

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tanaman *Bidens pilosa* L.

Tanaman *Bidens pilosa*, yang dalam bahasa lokal dikenal sebagai ajeran, merupakan salah satu jenis herba dari famili Asteraceae. Tanaman ini tersebar luas di wilayah tropis dan subtropis, termasuk di Indonesia. Kemampuannya untuk beradaptasi di berbagai lingkungan, baik di tanah yang kurang subur maupun di lokasi dengan paparan sinar matahari penuh, menjadikan tanaman ini sering ditemukan di berbagai habitat. Namun, di sisi lain, *Bidens pilosa* juga dikenal sebagai gulma karena sifatnya yang invasif dan mampu mendominasi lingkungan baru dengan cepat. Meskipun demikian, berbagai manfaatnya di bidang kesehatan dan pengobatan tradisional telah dikenal oleh banyak komunitas di dunia (Kaur & Arora, 2018).

1. Nama Indonesia / Nama daerah *Bidens pilosa*

Bidens pilosa L. di Indonesia lebih dikenal dengan sebutan *ketul* atau *ajeran*. Nama-nama daerah untuk tanaman ini bervariasi tergantung pada wilayahnya, mencerminkan keanekaragaman bahasa dan budaya di Indonesia. Tanaman ini disebut ajeran dalam bahasa Indonesia. Sementara itu, masyarakat Sunda di Jawa Barat mengenalnya dengan nama Hareuga, di Jawa Tengah dan Jawa Timur, tanaman ini disebut Ketul, Caringan, atau Jaringan. Adapun di Madura, nama yang digunakan untuk tanaman ini adalah Cing-lancingan.

Nama-nama daerah tersebut digunakan oleh masyarakat setempat untuk merujuk pada tanaman ini, meskipun nama yang digunakan dapat berbeda antara satu wilayah dengan wilayah lainnya. Tanaman ini tersebar luas di Indonesia, terutama di daerah-daerah tropis dengan iklim yang mendukung pertumbuhannya.

2. Klasifikasi Tanaman *Bidens pilosa*

Berikut adalah klasifikasi ilmiah tanaman Ajeran :

Kingdom	:	Plantae
Superdivisi	:	Spermatophyta
Divisi	:	Magnoliophyta
Kelas	:	Magnoliopsida
Ordo	:	Asterales
Famili	:	Asteraceae
Genus	:	<i>Bidens</i>

Spesies : *Bidens pilosa* L.



Gambar 1. Tanaman *Bidens pilosa* L.

3. Morfologi Tanaman Ajeran (*Bidens pilosa* L.)

Gulma ajeran (*Bidens pilosa* L.) merupakan tanaman yang memiliki batang lunak dengan bentuk batang tegak, bercabang, persegi, dan tidak berbulu tingginya dapat mencapai 60-90 cm. Ketika musimnya sedang berlangsung, cabangnya akan menyebar. Gulma ini memiliki bentuk daun majemuk menyirip, daun yang berseberangan dengan dibagi menjadi 3-5 helai dan dengan bentuk daun bulat telur atau lanset. Permukaan atas lamina subglabrous, dibawah tomentose, adpressed pilosulosa, cuneate di pangkal, apeks sebagian besar acute terkadang tajam, garis tepi daun bergerigi. Bunga (*Bidens pilosa* L.) berukuran kecil, berwarna putih dan kuning dengan diameter 5-15 mm, bunga pita dengan jumlah pada umumnya 5, lamina berwarna keputihan, berukuran 10–12 mm. Kuntum cakram berjumlah 25–50, kekuningan dan berukuran 3–5 mm, berbentuk tabung.

Tiap bunganya memiliki 4-5 kepala daun bunga yang pendek, lebar dan berwarna putih dengan banyak bunga kecil berwarna kuning. *Bidens pilosa* L., memiliki buah dengan ukuran kecil yang kering (Departemen Agriculture, Forestry and Fisheries, 2011).

Mikroskopis daun merupakan salah satu metode penting dalam identifikasi dan karakterisasi morfologi tumbuhan obat. Struktur mikroskopis daun ajeran (*Bidens pilosa* L.) menunjukkan adanya stomata bertipe anisositik, yaitu stomata yang dikelilingi oleh tiga sel tetangga, di mana salah satu sel memiliki ukuran lebih kecil dibanding dua lainnya. Stomata tersebut tersebar di kedua permukaan daun (*amfistomatik*), namun lebih dominan pada permukaan bawah (abaksial). Menurut Essiett dan Archibong (2014) dalam penelitian taksonomi anatomis terhadap beberapa anggota famili Asteraceae .

Trikoma yang ditemukan di permukaan daun merupakan trikoma multiseluler non-kelenjar (multiseriate) yang tersebar di kedua sisi daun. Trikoma ini berfungsi sebagai pelindung terhadap kondisi lingkungan dan merupakan salah satu ciri diagnostik dari spesies ini (Ngu Wah Win & Linn, 2022).

Struktur berkas pembuluh pada daun bertipe bikolateral, dengan floem terletak di kedua sisi xilem. Berkas pembuluh ini dibungkus oleh satu lapis selubung parenkim, dan sering memiliki ekstensi ke arah epidermis berupa sel parenkim, mendukung fungsi transportasi serta kekuatan struktural daun (Ngu Wah Win & Linn, 2022).

4. Kandungan Kimia Tanaman Ajera

Daun *Bidens pilosa* diketahui mengandung beragam senyawa bioaktif seperti flavonoid, polifenol, saponin, alkaloid, dan tanin. Flavonoid seperti quercetin, luteolin, dan apigenin diketahui memiliki aktivitas antioksidan yang tinggi. Selain itu, polifenol juga berperan penting sebagai antioksidan alami untuk melindungi sel dari kerusakan oksidatif. Saponin pada daun ini memberikan manfaat antimikroba dan imunomodulator, sementara alkaloid berperan sebagai analgesik dan antiradang. Tanin memiliki sifat antimikroba dan potensi dalam pengelolaan diabetes (De Carvalho *et al.*, 2021). Penelitian terbaru juga menunjukkan bahwa flavonoid pada *Bidens pilosa* memiliki potensi antikanker dengan mekanisme menghambat proliferasi sel kanker melalui induksi apoptosis (Adebayo *et al.*, 2022). Selain itu, ekstrak daun tanaman ini juga mengandung asam organik dan sterol yang berkontribusi pada efek hepatoprotektor dan manfaat farmakologi lainnya (Gbadamosi *et al.*, 2023).

Secara tradisional, *Bidens pilosa* L dimanfaatkan sebagai obat herbal untuk berbagai penyakit, seperti demam, luka, infeksi, dan gangguan pencernaan. Khasiat ini berasal dari kandungan senyawa bioaktif dalam tanaman, seperti flavonoid, saponin, dan alkaloid, yang diketahui memiliki aktivitas farmakologis tinggi. Dengan senyawa-senyawa ini, *Bidens pilosa* menunjukkan potensi sebagai bahan dasar pengembangan obat tradisional maupun modern (Singh *et al.*, 2019).

5. Manfaat Farmakologi *Bidens pilosa*

Bidens pilosa telah lama dimanfaatkan dalam pengobatan tradisional di berbagai negara. Penelitian modern mengungkapkan beragam manfaat farmakologisnya, antara lain:

5.1. Antimikroba. *Bidens pilosa* L menunjukkan aktivitas antimikroba terhadap bakteri gram-positif dan gram-negatif, seperti *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Selain itu, aktivitas antijamur terhadap *Candida albicans* juga telah dibuktikan.(Adebayo *et al.*, 2022).

5.2. Antioksidan. Kandungan flavonoid dan polifenol memberikan aktivitas antioksidan yang signifikan, membantu melindungi tubuh dari kerusakan oksidatif yang berperan dalam penyakit degeneratif seperti kanker dan penyakit kardiovaskular (De Carvalho *et al.*, 2021).

5.3. Antiinflamasi. Senyawa bioaktif seperti flavonoid dan saponin memiliki kemampuan menghambat mediator inflamasi, sehingga berpotensi digunakan sebagai terapi pendukung untuk mengatasi peradangan (Gbadamosi *et al.*, 2023).

5.4. Antidiabetes. Ekstrak tanaman ini mampu menurunkan kadar gula darah melalui mekanisme penghambatan enzim α -glukosidase dan meningkatkan sensitivitas insulin. Kandungan seperti polifenol dan tanin mendukung aktivitas ini (Gbadamosi *et al.*, 2023).

5.5. Hepatoprotektor. Aktivitas protektif terhadap hati telah ditunjukkan oleh senyawa antioksidan dalam *Bidens pilosa*, yang membantu mencegah kerusakan hati akibat toksin serta meningkatkan fungsi enzim hati (Gbadamosi *et al.*, 2023).

B.Simplisia

1. Jenis Simplisia

Simplisia merupakan bahan alami yang dimanfaatkan dalam pengobatan tanpa melalui proses pengolahan, kecuali dinyatakan berbeda, dan umumnya telah dikeringkan. Hal ini sesuai dengan pengertian dalam buku *Materi Medika Indonesia*. Berdasarkan asalnya, simplisia dapat diklasifikasikan menjadi tiga jenis, yaitu:

1.1. Simplisia Nabati. Simplisia nabati adalah bahan yang berasal dari tumbuhan, baik berupa tanaman utuh, bagian tanaman seperti daun, bunga, akar, atau kulit kayu, maupun eksudat tanaman. Eksudat tersebut dapat keluar secara alami atau melalui metode tertentu.

1.2. Simplisia Hewani. Simplisia hewani mencakup bahan yang berasal dari hewan, baik berupa tubuh hewan secara utuh, bagian tubuh tertentu, atau zat-zat yang dihasilkan oleh hewan. Sebagai contoh,

propolis dari lebah dan empedu sapi termasuk dalam kategori ini. Simplisia ini tetap dalam bentuk alaminya dan belum diolah menjadi senyawa kimia murni.

1.3. Simplisia Mineral. Simplisia mineral terdiri atas bahan-bahan mineral atau pelikan yang belum mengalami pengolahan sederhana dan belum berbentuk senyawa kimia murni. Contoh simplisia mineral meliputi kaolin, belerang, dan tawas (Modul Penyiapan Simplisia, 2020).

2. Cara Pembuatan Simplisia

Proses pembuatan simplisia dilakukan melalui beberapa tahap untuk memastikan kualitas bahan yang dihasilkan sesuai standar dan dapat dimanfaatkan dengan baik dalam pengobatan. Tahapan-tahapannya meliputi:

2.1. Pengumpulan Bahan. Baku Bahan baku dikumpulkan dengan cara memilih tanaman atau bagian hewan yang sesuai kebutuhan. Proses ini mencakup pemanenan pada waktu yang tepat untuk memastikan kandungan senyawa aktif berada pada level optimal.

2.2. Sortasi Basah. Sortasi basah bertujuan untuk membersihkan bahan dari kotoran atau benda asing seperti tanah, debu, dan bagian tanaman yang tidak diperlukan. Tahap ini memastikan bahan yang digunakan bersih sebelum melanjutkan ke proses berikutnya.

2.3. Pencucian. Bahan yang telah disortasi kemudian dicuci dengan air bersih untuk menghilangkan kotoran yang menempel. Air yang digunakan dapat berupa air sumur, PAM, atau mata air.

2.4. Perajangan. Proses perajangan dilakukan untuk memotong bahan menjadi ukuran kecil agar pengeringan lebih cepat dan efisien. Selain itu, ukuran kecil mempermudah proses pengepakan dan penggilingan.

2.5. Pengeringan. Pengeringan bertujuan untuk menurunkan kadar air dalam bahan, sehingga bahan menjadi lebih tahan lama dan tidak mudah rusak. Metode pengeringan menggunakan *food dehydrator* dilakukan secara buatan yang efektif pada suhu rendah (40–60°C).

2.6. Sortasi Kering. Setelah pengeringan, bahan simplisia disortasi ulang untuk memisahkan kotoran atau bagian tanaman yang tidak diperlukan yang mungkin masih tersisa.

2.7. Pengemasan dan Penyimpanan. Simplisia yang sudah kering dikemas menggunakan wadah yang aman, seperti aluminium foil, plastik, atau botol berwarna gelap. Penyimpanan dilakukan di tempat

yang bersih, kering, dan terlindung dari cahaya langsung untuk menjaga kualitas simplisia.

2.8. Pemeriksaan Mutu. Pemeriksaan mutu dilakukan untuk memastikan kualitas simplisia sesuai standar yang ditetapkan. Parameter pemeriksaan meliputi analisis identitas (makroskopis dan mikroskopis), kadar air, kadar abu, kadar sari larut air, dan kandungan kimia tertentu. Semua pemeriksaan ini mengacu pada standar dalam Farmakope Herbal Indonesia (Kemenkes RI, 2020).

C. Standarisasi Simplisia

Pengujian simplisia daun ajeran dilakukan dengan berbagai parameter sesuai dengan standar Farmakope Herbal Indonesia. Beberapa parameter penting meliputi:

1. Makroskopis dan Mikroskopis

Uji makroskopis dilakukan untuk mengenali karakteristik fisik simplisia daun ajeran secara langsung, tanpa bantuan alat optik. Ciri-ciri yang diamati meliputi bentuk daun, warna bagian atas dan bawah permukaan, bentuk tepi daun seperti rata atau bergerigi, serta bau dan rasa khas simplisia. Uji mikroskopis dilakukan terhadap serbuk simplisia guna melihat struktur jaringan tanaman yang menjadi ciri khas identitas mikroskopis. Komponen yang diamati meliputi rambut penutup atau trikoma (baik yang sederhana maupun bercabang), jenis stomata seperti anomositik atau anisositik, kristal kalsium oksalat yang bisa berbentuk prisma, roset, atau rafida, serta jaringan epidermis dan pembuluh angkut seperti xilem dengan penebalan spiral atau skalariform. Hal ini penting untuk memastikan identifikasi yang akurat dan memahami morfologi serta anatomi daun ajeran (FHI, 2017).

2. Susut Pengeringan

Susut pengeringan adalah salah satu parameter yang digunakan untuk menilai seberapa besar kandungan air dan zat mudah menguap yang hilang dari simplisia setelah proses pengeringan. Menurut standar dari Depkes/BPOM, susut pengeringan tidak hanya menggambarkan kadar air bebas, tetapi juga mencakup senyawa volatil lain yang ikut menguap selama pemanasan. Nilai susut pengeringan yang tinggi menunjukkan bahwa simplisia masih menyimpan kelembapan berlebih, yang dapat menyebabkan pertumbuhan mikroba, penurunan kualitas bahan, serta mempercepat kerusakan selama penyimpanan. Sebaliknya,

jika nilainya sesuai standar, hal ini menunjukkan bahwa simplisia telah melalui proses pengeringan yang baik, memiliki kadar air yang stabil, serta memenuhi syarat mutu sebagai bahan baku untuk sediaan obat tradisional (FHI, 2017).

3. Kadar Abu Total

Pemanasan bahan dilakukan pada suhu tertentu hingga senyawa organik dan turunannya mengalami degradasi serta menguap, sehingga yang tersisa hanyalah unsur mineral dan anorganik. Proses ini memungkinkan identifikasi kandungan mineral, baik yang berasal dari bahan itu sendiri maupun yang terbawa selama proses sebelumnya hingga terbentuknya ekstrak. Hasil analisis ini harus sesuai dengan batas maksimum atau rentang yang diperbolehkan, guna memastikan standar kemurnian serta mencegah kontaminasi (FHI, 2017).

4. Kadar Abu Tidak Larut Asam

Pengujian kadar abu tidak larut asam bertujuan untuk mengukur jumlah sisa anorganik yang tidak larut dalam larutan asam klorida encer, seperti pasir, silika, atau kotoran tanah. Abu total dari simplisia direbus dengan asam klorida 2N, disaring, dan residu yang tertinggal dipijar hingga bobot tetap. Nilai kadar abu yang rendah menunjukkan bahwa simplisia memiliki kemurnian tinggi dan bebas dari kontaminan anorganik yang tidak diinginkan (FHI, 2017).

5. Kadar Sari Larut Air

Kadar sari larut air merupakan parameter untuk mengukur kandungan senyawa aktif polar yang dapat diekstraksi menggunakan pelarut air, seperti tanin, glikosida, dan beberapa flavonoid. Simplisia dimaserasi dalam air selama 24 jam, disaring, kemudian filtrat diuapkan dan residunya dipanaskan pada suhu 105 °C hingga mencapai bobot tetap. Kandungan ini penting untuk memastikan ekstraksi dengan pelarut air (FHI, 2017).

6. Kadar Sari Larut Etanol

Uji ini bertujuan untuk menentukan jumlah senyawa aktif yang dapat larut dalam pelarut organik seperti etanol 70–96%, mencakup senyawa seperti flavonoid, polifenol, alkaloid, dan minyak atsiri. Simplisia dimaserasi dalam etanol selama 24 jam, lalu filtrat diuapkan dan residunya dipanaskan pada suhu 105 °C hingga bobot konstan. Hasil dinyatakan dalam persen terhadap bobot kering bahan. Parameter ini sering digunakan untuk menentukan potensi farmakologi bahan herbal (FHI, 2017).

D. Landasan Teori

Simplisia adalah bahan alami yang telah dikeringkan dan digunakan sebagai bahan dasar dalam pengobatan tradisional. Berdasarkan FHI Edisi II (2017), simplisia meliputi bahan nabati, hewani, atau mineral yang telah mengalami proses pengeringan untuk mempertahankan kandungan senyawa aktifnya. Simplisia nabati, seperti daun, bunga, dan akar tanaman, merupakan bahan yang paling sering digunakan dalam pembuatan obat herbal. Proses standarisasi sangat penting untuk menjamin kualitas, keamanan, dan efektivitas simplisia, terutama jika digunakan dalam skala produksi industri obat tradisional.

Dalam pengembangan obat berbahan dasar tanaman, karakterisasi dan standarisasi simplisia menjadi tahapan krusial untuk menjamin mutu, keamanan, dan konsistensi khasiat. Karakterisasi simplisia mencakup pengamatan makroskopis, mikroskopis, serta uji parameter mutu susut pengeringan, kadar abu total, kadar abu tidak larut dalam asam, kadar sari larut air dan etanol(Wagner & Bladt, 1996; Zhao *et al.*, 2010).

Bidens pilosa L. termasuk dalam famili *Asteraceae*, Famili ini merupakan salah satu kelompok tumbuhan berbunga dengan lebih dari 23.000 spesies yang tersebar di berbagai ekosistem, khususnya di daerah tropis dan subtropis. Tumbuhan dalam famili ini memiliki ciri khas berupa bunga majemuk yang disebut capitulum, yaitu kumpulan bunga kecil yang rapat dan menyerupai satu bunga besar (Funk *et al.*, 2009). Beberapa tumbuhan lain yang juga berasal dari famili *Asteraceae* dan dimanfaatkan bagian daunnya sebagai simplisia adalah daun afrika (*Veroniae amygdalinae*), daun beluntas (*Pluchea indica* L.), daun dewa (*Gynura pseudochina* L.), daun kenikir (*Cosmos caudatus*), daun sembung (*Blumea balsamifera* L.), daun tapak liman (*Elephantopus scaber* L.), daun tempuyung (*Sonchus arvensis* L.).

Prinsip kerja *food dehydrator* yaitu beroperasi dengan menggunakan elemen pemanas untuk menyebarkan hawa panas, kemudian kipas angin yang ada di dalamnya berfungsi untuk menyebarkan udara panas pada bahan yang akan dikeringkan, lalu dikeluarkan melalui ventilasi udara agar bahan yang diproses cepat kering, dan baki yang ada di dalamnya berfungsi untuk menampung kadar air yang menetes dari bahan tersebut.

Menurut Bowser (2011), *food dehydrator* memiliki sejumlah keunggulan, diantaranya penggunaan bahan yang terbuat dari *stainless food grade* yang aman untuk mengeringkan bahan, mesin sangat mudah dioperasikan, bahan mudah dibersihkan, tahan lama dan anti karat, memiliki sistem sirkulasi panas yang baik sehingga panasnya bisa menjangkau ke sudut alat secara merata, sangat hemat energi karena didukung dengan internal fan, thermostat serta pengaturan waktu ketika melakukan pemrosesan.

E. Keterangan Empiris

Keterangan empiris penelitian ini adalah simplisia daun ajeran (*Bidens pilosa L.*) yang dikeringkan menggunakan metode pengeringan *food dehydrator* memiliki karakteristik tertentu.