

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Bidara (*Ziziphus mauritiana*)

Tanaman bidara merupakan salah satu semak atau pohon berduri dengan tinggi 15 m, diameter batang ± 40 cm. Kulit pohon berwarna abu-abu gelap atau hitam dan pecah-pecah tidak beraturan. Daun bidara memiliki panjang 4-6 cm dan lebar 2,5-4,5 cm. Tangkai dari daun bidara memiliki bulu dan pada pinggiran daun terdapat gigi yang sangat halus. Tanaman bidara juga memiliki buah berbiji satu, bulat berbentuk seperti bulat telur dengan ukuran kira-kira 6x4 cm dan berwarna kekuningan sampai kemerahan atau kehitaman (Goyal *et al.*, 2012).



Gambar 2.1 Daun Bidara (*Ziziphus mauritiana*) (Tjitrosoepomo, 2010)

Adapun klasifikasi dari tanaman bidara menurut Tjitrosoepomo (2010).

Kingdom	: Plantae
Diviso	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Ordo	: Rosales
Famili	: Rhamnaceae
Genus	: <i>Ziziphus</i>
Spesies	: <i>ZiziphusMauritiana</i>

2.2 Analisis Morfologi Tanaman

2.2.1 Analisis Morfologi

Bidara merupakan semak atau pohon berduri dengan tinggi hingga 15 meter, diameter batang 40 cm atau lebih. Kulit batang berwarna abu-abu gelap atau hitam, pecah-pecah tidak beraturan. Daun tunggal dan berseling-seling, memiliki panjang 4-6 cm dan lebar 2,5-4,5 cm. Tangkai daun berbulu dan pada pinggiran daun terdapat gigi yang sangat halus. Buah berbiji satu, bulat sampai bulat telur, ukuran kira-kira 6×4 cm, kulit buah halus atau kasar, mengkilap, berwarna kekuningan sampai kemerahan atau kehitaman, daging buah putih, renyah, agak asam hingga manis (Goyal *et al.*, 2012).

2.2.2 Kandungan Kimia

Kandungan kimia yang terkandung dalam tumbuhan bidara antara lain alkaloid, fenol, flavonoid, saponin, kuercetin dan terpenoid. Tumbuhan bidara memiliki kandungan senyawa saponin yang merupakan senyawa glikosida kompleks yang terdiri dari senyawa hasil dari kondensasi gula dengan senyawa hidroksil organik yang apabila dihidrolisis akan menghasilkan gula (glikon) dan nongula (aglikon). Tumbuhan bidara memiliki kandungan fenolat dan flavonoid yang memiliki banyak manfaat. Senyawa fenolat merupakan senyawa yang memiliki cincin aromatik dengan satu atau lebih gugus hidroksi, senyawa tersebut berasal dari suatu tanaman yang memiliki ciri sama. Salah satu manfaat senyawa fenolat yaitu digunakan sebagai obat antikanker (Putri, 2017).

2.2.3 Khasiat dan Kegunaan

Tumbuhan bidara memiliki banyak kegunaan yang secara tradisional tumbuhan ini digunakan sebagai tonik. Semua bagian tanaman bidara banyak

digunakan untuk pengobatan tradisional seperti akar, kulit batang, daun, buah dan biji. Daun bidara digunakan untuk mengobati diare, penurunan panas, antiobesitas dan antikanker (Goyal *et al.*, 2012).

2.3 Skrining Fitokimia

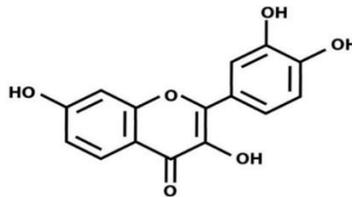
Uji fitokimia merupakan pengujian kandungan senyawa-senyawa kimia didalam tanaman. Tanaman pada umumnya mengandung senyawa metabolit sekunder seperti alkaloid, flavonoid, tannin, saponin, triterpenoid dan lain-lain.

Senyawa metabolit sekunder merupakan senyawa kimia yang mempunyai kemampuan bioktivitas dan berfungsi sebagai pelindung tanaman tersebut dari gangguan hama penyakit untuk tanaman atau lingkungannya (Lenny, 2006).

2.3.1 Flavonoid

Flavonoid merupakan metabolit sekunder dari polifenol yang ditemukan secara luas pada tanaman serta makanan dan memiliki berbagai efek bioaktif termasuk antivirus, antiinflamasi (Qinghu *et al.*, 2016) kardioprotektif, antidiabetes, anti kanker (Marzouk, 2016).

Flavonoid merupakan senyawa polar karena memiliki gugus hidroksil yang tidak tersubstitusi. Oleh karena itu, pelarut yang mengekstraksi flavonoid juga merupakan senyawa polar seperti etanol, methanol, *n*-butanol, aseton dan air.



Gambar 2.2 Struktur Flavonoid (Lenny, 2006).

2.3.2 Alkaloid

Alkaloid merupakan senyawa metabolit sekunder terbanyak yang memiliki atom nitrogen, yang ditemukan dalam jaringan tumbuhan dan hewan. Sebagian besar senyawa alkaloid bersumber daritumbuhan, terutama angiosperm. Lebih dari 20% spesies angiosperm mengandung alkaloid (Wink, 2008). Alkaloid dapat ditemukan pada berbagai bagian tanaman, seperti bunga, biji, daun, ranting, akar dan kulit batang. Alkaloid umumnya ditemukan dalam kadar yang kecil dan harus dipisahkan dari campuran senyawa yang rumit yang berasal dari jaringan tumbuhan.

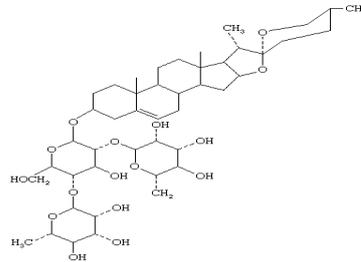


Gambar 2.3 Struktur Alkaloid (Ergina et al., 2014)

2.3.4 Saponin

Saponin berasal dari bahasa latin *sapo* yang berarti sabun karena sifatnya menyerupai sabun. Saponin merupakan senyawa aktif permukaan yang kuat, menimbulkan busa jika dikocok dengan air. Saponin berpotensi sebagai antimikroba. Dua jenis saponin yang dikenal yaitu glikosida, triterpenoid, alkohol dan glikosida struktur steroid. Aglikonnya disebut sapogenin yang diperoleh dengan hidrolisis dalam asam atau menggunakan enzim. Berdasarkan struktur anglikonnya atau sapogenin, saponin dapat dibedakan menjadi dua tipe yaitu tipe steroid dan triterpenoid. Kedua senyawa tersebut memiliki hubungan glikosidik

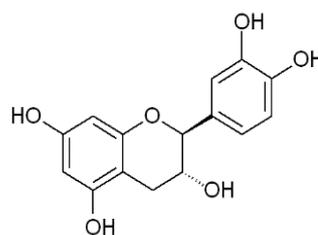
pada atom C-3 dan memiliki asal usul biogenetika yang sama lewat asam mevanolat dan satuan-satuan isoprenoid (Robinson, 1995).



Gambar 2.4 Struktur Saponin (Utami and Sari, 2015)

2.3.5 Tanin

Tanin merupakan golongan senyawa aktif dari tanaman yang termasuk dalam golongan flavonoid dan mempunyai rasa yang sepat. Tanin yang direaksikan dengan FeCl_3 1% akan menghasilkan perubahan warna menjadi biru kehijauan (Hayati *et al.*, 2010). Terjadinya pembentukan warna hijau ini karena terbentuknya senyawa kompleks antara logam besi (Fe) dan tanin. Senyawa kompleks terbentuk karena adanya ikatan kovalen koordinasi antara ion atau logam dengan atom non logam (Effendy, 2007).



Gambar 2.5 Struktur Tanin (Malangngi *et al.*, 2012)

2.4 Seduhan

Seduhan adalah suatu sediaan cair yang diperoleh dengan menyari simplisia dengan cara diseduh dengan air mendidih dalam suhu 100°C , pembuatan sediaan

seduhan untuk pengobatan sangat banyak digunakan berdasarkan pengalaman seperti pada pembuatan (Ditjen POM, 2000).

2.5 Toksisitas

Toksisitas merupakan kemampuan dari suatu zat kimia yang menimbulkan kerusakan pada organisme baik pada saat digunakan atau pada saat berada dalam lingkungan. Secara umum toksisitas dibedakan menjadi 3 yaitu toksisitas akut, toksisitas subkronis dan toksisitas kronis. Uji toksisitas akut merupakan efek berbahaya yang muncul setelah pemberian suatu zat atau kombinasi zat dalam dosis tunggal atau berulang selama 24 jam. Uji toksisitas subkronis merupakan uji ketoksikan suatu senyawa yang diberikan dengan dosis berulang pada hewan uji tertentu selama kurang dari tiga bulan. Sedangkan uji toksisitas kronis merupakan uji yang dilakukan dengan memberikan zat kimia terhadap terhadap hewan uji secara berulang-ulang selama masih hidup hewan uji atau disebagian besar masa hidup hewan uji (Priyanto, 2009). Tujuan dari uji toksisitas adalah untuk mengetahui efek toksik dan menentukan batas keamanan suatu senyawa yang terdapat dalam zat-zat kimia yang terkandung dalam tanaman (Widyastuti, 2008). Uji toksisitas secara kuantitatif dapat ditinjau dari lamanya waktu yang dapat diklarifikasikan menjadi toksisitas akut, toksisitas subakut dan toksisitas kronis. Besarnya toksisitas tergantung dari jumlah kematian hewan uji setelah pemberian zat yang mengandung senyawa antikanker. Ekstrak dikatakan toksik apabila nilai LC_{50} kurang dari 1000 ppm, sedangkan untuk senyawa murni apabila nilai LC_{50} kurang dari 200 ppm berpotensi sebagai antikanker (Meyer *et al.*, 1982). Besar kecilnya dosis akan menentukan efek secara biologi (Verma *et al.*, 2008).

Tabel 2.1 Kriteria Toksisitas

No	Kriteria Toksisitas	Konsentrasi (ppm)
1	Sangat toksik	1 ppm-10 ppm
2	Toksik sedang	10 ppm-100 ppm
3	Toksik rendah	100 ppm-1000 ppm

Sumber : (Sadli et al., 2015)

2.6 *Brine Shrimp Lethality Test (BSLT)*

Brine Shrimp Lethality Test (BSLT) merupakan salah satu metode untuk menguji bahan-bahan yang bersifat toksik dan digunakan sebagai suatu *bioassay* yang pertama untuk penelitian bahan alam. Metode ini menggunakan larva *Artemia salina* Leach sebagai hewan coba. Uji toksisitas dengan metode BSLT merupakan uji toksisitas akut dimana efek toksik dari suatu senyawa ditentukan dalam waktu singkat yaitu rentang waktu selama 24 jam setelah pemberian dosis uji. Prosedurnya dengan menentukan nilai LC_{50} dari aktivitas komponen aktif tanaman terhadap larva *Artemia salina* Leach. Hasil pengujian dapat dikatakan efektif terhadap larva *Artemia salina* Leach apabila sediaan yang diujikan menyebabkan 50% kematian pada perhitungan kurang dari 1000 ppm. Apabila suatu sediaan tanaman bersifat toksik menurut nilai LC_{50} dengan metode BSLT maka tanaman tersebut dapat dikembangkan sebagai obat antikanker. Hal ini disebabkan karena terdapat hubungan antara sitotoksisitas dan BSLT pada ekstrak tanaman yang diteliti.

2.7 Taksonomi *Artemia salina* Leach

Artemidae, merupakan udang tingkat rendah yang hidup sebagai zooplankton yang hidup diperairan dengan kadar garam tinggi. *Artemia salina* dapat digunakan

untuk menentukan toksisitas dengan perhitungan konsentrasi yang menimbulkan 50% populasi hewan uji mati (LC_{50}) (Mudjiman, 1998).

Dalam dunia hewan *Artemia* atau Brine Shrimp merupakan makrozooplankton yang diklasifikasikan dalam :



Gambar 2.6 *Artemia salina* Leach(Reskianingsih, 2014)

Kingdom : Animalia
 Philum : Arthropoda
 Kelas : Crustacea
 Sub kelas : Branchipoda
 Ordo : Anostraca
 Famili : Artemiidae
 Genus : *Artemia*
 Species : *Artemia salina* Leach(Linnaeus., 1758).

Morfologi *Artemia salina* yang baru menetas masih dalam tingkatan instar I berwarna kemerah-merahan karena masih banyak mengandung makanan cadangan. Anggota badan *Artemia salina* terdiri dari sepasang sungut kecil (antennule atau antenna) dan sepasang sungut besar (antenna atau antenna II). Pada bagian sungut besar memiliki sepasang rahang yang kecil dan pada bagian perut terdapat labrum *Artemia salina* berubah menjadi instar II setelah menetas sekitar 24 jam. *Artemia salina* tingkat II sudah memiliki mulut, saluran

pencernaan dan dubur. Setelah itu *Artemia salina* dapat mencari cadangan makanan yang sudah mulai habis. Pengumpulan makanan dilakukan dengan cara menggerakkan antenna II nya (Mudjiman, 1998).

Artemia salina tidak dapat hidup pada suhu kurang dari 6°C atau lebih dari 35°C akan tetapi hal ini tergantung pada kebiasaan tempat hidup larva. Pertumbuhan hidupnya yang baik adalah berkisar pada suhu antara 25-30°C. Perkembangannya membutuhkan kadar garam yang tinggi karena pada kadar garam yang tinggi musuh-musuhnya tidak dapat hidup lagi sehingga *Artemia salina* tidak terganggu. Untuk pertumbuhan telur membutuhkan air dengan kadar garam lebih rendah dari batasnya. Setiap batasan berlainan untuk tiap jenis *Artemia*. Daya bertahan *Artemia salina* dengan perubahan kandungan ion-ion kimia dalam air juga sangat tinggi. *Artemia salina* dapat bertahan pada perbandingan antara 8-173 apabila kandungan ion kalium dalam air laut sebesar 28. *Artemia salina* juga dapat bertahan hidup dan menyesuaikan diri pada tempat dengan kadar oksigennya rendah maupun yang mengalami kejenuhan oksigen (Mudjiman, 1998).

Alasan menggunakan hewan uji larva *Artemia salina* yaitu *Artemia salina* Leach memiliki respon stress yang sama dengan manusia. Respon terhadap situasi yang penuh tekanan (*stressful*) memberikan keuntungan pada kemampuan bertahan, reproduksi dan perilaku pada hewan. Jumlah stressor dan pengaruh stress pada *Artemia salina* Leach relatif sederhana walaupun begitu *Artemia salina* Leach memiliki lingkungan yang multidimensi. Lingkungan fisik dan budaya manusia memiliki perkembangan yang lebih cepat dari pada adaptasi mereka sehingga respon maladaptif atau penyakit terjadi. Seperti *Artemia*, otak

juga memiliki peran merespon *stressor* perilaku dan fisiologis. *Artemia salina* juga memiliki kemampuan mengenali dan memilih teman untuk menjaga adaptasi ekologi seperti yang terlihat pada manusia. Fisiologi dari *Artemia salina* yaitu sistem saraf pusat, sistem pencernaan mata dan sistem vascular yang mirip dengan manusia. *Artemia salina* juga memiliki membrane kulit yang tipis sehingga kematian yang berakibat sitotoksik dari senyawa bioaktif dianalogikan dengan kematian sel dalam organisme.

Artemia salina secara luas digunakan untuk uji toksisitas karena ketersediaan telur dorman (kista) dapat dipanen dengan jumlah yang besar di danau garam. Telur ini dapat hidup dengan kondisi yang kering selama bertahun-tahun dan mudah menetas dalam waktu 48 jam (Mayang, 2019).

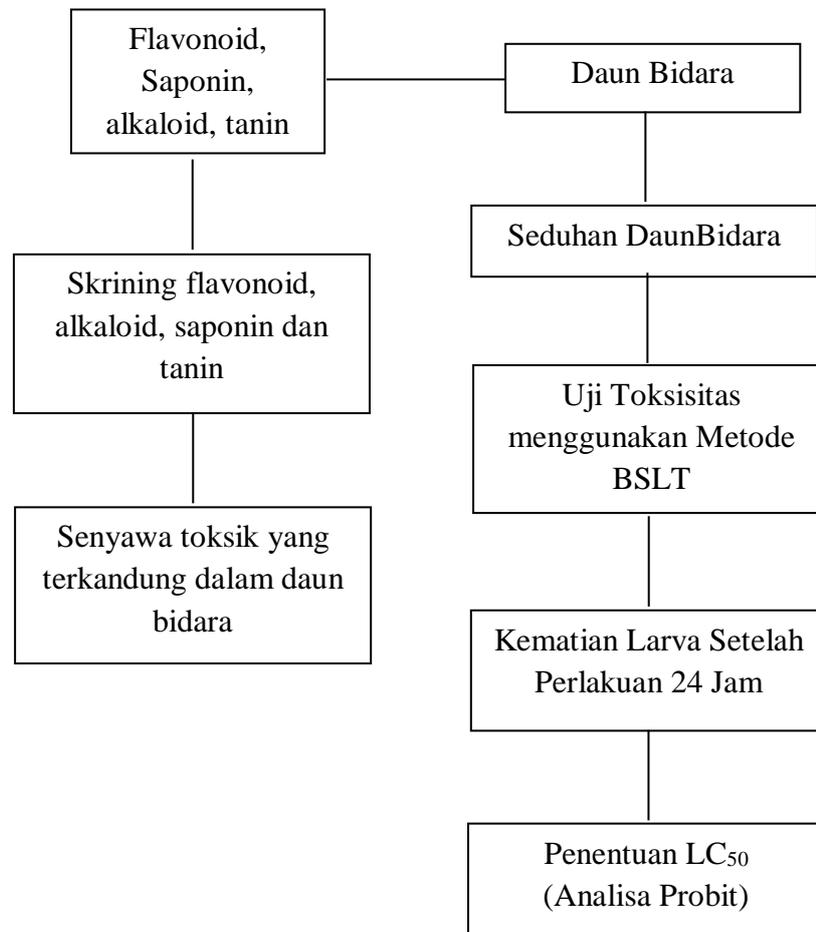
2.7 Kerangka Teori

Daun bidara memiliki senyawa metabolit sekunder alkaloid, tannin, saponin, flavonoid dan terpenoid (Gupta *et al.*, 2012). Dalam suatu tanaman yang mengandung senyawa metabolit sekunder dapat bersifat toksik maka dari itu dilakukan uji toksisitas pada daun bidara. Oleh karena itu dalam penelitian ini akan dilakukan uji toksisitas dengan seduhan daun bidara yang mengandung metabolit sekunder alkaloid, tannin, flavonoid dan saponin. Toksisitas dapat diketahui berdasarkan nilai LC_{50} . Ada beberapa jenis untuk menentukan nilai LC_{50} salah satunya adalah dengan menggunakan metode BSLT (*Brine Shrimp Lethality Test*). Kelebihan dari metode BSLT adalah mudah dikerjakan, murah, cepat dan hasilnya yang cukup akurat. Hewan uji yang digunakan dalam metode

BSLT adalah larva *Artemia Salina* karena larva udang dinilai memiliki kepekaan yang sangat tinggi terhadap senyawa yang bersifat toksik.

Berdasarkan penjelasan diatas maka dalam penelitian ini akan dilakukan uji toksisitas seduhan daun bidara menggunakan metode BSLT. Toksisitas dari seduhan daun bidara dapat diketahui dengan adanya kematian hewan uji sebanyak 50% atau yang disebut dengan nilai LC₅₀.

2.8 Kerangka Konsep



Gambar 2.8 Bagan Kerangka Konsep