejala infeksi pernapasan yang ditandai dengan keluarnya dahak yang banyak, kental, dan berwarna agak kekuningan atau kehijauan (Krismayani, dkk., 2021).

Data Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) tahun 2018 menunjukkan bahwa prevalensi batuk di Indonesia mencapai 9,3%. Sementara itu, prevalensi batuk di Kalimantan Barat tercatat sebesar 8,4%, dan di Kota Pontianak, prevalensi tersebut adalah sekitar 5%, yang setara dengan kurang lebih 3.611 orang (Kemenkes RI, 2018).

Golongan mukolitik dapat digunakan dalam pengobatan batuk berdahak. Mukolitik adalah obat yang dapat mengencerkan sekret saluran nafas dengan cara memecahkan benang-benang mukoprotein dan mukopolisakarida dari sputum (Desiyana, dkk., 2021). N-asetilsistein (NAC) merupakan salah satu agen mukolitik yang umum digunakan. Namun, NAC memiliki efek samping seperti mual, muntah, sesak dada dan urtikaria (Sulistanti, dkk., 2022).

Indonesia memiliki prospek yang baik untuk pengembangan agroindustri tanaman obat. Lebih dari 9.609 spesies tanaman di Indonesia memiliki khasiat sebagai obat (Irfana, dkk., 2023). Tanaman obat yang berpotensi untuk dikembangkan, salah satunya adalah tanaman kacang panjang. Kacang panjang

(*Vigna sinensis* L.) merupakan tanaman dari keluarga *Fabaceae* yang sering dikonsumsi sebagai sayuran oleh masyarakat Indonesia. Tanaman kacang panjang juga mengandung metabolit sekunder berupa alkaloid, flavonoid, sterol, saponin dan tanin (Inderiyani, dkk., 2024). Senyawa kimia yang diduga mampu mengencerkan dahak adalah saponin, tannin, flavonoid, dan alkaloid (Herdaningsih & Kartikasari, 2022).

Saponin mampu merangsang bronkial dan meningkatkan gerakan epitel bersilia yang dapat menyebabkan pengeluaran mukus. Saponin dapat menurunkan tegangan permukaan sehingga dapat viskositas mukus berkurang (Sulistanti, dkk., 2022), sedangkan tanin berfungsi sebagai astringent yang dapat mengecilkan selaput lendir usus (Sari, dkk., 2022). Flavonoid bekerja menurunkan viskositas mukus dengan cara memecah benang-benang mukoprotein dan mukopolisakarida dari mukus serta dapat menghambat sekresi mukus. Mekanisme alkaloid sebagai peluruh dahak yaitu dengan membebaskan enzim lisosom yang akan melisiskan monopolisakarida mukus sehingga viskositas mukus turun (Sulistanti et al., 2022).

Berdasarkan latar belakang tersebut, peneliti tertarik untuk membuktikan secara ilmiah aktivitas mukolitik ekstrak etanol kacang panjang (*Vigna sinensis* L.) pada putih telur bebek secara *in vitro*.

1.2 Rumusan Masalah

1. Apakah ekstrak etanol kacang panjang (*Vigna sinensis* L.) memiliki aktivitas sebagai mukolitik pada putih telur bebek secara *in vitro*?
2. Berapa konsentrasi ekstrak etanol kacang panjang (*Vigna sinensis* L.) yang memiliki aktivitas sebagai mukolitik pada putih telur bebek secara *in vitro*?

1.3 Tujuan

1. Untuk mengetahui aktivitas mukolitik ekstrak etanol kacang panjang (*Vigna sinensis* L.) pada putih telur bebek secara *in vitro*.
2. Untuk mengetahui pada konsentrasi berapa ekstrak etanol kacang panjang (*Vigna sinensis* L.) memiliki kemampuan aktivitas sebagai mukolitik pada putih telur bebek secara *in vitro*.

1.4 Manfaat Penelitian

1. Bagi Peneliti

Peneliti mendapatkan informasi baru mengenai ekstrak etanol kacang panjang (*Vigna sinensis* L.) sebagai mukolitik pada putih telur bebek secara *in vitro*.

2. Bagi Ilmu Pengetahuan dan Teknologi

Untuk penelitian selanjutnya dapat dijadikan rujukan atau acuan bahwa ekstrak etanol kacang panjang (*Vigna sinensis* L.) memiliki aktivitas sebagai mukolitik pada putih telur bebek secara *in vitro*.

3. Bagi Masyarakat

Dapat memberikan informasi kepada masyarakat terhadap pemanfaatan ekstrak etanol kacang panjang (*Vigna sinensis* L.) dapat dijadikan salah satu pilihan sebagai alternatif pada kondisi batuk berdahak.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tumbuhan Kacang Panjang (*Vigna sinensis* L.)

2.1.1 Deskripsi Kacang Panjang (*Vigna sinensis* L.)

Tanaman kacang panjang (*Vigna sinensis* L.) adalah jenis sayuran kacang-kacangan yang banyak dibudidayakan di Indonesia. Tanaman kacang panjang bukan tanaman asli Indonesia, tapi berasal dari negara India dan Afrika Tengah, namun tanaman ini sudah lama dibudidayakan di Indonesia. Tanaman ini telah menyebar luas di wilayah tropik dan subtropik (30°LU - 30°LS), terutama di Afrika. Kacang panjang umumnya dibudidayakan di India, Bangladesh, Asia Tenggara, dan Oseania, sebelum akhirnya menyebar ke seluruh daerah tropik sebagai sayuran tambahan (Angkur, dkk., 2021). Tanaman kacang panjang dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Tanaman Kacang Panjang (*Vigna sinensis* L.)
(Dokumentasi Pribadi, 2024)

2.1.2 Klasifikasi Tumbuhan Kacang Panjang

Klasifikasi tumbuhan kacang panjang (*Vigna sinensis* L.) menurut Fadila (2022) sebagai berikut :

Kingdom : *Plantae*
 Divisi : *Spermatophyta*
 Kelas : *Angiospermae*
 Sub Kelas : *Dicotyledonae*
 Ordo : *Rosales*
 Famili : *Papilionaceae*
 Genus : *Vigna*
 Spesies : *Vigna sinensis* L.

2.1.2 Morfologi Tanaman

Morfologi tanaman kacang panjang menurut Fadila (2022), yaitu :

a. Akar (*radix*)

Tanaman kacang panjang memiliki dua jenis akar, yaitu akar tunggang dan akar serabut. Akar tunggang adalah akar besar yang merupakan perpanjangan dari batang dan tumbuh lurus ke bawah, menembus lapisan tanah. Sementara itu, akar serabut menyebar ke segala arah di lapisan tanah atas (top soil) hingga kedalaman 30-50 cm. Akar-akar ini juga dapat bersimbiosis dengan bakteri *Rhizobium* sp., yang mampu mengikat nitrogen bebas dari udara dan membentuk bintil-bintil (nodula) pada akar.

b. Batang (*caulis*)

Tanaman kacang panjang adalah tanaman semak yang merambat dengan tinggi sekitar 2,5 m. Batangnya bisa tumbuh menjalar atau tidak, tergantung pada kondisi budidayanya. Batang tanaman ini memiliki variasi dalam cara tumbuh,

yaitu membelit, setengah membelit (seperti kacang panjang), atau tidak membelit (seperti kacang tolo). Batangnya tegak, silindris, lunak, berwarna hijau, dan memiliki permukaan yang licin. Kadang-kadang, terdapat garis-garis ungu kecoklatan, terutama di sekitar buku-buku batang.

c. Daun (*folium*)

Kacang panjang adalah tanaman perdu semusim yang memiliki daun menyirip majemuk, terdiri dari tiga helai (*trifoliolatus*). Daunnya berbentuk oval dengan panjang antara 7-12 cm, dan kadang-kadang pangkal daunnya berwarna ungu atau merah lembayung, hijau muda hingga hijau tua, sedangkan tangkai daunnya berwarna hijau muda. Tepi daun rata, tidak berbentuk khusus, dan memiliki tulang daun yang menyirip.

d. Bunga (*flos*)

Bunga kacang panjang bersifat sempurna atau hermaphrodite, di mana alat kelamin jantan dan betina terdapat dalam bunga yang sama. Bunga ini tumbuh menyebar di sepanjang ibu tulang bunga dengan panjang sekitar 2,0-2,5 cm, muncul di setiap ketiak pangkal tangkai daun (*inflorescens aksilaris*). Bentuknya simetris bilateral, mirip bunga kupu-kupu, dan merupakan kumpulan bunga dengan tandan tersendiri. Pertumbuhan bunga terjadi secara bertahap, dimulai dari bagian bawah menuju atas, dan muncul di ketiak tangkai daun. Struktur bunga terdiri dari tenda bunga, mahkota bunga, kotak tepung sari, dan putik, di mana tenda dan mahkota bunga masing-masing memiliki lima helai. Kotak tepung sari mengandung sepuluh helai kepala sari (benang sari), sedangkan putik terdiri dari satu helai. Warna mahkota bunga bervariasi tergantung pada varietas. Mekar bunga terjadi dengan

cepat, sekitar 2 jam, dan penyerbukannya bersifat mandiri. Setiap tanaman dapat menghasilkan 20-40 kluster, dengan setiap kluster terdiri dari 5-8 kuntum bunga.

e. Buah (*fructus*)

Buah kacang panjang dikenal sebagai polong. Bentuk buahnya adalah polong yang bulat, memanjang, dan ramping, dengan panjang antara 10-70 cm. Proses pembentukan polong dimulai setelah fertilisasi dan berlangsung cepat, sekitar 10-14 hari setelah pembuahan. Dari setiap tangkai bunga, biasanya terbentuk 3-5 polong, tergantung pada jenis atau varietasnya. Polong akan menjadi kompak dan menggelembung saat sudah tua. Polong muda berwarna hijau keputih-putihan atau putih, dan ada juga yang berwarna kemerah-merahan, tetapi saat sudah tua, warnanya berubah menjadi hijau kekuningan atau putih kekuningan, tergantung varietasnya.

f. Biji (*semen*)

Biji kacang panjang memiliki bentuk bulat panjang dan sedikit pipih, kadang-kadang juga melengkung. Biji yang telah tua berwarna beragam, kuning, coklat, kuning kemerahan, putih, hitam, merah, dan putih bercak merah, tergantung pada jenis dan varietasnya. Ukuran biji bervariasi, contohnya 1,5–2 mm x 5–6 mm, 4–6 mm x 7–8 mm, dan 5–6 mm x 8–9 mm, sesuai dengan jenis atau varietasnya.

2.1.4 Kandungan Kimia

Kacang panjang mengandung berbagai metabolit sekunder, termasuk glikosida, alkaloid, flavonoid, tannin, polifenol, dan saponin (Dewantara, dkk., 2021). Kacang panjang memiliki berbagai keunggulan dan manfaat, terutama dalam hal kandungan gizinya. Tanaman ini kaya akan protein, lemak, karbohidrat, kalsium, fosfor, zat besi, serta vitamin A, B, dan C (Kustanto, dkk., 2022).

2.1.5 Manfaat Tumbuhan Kacang Panjang

Sebagai obat herbal, kacang panjang mengandung senyawa yang dapat membantu mengobati berbagai penyakit, termasuk kanker payudara, leukimia, dan berfungsi sebagai antivirus serta antioksidan. Selain itu, kacang panjang juga bermanfaat untuk mengatasi rematik, meningkatkan nafsu makan, mengatasi anemia, berfungsi sebagai diuretik dan peluruh batu ginjal, mencegah kelainan antibodi, merangsang fungsi limfa, serta mengobati demam berdarah, dan masih banyak lagi. Kacang panjang kaya akan flavonoid yang dapat memperbaiki sel-sel beta (β) Langerhans di pankreas, meningkatkan fungsi limpa dan hati, serta mendukung penyatuan DNA dan RNA dan meningkatkan fungsi sel darah. Kacang panjang juga memiliki potensi dalam pengobatan diabetes mellitus karena kandungan serat tidak larut yang sangat tinggi, menjadikannya pilihan yang baik bagi penderita diabetes sebagai bagian dari diet serat yang dapat menurunkan kadar gula darah. Berbagai penelitian sebelumnya telah menunjukkan bahwa kacang panjang memiliki aktivitas sebagai antihiperglikemik (Ivantirta, dkk., 2019).

2.2 Batuk

2.2.1 Definisi Batuk

Batuk merupakan mekanisme pertahanan alami tubuh yang membantu membersihkan sekresi dan partikel dari lendir, iritasi, benda asing, dan mikroba. Selain itu, batuk juga merupakan gejala dari berbagai penyakit, baik yang terkait dengan paru-paru maupun yang berada di luar paru, dan sering muncul dalam konteks penyakit pernapasan (Triani, dkk., 2022).

2.2.2 Mekanisme Batuk

Dalam keadaan normal, batuk berfungsi sebagai refleks protektif yang mencegah aspirasi. Namun, pada beberapa individu, batuk dapat menjadi

berkepanjangan, berlebihan, dan melemahkan. Refleks batuk melibatkan saraf sensorik aferen dan pusat pengendali di otak yang mengaktifkan saraf eferen. Saraf aferen yang terlibat termasuk saraf vagus dan cabang sensoriknya. Saraf sensorik ini menjangkau dari faring hingga bronkiolus terminal, dengan konsentrasi terbesar di laring, karina, dan cabang bronkus besar. Batuk yang tidak disengaja merupakan refleks yang diaktifkan oleh saraf sensorik aferen vagus sebagai respons terhadap rangsangan berbahaya dari nosiseptor di saluran napas. Sinyal yang menunjukkan adanya iritan dalam sistem bronkial dikirim ke pusat batuk di batang otak. Pusat batuk kemudian menghasilkan sinyal yang dikirim melalui jalur eferen, kembali ke saluran pernapasan melalui saraf motorik vagus, saraf frenikus, dan nervus spinalis. Sinyal di saluran pernapasan, seperti laring, otot pernapasan, dan diafragma, akan memicu aktivitas otot pernapasan, menutup pita suara, dan mengaktifkan otot polos bronkus, sehingga menghasilkan batuk (Tantular, dkk., 2024).

2.2.3 Penyebab Batuk

Batuk dapat disebabkan oleh masalah yang berasal dari paru-paru maupun dari luar paru-paru. Beberapa penyebabnya meliputi infeksi akut saluran napas bawah, seperti trakeobronkitis dan eksaserbasi akut bronkitis, serta infeksi kronis saluran napas bawah seperti bronkitis, bronkiektasis, tuberkulosis, dan infeksi jamur. Selain itu, infeksi pada parenkim paru, seperti fibrosis interstitial dan pneumonia, serta penyakit paru obstruktif, seperti bronkitis kronis, asma, dan penyakit paru obstruktif kronis juga dapat menjadi penyebab batuk (Imani, dkk., 2023).

2.2.4 Klasifikasi Batuk

Batuk dapat dibagi menjadi beberapa jenis berdasarkan durasi dan karakteristiknya. Berdasarkan produksi dahak, batuk dikategorikan menjadi batuk

kering dan batuk produktif, yang ditandai dengan volume sputum lebih dari 10 ml per hari. Batuk kering biasanya menunjukkan adanya kondisi non-infeksi, sedangkan batuk produktif lebih sering terkait dengan infeksi. Selain itu, batuk juga dapat diklasifikasikan menjadi tiga kategori berdasarkan lamanya gejala: akut (kurang dari 3 minggu), subakut (3 hingga 8 minggu), dan kronis (lebih dari 8 minggu) (Tantular, dkk., 2024).

2.3 Mukus Manusia

Respon batuk dapat dipicu oleh keberadaan mukus di saluran pernapasan. Namun, jika jumlah mukus meningkat dan menjadi kental, hal ini dapat mengganggu sistem pernapasan. Mukus yang diproduksi di saluran pernapasan terdiri dari cairan kompleks yang meliputi gel mukoprotein dan mukopolisakarida. Komposisi mukus terdiri dari 95% air dan 5% glikoprotein. Mukus yang kental dapat dikeluarkan melalui proses pengenceran, tetapi secara fisiologis, silia tidak dapat mengeluarkan mukus yang terlalu kental (Khotijah, dkk., 2020).

2.4 Mukolitik

Mukolitik adalah jenis obat yang berfungsi untuk mengencerkan sekresi di saluran pernapasan dengan cara memecah benang mukoprotein dan mukopolisakarida dalam sputum (Faturrahman, dkk., 2024).

Golongan mukolitik adalah obat yang dapat mengencerkan sekret saluran napas dengan cara memecah benang mukoprotein dan mukopolisakarida dalam sputum. Penggunaan obat mukolitik bertujuan untuk memudahkan pengeluaran dahak, meskipun mekanisme kerjanya bervariasi. Mukolitik bekerja dengan memecahkan ikatan protein dalam mukus, sehingga membuat mukus menjadi lebih cair dan lebih mudah dikeluarkan (Rarayanthi, dkk., 2022).

Salah satu agen mukolitik yang sering digunakan adalah N-asetilsistein (NAC). Asetilsistein berfungsi sebagai obat untuk mengencerkan dahak, bekerja dengan cara memutuskan ikatan disulfida yang terdapat dalam mukoprotein pada mukus. Secara klinis, asetilsistein digunakan untuk individu yang mengalami sekresi dahak kental dalam kondisi bronkopulmoner baik yang kronik maupun akut. Berdasarkan pemeriksaan darah, asetilsistein akan mencapai konsentrasi maksimal pada dosis oral 200 mg hingga 600 mg dalam waktu 0,5-1 jam setelah pemberian. Obat ini sangat cepat diserap di saluran cerna (Herdaningsih & Kartikasari, 2022). Namun, NAC memiliki efek samping seperti mual, muntah, sesak dada dan urtikaria (Sulistanti, dkk., 2022).

2.5 Simplisia

Simplisia adalah bahan alami yang digunakan sebagai obat dan belum mengalami pengolahan, kecuali jika berupa bahan yang telah dikeringkan. Menurut Departemen Kesehatan RI, simplisia adalah bahan alami untuk obat yang tidak mengalami perubahan proses apa pun, umumnya berupa bahan kering. Simplisia dibagi menjadi tiga kategori: simplisia nabati, simplisia hewani, dan simplisia mineral (Depkes RI, 1985).

Simplisia nabati adalah simplisia yang berasal dari tanaman utuh, bagian-bagian tanaman, atau eksudat tanaman. Eksudat tanaman merujuk pada cairan sel yang keluar secara alami dari tanaman atau yang dikeluarkan dari selnya dengan cara tertentu, serta zat nabati lainnya yang dipisahkan dari tanaman dengan metode tertentu (Depkes RI, 1985).

Simplisia hewani adalah simplisia yang terdiri dari hewan utuh, bagian hewan, atau zat berguna yang dibuat oleh hewan dan bukan zat kimia murni (Depkes RI, 1985).

Simplisia pelikan atau mineral adalah bahan pelikan atau mineral yang belum diolah atau telah diolah secara sederhana dan bukan zat kimia murni (Depkes RI, 1985).

Secara umum, pembuatan simplisia melibatkan beberapa tahap, yaitu: pengumpulan bahan baku, sortasi basah, pencucian, perajangan, pengeringan, sortasi kering, pengepakan, penyimpanan, dan pemeriksaan mutu (Depkes RI, 1985).

a. Pengumpulan bahan baku

Kualitas bahan baku simplisia sangat dipengaruhi beberapa faktor, seperti umur tumbuhan atau bagian tumbuhan pada waktu panen, bagian tumbuhan, waktu panen dan lingkungan tempat tumbuh.

b. Sortasi basah

Dilakukan untuk memisahkan kotoran-kotoran atau bahan asing lainnya dari bahan simplisia setelah dilakukan pencucian dan perajangan.

c. Pencucian

Dilakukan untuk menghilangkan tanah dan kotoran lain yang melekat pada bahan simplisia. Pencucian dilakukan dengan air bersih.

d. Perajangan

Beberapa jenis simplisia perlu mengalami proses perajangan. Dilakukan untuk mempermudah proses pengeringan, pengepakan dan penggilingan.

e. Pengeringan

Untuk mendapatkan simplisia yang tidak mudah rusak sehingga, dapat disimpan dalam waktu yang lebih lama. Dengan mengurangi kadar air dan menghentikan reaksi enzimatik akan dicegah penurunan mutu atau kerusakan

simplisia.

f. Sortasi kering

Tujuannya untuk memisahkan benda – benda asing seperti bagian – bagian tanaman yang tidak diinginkan dan pengotoran – pengotoran lain yang masih ada dan tertinggal pada simplisia kering.

g. Pengepakan

Tujuan untuk melindungi simplisia saat pengangkutan, distribusi, dan penyimpanan dari gangguan luar, seperti suhu, kelembapan, cahaya, pencemaran mikroba, dan adanya serangga atau hewan lainnya.

h. Penyimpanan dan pemeriksaan mutu

Tujuan penyimpanan adalah agar simplisia tetap tersedia setiap saat bila diperlukan dan sebagai stok bila hasil panen melebihi kebutuhan. Proses ini merupakan upaya untuk mempertahankan kualitas fisik dan kestabilan kandungan senyawa aktif, sehingga tetap memenuhi persyaratan mutu yang ditetapkan.

Pemeriksaan mutu simplisia dilakukan pada waktu penerimaan atau pembeliannya dari pengumpul atau pedagang simplisia. Pada pemeriksaan mutu simplisia pemeriksaan dilakukan dengan cara organoleptik, makroskopik, cara mikroskopik dan atau cara kimia. Beberapa jenis simplisia tertentu ada yang perlu diperiksa dengan uji mutu secara biologi (Depkes RI, 1985).

2.6 Ekstraksi

Ekstrak adalah sediaan kental yang dihasilkan melalui proses ekstraksi senyawa aktif dari simplisia nabati atau hewani menggunakan pelarut yang sesuai. Setelah itu, semua atau hampir seluruh pelarut diuapkan, dan sisa massa atau serbuk

yang diperoleh diproses sedemikian rupa agar memenuhi standar yang ditetapkan (Ditjen POM, 2000).

Ekstraksi adalah salah satu metode untuk memisahkan zat terlarut menggunakan pelarut, yang didasarkan pada titik didih pelarut tersebut. Proses ekstraksi memanfaatkan kelarutan komponen terhadap komponen lainnya atau polaritasnya dalam campuran (Sanjaya, dkk., 2020). Beberapa metode ekstraksi menggunakan pelarut dibedakan menjadi dua kategori: cara panas dan cara dingin. Metode panas mencakup infusa, dekokta, refluks, dan sokletasi, sedangkan metode dingin meliputi maserasi dan perkolas (Ditjen POM, 2000).

Proses ekstraksi yang digunakan adalah maserasi. Maserasi adalah proses pengestrakan simplisia dengan menggunakan pelarut, yang melibatkan beberapa kali pengocokan atau pengadukan pada suhu ruangan. Maserasi kinetik merujuk pada pengadukan yang dilakukan secara kontinu. Remaserasi adalah proses di mana pelarut ditambahkan kembali setelah penyaringan maserat pertama, dan dilakukan berulang kali (Ditjen POM, 2000).

2.7 Viskositas

Viskositas juga dikenal sebagai "kekentalan," adalah gesekan yang terjadi antara satu lapisan dan lapisan lainnya dalam fluida. Pada zat cair, viskositas muncul akibat gaya kohesi, yaitu gaya tarik antar molekul sejenis. Sementara itu, pada zat gas, viskositas disebabkan oleh tumbukan antara molekul-molekulnya (Astuti, dkk., 2022).

Viskositas adalah ukuran untuk menentukan besar atau kecilnya gesekan dalam fluida, yang mencerminkan tingkat kekentalan fluida tersebut. Jika suatu fluida semakin sulit mengalir dan suatu benda semakin sulit bergerak di dalamnya, berarti viskositas fluida tersebut semakin tinggi. Dalam zat cair, viskositas

dihasilkan oleh gaya kohesi antara molekul-molekul, yang menyebabkan terjadinya tegangan geser antara molekul-molekul yang bergerak (Haqiqi, dkk., 2019).

Menurut Sinala (2016) Aliran terbagi menjadi 2 yaitu aliran dengan sistem newton dan sistem non newton.

1. Sistem Newton

Salah satu jenis aliran yang ideal adalah aliran Newton. Cairan yang biasanya dianggap ideal biasanya terdiri dari pelarut, campuran pelarut, dan larutan sejati. Pada cairan Newton, hubungan antara shearing rate (kecepatan tekanan) dan shearing stress (besarnya tekanan) adalah linear, dengan viskositas (juga dikenal sebagai koefisien viskositas).

Tipe alir ini biasanya terjadi pada zat cair tunggal atau larutan dengan volume molekul kecil dan struktur molekul sederhana. Tipe aliran yang mengikuti Sistem Newton memiliki viskositas yang tetap pada suhu dan tekanan tertentu tanpa terpengaruh oleh kecepatan geser, sehingga viskositasnya cukup tepat pada satu kecepatan geser. Aliran newton mengalir secara otomatis mengikuti gaya gravitasi, sehingga viskositas zat tersebut tetap konstan. Oleh karena itu, aliran newton tidak memerlukan energi (tekanan) untuk dapat mengalir. Salah satu contohnya adalah air, yang dapat mengalir tanpa tekanan, terutama di area yang memiliki kemiringan.

2. Sistem Non Newton

Dalam cairan non newton, terdapat hubungan yang tidak linear antara kecepatan shearing (*shearing rate*) dan besar tekanan (*shearing stress*). Viskositasnya bervariasi tergantung pada besarnya tekanan yang diberikan. Jenis aliran non newton sering ditemukan pada dispersi heterogen yang melibatkan campuran cairan dan padatan, seperti pada koloid, emulsi, suspensi cair, dan salep.

Tipe aliran non newton ini merupakan kebalikan dari aliran newton, di mana aliran tersebut dipengaruhi oleh kecepatan dan besarnya tekanan yang menghasilkan energi untuk memungkinkan terjadinya aliran. Tanpa adanya tekanan, sediaan ini tidak akan mengalir. Dengan demikian, untuk memfasilitasi aliran, sediaan ini memerlukan bantuan eksternal. Kehadiran tekanan atau energi akan berdampak pada perubahan viskositas sediaan tersebut.

2.8 Viskometer Brookfield

Viskometer *Brookfield* adalah salah satu jenis viskometer *cone and plate*. Alat ini mengukur kekentalan fluida dengan menggunakan kumparan yang dicelupkan ke dalam zat yang diuji, kemudian mengukur hambatan dari bagian yang berputar. Semakin cepat putaran pada sirup atau mukus, semakin tinggi kekentalannya, yang berarti hambatannya juga akan semakin besar (Susanti, 2023). Prinsip kerja alat ini adalah seiring dengan peningkatan kecepatan putaran spindel, tahanannya akan semakin berkurang, sehingga viskositas yang dihasilkan juga akan semakin rendah (Kurniawati, dkk., 2020). Spindel nomor satu digunakan untuk cairan dengan viskositas rendah atau encer, sementara spindel dengan nomor yang lebih besar diperuntukkan bagi cairan dengan viskositas lebih tinggi atau yang lebih kental (Moechtar, 1990).



Gambar 2. Viskometer *Brookfield*
(Dokumentasi Pribadi, 2024)

2.9 Uraian Bahan

2.9.1 Asetilsistein

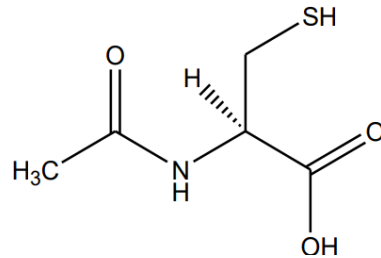
N-asetilsistein (NAC) adalah salah satu agen mukolitik yang umum digunakan. Keunggulan NAC terletak pada kemampuannya untuk melarutkan dan mengurangi kekuatan adhesi sputum melalui senyawa sulfihidril, meningkatkan gerakan silia, menghambat pertumbuhan bakteri patogen, serta mengurangi reaksi peradangan lokal (Sulistanti, dkk., 2022).

Asetilsistein memiliki mekanisme kerja yaitu memberikan aksi mukolitik melalui gugus suthidril bebas yang berfungsi untuk membuka ikatan disulfida dalam mukoprotein, sehingga dapat menurunkan kekentalan lendir. Kontraindikasi penggunaan asetilsistein meliputi hipersensitivitas terhadap asetilsistein itu sendiri atau terhadap salah satu komponen dalam formulasi (lacy, et al., 2017). Asetilsistein memiliki efek samping seperti mual, muntah, sesak dada dan urtikaria (Sulistanti, dkk., 2022).

Asetilsistein mengandung tidak kurang dari 98,0% dan tidak lebih dari 102,0%, $C_4H_9NO_3S$, dihitung terhadap zat yang telah dikeringkan. Asetilsistein merupakan serbuk hablur, putih, berbau asetat mudah larut dalam air dan dalam etanol, praktis tidak larut dalam eter dan dalam kloroform. Memiliki pH antara 2,0 dan 2,8 (Depkes RI, 2020).

Asetilsistein memiliki waktu onset yang berkisar antara 5 hingga 10 menit. Ketika digunakan secara oral, pencapaian puncak plasma terjadi dalam rentang waktu 1 hingga 2 jam. Waktu paruh dari asetilsistein adalah 2 jam. Durasi penggunaan asetilsistein pada orang dewasa berlangsung selama 5,6 jam, sedangkan pada bayi baru lahir bisa mencapai 11 jam. Asetilsistein diekskresikan melalui urin (lacy, dkk., 2017). Dosis oral asetilsistein sebagai mukolitik 3-6 kali

sehari 200 mg atau 1-2 kali sehari 600 mg, anak-anak 2-7 tahun 2 kali sehari 200 mg, dibawah 2 tahun 2 kali sehari 200 mg (Tjay dan Rahardja, 2013).



Gambar 3. Struktur Kimia Asetilsistein
(Depkes RI, 2020)

2.9.2 Etanol

Nama resmi	: Aethanolum
Nama lain	: Etanol, alcohol
Pemerian	: Cairan tak berwarna, jernih, mudah menguap dan mudah bergerak, bau khas, rasa panas. Mudah terbakar, dengan memberikan nyala biru yang tidak berasap.
Kelarutan	: Sangat mudah larut dalam air, dalam kloroform P dan dalam eter P.
Khasiat dan penggunaan	: Zat tambahan.
Penyimpanan	: Dalam wadah tertutup rapat, terlindung dari cahaya, ditempat sejuk jauh dari nyala api.

(Depkes RI, 1979).



Gambar 4. Struktur Kimia Etanol
(Depkes RI, 2020)

2.9.3 Putih Telur Bebek

Albumen menyusun kira-kira 60% dari berat telur total. Albumen terdiri dari 4 fraksi yakni lapisan chalaziferous (putih telur kental dalam), lapisan inner thin albumen (putih telur encer dalam), lapisan thick albumen atau *firm gel-like* (putih telur kental luar) dan lapisan outer thin albumen (albumen encer luar). Albumen biasanya berwarna sedikit kehijauan yang disebabkan oleh riboflavin (vitamin B2). Antara albumen kental dan encer, disamping perbedaan fisiknya yang nyata, juga berbeda dalam jumlah ovomucin yang terkandung. Albumen kental mengandung ovomucin kira-kira 4 kali ovomucin albumen encer (Hintono, 2022). Kandungan nutrisi dalam sebutir telur terdiri dari; karbohidrat 0,9 %, lemak 11,2 %, protein 12,9 %, dan air 73,7 %, serta nyaris tidak terdapat kandungan lemak pada putih telur (Abbas et al., 2021). Putih telur mengandung mukoprotein yang akan dirusak oleh senyawa yang memiliki aktivitas mukolitik sehingga viskositasnya menurun. Berdasarkan itulah putih telur bebek dipilih sebagai media uji aktivitas mukolitik (Sari, dkk., 2022).

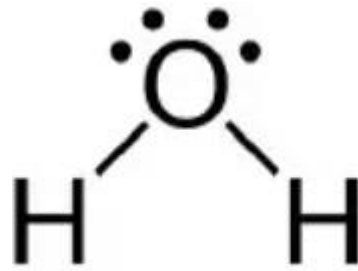
2.9.4 Aquadest

Aqua Destillata (air suling) dibuat dengan menyuling air yang dapat diminum. Berupa cairan jernih, tidak berwarna dan tidak berbau. Aquadest disimpan dalam kemasan wadah non reaktif yang dirancang untuk mencegah masuknya mikroba. Aquadest memiliki rumus molekul H_2O dengan bobot molekul 18,02 g/mol (Ditjen POM, 2020).

Pemerian : Cairan jernih, tidak berwarna, tidak berbau, tidak mempunyai rasa.

Penyimpanan : Dalam wadah tertutup baik.

Khasiat : Sebagai pelarut.



Gambar 5. Struktur Kimia Aquadest
(Depkes RI, 1979)

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain sudip, sendok *stainless*, mortir dan stemper, neraca analitik, bejana maserasi, *dry cabinet*, alat pemisah telur, corong kaca, kain flanel, *rotary evaporator*, gelas kimia, batang pengaduk, blender, cooler box, viskometer *Brookfield tipe LVT230* dan gelas ukur (Pyrex®) 100 mL.

3.2 Bahan

Bahan penelitian yang digunakan antara lain kacang panjang (*Vigna sinensis* L.), Etanol 96%, aquadest, Na-CMC, asetilsistein, asam sulfat pekat, HCL pekat, larutan dragendroff, logam Mg, asam sulfat, NaOH 1 %, H₂SO₄, FeCl₃, pereaksi wagner, pereaksi mayer dan putih telur bebek.

3.3 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di laboratorium Farmakologi Akademi Farmasi Yarsi Pontianak. Waktu pelaksanaan penelitian dilakukan selama bulan Desember 2024 – April 2025.

3.4 Prosedur Penelitian

3.4.1 Pengumpulan Sampel

Kacang panjang di ambil di Kecamatan Siantan, Kabupaten Mempawah, Kalimantan Barat. Kacang panjang yang digunakan adalah kacang panjang yang sudah matang, berwarna hijau hingga hijau tua dengan umur lebih dari 2 bulan.

3.4.2 Determinasi

Determinasi ini dilakukan untuk mengetahui keakuratan spesies tumbuhan yang digunakan. Keakuratan spesies tanaman dipastikan dengan cara determinasi di laboratorium Biologi Fakultas MIPA Universitas Tanjungpura Pontianak.

3.4.3 Pembuatan Simplisia

Pembuatan simplisia dimulai dengan pengumpulan bahan baku, kemudian dilakukan sortasi basah untuk memisahkan kotoran atau bahan asing, setelah itu dilakukan proses pencucian untuk menghilangkan pengotoran lain yang melekat pada bahan simplisia, proses pencucian dilakukan dengan air bersih. Setelah dicuci, dilakukan proses perajangan untuk mempermudah proses pengeringan dan penyerbukan simplisia. Setelah itu dilakukan pengeringan menggunakan *dry cabinet*, tujuannya untuk mengurangi kadar air simplisia dan agar simplisia tidak cepat rusak, sehingga bisa disimpan lebih lama. Setelah itu dilakukan sortasi kering dengan tujuan untuk memisahkan benda asing yang masih ada dan tertinggal pada simplisia kering, dan selanjutnya dilakukan penyerbukan dengan menggunakan blender, tujuannya untuk mempermudah proses penyarian dan diayak menggunakan mesh 40 (Depkes RI, 1985).

3.4.4 Pembuatan Ekstrak Etanol Kacang Panjang

Pembuatan ekstrak dilakukan dengan cara maserasi. Serbuk simplisia kering dimasukkan ke dalam bejana maserasi, kemudian dimasukkan pelarut etanol 96% hingga seluruh simplisia terendam merata, ditutup dan dibiarkan selama 1 x 24 jam terlindung dari cahaya, sambil sesekali diaduk. Selanjutnya disaring lalu dipisahkan antara maserat dan filtrat. Maserat diekstraksi kembali dengan pelarut etanol 96% yang baru lalu didiamkan selama 2 x 24 jam. Kemudian seluruh filtrat yang diperoleh diuapkan dengan menggunakan *rotary vacuum evaporator* dengan suhu 50°C sampai diperoleh ekstrak kental (Ferdinan, dkk., 2023).

3.4.5 Skrining Fitokimia

a. Identifikasi Alkaloid

Pada uji alkaloid dilakukan dengan 3 metode yaitu, metode wagner, mayer dan dragendorf. Sampel direaksikan dengan kloroform sebanyak 5 mL dan amoniak 5 mL, lalu dipanaskan, dikocok dan disaring. Ditambahkan dengan 5 tetes asam sulfat 2 N pada masing-masing filtrat, lalu kocok dan didiamkan. Lapisan atas dari masing-masing filtrat diambil dan diuji dengan pereaksi Meyer, Wagner, dan Dragendorf. Hasil positif alkaloid, ditunjukkan dengan terbentuknya endapan jingga, coklat, dan putih (Inderiyani, dkk., 2024)

b. Identifikasi Terpenoid/Steroid

Sampel pertama dicampurkan dengan 2 mL asam sulfat pekat (H_2SO_4). Kandungan steroid ditunjukkan dengan terbentuknya warna hijau atau hijau biru. Sampel kedua ditambahkan dengan 26 asam sulfat pekat serta anhidrida asetat. Terbentuknya warna merah atau merah ungu, menunjukkan positif terpenoid (Inderiyani, dkk., 2024).

c. Identifikasi Flavonoid

Sampel dengan konsentrasi 100 ppm dimasukkan sebanyak 1 mL ke dalam tabung reaksi. Sampel dididihkan dengan 10 mL air dalam penangas air, lalu ditambahkan HCl sebanyak 1 mL. Larutan tersebut ditambahkan dengan serbuk Magnesium (Mg) sebanyak 100 mg. Terbentuknya warna merah atau kuning atau jingga menunjukkan positif flavonoid (Inderiyani, dkk., 2024).

d. Identifikasi Tanin

Sebanyak 0,1 g sampel dimasukkan ke tabung reaksi. Ditambahkan 10 mL akuades. kemudian didiamkan 5 menit, lalu disaring. Hasil saringan didiamkan

selama 5 menit, lalu ditambah dengan 5 tetes larutan FeCl_3 1%. Terbentuknya warna biru ataupun hijau kehitaman menunjukkan positif tanin (Inderiyani, dkk., 2024).

e. Identifikasi Saponin

Sebanyak 0,5 g sampel dimasukkan ke dalam tabung reaksi dan ditambahkan 10 mL air panas. Dinginkan dan dikocok-kocok kuat selama 10 detik lalu tambahkan HCl 2N akan menghasilkan buih. Hasil positif sebagai penentu adanya saponin ditunjukkan dengan munculnya buih yang menetap selama tidak kurang dari 10 menit setinggi 1 cm sampai 10 cm (Mierza, dkk., 2023).

3.4.6 Penyiapan Telur Bebek

Putih telur bebek diperoleh dari peternakan bebek ibu Arum, di Jl. Komyos Sudarso Gg. Jambu. Telur bebek yang akan digunakan pada penelitian ini harus telur yang masih baru atau dalam keadaan segar yaitu yang berumur 1 hari. Sebelum digunakan, telur dipisahkan terlebih dahulu antara kuning telur dan putih telur, setelah itu putih telur disaring untuk memisahkan benda asing lain yang tertinggal pada putih telur.

3.4.7 Pembuatan Kontrol Negatif (Aquadest)

Aquadest diukur sebanyak 100 mL.

3.4.8 Pembuatan Larutan Asetilsistein 0,2%

Digerus serbuk asetilsistein sebanyak 200 mg secara perlahan hingga homogen. Tambahkan Aquadest ke dalam lumpang sedikit demi sedikit sampai 100 mL, digerus hingga larut dan homogen.

3.4.9 Pembuatan Larutan Uji

Larutan uji dibuat dari ekstrak kacang panjang dengan konsentrasi yang berbeda, yaitu 0,1%, 0,2%, dan 0,4%.

a. Larutan Ekstrak 1 (0,1%)

Pembuatan larutan ekstrak 0,1% dilakukan dengan menimbang ekstrak etanol kacang panjang sebanyak 0,1 gram menggunakan timbangan analitik, setelah itu dimasukkan ke dalam lumpang, ditambahkan sampai 100 mL aquadest, kemudian digerus hingga larut dan homogen.

b. Larutan Ekstrak 2 (0,2%)

Pembuatan larutan ekstrak 0,2% dilakukan dengan menimbang ekstrak etanol kacang panjang sebanyak 0,2 gram menggunakan timbangan analitik, setelah itu dimasukkan ke dalam lumpang, ditambahkan sampai 100 mL aquadest, kemudian digerus hingga larut dan homogen.

c. Larutan Ekstrak 3 (0,4%)

Pembuatan larutan ekstrak 0,4% dilakukan dengan menimbang ekstrak etanol kacang panjang sebanyak 0,4 gram menggunakan timbangan analitik, setelah itu dimasukkan ke dalam lumpang, ditambahkan sampai 100 mL aquadest, kemudian digerus hingga larut dan homogen.

3.4.10 Pengujian Aktivitas Mukolitik

Uji aktivitas mukolitik dalam penelitian ini diukur dengan menggunakan nilai viskositas putih telur bebek sebagai parameter aktivitas mukolitik dari setiap bahan uji. Nilai viskositas putih telur bebek sebelum penambahan bahan uji dan setelah penambahan bahan uji diukur kemudian dicatat untuk dihitung perbedaannya. Viskositas putih telur bebek setelah penambahan bahan uji diukur pada menit ke-0, 15, 30, 45, dan 60. Gelas kimia 250 mL disiapkan sebanyak 15 buah, lalu diisi masing-masing gelas kimia tersebut dengan 100 mL putih telur bebek. Setiap putih telur bebek yang digunakan diukur viskositas awalnya, kemudian masing-masing gelas kimia diberi tanda K1, K2, K3, K4 dan K5. Kemudian ditambahkan pada

masing-masing gelas kimia, K1 aquadest sebanyak 100 mL, K2 larutan asetilsistein 0,2% sebanyak 100 mL, K3 larutan ekstrak etanol kacang panjang konsentrasi 0,1% sebanyak 100 mL, K4 larutan ekstrak etanol kacang panjang konsentrasi 0,2% sebanyak 100 mL, K5 larutan ekstrak etanol kacang panjang konsentrasi 0,4% sebanyak 100 mL.

Selanjutnya diukur viskositas dari kelima campuran dalam setiap gelas kimia menggunakan alat Viskometer *Brookfield* dan dilakukan tiga kali pengulangan pada setiap kelompok (Desiyana, dkk., 2021).

3.5 Analisis Data

Data viskositas yang diperoleh dari tiap kelompok dihitung persentase efek mukolitik dengan menggunakan rumus :

$$\% \text{ Efek Mukolitik} = 100 - \frac{\text{Viskositas sampel}}{\text{Viskositas kontrol negatif}} \times 100\%$$

(Herdaningsih & Kartikasari, 2021)

Data viskositas di analisis secara statistik dengan menggunakan SPSS (Vitri, dkk., 2023).

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan dari hasil penelitian dan analisis data yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Ekstrak etanol kacang panjang (*Vigna sinensis* L.) memiliki aktivitas sebagai mukolitik
2. Ekstrak etanol kacang panjang (*Vigna sinensis* L.) pada konsentrasi 0,1%, 0,2%, dan 0,4% memiliki aktivitas mukolitik terhadap putih telur bebek secara *in vitro*

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, saran yang dapat diberikan adalah :

1. Untuk penelitian selanjutnya, dapat dilakukan uji efektivitas mukolitik ekstrak etanol kacang panjang (*Vigna sinensis* L.).
2. Disarankan untuk penelitian selanjutnya dapat dibuat dalam bentuk sediaan farmasi dan diuji efektivitasnya sebagai mukolitik secara *in vitro*.

DAFTAR PUSTAKA

- Abbas, Paly, M. B., & Rifaid. (2021). Karakteristik Telur Berdasarkan Umur Ayam dan Ransum yang Diberikan. *Jurnal Ilmu Peternakan Dan Veteriner Tropis (Journal of Tropical Animal and Veterinary Science)*, 11(1): 67-74.
- Angkur, E., Bagus, I., Mahardika, K., & Sudewa, I. K. A. (2021). Pengaruh Pupuk Kandang Sapi , NPK Mutiara Terhadap Tanaman Kacang Panjang (*Vigna sinensis* L.). *Gema Agro*, 26(1): 56-65.
- Arsyad, R., Amin, A., & Waris, R. (2023). Teknik Pembuatan Dan Nilai Rendamen Simplisia Dan Ekstrak Etanol Biji Bagore (*Caesalpinia Crista* L.) Asal Polewali Mandar. *Makassar Natural Product Journal*, 1(3): 138-147.
- Astuti, S. I., Lestari, P., Aprianingsih, T., Sumardani, T. Z., Cesear, G., & Sholiah, A. (2022). Pengaruh Suhu Terhadap Kelarutan Dan Viskositas Pada Gula Pasir. *Jurnal Pendidikan IPA*, 11(1): 19–21.
- Depkes RI. (1979). *Farmakope Indonesia Edisi III*. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta.
- Depkes RI. (1985). *Cara Pembuatan Simplisia*. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta.
- Depkes RI. (1986). *Bentuk Sediaan Galenik*. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta.
- Depkes RI. (2020). *Farmakope Indonesia Edisi VI*. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta.
- Desiyana, L. S., Vonna, A., Hafsyari, R., & Illian, D. N. (2021). Uji Aktivitas Mukolitik Daun Kersen (*Muntingia calabura* L.) secara In Vitro. *Jurnal Bioleuser*, 5(3): 18–21.
- Dewantara, L. A. R., Ananto, A. D., & Andayani, Y. (2021). Penetapan Kadar Fenolik Total Ekstrak Kacang Panjang (*Vigna unguiculata*) dengan Metode Spektrofotometri UV-Visible. *Lambung Farmasi: Jurnal Ilmu Kefarmasian*, 2(1): 13-19.
- Ditjen POM. (2000). *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta.
- Fadila, A. N. (2022). *Pengaruh Konsentrasi Mikroorganisme Lokal (Mol) Nasi Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Kacang Panjang (Vigna sinensis L.)*. Skripsi. Universitas Siliwangi. Tasikmalaya.
- Faturrahman, M. A., Putri, R. R., Andriani, A. T., Billah, S. Z. A., Nafisa, S., & Afifah, A. B. (2024). Studi Literatur: Aktivitas Farmakologis Putri Malu (*Mimosa pudica* L.). *Jurnal Biogenerasi*, 9(1): 940–948.
- Ferdinan, A., Izzamaulana, Y., & Justicia, A. K. (2023). Uji Aktivitas Mukolitik Ekstrak Etanol Akar Bajakah (*Spatholobus littoralis* Hassk.) Secara in Vitro. *Journal Pharmasci*, 8(2): 173–178.

- Haqiqi, M. F., Syauqy, D., & Arwani, I. (2019). Sistem Pengecek Kelayakan Pakai Oli Motor Matic Berdasarkan Parameter Warna dan Viskositas Menggunakan Metode Bayes. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 3(4): 4048–4057.
- Herdaningsih, S., & Kartikasari, D. (2021). Aktivitas Mukolitik Ekstrak Daun Iler (*Coleus Atropurpureus* [L.] Benth.) Secara In Vitro. *Jurnal Ilmu Farmasi Dan Farmasi Klinik*, 18(2): 71-76.
- Herdaningsih, S., & Kartikasari, D. (2022). Formulasi Sediaan Sirup Ekstra Etanol Daun Iler (*Coleus Atropurpureus* (L.) Benth) Dan Uji Aktivitas Mukolitik Secara In Vitro. *Jurnal Insan Farmasi Indonesia*, 5(1): 119–129.
- Hintono, A. (2022). *Ilmu Pengetahuan Telur*. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Imani, L. N., Lestari, K., & Mulyaningsih, W. (2023). Kajian Farmasi Klinis Penggunaan Obat Batuk “X” Dengan Kandungan Bromheksin HCl Untuk Pengencer Dahak Pada Anak. *Journal of Pharmaceutical and Sciences*, 6(1): 315–321.
- Inderiyani., Herdaningsih, S., Pramana, Y., Olivia. (2024). Uji Aktivitas Anti Diare Infusa Kacang Panjang (*Vigna Sinensis* L.) Terhadap Mencit Putih (*Mus Musculus*) Jantan. *Jurnal Insan Farmasi Indonesia*, 7(1): 54-64.
- Inderiyani, & Sulastri. (2021). Uji Aktivitas Antidiare Ekstrak Etanol Kulit Batang Sengkuang *Dracontomelon* Dao (Blanco) Merr&Rolfe Terhadap Mencit Putih (*Mus Musculus*) Jantan Dengan Metode Proteksi Diare. *Jurnal Insan Farmasi Indonesia*, 4(2): 195–204.
- Irfana, A., Ferdinan, A., & Kurnianto, E. (2023). Aktivitas Mukolitik Secara In Vitro Ekstrak Etanol Daun Sawo Manila (*Manilkara zapota* (L.) P. Royen). *Jurnal Farmasi IKIFA*, 2(1): 10–15.
- Ivantirta, I., Dokter, P., Kedokteran, F., & Lampung, U. (2019). Literatur Review Efek Antihiperqlikemi Kacang Panjang (*Vigna Unguiculata*). *Jurnal Ilmiah Kesehatan Sandi Husada*, 10(2): 359–362.
- Kemenkes RI. (2018). *Hasil Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) 2018*. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kementerian Republik Indonesia. Jakarta.
- Khotijah, S., Intan Laily, D., Nur Widodo, B., & Suyatno Sutoyo, dan. (2020). Aktivitas Mukolitik Ekstrak N-Heksana Tumbuhan Paku *Nephrolepis Radicans*. *UNESA Journal of Chemistry*, 9(2): 121–127.
- Krismayani, Prasetya, F., & Mahmudah, F. (2021). Uji Aktivitas Mukolitik Perasan Daun Miana (*Plectranthus scutellarioides* (L.) R.Br.) Secara In Vitro. *Proceeding of Mulawarman Pharmaceuticals Conferences*, Samarinda: 05-07 April 2021. Hal. 111–115.
- Kurniawati, D., Sri, P.F., dan Suwendar., 2020. Studi Literatur Aktivitas Mukolitik Beberapa Tanaman Genus *Hibiscus* dan Genus *Piper* terhadap Mukus Usus Sapi. *Prosiding Farmasi*, 1(1): 94-99.

- Kustanto, H., Fachriyan, H. A., & Subantoro, R. (2022). Pengujian Keunggulan Dan Analisis Usahatani Pada Kacang Panjang (*Vigna Sinensis* L.) Varietas Longer. *Mediagro*, 18(2): 231–241.
- Lacy, F.C. (2011). *Drug Information Handbook, 20 Edition*. Lexi-Comp Inc. Ohio.
- Mierza, V., Fauziah, A., Riani, R., Sulastri, S., Farikha, S., & Rivianto, F. A. (2023). Standarisasi Senyawa Diosgenin Pada Tumbuhan. *Journal of Pharmaceutical and Sciences*, 6(1): 132–138.
- Moechtar. (1990). *Farmasi Fisik*. UGM-Press. Yogyakarta.
- Rambe, R., Rani, Z., & Thomas, N. A. (2021). Uji Efektivitas Mukolitik Ekstrak Umbi Bawang Dayak (*Eleutherine bulbosa* (Mill) Urb). *Journal Syifa Sciences and Clinical Research*, 3(2): 71–77.
- Rarayanthi, N. A., Khusna, K & Pambudi, R. S. (2022). Gambaran Penggunaan Obat Pada Pasien Infeksi Saluran Pernapasan Akut Di Klinik Pratama Asty Sukoharjo. *Jurnal Kesehatan Tambusai*, 3(2): 63–73.
- Sanjaya, I. K. N., Giantari, N. K. M., Widyastuti, M. D., & Laksmiani, N. P. L. (2020). Ekstraksi Katekin Dari Biji Alpukat Dengan Variasi Pelarut Menggunakan Metode Maserasi. *Jurnal Kimia*, 14(1): 1-4.
- Sari, D. Y., Sanitasari, & Widyasari, R. (2022). Aktivitas Mukolitik Ekstrak Etanol Kulit Buah Jeruk Sambal (*Citrus amblycarpa* (Hassk.) Ochse) Secara In Vitro. *Jurnal Komunitas Farmasi Nasional*, 10(1): 356-364
- Shalsyabillah, F., & Sari, K. (2023). Skrining Fitokimia serta Analisis Mikroskopik dan Makroskopik Ekstrak Etanol Daun Seledri (*Apium graveolens* L.). *Health Information : Jurnal Penelitian*, 15(2): 1–9.
- Sinala, S. (2016). *Farmasi Fisik*. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta.
- Sulistanti, E., Pratama, I. S., Hidayati, A. R., & Wirasisya, D. G. (2022). Uji Aktivitas Mukolitik Rebusan Herba Putri Malu (*Mimosa Pudica* L) Secara In Vitro. *E-Jurnal Medika Udayana*, 11(7): 56-60.
- Susanti, S. F. E. (2023). Penentuan Aktivitas Mukolitik Sediaan Sirup Kombinasi Antara Ekstrak Daun Meniran (*Phyllanthus Urinaria* L.) Dan Daun Kembang Sepatu (*Hibiscus Rosa Sinensis* L.). *Jurnal Ekonomi Islam*, 8(1): 1–19.
- Tantular, R., Arisanti, N. L. E., Subroto, L., Indrawanto, D. W., Susanto, A. D., & Kosasih, A. (2024). *Pedoman Manajemen Batuk Pada Dewasa*. Perhimpunan Dokter Paru Indonesia (PDPI). Jakarta.
- Tjay, T.H., Rahardja, K (2013) *Obat-Obat Penting, 3rd Ed*. PT. Elex Media Komputindo. Jakarta.
- Triani, L. A., IH, H., & Rizkifani, S. (2022). Analisis Hubungan Tingkat Pengetahuan terhadap Perilaku Swamedikasi Batuk selama Masa Pandemi Covid-19. *Journal Syifa Sciences and Clinical Research*, 4(3): 637–644.

Vitri, D. A. P., Rismiyati, R., Ananda, J. E. P., Syach, M., Adira, N. O., & Aini, S. R. (2023). Uji Efektivitas Mukolitik Ramuan Buah Adas (*Foeniculum vulgare* Mill.) Secara In Vitro pada Putih Telur Bebek. *JOPS (Journal Of Pharmacy and Science)*, 6(2): 97–102.