

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Tanaman Bidara Laut

Tanaman bidara laut (*Ziziphus mauritiana* L.) merupakan tanaman yang dapat hidup di lingkungan sedikit kering dan juga dapat bertahan hidup pada suhu ekstrim. Tanaman bidara laut dapat tumbuh subur di pulau Sumbawa, didaerah lain keberadaan tanaman bidara laut sangat jarang bahkan tidak ada. Kualitas buahnya sangat baik jika tumbuh pada lingkungan yang panas, udara terbuka dan kering. Tetapi juga harus ada musim hujan untuk mendukung pertumbuhan, perpanjangan dan pembungaannya. Idealnya tanah yang digunakan untuk tempat hidup tanaman bidara laut yaitu memiliki cukup kelembaban untuk dapat mematangkan buahnya. Apabila terjadi cuaca buruk pohon bidara laut ini bisa mati (Hadijannah, 2018).

Tanaman bidara laut (*Ziziphus mauritiana* L.) membutuhkan tanah yang cukup ringan dan dalam, tetapi pohon bidara laut dapat tumbuh pada lahan marginal, tanah basah, tanah asin atau sedikit asam. Tinggi pohon bidara dapat mencapai ± 15 m, tumbuh tegak atau menyebar dengan cabang-cabangnya yang menjuntai, rantingnya simpang siur, batangnya berduri, menyendiri dan lurus atau berbentuk dimorfik berpasangan, cabang yang kedua lebih pendek dan melengkung, terkadang tidak ada duri, pohonnya berwarna hijau. Bidara laut termasuk tanaman lengkap, dimana tanaman lengkap ini memiliki akar, batang, bunga dan daun (Hadijannah, 2018).



Gambar 2.1 Daun Bidara Laut (*Ziziphus mauritiana* L.)
(Hadijanah, 2018)

Adapun klasifikasi dari tanaman bidara laut menurut (Lochner et al., 1968):

Kingdom	: Plantae (Tumbuhan)
Subkingdom	: Tracheobionta (Tumbuhan berpembuluh)
Super Divisi	: Spermatophyta (Menghasilkan biji)
Divisi	: Magnoliophyta (Tumbuhan berbunga)
Kelas	: Magnoliopsida (berkeping dua / dikotil)
Sub Kelas	: Rosidae
Ordo	: Rhamnales
Famili	: Rhamnaceae
Genus	: <i>Ziziphus</i>
Spesies	: <i>Ziziphus mauritiana</i> Lamk

2.2 Analisis Morfologi dan Anatomi Tanaman

2.2.1 Analisis Morfologi

Tanaman bidara laut (*Ziziphus mauritiana* L.) adalah tanaman kecil penghasil buah yang tumbuh di wilayah kering. Tumbuhan ini memiliki beragam nama di masing-masing daerah seperti widara (Sunda, Jawa), bukol (Madura), bekul (Bali), ko (Sawu), kok (Rote), kon (Timur Leste), bedara (Alor), bidara (Makasar, Bugis), rangga (Bima), serta kalangga (Sumba).

Daun ialah organ paling utama dari setiap tanaman. Daun bidara laut masuk ke dalam jenis daun majemuk, dimana daun majemuk ini memiliki tangkai bercabang-cabang dan pada cabang tangkai terdapat helaian daun, pada satu tangkai terdapat lebih dari satu helaian daun, suatu daun majemuk dipandang berasal dari daun tunggal yang torehannya sedemikian dalam sehingga bagian daun diantara toreh-toreh itu terpisah satu sama lainnya dan masing-masing merupakan suatu helaian kecil yang tersendiri. Daun bidara laut termasuk kedalam golongan daun tidak lengkap karena hanya memiliki tangkai dan helaian daun saja (Hadijanah, 2018).

2.2.2 Kandungan Kimia dan Khasiat Daun Bidara Laut

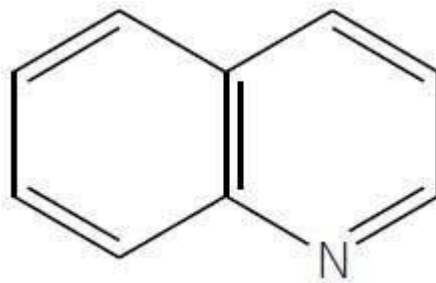
Tanaman bidara laut sudah banyak dimanfaatkan oleh kebanyakan masyarakat sebagai obat tradisional. Di sebagian negara India daun bidara laut digunakan sebagai obat diare, kencing manis, demam, dan malaria sedangkan di negara Malaysia rebusan kulit kayunya dimanfaatkan sebagai obat sakit perut (Hadijanah, 2018). Daun bidara laut mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, tannin, saponin, kuercetin, dan terpenoid yang memiliki peran sebagai antioksidan, antiinflamasi, antimikroba, antifungi dan antikanker (Rahma, 2018). Selama ini daun bidara laut banyak digunakan oleh masyarakat dalam mengobati penyakit sariawan, infeksi saluran kemih, diare, dll (Taufiq, 2018).

2.3 Metabolit Sekunder Tumbuhan

Skrining fitokimia merupakan cara identifikasi bioaktif yang belum nampak melalui suatu tes atau analisa yang bisa 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

suatu penelitian yang memiliki tujuan untuk memberikan gambaran tentang golongan senyawa yang terkandung dalam tanaman yang sedang diteliti. Metode skrining fitokimia dapat dilakukan dengan melihat reaksi pengujian warna dengan menggunakan suatu pereaksi. Skrining fitokimia pada serbuk simplisia dan sampel dalam bentuk basah meliputi pemeriksaan kandungan senyawa seperti alkaloid, flavonoid, saponin dan tanin (Minarno, 2015).

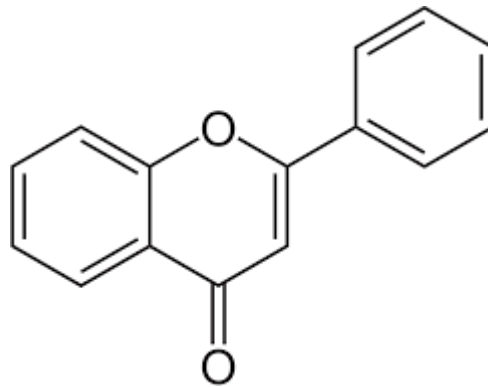
2.3.1 Alkaloid



Gambar 2. 1 alkaloid (Ergina et al., 2014)

Alkaloid merupakan suatu golongan senyawa organik yang banyak ditemukan dalam berbagai jenis tumbuhan. Alkaloid bisa ditemukan dalam berbagai bagian tumbuhan seperti biji, daun, ranting, dan kulit batang. Semua alkaloid mengandung paling sedikit satu atom nitrogen yang bersifat basa dan dalam sebagian besar atom nitrogen ini merupakan bagian dari cincin heterosiklik. Hampir semua alkaloida yang ditemukan di alam mempunyai keaktifan biologis tertentu, ada yang sangat beracun tetapi ada pula yang yang berguna dalam pengobatan. Misalnya kuinin, morfin, dan stikin adalah alkaloid yang terkenal dan mempunyai efek sifiologis dan psikologis. Alkaloid banyak ditemukan dalam kadar yang kecil dan harus dipisahkan dari campuran senyawa yang rumit yang berasal dari jaringan pada tumbuhan (Ergina et al., 2014).

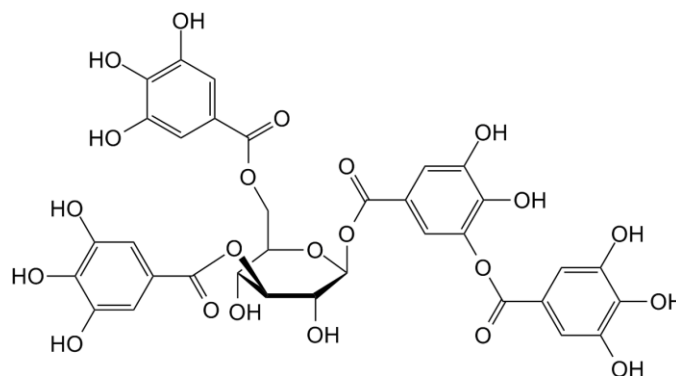
2.3.2 Flavonoid



Gambar 2. 4 Flavonoid (Lenny, 2006)

Flavonoid merupakan senyawa fenol, dimana warnanya akan berubah ketika ditambah dengan basa atau amoniak. Flavonoid memiliki kemampuan untuk menghentikan tahap awal reaksi. Oleh Karena itu senyawa flavonoid dapat menghambat peroksidasi lipid, menekan kerusakan jaringan oleh radikal bebas dan menghambat enzim. Flavonoid mempunyai peran sebagai antioksidan dengan cara mendonasikan atom hidrogennya atau melalui kemampuannya mengkelat logam. Kandungan dan aktivitas flavonoid sebagai salah satu kelompok antioksidan alami dapat ditemu pada sereal, sayuran, dan buah-buahan (Redha, 2013).

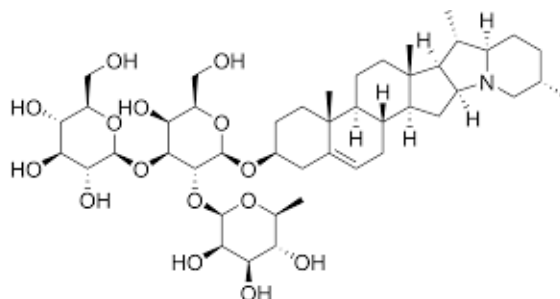
2.3.3 Tanin



Gambar 2. 2 Tanin (Malangngi et al., 2012)

Tanin merupakan senyawa aktif metabolit sekunder yang diketahui mempunyai beberapa khasiat yaitu sebagai astringen, anti diare, anti bakteri dan antioksidan. Tanin merupakan komponen zat organik yang sangat kompleks, terdiri dari senyawa fenolik yang sulit dipisahkan dan sulit mengkristal, mengendapkan protein dari larutannya dan bersenyawa dengan protein tersebut. Antioksidan dalam pengertian kimia, merupakan senyawa pemberi elektron. Antioksidan bekerja dengan cara mendonorkan satu elektronnya kepada senyawa yang bersifat oksidan sehingga aktivitas senyawa oksidan dapat terhambat. Antioksidan menstabilkan radikal bebas dengan melengkapi kekurangan elektron yang dimiliki radikal bebas, dan menghambat terjadinya reaksi berantai dari pembentukan radikal bebas (Malangngi et al., 2012).

2.3.4 Saponin



Gambar 2. 3 Saponin (Utami and Sari, 2015)

Saponin merupakan senyawa dalam bentuk glikosida yang tersebar luas pada tanaman tingkat tinggi serta beberapa hewan laut dan merupakan kelompok senyawa yang beragam dalam struktur, sifat fisikokimia dan efek biologisnya. Saponin merupakan glikosida yang memiliki aglikon berupa steroid dan triterpenoid. Saponin bersifat seperti sabun atau deterjen sehingga saponin disebut sebagai surfaktan alami (Purnamaningsih et al., 2017).

2.4 Rebusan

Metode ekstraksi yang digunakan pada penelitian ini adalah rebusan. Rebusan Merupakan cara penyajian yang hampir mirip dengan infundasi dan dekok namun sedikit di modifikasi. Rebusan dilakukan dengan menggunakan panas yang bersumber dari api. Waktu ekstraksi rebusan lebih lama, akan tetapi lamanya ekstrasi belum ada literatur pasti yang menentukannya. Umumnya ekstraksi rebusan dihentikan bila campuran pelarut dan sampel mencapai setengah atau sampai sepertiga bagian dari jumlah awal atau 2-3 bagian pelarut menghasilkan satu bagian ekstrak (J.D Nastiandari, 2016).

Komponen bioaktif seperti flavonoid, tanin, rusak pada suhu diatas 50°C karena dapat mengalami perubahan struktur serta menghasilkan ekstrak yang rendah (Handayani et al., 2015).

Macam-macam metode ekstraksi panas adalah sebagai berikut.

1. Infundasi

Infus merupakan sediaan liquid yang dibuat dengan menyari simplisia dengan air pada suhu 90°C selama 15 menit. Infundasi umumnya digunakan untuk menyari kandungan aktif yang larut dalam air dari bahan-bahan nabati. Penyarian dengan cara seperti ini menghasilkan sari yang tidak stabil dan mudah tercemar oleh kuman dan kapang. Oleh sebab itu sari yang diperoleh dari metode ini tidak boleh disimpan lebih dari 24 jam (Hargono et al., 1986).

2. Digesti

Digesti merupakan cara maserasi dengan menggunakan pemanasan lemah, yaitu pada suhu 40°-50°C. Cara maserasi ini hanya dapat dilakukan untuk simplisia yang zat aktifnya tahan terhadap pemanasan (Hargono et al., 1986).

3. Dekoksi

Merupakan ekstraksi dengan pelarutan air pada temperatur 90°C selama 30 menit. Penguapan ekstrak larutan dilakukan dengan pengurangan tekanan, yaitu rotary evaporator sehingga diperoleh ekstrak yang kental.

2.5 Uji Toksisitas

Toksisitas adalah kemampuan suatu zat kimia dalam menimbulkan kerusakan pada organisme baik saat digunakan atau saat berada dalam lingkungan. Uji toksisitas adalah suatu uji untuk mendeteksi efek toksik suatu zat pada sistem biologi dan untuk memperoleh data dosis-respon yang khas dari sediaan uji. Uji toksisitas menggunakan hewan uji sebagai model berguna untuk melihat adanya reaksi biokimia, fisiologik dan patologik pada manusia terhadap suatu sediaan uji (BPOM, 2014).

Uji toksisitas terdiri dari atas 2 jenis yaitu uji toksisitas umum (akut, subkronis, dan kronis) dan toksisitas khusus (teratogenik, mutagenik, dan karsinogenik).

Pengujian toksisitas biasanya dibagi dalam tiga kelompok sebagai berikut.

1. Uji toksisitas akut

Uji ini dilakukan dengan memberikan zat kimia yang sedang diuji sebanyak satu kali, atau beberapa kali dalam jangka waktu 24 jam. Uji toksisitas akut adalah suatu cara yang digunakan untuk menentukan dosis letal median suatu zat serta mekanisme dan target organnya LC₅₀ didefinisikan sebagai suatu dosis yang

mematikan 50% hewan coba dengan dosis tunggal atau berulang dalam waktu 24 jam.

2. Uji toksisitas jangka pendek (sub kronik)

Uji ini dilakukan dengan memberikan bahan tersebut berulang-ulang. Biasanya diberikan setiap hari atau lima kali seminggu selama jangka waktu kurang lebih 10% dari masa hidup hewan.

3. Uji toksisitas jangka panjang (kronik)

Percobaan jenis ini mencakup pemberian obat secara berulang ulang selama 3- 6 bulan (Sari, 2010).

Tabel 2. 1 Tingkat Nilai Toksisitas (Utami and Sari, 2015)

No.	Nilai LC ₅₀ (µg/mL)	Tingkat Toksisitas
1.	1-10	Sangat tinggi
2.	10-100	Sedang
3.	100-1000	Rendah

2.6 Penentuan LC₅₀

Untuk menentukan LC₅₀ dapat dilakukan dengan berbagai cara sebagai berikut.

1. Cara Weil

Cara atau metode Weil ini menggunakan tabel Weil yang telah ada, dimana tabel itu berisis tentang respon dan koefisien nomer atau angka. Pada tabel Weil juga terdiri dari beberapa kelompok subjek untuk tiap dosis obat, dimana 4 atau lebih kelompok dosis yang beda dapat digunakan dan jika diukur tiap kelompok menjadi sama merupakan syarat pada tabel Weil.

Rumus :

$$\text{Log } m = \text{Log } D + d (f + 1)$$

Ket :

m : nilai LC_{50}

D : dosis terkecil yang digunakan

d : log dari kelipatan dosis

f : Suatu nilai dalam tabel Weil, karena angka kematian tertentu (r)

2. Metode Probit

Analisa Probit merupakan suatu metode yang telah digunakan secara luas untuk menghitung toksisitas dengan cara membandingkan setiap konsentrasi ataupun dosis. Metode probit ini terutama digunakan untuk menghitung nilai LC_{50} atau LC_{50} . Dalam penggunaan metode probit syaratnya yaitu sebagai berikut.

- a. Mempunyai tabel probit
- b. Menentukan nilai probit setiap % kematian tiap kelompok hewan uji .
- c. Menentukan log dosis tiap-tiap kelompok.
- d. Menentukan persamaan garis lurus hubungan antara nilai probit dengan log dosis.
- e. Memasukkan nilai setengah jumlah hewan uji (probit 50% kematian hewan uji pada persamaan garis lurus).

Persamaan sebagai berikut.

$$y = ax + b$$

Ket :

a = log ppm

b = nilai probit

y = nilai probit dari 50% kematian hewan coba

x = merupakan nilai LC_{50} ketika diubah menjadi antilog X

3. Cara Farmakope Indonesia III (FI III)

Jika menggunakan cara FI III, maka syarat yang harus dipenuhi adalah sebagai berikut.

- a. Dosis yang digunakan merupakan seri dari kelipatan yang tetap.
- b. Hewan uji yang digunakan harus sama untuk setiap kelompok uji.
- c. Dosis yang digunakan untuk uji harus mematikan hewan uji mulai dari 0% - 100% dan hitungan terbatas pada rentang tersebut (Reskianingsih, 2014a).

2.7 *Brine Shrimp Lethality Test (BSLT)*

Metode yang banyak digunakan untuk analisa toksisitas yaitu *Brine Shrimp Lethality Test (BSLT)*. Uji ini menggambarkan tingkat ketoksikan rebusan daun bidara laut terhadap larva udang *Artemia salina* Leach. Hasil uji ini dapat digunakan untuk mengidentifikasi bioaktivitas tanaman yang lebih luas. Metode *Brine Shrimp Lethality Test (BSLT)* merupakan metode yang digunakan untuk menguji aktivitas suatu senyawa menggunakan hewan uji yang berupa larva udang (*Artemia salina* Leach). *Artemia salina* Leach merupakan hewan uji yang mempunyai kepekaan cukup tinggi terhadap toksik. Suatu tanaman dapat dikatakan toksik apabila memiliki LC₅₀ (konsentrasi yang mampu membunuh larva udang 50%) kurang dari 1000 µg/ml setelah waktu kontak 24 jam (Meyer et al., 1982).

2.8 Taksonomi Larva *Artemia salina* Leach

Artemia salina Leach merupakan zooplankton dan tergolong udang primitif. Nama *Artemia* diberikan pertama kali oleh Shlosscer yang menemukan udang tersebut di suatu danau asin pada tahun 1775. *Artemia salina* Leach semula diberi nama *Cancer Salina* oleh Linnaeus pada tahun 1778 kemudian menjadi *Artemia salina* Leach. *Artemia salina* Leach hidup di perairan dengan kadar garam yang tinggi sekitar 15-300 per mil. Suhu 25°C– 30°C, kadar oksigen sekitar 3 mg/L dan hidup pada daerah dengan pH 7,3 – 8,4. Mekanisme pertahanan hidup *Artemia salina* Leach hanya mengandalkan lingkungan sekitar, dimana hewan ini dapat hidup pada kondisi air dengan kadar garam yang tinggi sehingga pemangsanya tidak dapat bertahan hidup pada kondisi tersebut (Millati, 2016a).



Gambar 2.4 *Artemia salina* Leach (Reskianingsih, 2014a)

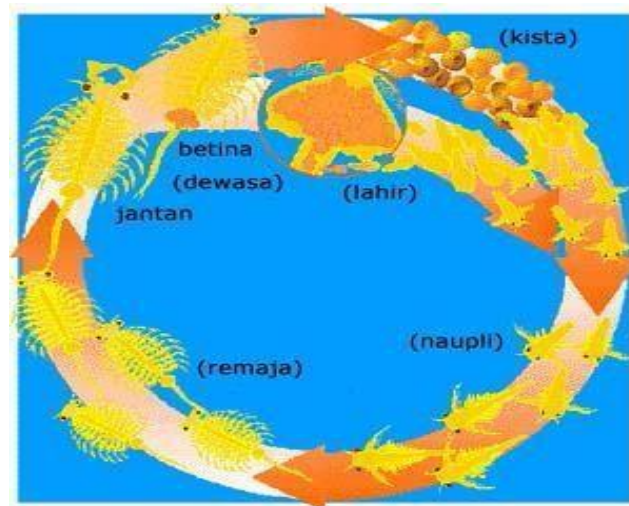
Klasifikasi sistematika hewan ialah sebagai berikut (Millati, 2016b).

Kingdom	: Animal
Filum	: Athropoda
Kelas	: Crustacea
Sub kelas	: Branchiopoda
Ordo	: Anostraca
Famili	: Artemiidae
Marga	: Artemia
Jenis	: <i>Artemia salina</i> Leach

Morfologi dari larva *Artemia salina* Leach akan berubah-ubah sesuai dengan fase pada siklus hidupnya. Umumnya siklus hidup larva *Artemia salina* Leach memiliki 3 fase yaitu fase telur, larva (nauplii) dan artemia dewasa. Telur *Artemia salina* Leach atau disebut kista mempunyai bentuk bulat dengan ukuran 0,2 mm-0,3 mm. Kemudian akan berubah menjadi larva. Telur dengan kualitas baik akan menetas setelah dimasukkan ke dalam air laut atau air dengan kadar garam yang tinggi selama 18-24 jam (Reskianingsih, 2014a).

Artemia salina Leach dibedakan menjadi dua golongan berdasarkan cara berkembangbiaknya, antara lain secara biseksual dan partenogenetik. Keduanya dapat terjadi secara ovipar maupun ovovivipar. Pada jenis ovovivipar, anakan yang keluar dari induknya dinamakan naupli. Sedangkan pada ovipar, yang keluar dari induknya berupa telur bercangkang tebal yang dinamakan kista. Siklus hidup artemia dimulai dari saat menetasnya kista atau telur. Setelah 15-20 jam pada suhu 25°C kista akan menetas menjadi embrio (Instar I). Dalam beberapa jam embrio akan tetap menempel pada kulit kista. Pada fase ini embrio menyelesaikan perkembangannya kemudian berubah menjadi nauplii yang dapat berenang bebas. Awalnya nauplii berwarna orange kecoklatan karena masih mengandung kuning telur. *Artemia* yang baru menetas tidak akan makan, karena mulut dan anusnya belum terbentuk dengan sempurna. Setelah 12 jam menetas, *Artemia* akan ganti kulit dan memasuki tahap larva kedua. Pada fase ini *Artemia* akan mulai makan, dengan pakan berupa mikroalga, bakteri dan detritus organik lainnya. Pada dasarnya *Artemia* tidak memilih jenis pakan yang dikonsumsinya selama bahan tersebut tersedia dalam

air dengan ukuran yang sesuai. Nauplii akan berganti kulit sebanyak 15 kali sebelum menjadi dewasa dalam kurun waktu 1-3 minggu (Reskianingsih, 2014a).



Gambar 2. 5 Metamorfosis *Artemia salina* Leach (Reskianingsih, 2014a)

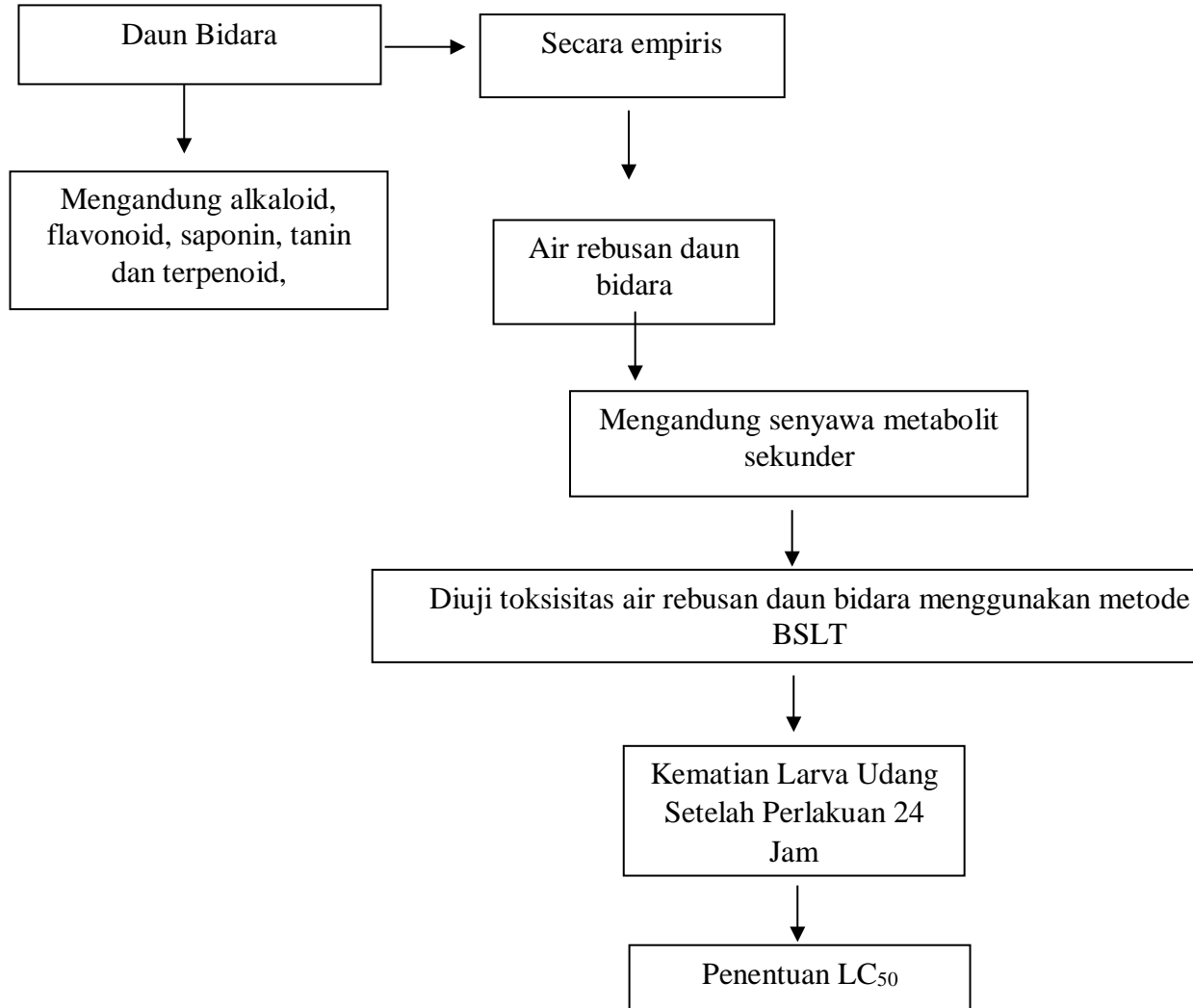
Alasan *Artemia salina* Leach digunakan pada metode BSLT karena spesies ini memiliki kesamaan dengan mamalia. Dimana tipe DNA-*dependent* RNA polomeris yang dimiliki oleh *Artemia salina* Leach sama dengan manusia. Sebagaimana fungsi yang dimiliki DNA-*dependent* RNA polomeris yaitu untuk pembentukan protein dan protein merupakan komponen utama setiap sel. Jadi ketika DNA-*dependent* RNA polomeris dihambat maka tidak akan terjadi pembukaan pilinan DNA menjadi RNA, lalu tidak terjadi juga penerjemahan kodon yang ada di RNA tersebut sehingga tidak dapat terbentuk protein baru. Penghentian pembentukan protein ini akan menyebabkan gangguan metabolisme dan akhirnya menyebabkan kematian sel. Seperti manusia *Artemia salina* Leach juga berespon terhadap stresor di lingkungan (Reskianingsih, 2014a).

2.9 Kerangka Teori

Daun bidara laut (*Ziziphus mauritiana* L.), termasuk dalam satu famili dengan tanaman bidara arab (*Ziziphus spina christi*). Bidara laut memiliki bentuk daun bulat tetapi memiliki ujung lonjong. Buahnya berbentuk bulat, jika sudah masak pohon akan berwarna kuning, merah bahkan kehitaman. Bunga berbentuk payung menggarpu tumbuh di ketiak daun. Berdasarkan penelitian, daun bidara laut memiliki potensi sebagai antioksidan. Antioksidan merupakan senyawa yang dapat menghambat reaksi oksidasi dengan mengikat radikal bebas dan molekul yang sangat reaktif.

Daun bidara laut dilakukan proses perebusan dengan daun 7 helai (3 g) dan air 600 ml kemudian di rebus sampai air menyusut menjadi 400 ml.

2.10 Kerangka Konsep



Gambar 2.8 Kerangka Konsep

2.11 Hipotesis

Adapun hipotesis dalam penelitian ini ialah sebagai berikut.

- a. H_0 = Rebusan daun bidara laut tidak memiliki efek toksik terhadap larva *Artemia salina* Leach.
- b. H_1 = Rebusan daun bidara laut memiliki efek toksik terhadap larva *Artemia salina* Leach.

