

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Binahong

2.1.1 Klasifikasi Tanaman Binahong

2.1.2 Klasifikasi Tanaman Binahong

Tabel 1 Klasifikasi tanaman binahong

Divisi	: <i>Tracheophyta</i>
Sub divisi	: <i>Spermatophyta</i>
Kelas	: <i>Magnoliopsida</i>
Bangsa	: <i>Caryophyllales</i>
Suku	: <i>Basellaceae</i>
Marga	: <i>Anredera</i>
Ordo	: <i>Caryophyllales</i>
Jenis	: <i>Anredera cordifolia</i> (Ten.)
Steenis	: <i>Boussingaultia gracilis miers</i> , <i>B. cordifolia</i> , <i>B. basselloides</i>
Spesies	: <i>Cordata spreng</i>

2.1.3 Morfologi Binahong

Binahong adalah tanaman merambat yang bisa tumbuh sangat panjang. Batangnya lunak dan berwarna kemerahan, kadang-kadang membentuk umbi di dekat daun. Daunnya berbentuk hati, berwarna hijau, dan cukup tipis. Bunganya berwarna putih krem dan berbau harum. Selain umbi di dekat daun, binahong juga memiliki umbi yang lebih besar di dalam tanah (Ardiani et al., 2020).

2.1.4 Penyebaran dan Etiologi

Binahong merupakan spesies tanaman yang berasal dari Amerika Selatan bagian tengah dan timur. Melalui proses naturalisasi dan introduksi, tanaman ini berhasil menyebar ke berbagai benua, termasuk Asia, Afrika, dan Australasia. Adaptasi morfologi dan fisiologinya yang luas memungkinkan binahong tumbuh subur di berbagai habitat, mulai dari daerah tropis hingga subtropis. Namun, perlu

diperhatikan bahwa sifat invasifnya dapat mengancam keanekaragaman hayati di beberapa ekosistem (Ardiani et al., 2020).

2.1.5 Penamaan

Binahong (*Anredera cordifolia*) memiliki sinonim yang beragam dalam berbagai bahasa di dunia. Di Indonesia, tanaman ini dikenal sebagai sirih raja di Jambi dan penahong di Sulawesi Tengah. Dalam bahasa Inggris, binahong memiliki beberapa sinonim seperti heartleaf madeiravine dan potato vine. Keragaman nama ini menunjukkan distribusi geografis yang luas dari tanaman ini dan pentingnya dalam berbagai sistem pengobatan tradisional (Ardiani et al., 2020).

2.1.6 Kandungan zat berkhasiat

Daun binahong memiliki kandungan berupa senyawa-senyawa diantaranya adalah flavonoid, saponin, polifenol, alkaloid, dan asam askorbat. Efek farmakologi (Ardiani et al., 2020)

Daun binahong memiliki beragam senyawa bioaktif yang berkhasiat sebagai analgesik, antiinflamasi, antioksidan, dan hipoglikemik. Oleh karena itu, tanaman ini telah digunakan secara empiris oleh masyarakat untuk mengobati berbagai penyakit, termasuk nyeri, peradangan, diabetes, dan penyakit jantung (Ardiani et al., 2020).

2.2 Tanaman Sambung Nyawa

2.2.1 Klasifikasi tanaman sambung nyawa

Tabel 2 Klasifikasi tanaman sambung nyawa

Kingdom	: <i>Plantae</i>
Divisio	: <i>Spermatophyta</i>
Subdivision	: <i>Angiospermae</i>
Class	: <i>Dicotyledoneae</i>
Ordo	: <i>Asterales</i>
Familia	: <i>Asteraceae</i>
Genus	: <i>Gynura</i>
Species	: <i>Gynura procumbens</i> Lour

2.2.2 Morfologi sambung nyawa

Gynura procumbens atau lebih dikenal sebagai sambung nyawa, adalah spesies tanaman dari keluarga Asteraceae yang telah lama digunakan dalam pengobatan tradisional. Morfologi tanaman ini ditandai dengan batang bersegi dan daun hijau muda. Studi farmakologis menunjukkan bahwa sambung nyawa memiliki spektrum aktivitas biologis yang luas, termasuk sebagai antihipertensi, antitumor, anti-inflamasi, dan anti-diabetes (Agustira et al., 2019).

2.2.3 Penyebaran dan etiologi

Tanaman sambung nyawa (*Gynura procumbens*) atau yang biasa disebut ngokilo (bahasa jawa). Berasal dari daerah Afrika yang beriklim tropis, dan menyebar ke Srilangka, Sumatra dan Jawa. Tumbuh liar di pekarangan, ladang, semak, selokan dan tempat-tempat lain. Sambung nyawa (*Gynura procumbens*) merupakan nama tanaman berkhasiat obat. Khasiat daun yang juga disebut sebagai daun ngokilo terhadap diabetes sudah diuji di sejumlah penelitian luar negeri. Berikut cara pemanfaatan daun sambung nyawa untuk pengobatan berbagai penyakit seperti diabetes melitus, darah tinggi, dan lainnya yang diperoleh dari berbagai sumber (FHI, 2017).

2.2.4 Penamaan

Di Indonesia, tanaman ini memiliki beberapa nama daerah seperti; daun dewa/daun beluntas cina (Melayu), sambung nyowo dan ngokilo (Jawa); kalingsir (Sunda) (FHI, 2017).

2.2.5 Kandungan zat berkhasiat

Tumbuhan sambung nyawa (*Gynura procumbens*) kaya akan senyawa kimia seperti saponin, flavonoid, minyak atsiri, dan antikoagulan. Salah satu manfaat utamanya adalah kemampuannya untuk menurunkan kadar gula darah yang tinggi (Agustira et al., 2019).

2.2.6 Efek farmakologi

Tanaman sambung nyawa (*Gynura procumbens*) mengandung berbagai komponen kimia seperti saponin, flavonoid, minyak atsiri, dan antikoagulan. Kombinasi senyawa ini memberikan tanaman khasiat yang luas, mulai dari menurunkan tekanan darah tinggi (antihipertensi), melawan sel kanker (antikanker), mengurangi peradangan (antiinflamasi), hingga melawan infeksi bakteri (antibakteri). Selain itu, sambung nyawa juga berpotensi menurunkan kadar gula darah (antihiperglikemik) dan meningkatkan fungsi seksual (Agustira et al., 2019).

2.3 Ekstraksi

2.3.1 Cara Dingin

1. Maserasi

Maserasi adalah cara untuk mengambil zat-zat yang berguna dari tanaman obat dengan merendamnya dalam cairan tertentu (pelarut). Proses ini dilakukan pada suhu ruangan dan dilakukan berulang kali. Setiap kali perendaman selesai, cairannya disaring, lalu ditambahkan cairan baru untuk merendam lagi sisa tanaman obatnya.

2. Perkolasi

Perkolasi adalah cara menarik zat aktif dari suatu bahan tumbuhan dengan menggunakan pelarut yang terus diganti sampai semua zat aktifnya keluar. Proses ini dilakukan pada suhu ruang dan melibatkan beberapa tahap, mulai dari persiapan bahan hingga penetesan ekstrak secara terus-menerus.

2.3.2 Cara Panas

1. Refluks

Refluks adalah cara untuk memisahkan suatu zat dari campurannya dengan cara memanaskan pelarut hingga mendidih, lalu uapnya didinginkan dan dikembalikan ke labu. Proses ini diulang beberapa kali untuk mendapatkan hasil yang maksimal.

2. Soxhlet

Soxhlet merupakan ekstraksi menggunakan pelarut yang selalu baru

umumnya dilakukan dengan alat khusus sehingga terjadi ekstraksi kontinu dengan jumlah pelarut relatif konstan dengan adanya pendingin balik. Soxhlet merupakan teknik ekstraksi di mana sampel padat secara berulang disiram dengan pelarut murni. Proses ini menggunakan alat khusus yang memungkinkan ekstraksi kontinu dengan jumlah pelarut yang relatif stabil, berkat adanya pendingin balik yang mengembunkan uap pelarut.

3. Digesti

Digesti merupakan teknik ekstraksi padat-cair yang melibatkan pengadukan konstan pada suhu yang ditingkatkan (40-50°C) untuk memaksimalkan proses pelarutan.

4. Infus

Infus adalah cara mengambil zat-zat berguna dari suatu bahan dengan merendamnya dalam air panas (sekitar 96-98 derajat Celsius) selama kurang lebih 15-20 menit.

5. Dekok

Dekok adalah metode ekstraksi dengan pelarut air yang dilakukan pada suhu tinggi (titik didih air) dan waktu yang lama (lebih dari 30 menit).

2.4 Uji Toksisitas

Uji toksisitas merupakan sebuah uji untuk mengukur tingkat toksik dari suatu zat. Uji ini dilakukan untuk melihat bagaimana reaksi tubuh makhluk hidup terhadap zat tersebut dan menentukan dosis yang aman bagi manusia. Data yang diperoleh dari uji ini sangat penting untuk memastikan keamanan suatu produk sebelum digunakan (BPOM RI, 2022). Uji toksisitas pada hewan model digunakan untuk mengamati respons biokimia, fisiologi, dan patologi yang mungkin terjadi pada manusia karena suatu sediaan uji. Hasil uji ini, meskipun tidak memberikan bukti yang pasti mengenai keamanan suatu zat pada manusia, tetapi akan dapat memberikan informasi berharga mengenai toksisitas dan membantu mengidentifikasi efek samping yang potensial (BPOM RI, 2022).

2.4.1 Jenis-jenis Uji Toksisitas

1. Uji toksisitas akut

Uji toksisitas akut merupakan suatu evaluasi untuk mengidentifikasi efek merugikan yang muncul dalam waktu 24 jam setelah pemberian dosis tunggal atau berulang suatu zat secara oral. Pada uji toksisitas akut, suatu zat diberikan kepada beberapa kelompok hewan secara oral dalam dosis yang berbeda-beda. Tingkat toksik suatu zat dinilai berdasarkan munculnya gejala toksik dan jumlah hewan yang mati. Apabila hewan menunjukkan tanda-tanda kesakitan, percobaan pada hewan tersebut akan dihentikan untuk menghindari penderitaan yang lebih lanjut. Semua hewan, baik yang mati maupun yang hidup, akan dilakukan nekropsi untuk mengidentifikasi perubahan-perubahan pada organ dalam yang disebabkan oleh zat uji (BPOM RI, 2022).

Tujuan uji toksisitas akut yaitu untuk mengetahui seberapa bahaya suatu zat, organ mana yang paling terkena dampak, dan seberapa sensitif makhluk hidup terhadap zat tersebut. Selain itu, uji ini juga berguna untuk menentukan dosis yang aman, merencanakan uji lanjutan, dan mengklasifikasikan zat tersebut berdasarkan tingkat bahayanya.

Uji toksisitas akut menggunakan hewan percobaan bertujuan untuk mendeteksi efek samping berbahaya yang muncul setelah pemberian dosis tunggal atau dosis berulang suatu zat dalam waktu kurang dari 24 jam. Jika diberikan berulang, interval antar dosis harus diberikan minimal 3 jam.

2. Uji Toksisitas Subkronis

Uji toksisitas subkronis merupakan pengujian untuk mendeteksi efek samping yang mungkin timbul akibat pemberian suatu zat secara berulang dalam jangka waktu yang lebih singkat dibandingkan seumur hidup hewan uji. Tujuannya adalah untuk menilai resiko kesehatan jangka menengah yang mungkin terjadi.

Prinsip dasar uji toksisitas subkronis adalah memberikan dosis berbeda dari

suatu zat pada kelompok hewan yang berbeda selama periode waktu tertentu (14, 28, atau 90 hari). Hewan-hewan ini akan diberikan dosis setiap hari dan diamati secara ketat untuk mendeteksi tanda-tanda keracunan akut atau kronis. Setelah periode pengujian, hewan-hewan akan dibedah untuk pemeriksaan makroskopis dan mikroskopis pada organ-organ tubuh, serta dilakukan analisis darah dan biokimia untuk menilai efek zat uji terhadap sistem organ.

Uji toksisitas subkronis memiliki tujuan untuk mengidentifikasi efek-efek toksik yang mungkin tidak terdeteksi pada uji akut, serta mengevaluasi potensi dari efek kumulatif dan reversibilitas suatu zat setelah diberikan secara berulang dalam jangka waktu tertentu. Selain itu, uji ini juga digunakan untuk menentukan dosis tanpa efek samping yang merugikan (NOAEL) sebagai acuan dalam menetapkan batas aman penggunaan suatu zat.

3. Uji Toksisitas Kronis

Uji toksisitas kronis merupakan evaluasi terhadap efek toksik yang timbul akibat paparan berulang suatu sediaan uji selama sebagian besar masa hidup hewan uji. Secara prinsip, uji ini serupa dengan uji toksisitas subkronis, namun dengan durasi pemberian sediaan uji yang lebih panjang, yakni minimal :

- A. Memerlukan waktu uji coba selama sembilan bulan pengembangan jamu menjadi obat herbal yang memenuhi standar kualitas tinggi atau fitofarmaka.
- B. Sediaan uji dengan potensi toksisitas tinggi, seperti yang mengandung bahan novel atau senyawa aktif dengan profil keamanan yang belum terkarakterisasi, membutuhkan evaluasi toksisitas jangka panjang selama 12 bulan.

4. Uji teratogenik

Uji teratogenisitas dilakukan untuk mengevaluasi potensi terjadinya kelainan perkembangan janin akibat paparan zat uji selama fase pembentukan organ (organogenesis). Pengujian ini berfokus pada penilaian kelainan morfologi yang dapat terlihat pada bagian luar janin, jaringan lunak, maupun sistem rangka. Dalam

pelaksanaannya hewan betina yang sedang mengandung diberikan satu kali dosis zat uji selama periode organogenesis yang paling sensitif. Kemudian, satu hari sebelum waktu perkiraan melahirkan, uterus diangkat melalui pembedahan untuk dilakukan pemeriksaan terhadap kondisi fetus (BPOM RI, 2022).

5. Uji karsinogenik

Pengujian karsinogenisitas dilakukan pada hewan laboratorium untuk menilai potensi suatu zat dalam memicu kanker setelah diberikan secara berulang. Uji ini didasarkan pada prinsip pemberian sediaan kepada kelompok hewan tertentu dalam jangka waktu yang telah ditentukan dan dengan metode administrasi yang terencana. Selama proses pengujian, hewan diamati untuk mendeteksi gejala toksisitas dan perubahan lain yang mungkin muncul. Hewan yang mati selama periode studi akan dilakukan nekropsi untuk mengidentifikasi adanya lesi neoplastik, sedangkan hewan yang bertahan hidup hingga akhir pengujian juga akan dikorbankan (BPOM RI, 2022).

2.4.2 Pemilihan hewan penelitian

Prinsipnya pemilihan hewan uji dalam uji toksisitas merupakan langkah krusial untuk mendapatkan data yang relevan dan dapat diandalkan. Kriteria pemilihan hewan meliputi spesies, umur, jenis kelamin, dan kondisi kesehatan yang sedemikian rupa sehingga hewan tersebut memiliki kesamaan fisiologis dan metabolik dengan manusia. Hal ini bertujuan untuk memaksimalkan relevansi hasil uji dalam memprediksi efek toksisitas pada manusia (BPOM RI, 2022).

2.4.3 Pengembangan Metode Uji

Uji toksisitas akut secara konvensional memerlukan jumlah hewan uji yang signifikan untuk memperoleh data yang akurat. Pendekatan ini menimbulkan pertimbangan etis terkait kesejahteraan hewan. Sebagai respons, pada tahun 1984, metode alternatif seperti *Up and Down Procedure*, *Fixed Dose Method*, dan *Acute Toxic Class Method* diperkenalkan, yang memungkinkan pengurangan jumlah hewan uji tanpa mengorbankan kualitas data. Metode alternatif uji toksisitas merupakan revisi dari metode yang sudah ada sebelumnya. Tujuannya adalah untuk mempercepat proses pengklasifikasian zat kimia dengan mengurangi jumlah hewan

uji dan waktu yang dibutuhkan. Karena penelitian menunjukkan bahwa perbedaan jenis kelamin tidak terlalu mempengaruhi hasil uji, maka metode baru ini hanya menggunakan hewan betina yang umumnya lebih sensitif terhadap zat berbahaya (BPOM RI, 2022).

2.4.4 Parameter Uji Toksisitas Akut

Parameter yang diamati dalam uji toksisitas akut (misalnya mortalitas, gejala klinis, perubahan berat badan, pemeriksaan organ). Hewan uji diamati dengan cermat setelah diberi zat yang diuji. Pengamatan dilakukan setiap setengah jam di awal, lalu setiap 4 jam selama sehari pertama, dan setiap hari selama 14 hari berikutnya. Jika ada gejala toksik atau penyakit pengamatan bisa diperpanjang. Semua gejala dan perubahan yang terjadi akan dicatat dengan detail.

Tabel 3 Tingkat toksisitas

Tingkat Toksisitas	LD ₅₀ oral (pada tikus)	Klasifikasi
1	≤ 5 mg/kg	Sangat Toksik
2	5-50 mg/kg	Sangat Toksik
3	>50-500 mg/kg	Toksik
4	>500-2000 mg/kg	Toksik Sedang
5	>2000-5000 mg/kg	Toksik Ringan
6	>5000 mg/kg	Tidak Toksik

Sumber : (BPOM RI, 2022).

Pengamatan terhadap hewan uji perlu dilakukan jika muncul gejala toksisitas yang terus menerus. Fokus pengamatan meliputi integumen (kulit, bulu), organ indera (mata), membran mukosa, serta sistem organ vital seperti sistem pernapasan, saraf otonom, saraf pusat, dan sistem muskuloskeletal. Perubahan perilaku seperti tremor, konvulsi, hypersalivasi, diare, letargi, somnolen, hingga koma harus didokumentasikan. Euthanasia merupakan tindakan yang direkomendasikan pada hewan yang mengalami kondisi sakit parah atau menunjukkan tanda-tanda nyeri yang signifikan. Waktu kematian hewan uji yang dieuthanasia atau ditemukan mati

harus dicatat secara akurat. Hal-hal yang harus diamati antara lain :

- A. Gerakan hewan yang tidak biasa.
- B. Timbangan berat badan hewan
- C. Pemeriksaan Histopatologi

Sebelum dan sesudah pemberian sediaan uji, berat badan setiap hewan akan diukur secara cermat. Perubahan bobot badan ini akan menjadi objek analisis untuk menilai efek perlakuan. Pada tahap akhir penelitian, semua hewan yang masih bertahan hidup akan ditimbang kembali sebelum dilakukan euthanasia. Semua hewan yang digunakan dalam penelitian ini, baik yang mati maupun yang sengaja dimatikan, akan dilakukan pemeriksaan menyeluruh setelah kematian (nekropsi). Setiap perubahan fisik yang tidak normal pada tubuh hewan akan dicatat. Untuk hewan yang bertahan hidup lebih dari sehari setelah percobaan dimulai, organ-organ yang terlihat abnormal akan diperiksa lebih detail di bawah mikroskop untuk mencari penyebab pasti perubahan tersebut.