

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA DAN HIPOTESIS

2.1 Tinjauan Pustaka

2.1.1 Rimpang Lengkuas

1. Klasifikasi Tanaman Lengkuas

Lengkuas terdiri dari dua jenis yaitu lengkuas merah dan lengkuas putih. Tanaman lengkuas merupakan tanaman rimpang dengan klasifikasi sebagai berikut:



Gambar 2. 1 Rimpang Lengkuas

(Dokumentasi Pribadi, 2025)

Kingdom : *Plantae*

Divisi : *Spermathophyta*

Kelas : *Monocotyledoneae*

Ordo : *Zingiberales*

Famili : *Zingiberaceae*

Genus : *Alpinia*

Spesies : *Alpinia galanga* (L.) Swartz (Suliartini *et al.*, 2023)

Lengkuas diduga berasal dari qulanjan Persia atau khalanjan Arab. Beberapa negara menyebut lengkuas antara lain romdeng (Kamboja), pa de kaw (Myanmar), kha (Thailand), nankyo (Jepang), hong dou kou (Mandarin). Di Tamil dan Sri Lanka dikenal sebagai Pae-reeya-ra-tha. Di Indonesia Lengkuas, dikenal juga sebagai aliku (Bugis), laja (Sunda), laos (Jawa), lengkuas (Melayu), lingkuas (Manado) (Harun *et al.*, 2022)

2. Morfologi Lengkuas

Lengkuas putih atau *Alpinia galanga* yaitu tanaman monokotil yang tergolong dalam famili *Zingiberaceae* (Trimanto *et al.*, 2021). Batang tanaman lengkuas bisa mencapai 1-2,5 meter. Lengkuas memiliki batang yang tersusun atas pelepah-pelepah daun membentuk batang semu dan berwarna hijau agak keputihan (Setyani *et al.*, 2017). Batang lengkuas yang muda muncul sebagai tunas dari pangkal batang tua. Bentuk daunnya lanset memanjang dengan ujung runcing, berwarna hijau pada bagian atas sedangkan bagian bawah daun berwarna pucat. Bunganya berwarna putih kehijauan yang muncul pada bagian ujung batang tumbuhan. Buahnya memiliki ukuran kecil seperti ceri berwarna merah oranye. Rimpang lengkuas memiliki serat kasar dan memiliki aroma yang khas (Nafis *et al.*, 2023).

Rimpang lengkuas berukuran besar, tebal, dan berdaging, berbentuk silindris dengan diameter 2-4 cm, dan bercabang-bercabang. Bagian luar berwarna coklat agak kemerahan atau kuning pucat agak kehijauan, mempunyai sisik-sisik berwarna putih atau kemerahan, keras, mengkilap,

sedangkan berwarna putih pada bagian dalam. Daging rimpang yang sudah tua berserat kasar. Apabila dikeringkan, rimpang berubah menjadi kehijauan, dan seratnya menjadi keras dan liat. Untuk mendapatkan rimpang yang masih berserat halus, panen harus dilakukan sebelum tanaman berumur kurang lebih 3 bulan. Rasa rimpang lengkuas yaitu tajam pedas, menggigit, dan karena kandungan minyak atsirinya rimpang lengkuas berbau harum (Zakiyah, 2020).

3. Kandungan dan Khasiat Rimpang Lengkuas

Lengkuas (*Alpinia galanga*) merupakan tanaman rimpang dari famili Zingiberaceae yang biasanya digunakan untuk bahan masakan atau pengobatan tradisional. Rimpang lengkuas diketahui mempunyai aroma tajam dan rasa pedas, dan mengandung senyawa bioaktif seperti flavonoid, terpenoid, fenolik total, dan minyak atsiri, yang berfungsi sebagai aktivitas biologis seperti antiinflamasi, antimikroba, antioksidan, dan antikanker (Jumrah, 2025).

Kandungan utama dalam rimpang lengkuas yaitu minyak atsiri (sekitar 1–2%), yang terdiri dari senyawa eugenol, galangol, galangin, kaempferida, serta flavonoid, tanin, dan saponin. Galangin dan kaempferida berfungsi sebagai antibakteri dan antijamur yang efektif melawan mikroorganisme penyebab infeksi kulit dan bau kaki, seperti *Staphylococcus aureus*, *Candida albicans*, dan *Pseudomonas aeruginosa* (Badria *et al.*, 2023). Dalam lengkuas juga memiliki senyawa flavonoid

yang memberikan efek antiinflamasi yang membantu mengurangi iritasi pada kulit kaki (Djuhariah, 2014).

Secara tradisional lengkuas digunakan untuk mengatasi gangguan pencernaan, batuk, sakit perut, serta sebagai bahan penghangat tubuh. Dalam pengobatan modern, ekstrak lengkuas menunjukkan potensi dalam menghambat pertumbuhan bakteri patogen seperti *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, dan jamur *Candida albicans* (Firdaus, 2018). Selain itu, lengkuas juga digunakan sebagai pengawet alami karena sifat antimikrobanya, pelunak daging dalam masakan, dan sebagai bumbu yang menambah cita rasa pada makanan (Nafis *et al.*, 2023)

2.1.2 Daun Sirih

1. Klasifikasi Sirih



Gambar 2. 2 Daun Sirih
(Dokumentasi Pribadi, 2025)

Klasifikasi daun sirih adalah sebagai berikut:

Kingdom : *Plantae*

Divisi : *Magnoliophyta*

Kelas : *Magnoliopsida*

Ordo : *Piperales*

Famili : *Piperaceae*
Genus : *Piper*
Spesies : *Piper betle* L. (Murni *et al.*, 2023)

2. Morfologi Sirih

Daun sirih hijau (*Piper betle* L.) merupakan tanaman rambat yang daunnya berwarna hijau dan licin serta memiliki bentuk daun yang pipih mirip jantung hati, tangkainya agak panjang, tepi daun rata, ujung daun meruncing, pangkal daun berlekuk, tulang daun menyirip dan daging daun tipis sedangkan batang daunnya berwarna hijau agak kecokelatan dan permukaan kulitnya kasar serta berbulu. Daun sirih memiliki bau aromatis, di perkampungan tanaman daun sirih tumbuh begitu saja di pekarangan rumah (Ramdhani *et al.*, 2024).

Sirih adalah salah satu jenis tumbuhan yang berasal dari famili Piperaceae. Persebaran sirih banyak terdapat dan tumbuh subur di wilayah Asia Pasifik hingga Afrika Timur. Tanaman sirih merupakan tanaman merambat yang panjangnya bisa mencapai 15 m (Marlina Dakhi, 2022). Ciri morfologi tanaman sirih memiliki batang yang berwarna coklat kehijauan, berbentuk bulat, berbuku-buku, beralur dan merupakan tempat keluarnya akar. Sirih memiliki daun yang tunggal, bulat panjang, pangkal nya mempunyai bentuk jantung, ujung meruncing sedangkan tepi daunnya rata. Permukaan nya halus, memiliki bentuk pertulangan yang menyirip. Panjang daunnya sekitar 5-8 cm, dan lebar 2-5 cm (Siregar *et al.*, 2021)

3. Kandungan dan Khasiat Daun Sirih

Daun sirih memiliki kandungan minyak atsiri sebanyak 4% (hidroksi kavikol, kavikol, kavibetol, estragol, eugenol, metil eugenol, karvakrol, terpen, dan seskuiterpen), tanin, diastase, gula, dan pati. Kandungan minyak atsiri daun sirih memiliki daya membunuh kuman (bakteri), jamur atau fungi hingga ragi (Willianti *et al.*, 2020).

Daun sirih (*Piper betle*) banyak digunakan sebagai bahan obat alternatif untuk mengobati berbagai jenis penyakit seperti obat pembersih mata, menghilangkan bau badan dan bau kaki, mimisan, sariawan, pendarahan gusi, batuk, bronchitis, keputihan dan obat kulit sebagai perawatan untuk kecantikan atau kehalusan kulit (Bustanussalam *et al.*, 2015). Daun sirih memiliki kandungan flavonoid yang berfungsi sebagai antimikroba serta mempunyai daya antiseptik (Shetty & Vijayalaxmi, 2012). Senyawa flavonoid memiliki mekanisme kerja mendenaturasi protein sel bakteri dan merusak membran sel tanpa dapat diperbaiki lagi (Marpaung *et al.*, 2022).

2.1.3 Ekstrak

Ekstrak merupakan sediaan kental yang diperoleh dari proses ekstraksi senyawa aktif dari simplisia nabati atau simplisia hewani menggunakan pelarut yang sesuai, kemudian semua atau hampir semua pelarut diuapkan dan massa atau serbuk yang tersisa diperlakukan sedemikian hingga memenuhi baku yang ditetapkan. Sedangkan ekstrak kering merupakan sediaan yang berasal dari tanaman atau hewan yang

diperoleh dari hasil pemekatan dan pengeringan ekstrak cair yang diinginkan menurut proses yang memenuhi syarat (Zulharmitta *et al.*, 2017).

Ekstrak adalah sediaan dalam bentuk kering, kental, atau cair yang diperoleh dari hasil penyarian simplisia nabati atau hewani berdasarkan cara yang sesuai, diluar dari pengaruh cahaya matahari langsung. Menurut sifatnya, ekstrak dibagi menjadi beberapa kategori yaitu:

1. Ekstrak cair

Yaitu ekstrak yang masih mengandung pelarut karena dibuat dengan menyaring bahan-bahan alami.

2. Ekstrak kental

Yaitu ekstrak yang telah mengalami proses penguapan dan sudah tidak mengandung cairan pelarut lagi, tetapi konsistensinya tetap cair pada suhu kamar.

3. Ekstrak kering

Yaitu ekstrak yang telah melalui proses penguapan sehingga menjadi padat (kering) dan bebas pelarut.

2.1.4 Ekstraksi

1. Pengertian Ekstraksi

Proses perpindahan suatu zat dari larutan asal atau padatan ke dalam pelarut tertentu disebut dengan ekstraksi. Ekstraksi merupakan proses pemisahan berdasarkan perbedaan kemampuan melarutkan komponen-komponen yang ada dalam campuran (Aji *et al.*, 2018).

Menurut (Badaring *et al.*, 2020), Ekstraksi merupakan suatu metode pemisahan suatu zat yang didasarkan pada perbedaan kelarutan terhadap dua cairan tidak saling larut yang berbeda, biasanya berupa pelarut organik.

Metode ekstraksi yang digunakan untuk mengisolasi suatu senyawa dari bahan alam tergantung pada tekstur, kandungan senyawa, dan sifat senyawa yang diisolasi (Wahyuningsih *et al.*, 2024). Waktu, suhu, jenis pelarut, perbandingan bahan dan pelarut, dan bentuk partikel merupakan faktor-faktor yang bisa mempengaruhi proses ekstraksi (Chairunnisa *et al.*, 2019). Hasil dari ekstraksi disebut ekstrak. Aturan sederhana yang berlaku dalam ekstraksi yaitu "*like dissolve like*" yang artinya senyawa polar dapat larut dengan baik pada fase polar dan senyawa nonpolar dapat larut dengan baik pada fase nonpolar. Pelarut-pelarut yang biasanya dipakai untuk senyawa-senyawa organik diantaranya adalah eter, etanol, karbon, tetra klorida, aseton, metanol, heksan, petroleum eter dan lain sebagainya (Illing *et al.*, 2017)

2. Tujuan Ekstraksi

Tujuan dari ekstraksi adalah untuk menarik komponen kimia yang ada dalam simplisia. Pemisahan secara ekstraksi didasarkan pada perpindahan massa komponen zat padat ke dalam pelarut dimana perpindahan mulai terjadi pada lapisan antar muka, kemudian berdifusi masuk ke dalam pelarut (Purwandari *et al.*, 2018).

2.1.5 Metode Maserasi

Maserasi adalah proses ekstraksi menggunakan pelarut dengan beberapa kali pengocokan atau pengadukan pada suhu ruang (kamar). Cairan penyari akan menembus dinding sel dan masuk ke dalam rongga sel yang mengandung zat aktif yang akan larut, karena adanya perbedaan konsentrasi antara larutan zat aktif di dalam sel dan di luar sel maka larutan terpekat dipaksa keluar (Endah, 2017). Maserasi merupakan metode ekstraksi dengan proses perendaman bahan dengan pelarut yang sesuai dengan senyawa aktif yang akan diambil dengan pemanasan rendah atau tanpa adanya proses pemanasan (Chairunnisa *et al.*, 2019).

Ekstraksi dengan metode maserasi mempunyai kelebihan yaitu terjaminnya zat aktif yang diekstrak tidak akan rusak, baik untuk skala kecil maupun skala industri. Metode maserasi dapat menghindari rusaknya senyawa-senyawa yang bersifat termolabil. Faktor utama yang perlu diperhatikan dalam proses maserasi yaitu waktu maserasi. Semakin lama waktu maserasi yang diberikan maka semakin lama kontak antara pelarut dengan bahan yang akan memperbanyak jumlah sel yang pecah dan bahan aktif yang terlarut. Kondisi ini akan terus berlanjut hingga tercapai kondisi kesetimbangan antara konsentrasi senyawa dalam bahan dengan konsentrasi senyawa pada pelarut (Chairunnisa *et al.*, 2019).

2.1.6 Sediaan *Foot Spray*

Sediaan *spray* adalah sediaan farmasi yang mudah dan efektif digunakan. Sediaan ini juga ringan untuk digunakan pada kulit dan

mencegah kontaminasi udara saat digunakan dari wadah yang tertutup rapat, sehingga mengurangi iritasi yang terkait dengan formulasi (Utami *et al.*, 2022). *Spray* adalah larutan air atau minyak dalam bentuk tetesan kasar atau zat padat yang terbagi-bagi halus. Sediaan *spray* dipilih karena lebih mudah digunakan (hanya disemprotkan), sehingga mengurangi jumlah kontak yang digunakan dengan tangan. Selain itu, karena berbentuk larutan, sediaan *spray* lebih cepat menyebar (Aini *et al.*, 2017; Mursyida *et al.*, 2023; Suleman *et al.*, 2022).



Gambar 2. 3 Sediaan *Foot Spray*

(Dokumentasi Pribadi, 2025)

Foot spray dengan alkohol (60-95%) memberikan manfaat antimikroba lebih baik jika dibandingkan dengan tanpa alkohol (Santoso & Riyanta, 2019). *Foot Spray* adalah cairan pembersih kaki berbahan dasar alkohol yang membunuh mikroba tanpa dibilas dengan air. Persiapan ini dirancang untuk membunuh bakteri dengan cepat di permukaan kulit. Pembersih kaki sering digunakan dalam situasi darurat dan tidak bergantung pada keberadaan air. *Foot spray* merupakan pembersih kaki

yang dapat membunuh bakteri, ragi dan jamur, sekaligus melembabkan kulit.

2.1.7 Uji Fisik Sediaan

1. Uji Organoleptis

Salah satu jenis pengujian yang menggunakan indra manusia adalah pengujian organoleptik. Uji organoleptik melibatkan pengamatan visual atau panca indra terhadap sediaan dengan cara melakukan pengamatan terhadap warna, bau, bentuk, dan kejernihan dari sediaan yang dibuat (Supriani *et al.*, 2023).

2. Uji pH

Standar pH untuk sediaan topikal didasarkan pada pH kulit yaitu 4-6,5 (Voight, R., 1994 *dalam* Amananti & Riyanta, 2020). Berdasarkan SNI 06-6989 11-2004 menyatakan bahwa normal pH kulit adalah 4,5-7. Uji pH ini dilakukan dengan memakai pH meter. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui apakah pH sediaan sesuai dengan pH normal kulit atau tidak (Rasydy *et al.* 2020). Uji pH juga bisa dilakukan dengan cara mencelupkan kertas indikator yang bagian berwarna ke dalam sediaan, lalu dilihat perubahan warnanya dengan membandingkan pada kotak pH stik (Wijaya & Lina, 2021). Faktor-faktor yang memengaruhi pH sediaan meliputi suhu, kelembaban dan durasi penyimpanan (Rahman *et al.*, 2025).

3. Uji Berat Jenis

Berat jenis adalah perbandingan antara massa zat terhadap massa air pada volume yang sama. Uji berat jenis dilakukan untuk mengetahui pengaruh bahan-bahan yang digunakan dalam formulasi sediaan terhadap berat jenis. Uji ini dilakukan dengan menggunakan piknometer, yang diawali dengan menimbang piknometer kosong, piknometer isi air dan piknometer isi sediaan (Wijaya & Lina, 2021). Tujuan dilakukan uji berat jenis adalah untuk mengetahui berat jenis sediaan *spray foot sanitizer* yang dibuat (Santoso & Riyanta, 2019).

4. Uji Viskositas

Uji viskositas dilakukan untuk menetapkan kekentalan suatu sediaan. Viskositas dapat dinyatakan sebagai tahanan aliran fluida yang merupakan gesekan antara molekul-molekul cairan satu dengan yang lain. Suatu jenis cairan yang sukar mengalir disebut memiliki viskositas yang tinggi, sedangkan cairan yang mudah mengalir memiliki viskositas yang rendah (Samdara *et al.*, 2008).

Alat ukur yang digunakan untuk menentukan kekentalan (viskositas) suatu zat cair disebut viskometer. Metode ini didasarkan pada pengukuran lamanya cairan membutuhkan waktu untuk melewati dua titik tertentu pada tabung kapiler vertikal (Regina *et al.*, 2019). Cara menggunakan viskometer ostwald yaitu, masukkan sampel melalui tabung A kemudian dihisap dengan karet hisap agar masuk ke tabung B, sampai batas tabung A. Tutup tabung B dengan jari, lalu lepaskan karet

hisap yang ada di tabung A. Siapkan stopwatch untuk mengukur waktu kemudian kendurkan jari yang digunakan untuk menutup tabung B. Lalu catat waktu yang diperlukan sampel untuk mengalir dari tabung A ke tabung B, setelah itu lakukan hal yang sama pada semua sampel (Rachmadani *et al.*, 2022).

5. Uji Hedonik

Uji ini dilakukan untuk mengetahui kesukaan sediaan spray. Uji kesukaan dilakukan dengan visual terhadap 25 responden (Qamariah *et al.*, 2022). Kemudian responden mengisi kuisioner yang telah diberikan dan menuliskan angka 5 bila amat sangat suka, 4 bila sangat suka, 3 bila netral, 2 bila agak tidak suka, dan 1 bila sangat tidak suka (Ismawati, 2016).

2.1.8 Uji Stabilitas

Uji *Cycling Test* adalah salah satu metode uji stabilitas dipercepat yang dipakai untuk mengevaluasi kemampuan suatu produk (terutama sediaan farmasi, kosmetik dan makanan dalam bentuk cair, semipadat, atau bahkan padat) untuk bertahan dari fluktuasi suhu ekstrem yang berulang. Ini adalah cara untuk "menstimulasi" penuaan produk dengan cepat dan mengidentifikasi potensi masalah stabilitas yang mungkin timbul selama transportasi atau penyimpanan di berbagai kondisi lingkungan (Rahman *et al.*, 2025). Uji stabilitas dengan metode *cycling test* dilakukan dengan sediaan disimpan pada tiga suhu penyimpanan yang berbeda yaitu pada suhu 4°C, pada suhu ruang, dan suhu 40°C yang masing-masing selama 24

jam (1 siklus). Pengujian dikerjakan sebanyak 6 siklus, dimana setiap siklus akan diamati perubahan fisik sediaan meliputi organoleptis, homogenitas, pH, viskositas dan berat jenis (Iswandana & Sihombing, 2017).

2.2 Hipotesis

Berdasarkan tinjauan pustaka diatas, maka dapat diajukan hipotesis sebagai berikut:

1. Kombinasi ekstrak rimpang lengkuas dan daun sirih dapat di formulasikan menjadi sediaan *foot spray*.
2. Terdapat satu formula konsentrasi kombinasi ekstrak yang memberikan pengaruh paling baik terhadap sifat fisik dan stabilitas sediaan *foot spray*