

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. Kumis Kucing (*Orthosiphon aristatus* (Blume) Miq)

1. Klasifikasi Tanaman



Gambar 2. 1 Daun Kumis Kucing (*Orthosiphon aristatus* (Blume) Miq).

Kumis kucing adalah tanaman yang tumbuh secara liar disepanjang aliran sungai, selokan atau sering ditanam di pekarangan rumah sebagai tanaman obat. Tanaman ini dapat ditemukan di dataran rendah hingga ketinggian 700 m di atas permukaan laut. Daunnya memiliki bentuk telur taji dengan tepi yang bergerigi kasar. Bunganya memiliki warna putih atau ungu, dan menghasilkan benang sari serta putik (Marjoni M. R., 2017).

a. Klasifikasi tanaman kumis kucing (Marjoni, 2017)

Divisio	: Magnoliophyta
Sub divisio	: Angiospermae
Kelas	: Magnoliopsida
Ordo	: Lamiales
Family	: Lamiaceae / Labiatae
Genus	: <i>Orthosiphon</i>
Spesies	: <i>Orthosiphon aristatus</i> (Blume) Miq

b. Morfologi Tanaman Kumis Kucing

1. Morfologi Akar dan Batang

Kumis kucing merupakan tanaman herba. Akar kumis kucing tunggang berbentuk bulat, berkayu dan bercabang. Pada ujung perbercabangan,

ukurannya semakin mengecil. Akar berwarna kuning-putih bisa mencapai 25 cm, namun sebanding dengan tinggi tanaman. Batang kumis kucing panjang hingga 2 m yang berdiri tegak dan berbentuk segi empat dengan permukaan yang hampir berbulu dengan batang yang bercabang. Meski begitu, bulu-bulu yang dimiliki kumis kucing tidak terlalu tebal. Ada yang pendek, namun ada pula yang tidak ada sama sekali (Agoes, 2010).

2. Morfologi Daun

Daun kumis kucing merupakan salah satu bagian tanaman yang juga umum dimanfaatkan oleh banyak orang. Bentuk daun tanaman ini dapat digolongkan ke dalam kategori tunggal. Tanaman ini mempunyai daun bulat telur dengan pinggiran bergerigi kasar berwarna hijau keunguan. Helai daun kumis kucing memiliki bentuk yang bervariasi seperti bundar telur, lonjong, lanset, lancip atau tumpul pada ujungnya. Ukuran daunnya berkisar antara panjang 1-10 cm dan lebar 7,5 mm hingga 1,5 cm. Urat-urat di pinggir daun dapat berbulu tipis atau gundul dan terdapat bintik-bintik pada kedua sisi daun akibat banyaknya kelenjar. Panjang tangkai daun bervariasi antara 7-29 cm (Agoes, 2010).

3. Morfologi Bunga

Ciri bunga kumis kucing adalah bentuk bunga tandan yang terletak di dahan pohon. Mengenai kelopaknya, Kumis kucing memiliki kelopak bunga yang berkelenjar dengan urat dan pangkal berbulu pendek dan jarang, sementara permukaan atasnya gundul. Bunga-bunga kumis kucing berwarna ungu pucat atau putih dengan panjang 13-27 mm. Bagian atasnya ditumbuhi bulu pendek yang berwarna ungu atau putih. Tabung bunga memiliki panjang antara 10-18 mm, sementara panjang bibir bunga berkisar antara 4,5-10 mm, dengan helai bunga yang tumpul dan bulat. Benang sari lebih panjang dari tabung bunga dan melampaui bibir atas bunga. Buahnya yang disebut geluk, berwarna coklat tua dan memiliki panjang 1,75-2 mm (Agoes, 2010).

4. Manfaat

Bagian tumbuhan yang biasa dimanfaatkan sebagai obat adalah bagian herba, baik dalam keadaan basah maupun kering. Herba kumis

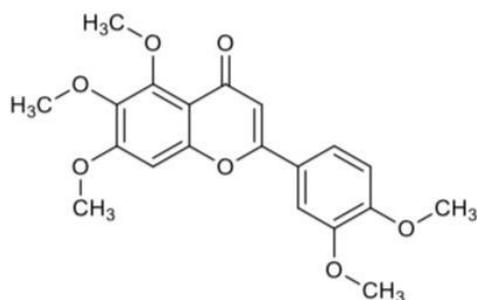
kucing memiliki rasa manis alami yang sedikit pahit dan memberikan efek menyegarkan. Tanaman ini dikenal memiliki khasiat sebagai diuretik untuk memperlancar pengeluaran air kemih, serta digunakan untuk menyembuhkan rematik, asam urat, masuk angin, dan sembelit (Wijayanti, 2012).

Selain manfaat yang telah disebutkan, daun kumis kucing juga digunakan dalam pengobatan tradisional oleh masyarakat Indonesia. Beberapa manfaat tambahan dari tanaman ini meliputi pengobatan penyakit radang ginjal, batu ginjal, kencing manis, albuminuria, dan penyakit syphilis (Wijayanti, 2012). Kemampuan kumis kucing sebagai obat disebabkan oleh adanya senyawa bioaktif yang terkandung dalam daunnya. Senyawa-senyawa ini berperan penting dalam memberikan efek terapeutik tanaman tersebut.

5. Kandungan

Daun kumis kucing (*Orthosiphon aristatus* (Blume) Miq) mengandung berbagai metabolit sekunder aktif termasuk garam kalium, minyak esensial, minyak lemak, saponin, sapofonin, glikosida orthosiphonin, dan sinensetin (Marjoni, 2017).

Daun kumis kucing (*Orthosiphon aristatus* (Blume) Miq) memiliki kandungan senyawa sinensetin dan kalium. Sinensetin berkhasiat sebagai antibakteri dan kalium berkhasiat sebagai diuretik atau pelarut batu saluran kencing (Dalimartha, 2000).



Sumber : (FHI, 2017)

Gambar 2. 2 Struktur Kimia Sinensetin

B. Simplisia

Simplisia adalah bahan alami yang digunakan sebagai obat tanpa mengalami pengolahan apa pun, umumnya berupa bahan yang telah dikeringkan. Simplisia dibagi menjadi tiga jenis yaitu simplisia nabati, hewani, dan mineral (pelikan).

1. Simplisia nabati adalah simplisia yang terdiri dari tanaman utuh, bagian-bagian tanaman atau eksudat tanaman. Eksudat tanaman adalah zat yang keluar dari sel tanaman atau hasil proses tertentu, serta bahan nabati yang belum menjadi senyawa kimia murni.
2. Simplisia hewani mencakup hewan utuh, bagian-bagian hewan atau zat berguna yang dihasilkan oleh hewan, yang belum berupa senyawa kimia murni.
3. Simplisia pelikan (mineral) adalah bahan mineral yang belum diproses atau hanya mengalami pemrosesan sederhana dan belum menjadi senyawa kimia murni.

Langkah untuk memastikan keseragaman kandungan kimia dilakukan pada tahap teknologi fitofarmasi. Selama proses ini, produk tanaman obat dari tahap pertanian, khususnya simplisia, berubah status menjadi bahan baku dan ekstrak yang digunakan sebagai bahan obat dan produk sediaan (Depkes, 2000).

1. Tahap pembuatan simplisia (Salma, 2020).

- a. Pengumpulan bahan baku

Kadar senyawa aktif dalam simplisia dapat bervariasi tergantung pada beberapa faktor, antara lain:

- 1) Bagian tanaman yang digunakan
- 2) Umur tanaman atau bagian tanaman pada saat panen
- 3) Waktu panen
- 4) Lingkungan tempat tumbuh.

Waktu panen berpengaruh besar pada pembentukan senyawa aktif di bagian tanaman yang dipanen. Panen harus dilakukan pada waktu yang tepat, yaitu ketika bagian tanaman mengandung senyawa aktif dalam jumlah maksimum.

b. Sortasi Basah

Sortasi basah dilakukan untuk memisahkan kotoran dan bahan asing dari simplisia. Misalnya, pada simplisia dari akar tanaman obat terdapat tanah, kerikil, rumput, batang, daun, akar rusak dan pengotor lainnya harus dihilangkan. Tanah yang mengandung mikroba dapat mengurangi jumlah mikroba awal jika simplisia dibersihkan dengan baik.

c. Pencucian

Pencucian bertujuan menghilangkan tanah dan kotoran dari bahan simplisia menggunakan air bersih, seperti mata air, sumur atau PAM. Simplisia yang mengandung zat larut air, pencucian harus singkat. Pencucian dapat mengurangi kontaminasi, tetapi tidak semua mikroba dapat dihilangkan karena air yang digunakan sering mengandung mikroba.

d. Perajangan

Beberapa jenis bahan simplisia perlu dirajang untuk mempermudah pengeringan, pengepakan dan penggilingan. Merajang simplisia menjadi potongan yang lebih tipis mempercepat penguapan air dan mempercepat proses pengeringan.

e. Pengeringan

Pengeringan bertujuan untuk membuat simplisia lebih tahan lama dan tidak mudah rusak sehingga dapat disimpan lebih lama. Proses ini mengurangi kadar air dan menghentikan reaksi enzimatik serta mencegah penurunan mutu atau kerusakan. Pengeringan dapat dilakukan dengan sinar matahari atau alat pengering. Suhu pengeringan biasanya berkisar antara 30°C-90°C dengan suhu optimal tidak melebihi 60°C. Untuk simplisia dengan senyawa aktif yang sensitif terhadap panas, pengeringan dilakukan pada suhu lebih rendah, antara 30°C-45°C atau menggunakan metode pengeringan vakum yang menurunkan tekanan udara di ruang pengering hingga sekitar 5 mm Hg.

f. Sortasi kering

Sortasi setelah pengeringan adalah tahap akhir dalam pembuatan simplisia. Tujuannya adalah untuk memisahkan benda asing, seperti

bagian tanaman yang tidak diinginkan dan kotoran yang masih tersisa pada simplisia kering sebelum simplisia dibungkus dan disimpan.

g. Pengemasan dan pemberian label

Pengepakan simplisia sangat penting untuk menjaga kualitas selama pengangkutan, distribusi dan penyimpanan. Tujuannya adalah melindungi simplisia dari gangguan eksternal seperti suhu, kelembapan, cahaya, pencemaran mikroba serta serangga atau hewan lain. Bahan pengemas harus kedap air dan udara, serta mampu melindungi simplisia dari potensi kerusakan.

h. Penyimpanan

Simplisia yang sudah dikemas dan diberi label disimpan di gudang yang telah disiapkan. Tujuan penyimpanan adalah untuk memastikan simplisia selalu tersedia saat diperlukan dan menjadi cadangan jika hasil panen melebihi kebutuhan. Proses penyimpanan bertujuan untuk mempertahankan kualitas fisik dan kestabilan kandungan senyawa aktif simplisia, sehingga tetap memenuhi standar mutu yang ditetapkan.

C. Ekstraksi

1. Definisi Ekstrak

Ekstrak adalah sediaan pekat yang dibuat dengan mengekstraksi senyawa aktif dari simplisia nabati atau hewani menggunakan pelarut yang sesuai. Setelah proses ekstraksi pelarut dihilangkan hampir seluruhnya melalui penguapan, menghasilkan massa pekat atau sisa serbuk yang diolah hingga memenuhi standar yang ditetapkan (Depkes, 2000).

Ekstraksi adalah proses pemisahan senyawa dari matriks atau simplisia menggunakan pelarut yang tepat. Pada analisis fitokimia, ekstraksi memainkan peran penting karena digunakan dalam berbagai tahap, mulai dari fraksinasi hingga pemurnian. Beberapa istilah umum dalam proses ekstraksi meliputi: ekstraktan, yaitu pelarut yang digunakan untuk ekstraksi; rafinat, yaitu larutan yang mengandung senyawa atau bahan yang diekstraksi; linarute, yaitu senyawa atau zat yang akan dilarutkan dalam rafinat (Hanani, 2016).

Tujuan ekstraksi adalah untuk menghilangkan atau memisahkan senyawa dari simplisia. Metode ekstraksi ada berbagai macam masing-masing dengan kelebihan dan kekurangan. Pemilihan metode bergantung pada sifat senyawa, jenis pelarut dan instrumen yang tersedia, serta faktor-faktor seperti struktur senyawa, suhu dan tekanan. Alkohol adalah salah satu pelarut yang sering digunakan dalam proses ekstraksi (Hanani, 2016).

2. Pembagian Ekstrak

- a. Menurut Farmakope Indonesia (Marjoni M. R., 2016) :
 - 1) Ekstrak cair adalah hasil penyarian bahan alam yang masih mengandung pelarut.
 - 2) Ekstrak kental adalah ekstrak yang telah melalui proses penguapan, tidak mengandung pelarut cair, tetapi tetap cair pada suhu kamar.
 - 3) Ekstrak kering adalah ekstrak yang telah melalui proses penguapan hingga tidak tersisa pelarut dan berbentuk padat.
- b. Berdasarkan konsistensinya (Marjoni M. R., 2016):
 - 1) Ekstrak cair (*Extracta Fluida (Liquida)*).
 - 2) Ekstrak semi solid (*Extracta spissa*).
 - 3) Ekstrak kering (*Extracta sicca*).
- c. Berdasarkan kandungan ekstrak (Marjoni M. R., 2016) :
 - 1) Ekstrak alami
Ekstrak murni adalah ekstrak yang mengandung bahan obat herbal alami dalam bentuk kering atau berminyak, tanpa pelarut atau eksepian tambahan.
 - 2) Ekstrak non alami
Ekstrak non-alami adalah sediaan ekstrak herbal yang tidak mengandung bahan alami, dan dapat berupa ekstrak kering (campuran gliserin, propilenglikol, maltodekstrin, laktosa), ekstrak cair (tinctura, gliserin, air) atau maserat berminyak.

d. Berdasarkan komposisi yang ada di dalam ekstrak (Marjoni M. R., 2016) :

1) Ekstrak murni

Ekstrak yang tidak mengandung pelarut atau bahan tambahan lainnya, biasanya bersifat higroskopis dan memerlukan proses tambahan untuk diubah menjadi sediaan ekstrak.

2) Sediaan ekstrak

Ekstrak herbal yang merupakan hasil pengolahan lanjutan dari ekstrak murni dapat berbentuk kental atau serbuk kering dan digunakan untuk membuat berbagai bentuk obat seperti kapsul, tablet dan cairan.

3. Metode Ekstraksi

Ada beberapa jenis metode ekstraksi simplisia yang digunakan, antara lain:

a. Cara Dingin

1. Maserasi

Maserasi adalah metode ekstraksi dengan merendam simplisia dalam pelarut pada suhu kamar untuk mengurangi kerusakan metabolit. Selama perendaman, keseimbangan konsentrasi antara larutan luar dan dalam sel tercapai sehingga pelarut perlu diganti beberapa kali. Digesti adalah metode maserasi yang dilakukan pada suhu lebih tinggi antara 40-60°C (Hanani, 2016).

Menurut Farmakope Indonesia, pelarut yang dapat digunakan dalam maserasi meliputi air, etanol, campuran etanol-air atau eter. Etanol adalah pilihan utama karena memiliki beberapa keunggulan, antara lain (Marjoni M. R., 2016):

1. Etanol lebih spesifik.
2. Menghambat pertumbuhan kapang dan kuman.
3. Tidak beracun.
4. Bersifat netral.
5. Memiliki daya absorpsi baik.
6. Dapat bercampur dengan air dalam berbagai perbandingan.
7. Memerlukan panas lebih sedikit untuk pemekatan.
8. Melarutkan berbagai zat aktif dan meminimalkan zat pengganggu seperti lemak.

2. Perkolasi

Perkolasi adalah metode ekstraksi sederhana di mana pelarut baru terus-menerus dialirkan melalui bahan simplisia hingga senyawa aktif sepenuhnya tersari. Metode ini biasanya memerlukan waktu dan pelarut lebih banyak dibandingkan metode ekstraksi lainnya. Untuk memastikan ekstraksi sempurna, perkolat dapat diuji kandungan metabolitnya dengan reagen khusus (Hanani, 2016).

b. Cara panas

1. Refluks

Refluks adalah metode ekstraksi yang menggunakan pelarut pada suhu mendidih dalam waktu tertentu dengan jumlah pelarut yang stabil berkat sistem pendinginan balik. Proses ini biasanya melibatkan pemanasan ulang pada residu pertama sebanyak 3-5 kali untuk memastikan ekstraksi yang optimal dan menyeluruh (Depkes, 2000).

2. Soxhlet

Soxhlet adalah teknik ekstraksi yang menggunakan pelarut baru secara terus-menerus dengan peralatan khusus. Proses ini melibatkan sirkulasi pelarut yang stabil dan sistem pendinginan terbalik untuk mendinginkan pelarut yang menguap. Teknik ini efisien dalam mengekstraksi senyawa aktif berkat sirkulasi pelarut yang terus-menerus (Depkes, 2000).

3. Digesti

Digesti adalah proses perendaman dinamis yang melibatkan pengadukan terus-menerus pada suhu yang lebih tinggi dari suhu ruangan, biasanya antara 40 - 50°C (Depkes, 2000).

4. Infus

Infus adalah metode ekstraksi dengan menggunakan air sebagai pelarut pada suhu yang dijaga dalam penangas air. Wadah infus direndam dalam penangas air yang mendidih pada suhu sekitar 96-98°C selama 15 hingga 20 menit (Depkes, 2000).

5. Dekok

Dekok adalah metode ekstraksi mirip infus tetapi dilakukan lebih lama, biasanya sekitar 30 menit dan pada suhu yang lebih tinggi, hingga titik didih air (Depkes, 2000).

6. Destilasi (penyulingan)

Destilasi adalah metode ekstraksi yang menggunakan air untuk mengekstrak senyawa yang mudah menguap. Uap air yang mengandung senyawa aktif dikumpulkan, didinginkan dan mengembun menjadi dua fraksi: air suling dan senyawa yang diekstrak. Metode ini sering digunakan untuk mengekstrak minyak atsiri dari tumbuhan (Hanani, 2016).

Berdasarkan macam-macam metode ekstraksi tersebut ekstraksi daun kumis kucing dilakukan dengan metode maserasi dengan pelarut etanol 96% karena metabolit utama daun kumis kucing yaitu flavonoid yang tidak tahan terhadap ekstraksi cara panas dan berdasarkan pada penelitian terdahulu untuk ekstraksi daun kumis kucing yaitu Faramayuda dkk, 2021 [1]; Rambe, 2015 [2]; Rivai, Zulharmita, Muliandari, 2019 [3]; Nisak dan Rini, 2021 [4]; Arifianti, Oktarina, Kusumawati, 2014 [5].

D. Pelarut

Macam-macam pelarut (Marjoni M. R., 2016) :

1. Air

Air adalah pelarut yang murah, mudah didapat dan efektif untuk melarutkan berbagai zat seperti garam alkaloida, glikosida, asam tumbuhan, zat warna dan garam mineral pada suhu kamar. Peningkatan suhu umumnya meningkatkan kelarutan zat, meskipun beberapa zat seperti condurangin, Ca hidrat, dan garam Glauber tidak terpengaruh. Namun air memiliki kekurangan yaitu dapat memfasilitasi pertumbuhan jamur dan bakteri, sehingga ekstrak tidak tahan lama. Selain itu air dapat menyebabkan pembengkakan simplisia, menyulitkan proses ekstraksi terutama dengan metode perkolasi.

2. Etanol

Etanol berbeda dengan air yang melarutkan berbagai zat aktif, etanol hanya melarutkan zat tertentu seperti alkaloida, glikosida, damar dan minyak atsiri. Etanol kurang efektif untuk mengekstrak bahan dari gom, gula atau albumin.

Keuntungan etanol adalah kemampuannya menghambat enzim serta mencegah pertumbuhan jamur dan bakteri. Etanol juga dapat membuat ekstrak lebih spesifik dan tahan lama karena berfungsi sebagai pelarut dan pengawet.

3. Gliserin

Gliserin digunakan sebagai pelarut utama untuk mengekstrak zat aktif dari simplisia yang mengandung zat samak. Selain itu gliserin efektif dalam melarutkan tanin, hasil oksidannya, berbagai jenis gom dan albumin.

4. Eter

Eter adalah pelarut yang sangat mudah menguap, sehingga tidak cocok untuk pembuatan sediaan obat yang akan disimpan lama.

5. Heksana

Heksana adalah pelarut dari penyulingan minyak bumi yang efektif untuk lemak dan minyak. Biasanya, heksana digunakan untuk menghilangkan lemak dan kotoran dari simplisia sebelum diolah menjadi sediaan galenik.

6. Aseton

Aseton memiliki kemampuan mirip dengan heksana yang efektif dalam melarutkan lemak, minyak atsiri dan damar. Namun, aseton tidak digunakan untuk sediaan galenik yang ditujukan untuk pemakaian dalam. Aroma aseton juga kurang menyenangkan dan sulit hilang dari sediaan dapat menjadi kendala untuk penggunaannya.

7. Chloroform

Chloroform tidak digunakan untuk sediaan obat yang dikonsumsi secara internal karena efek toksiknya. Sebagai alternatif chloroform biasanya digunakan untuk mengekstrak bahan-bahan yang mengandung basa alkaloida, damar, minyak lemak dan minyak atsiri.

Pelarut yang digunakan untuk ekstraksi daun kumis kucing adalah etanol, karena etanol dapat menghambat enzim serta mencegah pertumbuhan jamur dan bakteri. Keuntungan lain dari etanol adalah ekstrak yang dihasilkan lebih spesifik dan tahan lama, karena etanol selain berfungsi sebagai pelarut juga sebagai pengawet. Oleh karena itu, etanol sesuai untuk metode ekstraksi yang digunakan yaitu maserasi dan didukung oleh penelitian terdahulu yaitu

Faramayuda dkk, 2021 [1]; Rambe, 2015 [2]; Rivai, Zulharmita, Muliandari, 2019 [3]; Nisak dan Rini, 2021 [4]; Arifianti, Oktarina, Kusumawati, 2014 [5].

E. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Mutu Ekstrak

1. Faktor Biologi

Faktor biologis yang mempengaruhi mutu suatu ekstrak, terutama yang berasal dari tumbuhan obat, meliputi beberapa aspek baik dari tanaman yang dibudidayakan (*kultivar*) maupun tanaman liar (*wild crop*). Faktor-faktor ini meliputi: (Depkes, 2000)

a. Identifikasi spesies

Jenis tanaman dari sudut pandang keanekaragaman hayati dapat dikonfirmasi dengan menggunakan informasi genetik sebagai faktor validasi jenis (*spesies*) internal.

b. Lokasi asal tumbuhan

Lokasi adalah faktor luar, khususnya lingkungan (tanah dan udara) tempat tumbuhan berinteraksi dalam bentuk energi (cuaca: suhu, cahaya) dan materi (air, senyawa organik dan anorganik).

Tanaman kumis kucing dapat tumbuh di berbagai elevasi dari dataran rendah hingga ketinggian 1200 meter di atas permukaan laut. Namun untuk menghasilkan daun dengan kualitas terbaik, tanaman ini membutuhkan ketinggian ideal antara 500-900 meter di atas permukaan laut. Selain itu, kumis kucing memerlukan curah hujan sekitar 3000 mm per tahun dan suhu antara 15-25°C (Evizal, 2013).

c. Masa pemanenan hasil tumbuhan

Faktor ini adalah aspek temporal dalam kehidupan tumbuhan yang mempengaruhi metabolisme, menentukan kapan kandungan senyawa aktif mencapai tingkat optimal dan kapan senyawa tersebut mengalami transformasi, biotransformasi atau biodegradasi menjadi senyawa lain.

Panen kumis kucing dapat dilakukan setiap bulan, tergantung pada kondisi pertumbuhan tanaman mulai dari umur 3-4 bulan. Idealnya panen dilakukan pada musim hujan ketika pertumbuhan tanaman lebih cepat (Evizal, 2013).

d. Penyimpanan bahan tumbuhan

Faktor eksternal yang dapat diatur dan mempengaruhi stabilitas bahan serta risiko kontaminasi (biologis dan abiotik) adalah suhu, kelembapan dan kondisi penyimpanan.

Bahan kumis kucing berupa setek batang dapat tumbuh dengan baik di kondisi terlindung moderat. Untuk mengurangi risiko kematian setek di lapangan, disarankan untuk membibitkan setek dengan panjang 2 buku dalam kantong plastik selama 3-4 minggu sebelum ditanam. Setek ini dapat berkembang di berbagai jenis tanah termasuk andosol, podsolik, dan latosol (Evizal, 2013).

e. Umur tumbuhan dan bagian yang digunakan.

Bagian bahan tanam kumis kucing adalah setek batang yang dipotong dari tanaman berumur 3-4 bulan, dengan panjang 15-25 cm atau 2-3 buku menggunakan pisau atau gunting setek yang tajam. Setek ini dapat langsung ditanam di kebun. Untuk mengurangi risiko kematian setek dan mempercepat pembentukan rumpun yang rimbun, serta meningkatkan produksi daun, disarankan menanam lebih dari dua setek dalam satu lubang. Peningkatan jumlah setek per lubang dapat secara signifikan meningkatkan produksi daun (Evizal, 2013).

2. Faktor Kimia

Mutu ekstrak dipengaruhi oleh sumber bahan bakunya terutama tanaman obat segi kandungan kimianya. Faktor kimia yang mempengaruhi baik dari tanaman obat yang dibudidayakan (*kultivar*) maupun tanaman liar, meliputi beberapa hal seperti:

- a. Faktor internal yang mempengaruhi mutu ekstrak mencakup jenis bahan aktif, komposisi senyawa aktif, dan kadar total rata-rata senyawa aktif dalam bahan baku.
- b. Faktor eksternal yang mempengaruhi mutu ekstrak meliputi metode ekstraksi, ukuran alat ekstraksi, serta ukuran, kekerasan dan kekeringan bahan baku. Selain itu jenis pelarut yang digunakan serta kandungan logam berat dan pestisida dalam bahan baku juga berperan penting dalam menentukan kualitas dan keamanan ekstrak.

Mutu ekstrak dinilai berdasarkan kandungan senyawa kimia di dalamnya. Pada pengobatan modern, efek biologis ekstrak pada manusia disebabkan oleh senyawa kimia tersebut, bukan oleh faktor seperti energi biologis atau aspek spiritualitas (Depkes, 2000).

F. Parameter Standarisasi Mutu Ekstrak

Standardisasi farmasi melibatkan serangkaian parameter, proses dan metode pengukuran yang bertujuan untuk memastikan mutu farmasi. Pemenuhan persyaratan peraturan di bidang kimia, biologi, dan farmasi serta jaminan stabilitas produk farmasi adalah kunci. Kualitas ekstraksi harus memenuhi berbagai parameter standar umum dan spesifik. Pemerintah bertanggung jawab untuk pembinaan, pengawasan dan perlindungan konsumen guna memastikan trilogi mutu-keamanan-manfaat produk. Standardisasi juga berarti memastikan produk akhir, seperti obat atau ekstrak memiliki parameter yang konsisten dan sesuai dengan formula yang ditetapkan (Depkes, 2000).

Untuk mendapatkan ekstrak yang baik, pertimbangkan parameter-parameter mutu ekstrak berikut:

1. Parameter spesifik

a. Identifikasi

Memuat uraian tata nama meliputi informasi tentang nama ekstrak, nama latin tumbuhan, bagian tumbuhan yang digunakan dan nama tumbuhan dalam bahasa Indonesia. Mencakup ciri-ciri pengenal untuk memberikan identitas yang jelas dan spesifik terhadap senyawa tersebut. Tujuannya adalah untuk memastikan bahwa nama dan spesifikasi senyawa dapat diidentifikasi dengan tepat (Depkes, 2000).

b. Organoleptis

Meliputi penggunaan panca indera untuk mendeskripsikan sifat-sifat seperti bentuk (padat, kental, cair), warna (kuning, hijau, coklat), bau (aromatik, tidak berbau) dan rasa (pahit, manis, asam). Uji ini digunakan untuk pengenalan awal yang sederhana dari suatu bahan atau ekstrak (Depkes, 2000).

c. Kadar sari dalam pelarut tertentu

Larutkan pelarut ekstraksi dengan alkohol atau air untuk menentukan jumlah zat terlarut secara gravimetri. Tujuannya adalah memberikan gambaran awal tentang jumlah senyawa yang terkandung dalam ekstrak (Depkes, 2000).

d. Uji kandungan kimia

Pengujian kandungan kimia melalui skrining fitokimia memberikan gambaran kualitatif mengenai komponen kimia yang terdapat dalam tumbuhan (Depkes, 2000).

2. Parameter Nonspesifik

a. Susut pengeringan

Susut pengeringan mengukur jumlah zat yang tersisa setelah pengeringan pada suhu 105°C selama 30 menit atau hingga berat konstan, dinyatakan dalam persentase. Bahan tanpa minyak atsiri atau pelarut organik, kadar airnya biasanya sesuai dengan kadar air lingkungan terbuka. Pengujian ini bertujuan untuk menentukan batas maksimum senyawa yang hilang selama pengeringan, terkait dengan kemurnian dan kontaminasi bahan (Depkes, 2000).

b. Bobot jenis

Bobot jenis adalah massa per unit volume pada suhu 25°C , diukur menggunakan piknometer atau alat serupa. Tujuan penentuan bobot jenis adalah untuk menetapkan batas massa per volume pada ekstrak cair hingga ekstrak pekat, memastikan ekstrak dapat dituangkan. Nilai atau toleransi bobot jenis berkaitan dengan kemurnian dan potensi kontaminasi ekstrak (Depkes, 2000).

c. Kadar Air

Pengukuran kadar air bahan menggunakan metode seperti titrasi, distilasi, atau gravimetri bertujuan untuk menentukan batas minimum atau kisaran jumlah air dalam bahan (Depkes, 2000).

d. Kadar abu

Penentuan kadar abu melibatkan pemanasan bahan hingga senyawa organik terdegradasi menyisakan unsur mineral dan anorganik. Proses ini

mencakup dua tahap pengukuran kadar abu total dan kadar abu tidak larut dalam asam. Tujuannya adalah untuk menilai kandungan mineral dari bahan internal maupun eksternal, serta menentukan mineral yang tidak larut dalam asam. Nilai atau rentang kadar abu yang diperoleh berkaitan dengan kemurnian dan tingkat kontaminasi bahan (Depkes, 2000).

e. Cemaran mikroba

Analisis mikrobiologi digunakan untuk memastikan ekstrak bebas dari mikroba patogen dan bakteri non-patogen. Tujuannya adalah untuk menjaga kestabilan ekstrak dan mencegah risiko kesehatan akibat kontaminasi mikroba (Depkes, 2000).

f. Cemaran logam berat

Penentuan kandungan logam berat dilakukan dengan spektroskopi serapan atom atau metode valid lainnya untuk memastikan ekstrak tidak mengandung logam berat seperti Hg, Pb, dan Cd melebihi batas aman guna melindungi kesehatan (Depkes, 2000).

G. Kromatografi (Marjoni M. R., 2016)

1. Pengertian Kromatografi

a. Menurut asal kata

Kromatous : Warna

Graphos : Menulis

Menulis dengan warna.

b. Kromatografi adalah teknik pemisahan yang memanfaatkan perbedaan interaksi antara komponen dengan fase diam dan fase gerak, untuk memindahkan komponen melalui media pendukung dan memisahkannya berdasarkan sifat kimianya.

Fase gerak : Pelarut yang bergerak melalui media pendukung.

Fase diam : Lapisan atau salut di atas media pendukung yang kontak langsung dengan analit.

Media Pendukung : Permukaan padat tempat fase diam terikat.

c. Kromatografi adalah metode fisika yang digunakan untuk memisahkan campuran gas, cair atau partikel terlarut.

d. Menurut IUPAC

Kromatografi adalah metode untuk memisahkan komponen campuran yang terdistribusi antara fase diam dan fase gerak.

Fase diam : Berbentuk padat atau cair, gel, kolom, salut.

Fase gerak : Berbentuk gas atau cair.

Kromatografi adalah teknologi yang memisahkan campuran menjadi komponen-komponennya dengan menggunakan dua fase yaitu fase diam yang menahan komponen dan fase gerak yang melarutkan komponen. Komponen yang lebih larut dalam fase gerak bergerak lebih cepat, sedangkan yang lebih tertahan pada fase diam bergerak lebih lambat.

2. Prinsip Kromatografi

Prinsip dasar kromatografi melibatkan perbedaan daya adsorpsi antara adsorben dan senyawa yang diisolasi. Pemisahan dilakukan berdasarkan adsorpsi dan partisi antara fase diam (adsorben) dan fase gerak (eluen). Komponen bergerak dengan fase gerak dan perbedaan daya serap adsorben menyebabkan komponen bergerak dengan kecepatan yang berbeda, tergantung pada kepolarannya sehingga memungkinkan pemisahan komponen kimia.

3. Pembagian Kromatografi

a. Berdasarkan teknik pengerjaan :

1) Kromatografi Partisi

Melibatkan penggunaan cairan atau gas sebagai fase gerak dan cairan atau zat padat sebagai fase diam.

2) Kromatografi Absorpsi

Melibatkan cairan atau gas sebagai fase gerak dan adsorben padat sebagai fase diam. Kromatografi absorpsi dapat dibedakan menjadi :

- a) Kromatografi kolom.
- b) Kromatografi kertas (partisi).
- c) Kromatografi absorpsi (lapis tipis).

b. Berdasarkan bentuk tempat kromatografi:

- 1) Kromatografi kolom.
- 2) Kromatografi planar.

Terdiri dari:

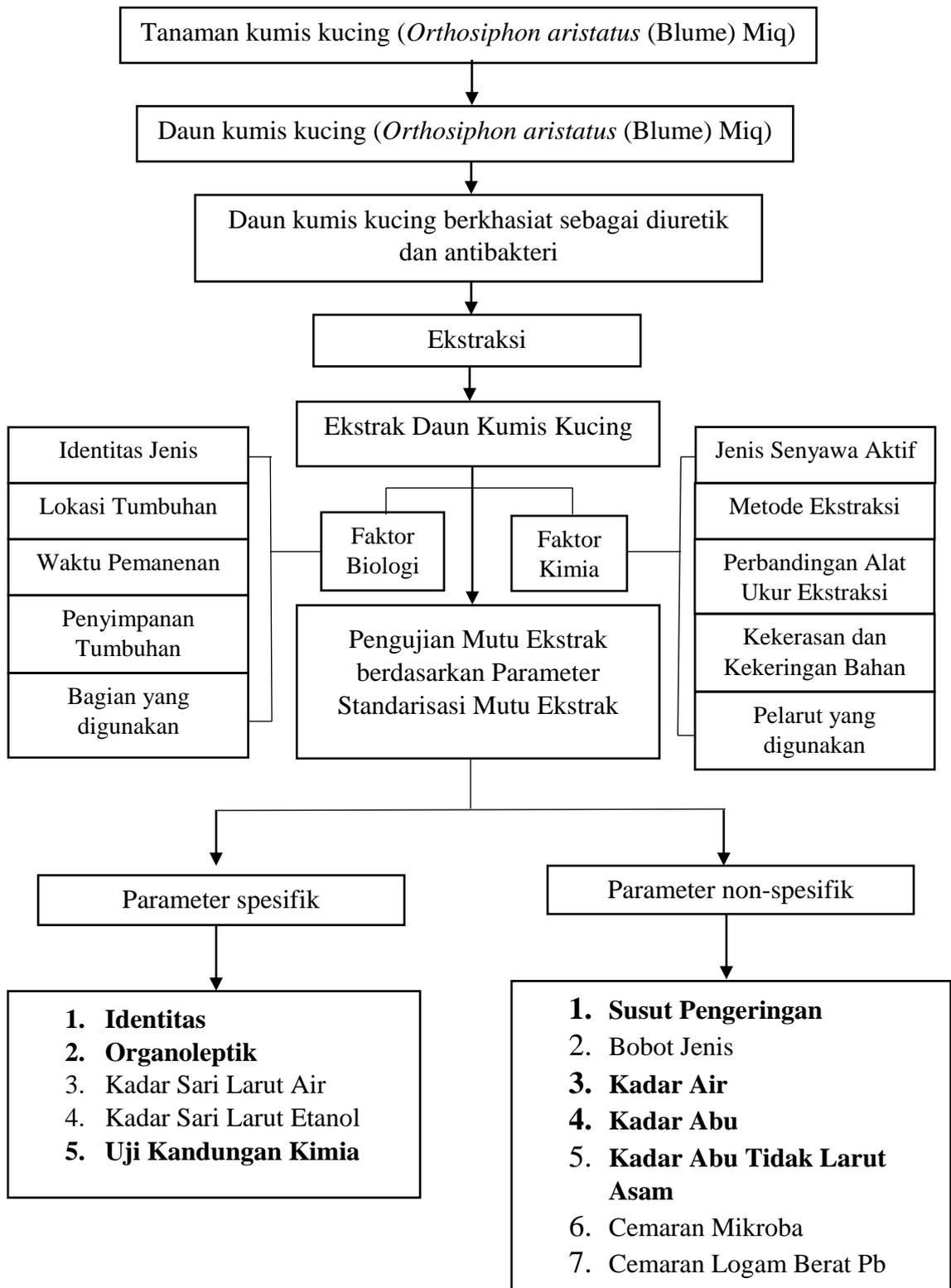
- a) Kromatografi Kertas.
- b) Kromatografi Lapis Tipis.
- c. Berdasarkan pada alat yang digunakan kromatografi dibedakan atas:
 - 1) Kromatograf lapis tipis.
 - 2) Kromatograf penukar ion.
 - 3) Kromatografi penyaringan gel.
 - 4) Kromatografi elektroforesis.
 - 5) Kromatografi kertas.
 - 6) Kromatografi gas.

Nilai mutu ekstrak daun kumis kucing dapat ditemukan dalam Farmakope Herbal Indonesia Edisi II tahun 2017. Berdasarkan informasi dalam literatur tersebut, ekstrak daun kumis kucing dikenal sebagai Ekstrak *Orthosiphonis Staminei Folii Extractum Spissum* dengan nama latin *Orthosiphon stamineus* (Benth). Ekstrak ini berbentuk kental, berwarna coklat tua, dan memiliki bau serta rasa yang khas. Ekstrak memiliki senyawa identitas sinensetin dari golongan flavonoid. Standar mutu untuk ekstrak ini mencakup persyaratan untuk uji kandungan kimia, susut pengeringan, kadar air, kadar abu dan kadar abu tidak larut asam, yang dijelaskan pada tabel di literatur berikut.

Tabel 2. 1 Syarat Mutu Daun Kumis Kucing Berdasarkan Farmakope Herbal Indonesia edisi II

No	Parameter	Nilai Mutu
Parameter Spesifik		
1.	Uji Kandungan Kimia	Rf 0,50
Parameter Non-spesifik		
2.	Susut pengeringan	$\geq 10\%$
3.	Kadar air	$\geq 10,0\%$
4.	Kadar abu	$\geq 9,0\%$
5.	Kadar abu tidak larut asam	$\geq 4,1\%$

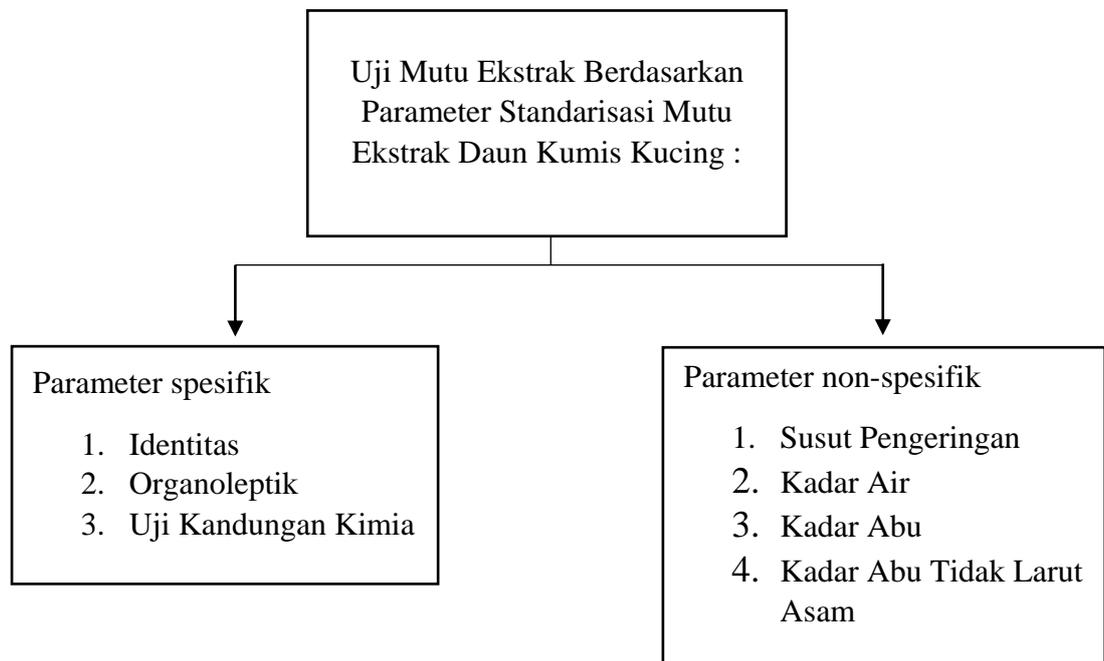
H. Kerangka Teori



Sumber : (Depkes, 2000)

Gambar 2. 3 Kerangka Teori

I. Kerangka Konsep



Sumber : (Farmakope Herbal Indonesia Edisi II, 2017)

Gambar 2. 4 Kerangka Konsep

J. Definisi Operasional

Tabel 2. 2 Definisi Operasional

No	Variabel	Definisi	Cara Ukur	Alat Ukur	Hasil Ukur	Skala
1.	Ekstrak Daun Kumis Kucing (<i>Orthosiphon aristatus</i> (Blume) Miq)	Ekstrak yang akan distandarisasi untuk parameter spesifik dan non-spesifik.	Menimbang ekstrak	Neraca analitik	Rendemen ekstrak	Rasio
Parameter spesifik						
2.	Identitas	Deskripsi identitas tumbuhan mencakup nama ekstrak, nama latin, bagian tumbuhan yang digunakan dan nama Indonesia.	Mendeskrripsikan tumbuhan	Checklist	Sesuai / Tidak sesuai	Nominal
3.	Organoleptik					
	a. Warna	Penampilan dievaluasi melalui observasi visual atau menggunakan indera penglihatan.	Observasi dengan melihat warna ekstrak	Indera penglihatan	Warna yang dihasilkan	Nominal
	b. Aroma	Karakteristik yang dapat diukur melalui indra penciuman.	Mencium bau dari ekstrak	Indera penciuman	Aroma yang dihasilkan	Nominal
	c. Rasa	Karakteristik yang dapat	Mencicip rasa dari ekstrak	Indera pengecap	Rasa yang dihasilkan	Nominal

		diukur melalui indra pengecap.			
d. Bentuk	Karakteristik yang dapat diamati melalui pengamatan visual berdasarkan tekstur	Observasi dengan menyentuh ekstrak	Indera penglihatan	Bentuk yang dihasilkan	Nominal
4.	Uji kandungan kimia	Observasi	Visualisasi oleh mata		Nominal
1. Identifikasi alkaloid	Senyawa yang teridentifikasi reagen mayer jika terdapat endapan putih, reagen bouchardat endapan coklat hitam dan reagen dragendrof endapan merah bata			(+) Terbentuk endapan setidaknya dua atau tiga dari ketiga reagen (-) Tidak terbentuk endapan dari ketiga reagen	
2. Identifikasi flavonoid	Senyawa yang teridentifikasi terdapat warna merah, kuning, atau jingga pada lapisan amil alkohol			(+) Terdapat perubahan warna merah, kuning, jingga pada lapisan amil alkohol (-) Tidak terdapat perubahan warna pada	

				lapisan amil alkohol	
3. Identifikasi Saponin	Senyawa yang teridentifikasi terbentuk busa setinggi 1-10 cm selama \leq dari 10 menit			(+) Teridentifikasi Terbentuk busa tidak hilang selama \leq 10 menit (-) Tidak terbentuk busa	
4. Identifikasi tanin	Senyawa yang teridentifikasi terdapat warna biru atau hijau kehitaman			(+) Terdapat warna biru atau hijau kehitaman (-) Tidak terdapat warna biru atau hijau kehitaman	
5. Identifikasi steroid dan triterpenoid	Senyawa yang teridentifikasi terdapat warna ungu atau merah lalu berubah menjadi warna hijau biru menunjukkan adanya steroid triterpenoida			(+) Terdapat warna ungu atau merah menunjukkan adanya triterpenoida (+) Terdapat warna hijau biru menunjukkan adanya steroid	
Uji kandungan sinensetin	Sinensetin merupakan salah satu flavonoid polimetoksilasi	Observasi dan diukur menggunakan penggaris dari titik	Visualisasi oleh mata, penggaris	Terdapat atau tidak terdapat bercak pada kromatogra	Rasio

		berpotensi sebagai agen antivirus dan imunomodulator	penotolan hingga batas depan pada kromatogram, kemudian dihitung menggunakan rumus Rf		m jika disinari sinar UV dan memiliki atau tidak memiliki nilai Rf 0,50	
Parameter Non-spesifik						
6.	Susut pengeringan	Pengukuran sisa zat setelah pengeringan	Menghitung bobot sampel basah dikurangi bobot sampel setelah pemanasan	Neraca analitik	$MS \leq 10\%$ $TMS \geq 10\%$	Rasio
7.	Uji kadar air	Pengukuran kandungan air yang berada di dalam ekstrak	Menghitung selisih berat antara sebelum dipanaskan dan sesudah dipanaskan dapat diketahui nilai kadar airnya.	Neraca analitik	$MS \leq 10,0\%$ $TMS \geq 10,0\%$	Rasio
8.	Uji kadar abu	Pengukuran kandungan mineral yang berasal dari proses awal sampai terbentuknya ekstrak	Menghitung selisih berat ekstrak antara sebelum dipijarkan dan sesudah dipijarkan	Neraca analitik	$MS \leq 9,0\%$ $TMS \geq 9,0\%$	Rasio

9.	Uji kadar abu tidak larut asam	Pengukuran jumlah kadar abu yang diperoleh dari faktor eksternal	Menghitung selisih berat ekstrak antara sebelum dipijarkan dan sesudah dipijarkan	Neraca analitik	$MS \leq 4,1\%$ $TMS \geq 4,1\%$	Rasio
-----------	--------------------------------	--	---	-----------------	-------------------------------------	-------
