

BAB II LANDASAN TEORI

A. Tinjauan Pustaka

1. Daun Lonceng Hujan Cina (*Strobilanthes cusia*)

a. Klasifikasi Ilmiah Tanaman Lonceng Hujan Cina (*Strobilanthes cusia*)

Berdasarkan ilmu taksonomi, klasifikasi tanaman Lonceng Hujan Cina (*Strobilanthes cusia*) adalah sebagai berikut (GBIF Secretariat, 2022) :

Kingdom : *Plantae*

Divisi : *Tracheophyta*

Kelas : *Magnoliopsida*

Ordo : *Lamiales*

Famili : *Achantaceae*

Genus : *Strobilanthes*

Spesies : *Strobilanthes cusia*



Gambar 2.1. Daun *Strobilanthes cusia* (Ueda, 2021)

b. Deskripsi *Strobilanthes cusia*

Strobilanthes cusia (Acanthaceae) adalah tanaman herbal, tanaman tahunan yang menghasilkan sekelompok batang tegak bercabang yang memiliki kurang lebih berkayu, setidaknya di dekat pangkal batang, dapat tumbuh setinggi 50-150 cm. Tanaman ini dipanen dari alam liar untuk penggunaan warga lokal sebagai obat dan pewarna. Di kenal dengan “Assam Indigo”, Sebelumnya di budidayakan dalam skala yang cukup besar sebagai tanaman pewarna di Cina dan India, tetapi sekarang telah digantikan oleh pewarna buatan dan hanya ditanam dalam skala kecil (Flora of China, 2022).

Tanaman *Strobilanthes cusia* (Acanthaceae) memiliki daun menyirip dengan tulang daun tersusun rapi, ujung daun meruncing. Tanaman ini mudah dibudidayakan di daerah pegunungan. Daun *Strobilanthes cusia* (Acanthaceae) mengandung zat yang berfungsi sebagai pewarna alami yang disebut sebagai indigo (nila/tom/tarum). (Arta *et al.*, 2019). Di Indonesia, indigo dipakai oleh perajin batik untuk memberi warna biru pada proses pembuatan batik soga tradisional. Indigo adalah bubuk kristal biru tua yang meleleh pada 390°C-392°C. Rumus bangun kimia indigo adalah $C_{16}H_{10}N_{2}O_2$ (Ariyanti & Asbur, 2018).

c. Morfologi *Strobilanthes cusia*

Strobilanthes cusia (Acanthaceae) adalah tanaman herbal abadi dengan berbatang tegak. Tanaman ini biasanya mencapai 0,5-5 m.

batangnya yang kering dan berwarna hitam bercabang dan sedikit lentur. Pada bagian-bagian mudanya dan perbungaannya tertutupi oleh rambut aquamiform yang berwarna karat. Daunnya berbentuk lonjong, membentuk lingkaran pendek, beruncing, bergerigi di pinggirannya, tipis dan lembut sepanjang 4-20 cm dan lebar 2-9 cm. Tidak ada rambut dan sekitar 7-9 rambut di kedua sisi daun. Tangkai daun berkisar antara 1,5 cm sampai 2 cm, perbungaannya adalah terminal atau *axillary*, panjang 1-6 cm dan sering kali berkumpul untuk membentuk *panicle* daun bercabang. Panjang pendukelnya adalah 1-12 cm. Saat tanaman dikeringkan, daunnya menjadi berwarna hitam. Daunnya seperti berlawanan satu sama lain adalah 1,5-2,5 cm. Corolla biru berukuran 3,5-5 cm, lurus sampai agak bengkok dan bagian luarnya gundul. Kapsul tak berbulu panjangnya 1,5-2,2 cm, berisi biji bulat telur dengan ukuran 3,5 mm.

Tanaman ini tumbuh baik di tempat basah di tepi hutan pegunungan, menyebar di tanah liat atau tanah basah dan dapat ditemukan di Asia Selatan, Semenanjung Indo-Cina dan sebagian besar provinsi Cina karena toleransinya terhadap kondisi iklim dan tingkat pH tanah yang berbeda (Yu H *et al.*, 2021).

d. Manfaat *Strobilanthes cusia*

Tanaman ini sering digunakan untuk mengobati virus hepatitis, influenza, radang paru-paru, herpes, dan gigitan ular. Telah di konfirmasi bahwa tanaman *Strobilanthes cusia* (*Acanthaceae*) memiliki aktivitas

farmakologis seperti antimikroba, antivirus, antitumor, dan efek anti-inflamasi (Zhang *et al.*, 2021)

e. Kandungan *Strobilanthes cusia*

Tanaman *Strobilanthes cusia* (Acanthaceae) juga dapat digunakan sebagai zat pewarna alami, karena mengandung senyawa indigo bersama dengan tumbuhan lain yaitu *Indigofera tinctoria*, *Indigofera suffruticosa*, *Marsdanea tinctoria*, *Indigofera arrecta*, *Indigofera longeracemosa* (Ariyanti & Asbur, 2018).

Berdasarkan penelitian oleh (Yanthi *et al.*, 2022), pada uji fitokimia *Strobilanthes cusia* menunjukkan bahwa ekstrak daun *Strobilanthes cusia* positif mengandung senyawa alkaloid (mayer dan wagner), saponin, triterpenoid, dan tannin.

2. Serai (*Cymbopogon citratus*)

a. Klasifikasi ilmiah tanaman Serai (*Cymbopogon citratus*)

Berdasarkan ilmu taksonomi, klasifikasi tanaman Serai (*Cymbopogon citratus*) adalah sebagai berikut (Kurniawan Susdiantanto, 2017) :

Kingdom : *Plantae*
 Divisi : *Magnoliophyta*
 Kelas : *Liliopsida*
 Ordo : *Poales*
 Famili : *Poaceae*
 Genus : *Cymbopogon*
 Spesies : *Cymbopogon Citratus*



Gambar 2.2. Serai (*Cymbopogon citratus*)

(Sumber: Dokumentasi pribadi)

b. Deskripsi Serai (*Cymbopogon citratus*)

Tanaman sereh adalah tanaman menahun dengan tingginya kurang lebih 50- 100 cm. Batang yang ada yakni lurus dan berlapis, dan daunnya panjang mirip dengan pedang. Batangnya tidak berkayu dan berwarna putih keunguan, sistem akarnya berserat. Tanaman sereh sulit dipangkas karena batangnya berserat di dekat akar, seperti kayu. Tanaman sereh tumbuh berkelompok dengan tepi daun runcing (Fitriana, 2015).

Tanaman sereh adalah tanaman merambat yang tidak memiliki biji bahkan ketika ditanam dalam kondisi iklim sesuai dan sepanjang tahun tidak dipotong. Dikembangbiakkan dengan memotong pseudostems tua hingga ketinggian 3 inci. Rumpun serai dapur dapat terdiri dari 50 batang semu. Bagian sereh dapur digunakan sebagai bahan sebagai pengobatan penyakit bagian yang dipakai yakni daun, batang serta minyak atsiri. Daun sereh adalah daun tunggal, panjang pinggirannya sekitar 1 m dan lebar 1,5 cm, dengan tepi tajam dan kasar, berbulu di permukaan bawah, tulang daunnya sejajar, dan warnanya hijau pucat. Tinggi tanaman

dewasa bisa sampai di angka 2 m. Tanaman sereh dapur termasuk spesies tanaman tahunan yang tumbuh cepat dan tersebar di daerah yang beriklim panas (Fitriana, 2015).

Tanaman ini menghasilkan bunga pada tahap pertumbuhan yang matang. Sebaliknya, pembungaan tidak pernah diamati dalam budidaya karena waktu panen yang cepat. Perbungaannya adalah paku panjang sekitar 1 meter. Bunga ditanggung pada *spatheate decomound*, panjang 30 sampai lebih dari 60 cm. Rimpang menghasilkan pengisap baru yang memanjang secara vertikal sebagai anakan membentuk rumpun padat (Manvitha & Bidya, 2014).

c. Morfologi Serai (*Cymbopogon citratus*)

Serai berdaun tunggal, lebarnya 1,5 – 2 cm sedangkan panjang daun bisa mencapai 1 meter, mempunyai pelepah daun silindris, permukaan daun kasar dan tajam serta mengeluarkan aroma harum jika diremas. Walaupun jarang terlihat, tanaman serai mempunyai bunga dengan susunan malai majemuk, bertangkai dan mempunyai daun pelindung berwarna putih kehijauan. Bunga serai memiliki putik dan benangsari berjumlah 3 – 6 membuka secara memanjang sedangkan kepala putiknya berbentuk bulu dengan percabangan berbentuk jambul. Buah yang dihasilkan dari penyerbukan sendiri seperti padi dan pipih bentuknya (Sunaryo, 2015).

d. Manfaat Serai (*Cymbopogon citratus*)

Tanaman serai (*Cymbopogon citratus*) mengandung senyawa fenolik yang mempunyai aktivitas antioksidan dengan menangkap radikal bebas dan juga mengandung senyawa aromatik sebagai terapiutik dan pengobatan tradisional sebagai sumber potensial agen antimikroba baru (Septiana *et al.*, 2017).

Serai (*Cymbopogon citratus*) diyakini sebagai tanaman obat dengan kandungan berbagai senyawa bioaktif yang bermanfaat sebagai antioksidan, anti-diabetes, anti-encok, anti-malaria, anti-hepatotoxic, anti-obesitas, anti-hipertensi, serta aromanya mampu mengatasi kecemasan (stress) (Olorunnisola *et al.*, 2014).

e. Kandungan Serai (*Cymbopogon citratus*)

Kandungan kimia yang ada pada tanaman serai dapur (*Cymbopogon citratus*) yaitu saponin, tanin, alkaloid, flavonoid, fenol dan minyak atsiri (Pujawati *et al.*, 2019). Serai mengandung minyak atsiri yaitu sitral dan geranial. Serai juga mengandung beberapa mineral seperti, kalium, natrium, kalsium, magnesium, mangan, besi, tembaga, selenium, dan seng. Sedangkan kandungan vitaminnya yaitu, vitamin A, B1, B3, B12, dan C (Sunaryo, 2015). Akar, batang, dan daun serai mengandung jenis flavonoid yakni quercetin, quercitrin, dan rutin (Wardani, 2017).

Tabel 2. 1. Kandungan gizi serai segar, bubuk serai, dan ekstrak serai

Kandungan gizi	Serai segar	Bubuk serai	Ekstrak serai
Kadar air	70,6 g	2,00 – 7,93 %	-
Kadar abu	-	5,44 – 9,38 %	-
Flavonoid	-	7,03 – 19,13 %	51,51 mg QE/g
Antioksidan	32-45%	45,71 – 60,22 %	199,32 mg/L
Protein	1,82 g	-	-
Lemak	0,49 g	-	-
Karbohidrat	25,31 g	-	-
Referensi	(USDA, 2019)	(Shadri, 2018)	(USDA, 2019)

Keterangan: (-) tidak diujikan

3. Jahe (*Zingiber officinale Rosc.*)

a. Klasifikasi ilmiah tanaman jahe (*Zingiber officinale Rosc.*)

Secara taksonomi jahe dapat diklasifikasikan sebagai berikut (Haryono *et al.*, 2015):

Divisi : *Tracheophyta*

Sub divisi : *Spermatophytina*

Kelas : *Magnoliopsida*

Ordo : *Zingiberales*

Famili : *Zingiberaceae*

Genus : *Zingiber*

Spesies : *Zingiber officinale Roscoe*

Sinonim : *Amomum zingiber L.*; *Zingiber zingiber (L.) H. Karst.*



Gambar 2.3. Jahe (*Zingiber officinale* Rosc.)

(Sumber: Wikipedia)

b. Deskripsi Jahe (*Zingiber officinale* Rosc.)

Jahe (*Zingiber officinale* Rosc.) merupakan komoditas pertanian yang memiliki peluang dan prospek yang cukup baik untuk dikembangkan di Indonesia (Talebi *et al.*, 2021; Venkatadri *et al.*, 2020). Tanaman jahe merupakan terna tahunan, hidup merumpun, berkembang biak, dan menghasilkan bentuk rimpang beragam (Wang *et al.*, 2021). Tanaman jahe (*Zingiber officinale* Rosc.) berasal dari Cina dan India yang dikenal sebagai sebuah negara dimana jahe digunakan sebagai obat (Abdo *et al.*, 2021).

Nilai ekonomi dari jahe terdapat pada rimpangnya yang memiliki khasiat sebagai antioksidan, anti inflamasi, anti bakteri dan karminatif. Tanaman ini termasuk salah satu komoditi unggulan dalam menggalakkan komoditi non migas, sehingga mendapat perhatian untuk dikembangkan di Indonesia (Sekhar *et al.*, 2021). Berbagai produk makanan bisa dibuat dari jahe. Produk-produk makanan tersebut banyak terdapat di pasaran, tapi beberapa diantaranya merupakan produk yang terbatas (Rostamkhani *et al.*, 2022).

c. Morfologi jahe (*Zingiber officinale* Rosc.)

Karakteristik morfologi tumbuhan yang bisa diamati antara lain bagian-bagian daun dan bentuknya, tipe daun, tataletak daun, bentuk batang, arah tumbuh batang, percabangan batang, sistem perakaran serta bentuk akar (Yous *et al.*, 2021). Berbatang semu, dan berdiri tegak dengan ketinggian mencapai 0,75 m.

Secara morfologi, tanaman jahe terdiri atas akar, rimpang, batang, daun, dan bunga. Perakaran tanaman jahe merupakan akar tunggal yang semakin membesar seiring dengan umurnya, hingga membentuk rimpang serta tunas-tunas yang akan tumbuh menjadi tanaman baru (Wang *et al.*, 2021).

d. Manfaat jahe (*Zingiber officinale* Rosc.)

Manfaat Jahe, yaitu:

1. Bahan bumbu masakan, bahan obat herbal dan bahan minuman.
2. Bahan obat herbal

Jahe memiliki khasiat untuk mencegah dan mengobati berbagai penyakit, seperti: rematik, mual-mual, mabuk perjalanan, batuk, pegal-pegal, kepala pusing, sakit saat menstruasi, nyeri lambung, asma, nyeri otot, impoten, kanker, diabetes, penyakit jantung, bronchitis, osteoarthritis, flu, demam, gangguan pencernaan, Alzheimer dan lain-lain. Khasiat ini disebabkan oleh kandungan minyak atsiri dengan senyawa kimia aktif dalam jahe, terutama zat gingerol dan oleoresin.

3. Penggunaan jahe untuk terapi berbagai penyakit, bisa digunakan tersendiri atau dikombinasikan dengan bahan lainnya.
 4. Tanaman jahe (*Zingiber officinale*) dimanfaatkan sebagai bahan obat herbal karena mengandung flavonoid, fenol, terpenoid, minyak atsiri dan oleoresin yang berkhasiat untuk mengobati dan mencegah berbagai penyakit (Redi Aryanta, 2019).
- e. Kandungan jahe (*Zingiber officinale* Rosc.)

Jahe mengandung senyawa bioaktif seperti fenolik dan terpen. Senyawa fenolik utama dalam jahe meliputi gingerol, shogaol, dan paradol. Selain itu, ada juga senyawa fenolik lainnya seperti quercetin, zingerone, gingerenone-A, dan 6-dehydrogingerdione. Sedangkan komponen terpen dalam jahe meliputi B-bisabolene, α -curcumene, zingiberene, α -farnesene, dan B-sesquiphellandrene, yang dianggap sebagai unsur utama minyak atsiri jahe (Mao *et al.*, 2019). Jahe memiliki kandungan aktif yaitu oleoresin yang bersifat sebagai antioksidan dan berfungsi sebagai aroma dan pembawa rasa (Marganingsih, 2019).

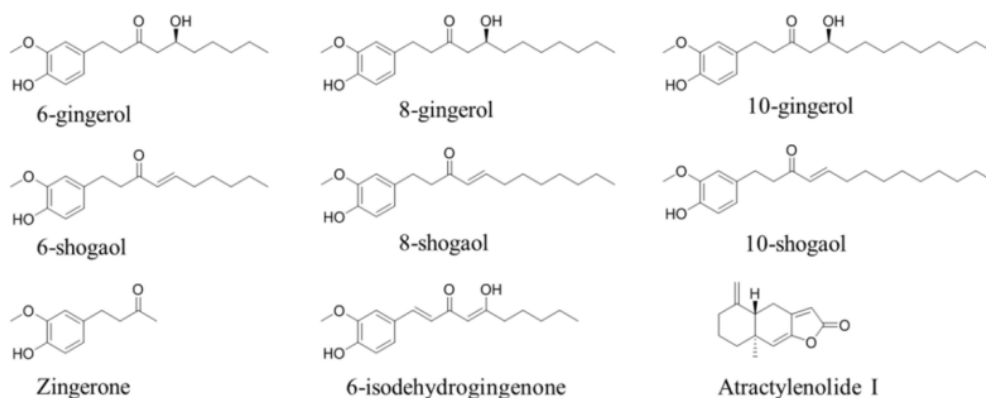
Rimpang jahe mengandung 2 komponen utama yaitu *volatile* dan *non-volatile*. Komponen *volatile* terdiri dari oleoresin (4,0-7,5%), yang bertanggungjawab terhadap aroma jahe (minyak atsiri) dengan komponen terbanyak adalah zingiberene dan zingiberol. Minyak atsiri atau dikenal juga sebagai minyak eteris (*aetheric oil*), minyak esensial, minyak terbang, serta minyak aromatik adalah kelompok besar minyak nabati yang berwujud cairan kental pada suhu ruang namun mudah

menguap sehingga memberikan aroma yang khas. Minyak atsiri jahe berwarna bening sampai kuning tua dan memiliki nilai ekonomi tinggi karena banyak digunakan dalam industri parfum, kosmetik, *essence*, farmasi *flavoring agent*.

Komponen non-volatile pada jahe bertanggung jawab terhadap rasa pedas, salah satu diantaranya adalah gingerol yang termasuk ke dalam salah satu kandungan fenol. Gingerol yang terkandung di dalam jahe memiliki efek sebagai antiinflamasi, antipiretik, gastroprotektif, kardiotonik dan antioksidan, antikanker, antiinflamasi, antiangiogenesis dan antiaterosklerosis. Jahe biasanya aman sebagai obat herbal. Hasil penelitian farmakologi menyatakan bahwa senyawa antioksidan alami dalam jahe cukup tinggi dan sangat efisien dalam menghambat radikal bebas superoksida dan hidroksil yang dihasilkan oleh sel-sel kanker, dan bersifat sebagai antikarsinogenik, non-toksik dan non-mutagenik pada konsentrasi tinggi. Beberapa senyawa fenol, termasuk gingerol, shogaol dan zingeron memberikan aktivitas farmakologi dan fisiologis seperti efek antioksidan, antiinflamasi, analgesic, antikarsinogenik dan kardiotonik (Wicaksono, 2015).

Aroma jahe yang menyenangkan berasal dari kandungan minyak atsirinya, sedangkan fitokimia pedas non-volatilnya, yang terdiri dari gingerol, shogaol, dan paradol, memberikan sensasi pedas hangat pada jahe dan dilaporkan bertanggung jawab atas sebagian besar efek farmakologisnya. Di antara komponen yang teridentifikasi, 6-gingerol

dilaporkan sebagai senyawa bioaktif paling melimpah dalam jahe dengan berbagai efek farmakologis, termasuk sifat antioksidan, analgesik, antiinflamasi, dan antipiretik. Penelitian terbaru menunjukkan bahwa 6-shogaol, dengan konsentrasi paling rendah pada jahe, lebih aktif secara biologis dibandingkan 6-gingerol, itu juga telah dilaporkan sebagai senyawa anti-inflamasi dan antioksidan yang kuat (Ghasemzadeh *et al.*, 2015).



Gambar 2.4. Struktur Kimia Kandungan Jahe (Nur Meti, 2020)

4. Pengeringan

Pengeringan merupakan teknik yang dilakukan dengan penggunaan penerapan energi panas untuk mengurangi kandungan air dari bahan. Jenis pengeringan yang digunakan dalam proses pembuatan teh herbal daun lonceng hujan cina (*Strobilanthes cusia*), serai (*Cymbopogon citratus*), dan jahe (*Zingiber officinale* Rosc.) adalah pengeringan dengan menggunakan pengeringan langsung di bawah sinar matahari.

Salah satu faktor yang mempengaruhi kualitas simplisia adalah proses pengeringan simplisia, karena dapat mempengaruhi mutu kandungan

senyawa kimia yang terdapat pada tumbuhan. Pengeringan ini juga akan sangat mempengaruhi kadar air pada simplisia. Jika kadar air tidak sesuai dengan persyaratan simplisia maka pada waktu penyimpanan simplisia akan rentan ditumbuhi oleh bakteri dan jamur. Dengan demikian metode pengeringan sangat penting untuk menghasilkan mutu simplisia yang tahan disimpan lama dan tidak terjadi perubahan bahan aktif yang dikandungnya (Wahyuni & Syamsudin, 2014).

Proses pengeringan dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu lama pengeringan dan suhu. Suhu pengeringan yang terlalu tinggi dapat menyebabkan penurunan nilai gizi dan perubahan warna pada produk yang dikeringkan (Kurnia Sari *et al.*, 2019). Proses pengeringan yang dilakukan harus sesuai dengan tanaman yang dikeringkan (Syafriada *et al.*, 2018).

Terdapat beberapa metode pengeringan yaitu (Astuti, 2020) :

a. Pengeringan secara langsung di bawah sinar matahari

Pengeringan dengan metode ini dilakukan pada tanaman yang tidak sensitif terhadap cahaya matahari. Pengeringan terhadap sinar matahari sangat umum untuk bagian daun, korteks, biji, serta akar.

b. Pengeringan menggunakan oven

Pengeringan menggunakan oven umumnya akan menggunakan suhu antara 30-90°C. Terdapat berbagai macam jenis oven, tergantung pada sumber panas. Pengeringan dengan menggunakan oven memiliki keuntungan berupa : waktu yang diperlukan relatif cepat, panas yang

diberikan relative konstan. Kekurangan dari teknik ini adalah biaya yang cukup mahal.

c. Pengeringan menggunakan oven vakum

Pengeringan menggunakan oven vakum merupakan cara pengeringan terbaik. Hal ini karna tidak memerlukan suhu yang tinggi sehingga senyawa-senyawa yang tidak tahan panas dapat bertahan. Namun cara paling mahal dibandingkan dengan cara pengeringan yang lain.

Menurut (Muthiah, 2022), aktivitas antioksidan teh herbal daun lonceng hujan cina tertinggi diperoleh pada suhu pengeringan 70°C. Dari penelitian Li, Y., *et al* (2016) mengatakan jahe kering memiliki aktivitas antioksidan yang paling kuat karena jumlah senyawa fenolik 5,2-, 1,1, dan 2,4 yang lebih tinggi dibandingkan dengan jahe segar dan jahe berkarbonisasi. Oleh sebab itu aktivitas antioksidan dari berbagai jahe kering cenderung lebih tinggi dibanding jahe segar. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa kombinasi suhu pengeringan serta ketebalan irisan optimum pada suhu 50°-60°C dan ketebalan 3 mm. Proses pengeringan pada kombinasi suhu pengeringan dan ketebalan irisan optimum menghasilkan nilai aktual kadar air 9-10% bb, kadar abu 3,513% (Agung Hapi *et al.*, 2021).

Menurut Shadri *et al.*, (2018) lama dan suhu pengeringan berpengaruh sangat nyata pada kadar air dan kadar abu bubuk serai dapur. Suhu yang tinggi dalam pengeringan serai dapat meningkatkan tingginya

kadar abu sehingga suhu terbaik dalam pengeringan pada suhu 40°C kadar air 7,930% dengan kadar abu 5.942%.

5. Simplisia

Simplisia adalah bahan alamiah yang digunakan sebagai obat yang belum mengalami pengolahan apapun juga, kecuali dinyatakan lain, berupa bahan yang telah dikeringkan. Simplisia dibedakan menjadi tiga yaitu, simplisia nabati, hewani dan pelikan (mineral). Simplisia nabati adalah simplisia yang berupa tumbuhan utuh, bagian tumbuhan atau eksudat tumbuhan. Simplisia hewani adalah simplisia yang berupa hewan utuh, bagian hewan atau zat-zat yang berguna yang dihasilkan oleh hewan. Simplisia pelikan (mineral) adalah simplisia berupa bahan pelikan atau mineral yang belum diolah atau telah diolah secara sederhana dan belum berupa bahan kimia murni (Depkes RI, 2000).

6. Skrining Fitokimia

Skrining fitokimia merupakan metode yang digunakan untuk mempelajari komponen senyawa aktif yang terdapat pada sampel, yaitu mengenai struktur kimianya (Agustina *et al.*, 2016).

Skrining fitokimia merupakan cara untuk mengidentifikasi bioaktif yang belum tampak melalui suatu tes atau pemeriksaan yang dapat dengan cepat memisahkan antara bahan alam yang memiliki kandungan fitokimia tertentu dengan bahan alam yang tidak memiliki kandungan fitokimia tertentu. Skrining fitokimia merupakan tahap pendahuluan dalam suatu penelitian fitokimia yang bertujuan untuk memberikan gambaran tentang

golongan senyawa yang terkandung dalam tanaman yang sedang diteliti. Metode skrining fitokimia dilakukan dengan melihat reaksi pengujian warna dengan menggunakan suatu pereaksi warna (Budi, 2015).

7. Kadar Air

Kadar air suatu bahan dapat dinyatakan dalam dua cara yaitu berdasarkan bahan kering (*dry basis*) dan berdasarkan bahan basah (*wet basis*). Kadar air secara *dry basis* adalah perbandingan antara berat air di dalam bahan tersebut dengan berat keringnya. Bahan kering adalah berat bahan asal setelah dikurangi dengan berat airnya. Sedangkan kadar air secara *wet basis* adalah perbandingan antara berat air di dalam bahan tersebut dengan berat bahan mentah (Rachel J.- C. Hsu *et.al.*, 2015)

Penetapan kadar air simplisia sangat penting untuk memberikan batasan maksimal kandungan air di dalam simplisia, karena jumlah air yang tinggi dapat menjadi media tumbuhnya bakteri dan jamur yang dapat merusak senyawa yang terkandung di dalam simplisia (Depkes RI, 2000). Persyaratan kadar air simplisia menurut parameter standar yang berlaku adalah tidak lebih dari 10%. Kadar air dapat mempengaruhi kualitas simplisia seperti mudah terkontaminasi mikroba dan fisik simplisia menjadi rusak (Handayani *et al.*, 2017).

8. Kadar Abu

Kadar abu adalah zat anorganik sisa pembakaran suatu bahan. Kadar abu merupakan jumlah mineral yang ada dalam suatu bahan, meliputi

kebersihan dan kemurnian bahan yang dihasilkan. Uji kadar abu dilakukan untuk mengetahui besarnya mineral dalam suatu bahan atau pangan (Maulana, 2016). Parameter kadar abu merupakan pengujian dimana bahan dipanaskan pada temperatur dimana senyawa organik dan turunannya terdestruksi dan menguap. Sehingga tinggal unsur mineral dan anorganik. Pengujian ini bertujuan memberikan gambaran kandungan mineral internal dan eksternal yang berasal dari proses awal sampai terbentuknya ekstrak (Depkes RI, 2000).

9. Teh Herbal

Teh (*Camellia sinensis* .L) merupakan salah satu bahan minuman penyegar yang sudah lama dikenal dan banyak dikonsumsi oleh masyarakat umum. Teh berasal dari pucuk tanaman teh (*Camellia sinensis* .L) melalui proses pengolahan yaitu pemetikan, pelayuan dan pengeringan. Teh dapat dibagi menjadi empat jenis berdasarkan tingkat oksidasinya yakni teh putih, teh hijau, teh olong dan teh hitam atau teh merah. Teh hijau paling banyak dikenal karena memiliki beragam manfaat bagi kesehatan. Teh hijau mengandung 0,34 mg/gram senyawa flavonoid (Lutfiah, 2015).

Saat ini minuman teh dapat dibuat dari tanaman herbal. Di Indonesia, teh merupakan minuman yang sangat digemari masyarakat. Inovasi bahan dasar teh mulai berkembang, penganekaragaman pangan menghasilkan produk yang tidak hanya berbahan dasar daun teh *Camellia sinensis* saja, yaitu seperti teh herbal. Teh herbal adalah minuman yang diformulasikan khusus dari tanaman yang memiliki khasiat sebagai

tanaman obat (Zubair *et al.*, 2024). Teh herbal banyak terbuat dari bunga, biji, dan akar dari berbagai tanaman (Lagawa, 2020).

Syarat mutu teh herbal menurut (BSN-2012) tersaji dalam tabel berikut:

Tabel 2. 2. Syarat Mutu Teh kering Menurut BSN-2012

No.	Kriteria uji	Satuan	Persyaratan
1.	Keadaan air seduhan		
	a. Warna	-	Hijau kekuningan sampai merah kecokelatan
	b. Bau	-	Khas teh bebas bau asing
	c. Rasa	-	Khas teh bebas bau asing
2.	Kadar air, b/b	%	Maksimal 8
3.	Kadar ekstrak dalam air, b/b	%	Maksimal 32
4.	Kadar abu, b/b	%	Maksimal 8
5.	Kadar abu larut dalam air dari abu total, b/b	%	Maksimal 45
6.	Kadar abu tak larut dalam asam, b/b	%	Maksimal 1
7.	Alkalinitas abu larut dalam air (sebagai KOH), b/b	%	1-3
8.	Serat kasar, b/b	%	Maksimal 16
9.	Cemaran Logam		
	a. Timbal (Pb)	Mg/Kg	Maksimal 2,0
	b. Tembaga (Cu)	Mg/Kg	Maksimal 150,0
	c. Seng (Zn)	Mg/Kg	Maksimal 40,0
	d. Timah (Sn)	Mg/Kg	Maksimal 40,0
	e. Raksa (Hg)	Mg/Kg	Maksimal 0,03
10.	Cemaran Arsen (As)	Mg/Kg	Maksimal 1,0
11.	Cemaran Mikroba		
	a. Angka Lempeng Total	Koloni/gr	3×10^3
	b. Bakteri Coliform	APM/gr	< 3

10. Kemasan teh

Teh dikemas dalam kantong kecil yang biasanya dibuat dari kertas. Teh celup sangat populer karena praktis untuk membuat teh, tapi pencinta teh kelas berat biasanya tidak menyukai rasa teh celup. Kemasan dirancang

mengemas daun teh yang dikeringkan sehingga mencegah kualitas daun teh kering rusak secara cepat dan tercecer, serta untuk alasan kebersihan (Coffeetea, 2014). Kemasan teh juga berguna untuk meningkatkan kenyamanan dan kemudahan dalam penyeduhan bagi konsumen. Dengan kantung teh konsumen bisa langsung menyeduh tanpa menyaring ampas. Selain itu kantung teh dapat menjaga dosis bahan tetap konsisten, serta memastikan takaran bahan yang sama.

11. Antioksidan

Antioksidan sangat bermanfaat bagi kesehatan. Antioksidan adalah molekul yang dapat memperlambat atau mencegah terjadinya proses oksidasi bahan kimia lainnya (Islam *et al.*, 2016).

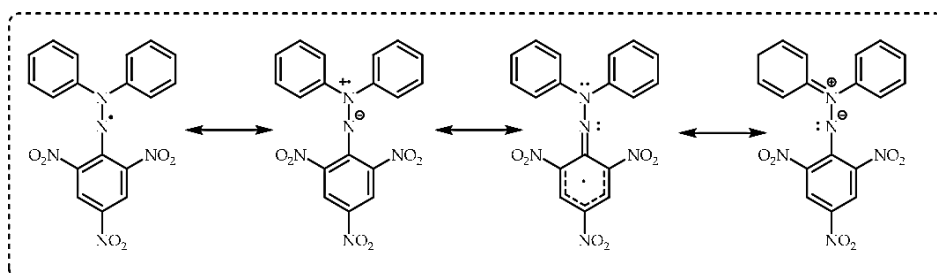
Antioksidan merupakan molekul yang menghambat oksidasi molekul lain. Oksidasi adalah reaksi kimia yang mentransfer elektron atau hidrogen dari zat ke agen pengoksidasi. Reaksi oksidasi dapat menghasilkan radikal bebas dan memulai reaksi berantai, ketika reaksi berantai terjadi di dalam sel dapat menyebabkan kerusakan atau kematian pada sel. Antioksidan menghentikan reaksi berantai ini dengan menghilangkan perantara radikal bebas dan menghambat reaksi oksidatif lainnya dengan bertindak sebagai donor atau akseptor hidrogen radikal bebas, menghasilkan radikal yang lebih stabil. Antioksidan dalam kelompok ini terutama memiliki struktur fenolik dan meliputi yang berikut: mineral antioksidan, vitamin antioksidan dan fitokimia, di antaranya ada flavonoid, katekin, karotenoid, β -karoten, likopen, diterpena dan turunannya. Senyawa-

senyawa ini berinteraksi melalui berbagai mekanisme termasuk pengikatan ion logam, pembersihan spesies oksigen reaktif, mengubah hidroperoksida menjadi spesies non-radikal, menyerap radiasi UV atau menonaktifkan oksigen tunggal. Kategori ini meliputi: butylhydroxyanisol (BHA), butylhydroxytoluene (BHT) dan propyl galate (PG) (Youssef *et al.*, 2014).

12. Uji Aktivitas Antioksidan

Aktivitas antioksidan suatu senyawa atau tumbuhan dapat diuji secara *in vitro* maupun *in vivo*. Terdapat berbagai macam metode untuk menentukan kekuatan aktivitas antioksidan secara *in vitro* seperti DPPH, FRAP, CUPRAC, ABTS, TRAP, dan lain-lain (Youssef *et al.*, 2014). Diantara metode tersebut, dipilih metode DPPH yang merupakan salah satu jenis aktioksidan yang stabil berwarna ungu. Menurut standar warna komplementer, warna ungu berada pada panjang gelombang 500-560 nm. Metode DPPH dipilih untuk mengukur aktivitas antioksidan karena mempunyai kelebihan yaitu lebih efektif dan efisien dibanding metode yang lain, bersifat sederhana, cepat, mudah, dan sensitif terhadap sampel dengan konsentrasi yang kecil, serta sudah diaplikasikan secara luas pada berbagai uji aktivitas antioksidan (Maesaroh *et al.*, 2018). Pada metode DPPH digunakan senyawa 2,2-difenil-1-pikrilhidrazil yang merupakan senyawa radikal yang bersifat stabil. Apabila senyawa antioksidan bertemu DPPH maka akan terjadi penangkapan DPPH dan senyawa antioksidan melepas hidrogen sehingga membentuk DPPH-H tereduksi.

Aktivitas *scavenging* DPPH melalui delokalisasi elektron akan mengubah larutan sampel dari kuning menjadi ungu. Metode DPPH ini paling sering digunakan karena sederhana, fleksibel, dan memiliki hasil yang tinggi (Islam *et al.*, 2016; Purwanto *et al.*, 2017 ; Wigati *et al.*, 2019; Yuniarti *et al.*, 2018).



Gambar 2.5. Stuktur molekul DPPH

(Gulcin & Alwasel, 2023).

Aktivitas antioksidan diuji dengan metode DPPH yang dinyatakan dengan nilai IC_{50} dengan satuan $\mu\text{g/mL}$. IC_{50} merupakan nilai yang menunjukkan kemampuan penghambatan proses oksidasi sebesar 50% suatu konsentrasi sampel (ppm).

Konsentrasi antioksidan yang berbeda digunakan untuk menentukan konsentrasi antioksidan yang membersihkan 50% radikal DPPH awal dalam interval waktu tertentu tetapi sembarangan. Konsentrasi ini juga disebut sebagai " EC_{50} ", kependekan dari "*efficient concentration*" atau terkadang sebagai " IC_{50} ", kependekan dari "*inhibitory concentration*". Memang, sebutan EC_{50} ini telah menemukan penggunaan ilmiah yang tepat dalam pengujian obat dengan nama lain " LD_{50} ". Istilah-istilah ini diterima secara luas sebagai " IC_{50} " untuk menunjukkan kepraktisan pengujian antioksidan

menggunakan radikal DPPH. Semakin rendah nilai IC₅₀, semakin tinggi kemampuan antioksidan dalam menghilangkan radikal DPPH. Nilai IC₅₀ secara kuantitatif menggambarkan afinitas pembersihan radikal. Atas semua alasan ini, nilai IC₅₀ merupakan salah satu cara paling praktis untuk mengevaluasi afinitas pembersihan radikal DPPH (Gulcin & Alwasel, 2023).

Persentase (%) inhibisi oksidase dapat dihitung dengan cara:

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{\text{nilai serapan blanko} - \text{nilai serapan sampel}}{\text{nilai serapan blanko}} \times 100\%$$

Nilai IC₅₀ yang semakin kecil maka menunjukkan semakin tingginya aktivitas antioksidan. Suatu zat atau senyawa dikatakan memiliki nilai aktivitas antioksidan sangat kuat jika nilai IC₅₀ kurang dari 50 ppm, antioksidan kuat jika IC₅₀ bernilai antara 50 sampai 100 ppm, antioksidan sedang jika IC₅₀ bernilai 100 sampai 250. ppm, antioksidan lemah jika IC₅₀ bernilai 250 sampai 500 ppm, dan antioksidan tidak aktif jika IC₅₀ bernilai lebih dari 500 ppm (Susanti *et al.*, 2020; Yuniarti *et al.*, 2018).

13. Spektrofotometri UV-Vis

Spektroskopi UV-Vis adalah salah satu pengukuran berdasarkan sinar tampak yang menggunakan sumber radiasi elektromagnetik ultraviolet dengan Spektrofotometri UV-Vis sebagai instrumen (Harahap *et al.*, 2020). Spektrofotometer UV-VIS merupakan suatu instrumen yang sering digunakan dalam analisis kimia untuk mendeteksi senyawa berdasarkan absorbansi foton (Irawan *et al.*, 2019). Terdapat dua tipe instrumen Spektrofotometer UV-Vis, yaitu *single-beam* dan *double-beam*.

Spektrofotometer UV-Vis *single-beam* digunakan untuk mengukur absorbansi pada panjang gelombang tunggal, dengan panjang gelombang paling rendah yaitu 190-210 nm dan paling tinggi yaitu 800-1000 nm. Sedangkan Spektrofotometer UV-Vis *double-beam* memiliki dua sinar yang dibentuk oleh pemecah sinar, *double-beam* digunakan pada panjang gelombang 190-750 nm (Suhartati, 2017).

Spektrofotometri UV-Visible dapat digunakan untuk penentuan terhadap sampel yang berupa larutan, gas, atau uap. Pada umumnya sampel harus diubah menjadi suatu larutan yang jernih. Untuk sampel yang berupa larutan perlu diperhatikan beberapa persyaratan pelarut yang dipakai antara lain (Suhartati, 2017):

1. Harus melarutkan sampel dengan sempurna.
2. Pelarut yang dipakai tidak mengandung ikatan rangkap terkonjugasi pada struktur molekulnya dan tidak berwarna (tidak boleh mengabsorpsi sinar yang dipakai oleh sampel)
3. Tidak terjadi interaksi dengan molekul senyawa yang dianalisis
4. Kemurniannya harus tinggi.

14. Uji Hedonik

Uji hedonik merupakan salah satu metode yang dapat digunakan untuk mengukur tingkat penerimaan konsumen terhadap produk teh herbal (Batubara & Marsen Purba, 2018 ; Roy Brema Ginting, 2015). Uji hedonik sendiri merupakan uji yang esensial dalam pengembangan produk pangan, termasuk teh herbal (Mazur *et al.*, 2018). Oleh karena itu, uji hedonik

merupakan uji yang ideal dilakukan untuk mengetahui respon konsumen terhadap produk teh herbal (Triandini & Wangiyana, 2022).

15. Panelis

Untuk menentukan sifat organoleptik diperlukan dua pihak, yaitu responden (panelis) dan pelaksana kegiatan.

a. Panelis perorangan

Panelis perorangan memiliki kepekaan indrawi sangat tinggi. Dapat menilai mutu secara tepat dengan waktu yang sangat singkat. Kelemahan panel ini adalah uji keputusan bernilai mutlak, ada kemungkinan terjadi bias karena tidak ada pembandingnya.

b. Panelis terbatas

Dilakukan oleh 3-5 panelis yang memiliki kepekaan tinggi, pengalaman, terlatih dan komponen untuk menilai beberapa komoditas. Hasil penilaian berupa kesepakatan dari anggota. Kelemahan jika terdapat dominasi di antara anggota.

c. Panelis terlatih

Anggota panel terlatih adalah 15 sampai 25 orang. Tingkat kepekaan yang diharapkan tidak setinggi panel pencicip terbatas.

d. Panelis agak terlatih

Anggota panel agak terlatih adalah 15 sampai 25 orang. Panelis tidak dipilih menurut prosedur pemilihan panel terlatih, tetapi juga tidak diambil dari orang awam yang tidak mengenal sifat sensorik dan penilaian organoleptik.

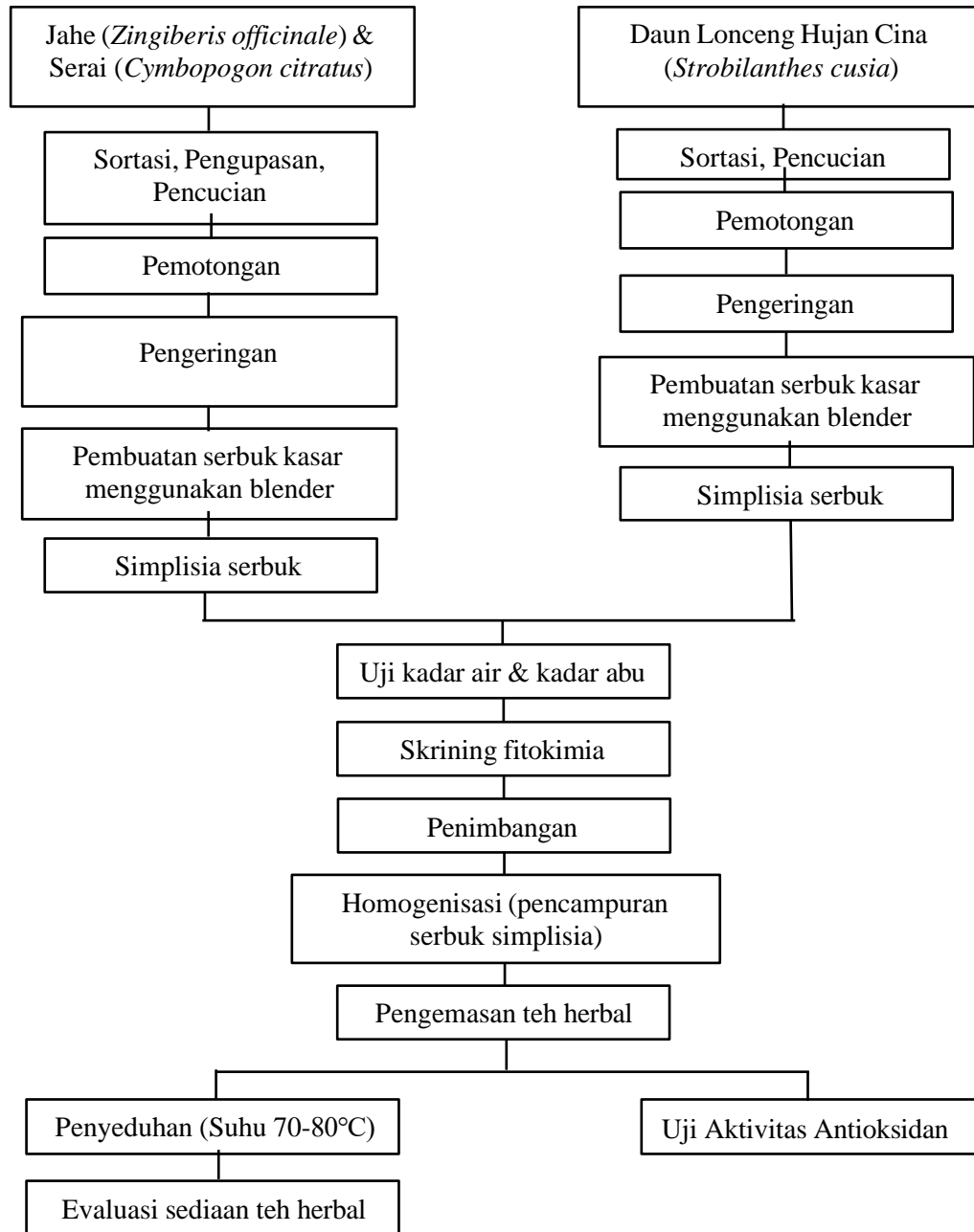
e. Panelis tidak terlatih

Dilakukan oleh 15-40 orang. Pemilihan anggotanya lebih mengutamakan segi sosial, misalnya latar belakang pendidikan, asal daerah dan kelas ekonomi dalam masyarakat. Panel tak terlatih digunakan untuk menguji kesukaan.

f. Panelis konsumen

Dilakukan oleh 30-100 orang yang bergantung pada target pemasaran suatu komoditas. Panel ini memiliki sifat umum dan dapat ditentukan berdasarkan perorangan atau kelompok.

B. Kerangka Pikiran



Gambar 2.6. Kerangka Pikiran

C. Hipotesis Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah dan tinjauan pustaka yang dipaparkan, maka dapat ditarik hipotesis yaitu sebagai berikut :

1. Daun lonceng hujan cina (*Strobilanthes cusia*) yang dikombinasikan dengan serai (*Cymbopogon citratus*) dan jahe (*Zingiber officinale*) dapat diformulasikan menjadi produk teh herbal.
2. Karakterisasi dan evaluasi sifat fisik teh herbal daun lonceng hujan cina (*Strobilanthes cusia*), serai (*Cymbopogon citratus*) dan jahe (*Zingiber officinale*) memenuhi standar.
3. Teh herbal daun lonceng hujan cina (*Strobilanthes cusia*), serai (*Cymbopogon citratus*) dan jahe (*Zingiber officinale*) memiliki kandungan antioksidan yang sangat kuat sehingga efektif dalam menangkal radikal bebas.