

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Sirsak (*Annona Muricata*)

Sirsak (*Annona muricata L.*) adalah tanaman yang berasal dari Karibia, Amerika Tengah dan Amerika Selatan. Seluruh bagian tanaman sirsak seperti buah, daun, biji, dan batang dapat dimanfaatkan untuk kesehatan karena mengandung antioksidan, antikanker, dan antivirus (Wullur, 2013). Buah sirsak (*Annona muricata L.*) mengandung 3,3 gram serat dan 20 mg vitamin C. Kandungan serat pada sirsak (*Annona muricata L.*) berfungsi untuk memperlancar pencernaan, vitamin C berfungsi sebagai antioksidan yang berperan sangat baik meningkatkan daya tahan tubuh (Hermawan dan Leksono, 2014).

Selain buah sirsak (*Annona muricata L.*), daun sirsak juga memiliki kandungan kimia yang berperan penting untuk kesehatan. Daun sirsak (*Annona muricata L.*) secara empirik telah digunakan oleh masyarakat untuk pengobatan kanker. Daun sirsak (*Annona muricata L.*) mengandung senyawa *Annonaceous acetogenin* senyawa ini dapat mematikan sel kanker tanpa mengganggu sel-sel sehat di dalam tubuh (Kemenkes RI, 2012). Biji, daun dan kulit sirsak berperan sebagai repellent (penolak serangga), insektisida, larvasida, dan antifeedant (penghambat makan) dengan bereaksi sebagai racun perut dan racun kontak (Fahrimal, 2012).

1. Klasifikasi Tanaman Sirsak (*Annona muricata L.*)

Secara ilmiah, tanaman sirsak (*Annona muricata L.*) diklasifikasikan sebagai berikut (Sunrjono, 2013) :

Kingdom	: <i>Plantae</i>
Sub divisi	: <i>Angiosfermae</i>
Divisi	: <i>Spermatophyta</i>
Kelas	: <i>Dicotyledonae</i>
Ordo	: <i>Magnoliales</i>
Famili	: <i>Annonaceae</i>
Genus	: <i>Annona</i>
Spesies	: <i>Annona muricata Linn</i>



Gambar 2.1 Sirsak (*Annona Muricata Linn*)
(Sumber : note-sehat.blogspot.co.id)



Gambar 2.2 Daun Sirsak (*Annona Muricata Linn*)

(Sumber : Ricardo,2019)



Gambar 2.3 Biji Sirsak (*Annona Muricata* Linn)
(Sumber : Pertanianku,2018)

2. Daun Sirsak (*Annona muricata* L.)

Daun sirsak memiliki Panjang 7,6-15,2 cm dan lebar 2,5-7,6 cm, tekstur kasar, berbentuk elips, mengkilap di bagian atas daun, ada stipula, warna hijau pada atasnya, serat-serat yang mngarah lateral dan kuat, baunya menyengat dan bertangkai pendek sekitar 3-10 mm.

Daun sirsak yang berbentuk mulus, tidak rusak secara fisik. Selain itu juga bebas serangan hama, seperti daun keriting atau bercak-bercak penyakit. Pilih daun yang telah berwarna hijau pekat untuk dipanen, tapi hindari daun yang terlalu tua. Apabila daun terlalu tua dikhawatirkan kandungan zat aktif yang diharapkan telah menurun, begitupun dengan daun yang terlalu muda. Para industri herbal biasanya memilih daun sirsak pada lembar ke 4-6 dari pucuk. Daun yang ada pada posisi tersebut dianggap memiliki kandungan zat aktif yang paling baik (Yunus, syahroni 2017).

3. Biji Sirsak (*Annona muricata L.*)

kaya akan lemak dan protein dan sedikit kandungan toxicant (tanin, fitat dan sianida). Biji sirsak mengandung 22.10% pale yellow oil dan 21.43% protein. Jumlah lemak yang tersaturasi berkisar 28.07% dan yang tidak tersaturasi adalah 71.83%. Biji ini tinggi akan kandungan magnesium dan zinc daripada dagingnya.

Biji buah sirsak Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Lienneke, eva 2016) Biji sirsak yang digunakan sebagai bahan penelitian adalah biji sirsak yang berasal dari buah yang telah matang dan bijinya berwarna hitam.

4. Morfologi Sirsak (*Annona muricata L.*)

Daun sirsak (*Annona muricata L.*) memiliki ciri fisik daunagak kaku dan tebal dengan urat daun menyirip atau tegak pada urat daun utama. Daun sirsak (*Annona muricata L.*) terkadang menimbulkan bau yang tidak enak dicium (Herliana dan Rifai, 2013). Morfologi daun sirsak (*Annona muricata L.*) adalah berbentuk bulat dan panjang, dengan bentuk daun menyirip, daun meruncing, permukaan daun mengkilap, memiliki daun berwarna hijau muda sampai dengan hijau tua. Dalam satu bunga memiliki banyak putik sehingga diberi nama bunga berpestil majemuk (Sunarjono, 2009).

Beberapa bunga berada di dalam lingkaran, dan beberapa lagi membentuk spiral, tersusun secara hemisiklis. Memiliki mahkota bunga 6 sepalum dari dua lingkaran, berbentuk hampir seperti segitiga, tebal, daun yang kaku, memiliki daun berwarna kuning keputih-putihan, kemudian daun setelah tua akan mekar dan bunga akan lepas dari dasar bunganya. Bunga umumnya keluar dari ketiak

daun, cabang, ranting, atau pohon bentuknya sempurna (hermaprodit) (Sunarjono, 2015).

Buah sirsak (*Annona muricata L.*) tergolong sebagai buah yang mempunyai bentuk sejati berganda (agregat fruit) yaitu buah yang asal mulanya berawal dari satu bunga dan memiliki banyak bakal buah lainnya tetapi hanya dapat membentuk satu buah serta memiliki duri sisik yang halus dan lumayan tajam. Daging buahnya memiliki warna putih, tekstur lembek, dan memiliki serat serta banyak biji dengan warna coklat kombinasi hitam jika buah sudah mulai tua (Sunarjono, 2014).

Biji sirsak (*Annona muricata L.*) memiliki warna coklat kombinasi hitam dan keras, permukaan terlihat halus mengkilat, ukuran bijinya (panjang 16,8 mm dan lebar 9,6 mm), dan memiliki ujung yang tumpul. Jumlah biji satu buahnya memiliki variasi antara 20-70 butir normal, namun yang tidak normal memiliki warna putih agak coklat dan tidak memiliki isi (Radi, 1997). Tinggi pohon sirsak dapat mencapai 8-10 meter, dengan lebar diameter batangnya 10-30 cm (Sunarjono, 2008).

5. Kandungan Kimia Sirsak (*Annona muricata L.*)

Daun sirsak (*Annona muricata L.*) memiliki kandungan senyawa alkaloid murisin, tanin, fitosterol, kalsium oksalat, monotetrahidrofuran asetogenin, seperti anomurisin A dan B, murikatosin A dan B, gigantetrosin A, annonasin-10-one, annonasin, dan 10 goniotalamisin. Senyawa-senyawa ini memiliki khasiat dalam pengobatan berbagai penyakit (Suranto, 2013). Daun sirsak (*Annona muricata L.*) memiliki kandungan senyawa acetogenin, antara lain asimisin, bulatacin dan squamosin. Pada konsentrasi tinggi senyawa acetogenin memiliki keistimewaan

sebagai anti feedent yang berarti serangga atau hama tidak akan lagi berselera untuk memakan bagian tanaman. Hama akan mati pada konsentrasi rendah, karena konsentrasi ini bersifat racun perut terhadap hama. Senyawa acetoginins bersifat sitotoksik sehingga menyebabkan kematian sel (Septerina, 2010).

Acetogenin merupakan senyawa fitokimia terpenting yang terdapat pada tanaman sirsak (*Annona muricata L.*). Senyawa ini bersifat sitotoksik yang secara spesifik ditemukan pada tanaman dari keluarga annonaceae (Luciana, 2010). Acetogenin akan bekerja dengan cara menghambat produksi ATP dengan mengganggu kompleks mitokondria masuk dan menempel di reseptor dinding sel kemudian merusak ATP di dinding mitokondria. Dampaknya energi yang ada dalam sel berhenti dan akhirnya akan mati. Salah satu gugus dari acetogenin yaitu fenol merupakan senyawa yang memiliki peran penting sebagai antibakteria dan antiseptik. Mekanisme senyawa ini yakni dengan cara menghancurkan dinding sel dan presipitasi (pengendapan) protein sel dari mikroorganisme kemudian terjadi koagulasi dan kegagalan fungsi dari mikroorganisme tersebut.

Hasil penelitian yang dikemukakan oleh Grainge and Ahmed (1999) melaporkan bahwa, bahan aktif yang dikandung oleh biji sirsak (*Annona muricata L.*) seperti alkaloid, annonain, mauricine, dan mauricine dapat berperan sebagai antifeedant dan insektisida. Selain itu pendapat ini juga didukung oleh Dadang (2000) yang menyatakan bahwa, tumbuhan ini dapat mengendalikan hama *Crocodolima moculatus* di laboratorium dan pendapat yang sama juga dikemukakan oleh Prijono dan Harahap (2005) yaitu ekstrak biji sirsak (*Annona muricata L.*) dapat menimbulkan berbagai pengaruh pada serangga, seperti hambatan aktivitas makan, gangguan pertumbuhan dan perkembangan serta hambatan aktivitas peletakan telur.

Hal yang sama juga dikemukakan oleh Wirakusumah (2005) bahwa tanaman sirsak sering digunakan sebagai obat tradisional mulai dari daun, akar, buah, kulit hingga biji sirsak (*Annona muricata L.*) mengandung nilai obat terutama dalam penelitian ini menggunakan biji sirsak (*Annona muricata L.*) yang banyak mengandung alkaloid.

B. Nyamuk *Aedes aegypti*

Aedes aegypti merupakan nyamuk yang dapat berperan sebagai vektor berbagai macam penyakit diantaranya Demam Berdarah Dengue. Walaupun beberapa spesies dari *Aedes sp.* dapat pula berperan sebagai vektor tetapi *Aedes aegypti* tetap merupakan vektor utama dalam penyebaran penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD) (Palgunadi, 2012).

Seperti yang banyak diketahui *Aedes Aegypti* memiliki sifat menyukai air bersih sebagai tempat peletakan telur dan tempat berkembang biaknya. Beberapa faktor yang mempengaruhi nyamuk betina memilih tempat untuk bertelur adalah, temperatur, pH, kadar ammonia, nitrat, sulfat serta kelembapan dan biasanya nyamuk memiliki tempat yang letaknya tidak terpapar matahari secara langsung. (Oleyimi *et al.*, 2011).

1. Klasifikasi Nyamuk *Aedes aegypti*

Kingdom : *Animalia*

Phyllum : *Arthropoda*

Class : *Insecta*

Order : *Diptera*

Famili : *Culicinae*

Subfamili : *Culicinae*

Genus : *Aedes*

Species : *Aedes aegypti* (Soedarto, 2012)

2. Morfologi Nyamuk *Aedes aegypti*

a. Telur

Telur *Aedes aegypti* mempunyai bentuk lonjong seperti torpedo dengan panjang $\pm 0,6$ mm dan berat 0,0113 mg. Telur berwarna putih saat diletakkan, 15 menit kemudian telur berwarna abu-abu dan setelah 40 menit akan menjadi hitam. Telur diletakkan satu persatu pada permukaan air dan menempel pada dinding bejana, biasanya lebih suka pada bagian yang lebih gelap. Telur dapat bertahan sampai berbulan-bulan pada suhu -2°C sampai 42°C . Telur nyamuk *Aedes aegypti* akan menetas menjadi larva dalam waktu 1-2 hari, tetapi pada kelembaban terlalu rendah telur nyamuk *Aedes aegypti* akan menetas menjadi larva dalam waktu 4 hari (Sungkar, 1994).



Gambar 2.4 Telur *Aedes aegypti*
(Andriana, 2017)

b. Larva

Larva nyamuk *Aedes aegypti* mempunyai bentuk kepala lebar, agak rata dan tiap sisi mempunyai antena dan mata. Larva instar baru sangat kecil dan transparan dengan panjang 1-2 mm (Mardihusodo *et al.*, 1978). Larva mengalami 4 stadium perkembangan yaitu instar I, II, III dan IV. Pada instar I spina torak larva belum begitu jelas dan sifon belum hitam. Setelah larva berumur 1-2 hari akan mengalami instar II dimana larva bertambah besar dengan panjang 2,5-3,5 mm, spina belum terlihat jelas tetapi sifonnya sudah mulai hitam. Instar III terjadi ketika larva berumur 2- 3 hari, ukuran larva tambah panjang, spina pada posisi torak sudah terlihat jelas, sifon sudah lebih gelap dari warna abdomen dan torak. Ketika larva berumur 7-15 hari maka larva mengalami Instar IV, panjang larva 7-8 mm, sifon pendek dan sangat gelap. Setelah instar IV larva membutuhkan waktu 2-3 hari kemudian akan menjadi pupa (Sugito, 1990).

Larva yang digunakan pada penelitian ini adalah larva instar III. Larva ini cukup besar ukurannya sehingga mudah untuk diidentifikasi, selain itu larva instar III merupakan sampel penelitian yang menjadi standar WHO (WHO, 2015).

Ciri- ciri larva *Aedes aegypti* instar III :

1. Larva instar III memiliki panjang 4-5 mm.
2. Bagian tubuh larva instar III lebih terlihat dibandingkan larva instar I dan II.
3. Duri dada mulai jelas dan corong pernafasan berwarna coklat kehitaman.



Gambar 2.5 Larva *Aedes aegypti*

(Sumber : Agus,2014)

c. Pupa

Pupa mempunyai kepala yang lebih besar menyerupai tanda tanya (Brown, 1979). Pada fase pupa tidak memerlukan makanan, karena pupa hanya memerlukan udara untuk hidup. Perkembangan pupa menjadi nyamuk dewasa sekitar 2-4 hari (Sungkar, 1994). Pupa *Aedes aegypti* pada torak mempunyai terompet yang digunakan untuk bernafas, terompet merupakan suatu kantong udara yang letaknya di antara bakal sayap pada bentuk dewasa, dan terdapat sepasang pengayuh dengan rambut-rambut ujung yang saling menutupi terletak pada ruas abdomen terakhir (Brown, 1983).



Gambar 2.6 Pupa *Aedes aegypti*

(Sumber : Agus,2014)

d. Nyamuk

Nyamuk *Aedes aegypti* berukuran kecil dibandingkan nyamuk jenis lainnya, warnanya hitam dengan belang-belang putih di seluruh tubuhnya baik di dada, perut, kaki maupun sayapnya. Kepala bulat atau sferik dan mempunyai sepasang mata, sepasang antena, sepasang palpi yang terdiri atas 5 segmen dan 1 probosis. Jenis kelamin nyamuk dapat dibedakan dari antenanya. Antena terdiri dari 15 segmen, jika nyamuk jantan antena tipe plumose dan palpi maksilaris sama panjang dengan probosis. Sedangkan nyamuk betina antena tipe pilase dan palpi maksilaris seperempat panjang probosis (Brown, 1979).



Gambar 2.7 Nyamuk *Aedes aegypt*

(Sumber : Michael, 2016)

3. Siklus Hidup Nyamuk *Aedes aegypti*

Nyamuk *Aedes aegypti* mengalami metamorfosa sempurna, yaitu dari bentuk telur, jentik, kepompong dan nyamuk dewasa. Stadium telur, jentik, dan kepompong hidup di dalam air (aquatik), sedangkan nyamuk hidup secara

teresterial (di udara bebas). Pada umumnya telur akan menetas menjadi larva dalam waktu kira-kira 2 hari setelah telur terendam air. Nyamuk betina meletakkan telurnya dalam keadaan menempel pada dinding perindukannya di atas permukaan air. Setiap kali bertelur nyamuk betina mampu mengeluarkan telurnya sebanyak 100 butir. Pada Fase aquatik berlangsung selama 8-12 hari yaitu stadium jentik berlangsung 6-8 hari, dan stadium pupa berlangsung 2-4 hari. Pertumbuhan mulai dari telur sampai menjadi nyamuk dewasa berlangsung selama 10- 14 hari. Umur nyamuk dapat mencapai 2-3 bulan (Ridad *et al.*, 1999).

4. Perilaku (Bionomik) Nyamuk *Aedes aegypti*

a. Perilaku mencari darah

Setelah kawin, nyamuk betina memerlukan darah untuk bertelur. Nyamuk betina menghisap darah manusia 2-3 hari sekali. Menghisap darah pada pagi hari sampai sore hari, dan lebih suka pada jam 08.00-12.00 dan jam 15.00-17.00. untuk mendapatkan darah yang cukup, nyamuk betina sering menggigit lebih dari satu orang. Jarak terbang nyamuk sekitar 100 meter. Umur nyamuk betina dapat mencapai sekitar 1 bulan.

b. Perilaku istirahat

Setelah kenyang menghisap darah, nyamuk betina perlu istirahat sekitar 2-3 hari untuk mematangkan telur. Tempat istirahat yang disukai yaitu tempat-tempat yang lembab dan kurang terang, seperti kamar mandi, dapur, WC di dalam rumah seperti baju yang digantung kelambu, tirai, di luar rumah seperti pada tanaman hias di halaman rumah.

c. Perilaku Berkembang biak

Nyamuk *Aedes aegypti* bertelur dan berkembang biak di TPA. Telur diletakkan menempel pada dinding penampung air, sedikit di atas permukaan

air. Setiap kali bertelur, nyamuk betina dapat mengeluarkan sekitar 100 butir telur dengan ukuran 0,7 mm per butir. Telur ini di tempat kering (tanpa air) dapat bertahan sampai 6 bulan. Telur akan menetas menjadi jentik setelah 2 hari terendam air. Jentik nyamuk setelah 6-8 hari tumbuh menjadi pupa nyamuk. Pupa masih dapat aktif bergerak di dalam air, tetapi tidak makan dan setelah 1-2 hari akan memunculkan *Aedes aegypti* yang baru. (Ariani 2016:26-27)

5. Tempat Perkembang biak nyamuk *Aedes aegypti*

Aedes aegypti merupakan jenis vektor yang berada di lingkungan permukiman urban dengan karakteristik cenderung bersifat lokal spesifik (Hasyimi & Soekimo, 2004). Habitat stadium pradewasa *Ae. aegypti* pada bejana buatan yang berada di dalam ataupun di luar rumah dengan kondisi air relatif jernih. Beberapa faktor berpengaruh pada perilaku *Ae. aegypti* meletakkan telurnya yaitu antara lain jenis dan wama penampungan air, aimya sendiri, suhu kelembaban dan kondisi lingkungan setempat. Tempat air yang tertutup longgar lebih disukai sebagai tempat bertelur dibanding tempat yang terbuka, karena ruang didalamnya relatif lebih gelap dibandingkan tempat air yang terbuka (Soedarmono,1983)

Nyamuk *Aedes Aegypti* sangat menyukai tempat-tempat yang terdapat atau sering digenangi oleh air, misalnya :

- a. Tempat penampungan atau penyimpanan air sehari-hari, contohnya bak mandi, drum, tempayan, tangka, ember dst.

- b. Benda-benda yang dapat digenangi atau menampung air, contohnya vas bunga, aquarium, penampungan dispenser/kulkas, ban bekas, tempat sampah, rakit/kayak, tempat makan hewan peliharaan dst.
- c. Tempat penampungan air alamiah, contohnya pelepah pisang, tempurung kelapa, batang bamboo, lubang pohon dst.

6. Peranan Nyamuk *Aedes aegypti* sebagai Vektor Demam Berdarah

Penularan Demam Berdarah Dengue (DBD) terjadi melalui gigitan nyamuk dari penderita kepada orang yang sehat (Lubis, 1998). Di Indonesia penyakit demam berdarah meningkat pada musim hujan yaitu pada bulan Oktober sampai dengan Maret atau April. Tempat-tempat perkembangbiakan nyamuk akan bertambah semakin banyak, karena banyak penampungan air yang terisi air hujan, menyebabkan nyamuk akan menetas telurnya pada penampungan air tersebut yang akhirnya telur akan menetas dalam waktu yang singkat. Oleh sebab itu pada musim hujan populasi nyamuk akan meningkat dan akan meningkat pula penularan penyakit yang disebabkan oleh nyamuk (Lubis, 1998).

C. Upaya Pencegahan Nyamuk *Aedes aegypti*

Adapun upaya yang dapat dilakukan agar terhindar dari gigitan nyamuk *Aedes aegypti* yaitu :

1. Gunakan lotion anti nyamuk pada permukaan kulit sehingga nyamuk enggan mendekat atau mengigit.
2. Menanam tanaman yang tidak disukai nyamuk. Selain mengusir nyamuk car aini juga lebih ramah lingkungan contohnya seperti tanaman geranium, lavender, serai, rosemary, kecombrang, akar wangi.

3. Menggunakan insektisida dengan cara menyemprotkannya di tempat adanya nyamuk.
4. Melakukan pengasapan atau *fogging*.
5. Membersihkan lingkungan di luar maupun di dalam rumah dan jangan biarkan baju banyak tergantung.

D. Upaya Pengendalian Jentik Nyamuk *Aedes aegypti*

Pengendalian Gandahusada, *et al.* (1998) membagi cara pengendalian jentik nyamuk menjadi :

a. Pengendalian lingkungan

Pengendalian lingkungan untuk mencegah perkembangan vektor *Aedes aegypti* dengan cara mengelola lingkungan sehingga terbentuk lingkungan yang cocok untuk mencegah vektor *Aedes aegypti*.

b. Pengendalian kimiawi

Pengendalian kimiawi untuk membunuh serangga dilakukan dengan cara menggunakan bahan kimia.

c. Pengendalian mekanik

Pengendalian mekanik untuk membunuh, menangkap, atau menghalau, menyisir, mengeluarkan serangga. dilakukan dengan cara menggunakan alat yang dapat membasmi larva.

d. Pengendalian biologi

Pengendalian biologi untuk pengendali larva nyamuk dilakukan dengan cara menggunakan beberapa parasit dari golongan nematoda, bakteri, protozoa, jamur dan virus. Artropoda (contohnya *Arrenurus madarazzi* yang merupakan predator atau pemangsa untuk pengendalian larva nyamuk) juga dapat dipakai.

E. Ekstraksi

Ekstraksi adalah cara yang dilakukan untuk mendapatkan simplisia menggunakan pelarut yang sesuai guna untuk memperoleh kandungan senyawa kimia dari jaringan tumbuhan maupun hewan dengan pelarut yang sesuai dalam standar prosedur ekstraksi. Beberapa hal yang perlu diperhatikan untuk melakukan ekstraksi yakni pemilihan pelarut yang sesuai dengan sifat polaritas senyawa yang akan diekstraksi maupun sesuai dengan sifat kepolaran kandungan kimia yang diduga dimiliki simplisia tersebut, hal lain yang perlu diperhatikan yakni ukuran simplisia harus diperkecil dengan cara pemotongan untuk memperlebar sudut kontak pelarut dan simplisia, tetapi jangan terlalu halus dikarenakan khawatir menyumbat pori-pori saringan menyebabkan sulit dan lamanya poses ekstraksi (Eka, 2013).

1. Macam-macam Metode Ekstraksi

Cara dingin : maserasi dan perkolasi

Cara panas : refluks dan soxhletasi

a. Maserasi

Maserasi merupakan proses ekstraksi menggunakan pelarut dengan berulang kali pengadukan di suhu ruangan. Caranya yakni merendam simplisia dalam pelarut sampai terendam semua. Mengaduk beberapa kali yang di tujukan agar meningkatkan kecepatan ekstraksi. Kelemahan maserasi adalah proses ini membutuhkan waktu cukup lama selama 3-7 hari. Ekstraksi sampai terendam pelarut dapat menghabiskan sejumlah besar volume pelarut dan dapat berpotensi hilangnya metabolit. Jika suhu kurang dari 27°C maka beberapa senyawa juga tidak terekstraksi secara efisien. Maserasi dilakukan

pada suhu kamar (27°C), agar tidak menyebabkan degradasi metabolit yang tidak tahan panas (Departemen Kesehatan RI, 2006).

b. Perkolasi

Proses mengekstraksi senyawa terlarut dari jaringan selular simplisia dengan pelarut yang selalu baru sampai sempurna yang umumnya dilakukan pada suhu ruang disebut perkolasi. Perkolasi cukup sesuai, baik untuk ekstraksi pendahuluan maupun dalam jumlah besar (Departemen Kesehatan RI, 2006).

c. Refluks

Refluks adalah suatu proses ekstraksi berkesinambungan. Bahan yang akan diekstraksi pertama akan direndam dengan cairan penyari di dalam labu alas bulat yang dilengkapi dengan alat pendingin tegak, kemudian dipanaskan sampai mendidih. Cairan penyari akan menguap kemudian uap tersebut akan diembunkan dengan pendingin tegak dan akan kembali menyari zat aktif dalam simplisia tersebut. Ekstraksi ini biasanya dilakukan 3 kali dan setiap kali diekstraksi selama 4 jam (Departemen Kesehatan RI, 2006).

d. Soxhlet

Pemanasan dan perendaman sampel merupakan prinsip metode ekstraksi soxhlet. Hal ini menyebabkan terjadinya pemecahan dinding dan membran sel akibat perbedaan tekanan antara di dalam dan di luar sel. Dengan demikian, metabolit sekunder yang ada di dalam sitoplasma akan terlarut ke dalam pelarut organik. Larutan ini menguap ke atas dan melewati pendingin udara yang akan mengembunkan uap tersebut menjadi tetesan yang akan terkumpul kembali. Bila larutan

melewati batas lubang pipa samping soxhlet maka akan terjadi sirkulasi. Sirkulasi yang berulang itulah yang akan menghasilkan ekstrak yang baik (Departemen Kesehatan RI, 2006).

e. Digesti

Digesti merupakan maserasi kinetik (maserasi dengan pengadukan konstan) yang dilakukan dengan suhu temperatur yang lebih tinggi, umumnya sekitar 40-50°C (Departemen Kesehatan RI, 2006).

f. Infusa

Infusa merupakan ekstraksi dengan pelarut air pada menggunakan suhu penangas air (bejana infus tercelup dalam penangas air mendidih), suhu terukur (96-98°C) selama waktu tertentu (15-20 menit) (Departemen Kesehatan RI, 2006).

g. Dekok

Dekok adalah infus dengan menggunakan waktu yang lebih lama dan menggunakan suhu sampai titik didih air, yaitu pada suhu 90-100°C selama 30 menit (Departemen Kesehatan RI, 2006).

F. Jenis Pengencer

Etanol

Menurut Trifani (2012), Etanol dan air digunakan sebagai pelarut karena bersifat polar, universal, dan mudah didapat. Senyawa polar merupakan senyawa yang larut didalam air. Senyawa metabolit sekunder yang akan diambil pada buah pare bersifat polar sehingga proses ekstraksi menggunakan pelarut polar.

Etanol disebut juga etil alkohol, alkohol murni, alkohol absolut, atau alkohol saja adalah sejenis cairan yang mudah menguap, mudah terbakar, tak berwarna, dan merupakan alkohol yang paling sering digunakan dalam kehidupan sehari-hari. Etanol termasuk ke dalam alkohol rantai tunggal, dengan rumus kimia C_2H_5OH dan rumus empiris C_2H_6O , mempunyai berat molekul 46. Berat jenis etanol 0,7856/ml pada suhu $15^{\circ}C$ dan 0,8055 pada suhu $20^{\circ}C$, titik didihnya $78^{\circ}C$. Organoleptis etanol adalah tidak berwarna, jernih, mudah menguap dan mudah bergerak, bau khas, rasa panas mudah larut dalam air, eter, dan kloroform. Metode penetapan kadar dengan metode destilasi, prinsipnya adalah memisahkan atau memurnikan. Suatu larutan atau cairan berdasarkan perbedaan titik didih. Kemudian hasil destilasi digunakan untuk menetapkan berat jenis larutan pada suhu $20^{\circ}C$.

Etanol digunakan sebagai pelarut dalam obat, desinfektan, ataupun pelarut senyawa kimia lainnya. Etanol juga sebagai penghambat metabolisme obat, yang dengan obat dan steroid merupakan penghancur enzim.

G. LC50

Nilai LC50 digunakan untuk melihat konsentrasi efektif toksikan yang mampu mematikan 50% biota uji dalam waktu tertentu.

Untuk mendapatkan konsentrasi toksisitas LC50 yaitu dimana konsentrasi yang mematikan 50% dalam waktu dedah 24-48 jam. Konsentrasi yang digunakan pada uji toksisitas adalah konsentrasi yang didapatkan dalam konsentrasi ambang atas dan bawah dengan persamaan untuk mencari nilai tertentu dalam interval logaritma dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{Log } Nn = K (\log an)$$

$$an = ba = cb = dc = cd$$

Dimana :

N = konsentrasi ambang batas

n = konsentrasi ambang bawah

a = konsentrasi terkecil dalam deret konsentrasi yang ditentukan

K = jumlah konsentrasi yang diujikan

H. LD50

Nilai potensi toksisitas akut yang diukur dari besaran lethal dose 50 (LD50) merupakan parameter yang digunakan pada uji toksisitas akut oral. Selain itu, uji toksisitas dapat dilihat dari perubahan struktur maupun fungsi organ vital seperti ginjal yang merupakan tempat ekskresi senyawa asing seperti obat atau senyawa toksin yang masuk dalam tubuh. Ginjal merupakan salah satu organ yang rentan terhadap senyawa yang melewatinya karena nefron berfungsi mengonsentrasikan bahan toksik sehingga terjadi peningkatan kadar paparan bahan toksik di dalam tubulus (Hodgson, 2004).

LD50 adalah singkatan dari Dosis mematikan dari suatu zat yang dapat menyebabkan 50% kematian ketika terkena suatu populasi. Dengan kata lain, nilai LD50 memberikan jumlah zat yang kita butuhkan untuk membunuh setengah populasi. Di sini, substansi yang kami pertimbangkan mengenai toksisitas biasanya adalah toksin, radiasi, atau patogen.

Secara umum, LD50 adalah indikator yang baik untuk evaluasi toksisitas akut. Jika kita memiliki nilai LD50 yang rendah, maka itu berarti zat tersebut telah meningkatkan toksisitas. Demikian pula, jika nilai yang kami peroleh untuk LD50

tinggi, maka toksisitas bahan tersebut rendah. Ini karena nilai LD50 yang rendah berarti bahwa sedikit jumlah zat dapat membunuh setengah populasi, yang pada gilirannya membuatnya lebih beracun.

LD50 dihitung menggunakan rumus berikut:

$$\text{Log LD50} = \text{Log D} + d(f+1)$$

D = dosis terkecil yang digunakan

d = logaritma kelipatan

f = Faktor dalam tabel R

df = dicari pada tabel R.

I. Kandungan Flavanoid Pada Sirsak (*Annona muricata.L*)

Kandungan flavonoid pada kulit buah sirsak sebesar 1,115 gr. Daun Sirsak (*Annona muricata L.*) merupakan tanaman tropis dan termasuk family annonaceae. Daun sirsak mengandung senyawa flavonoid yang berfungsi sebagai antioksidan. Tumbuhan yang mengandung flavonoid banyak dipakai dalam pengobatan tradisional. Hal tersebut disebabkan flavonoid mempunyai berbagai macam aktivitas terhadap macam-macam organisme (Robinson, 1995).

Ekstrak etanol daun sirsak mengandung senyawa flavonoid, yang mana senyawa-senyawa tersebut dapat berfungsi sebagai desinfektanantiseptik (Takahashi, 2016).

Senyawa Flavanoid dapat berfungsi sebagai inhibitor pernapasan kuat atau racun pernapasan yang dapat menghambat jalan nyamuk *Aedes aegypti*. Cara kerja senyawa flavanoid dengan masuk ke saluran pernapasan nyamuk

dan membuat saraf dan otot pernapasan nyamuk menjadilayu, sehingga nyamuk tidak bisa bernapas dan akhirnya mati (Prakoso dkk, 2016).

J. Review Penelitian Sebelumnya:

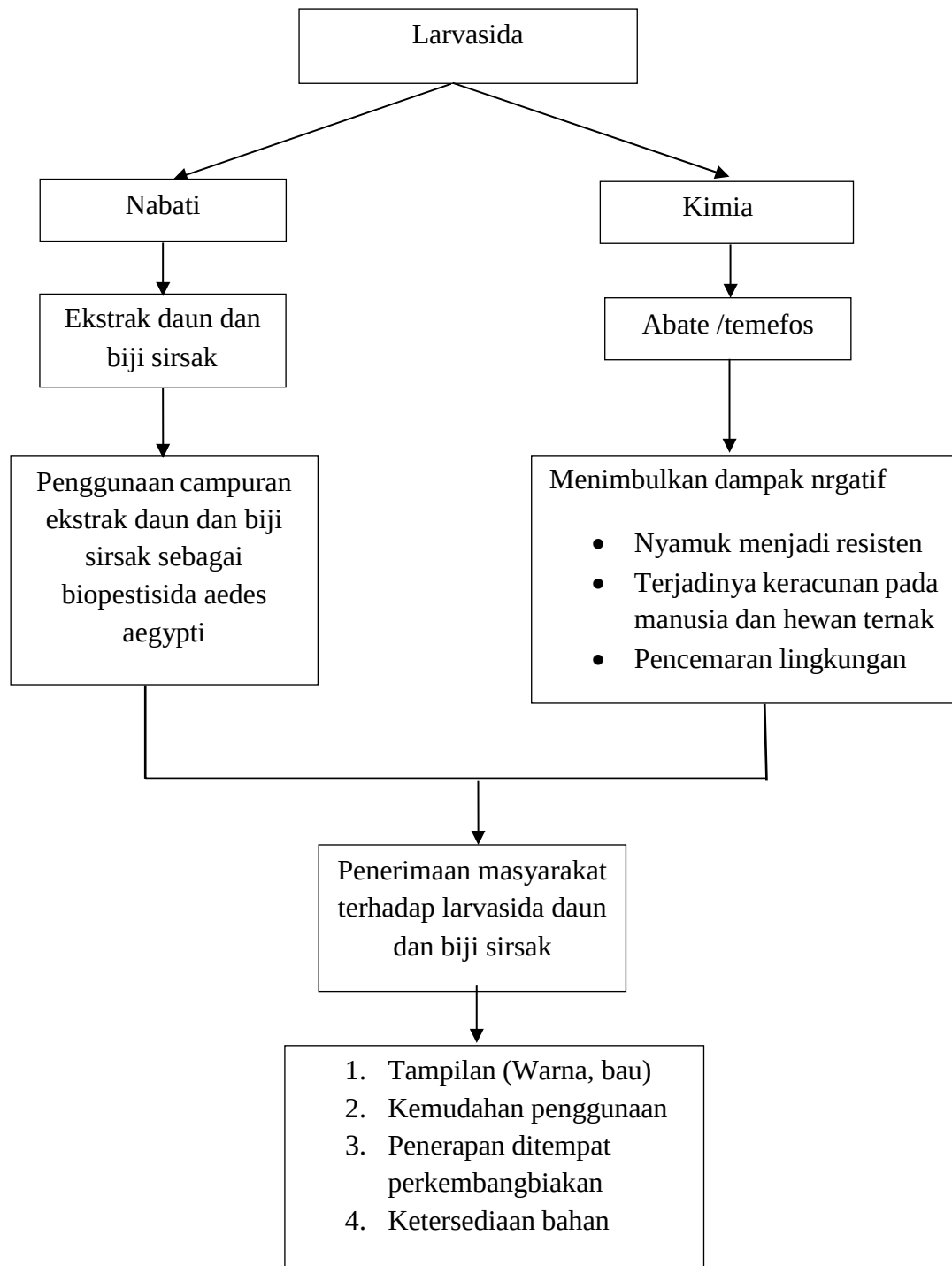
Tabel 2.3
Hasil Review Penelitian

No.	Penelitian	Bahan	Hasil
1.	Candrama Jalu (2021)	Ekstrak buah pare, daun ketapang, daun pepaya, akar <i>C. serrulata</i>	Hasil penelitian menunjukkan bahwa senyawa flavanoid memiliki efektivitas paling tinggi sebagai biolarvasida <i>Aedes aegypti</i> . Senyawa flavonoid dapat berfungsi sebagai inhibitor pernapasan kuat atau racun pernapasan yang dapat menghambat jalan napas nyamuk <i>Aedes aegypti</i> . Cara kerja senyawa flavonoid dengan masuk ke saluran pernapasan nyamuk dan membuat saraf dan otot pernapasan nyamuk menjadi layu, sehingga nyamuk tidak bisa bernapas dan akhirnya mati.
2.	Prakoso, dkk (2017)	Ekstrak buah pare	Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak buah pare memiliki kandungan flavonoid dan terbukti memberikan efek larvasida nyamuk <i>Aedes aegypti</i> dengan konsentrasi terkecil, yaitu sebanyak 0,8%
3.	Puspitasari, Desi (2018)	Ekstrak rimpang, lengkuas putih, daun babadotan, abate	Hasil penelitian menunjukkan bahwa flavonoid ekstrak rimpang lengkuas putih lebih efektif daripada saponin ekstrak daun babadotan meskipun hanya berbeda 0 5 pada uji Post Hoc. Dapat disimpulkan bahwa senyawa flavanoid memiliki toksisitas lebih tinggi dibanding senyawa lain.
4.	Sayono, dkk (2010)	Ekstrak akar tuba	Hasil penelitian menunjukkan bahwa mulai konsentrasi Flavanoid 4% sudah dapat membunuh larva <i>Aedes aegypti</i>

			dengan menggunakan ekstrak akar tuba (1 bahan).
5.	Mei Ahyanti, Prayudhy Yushananta, Sarip Usman (2022)	Ekstrak daun delima, pepaya, jambu biji	Berdasarkan hasil penelitian menyatakan bahwa keberadaan flavanoid dalam tanaman menambah kemampuan tanaman dalam mengendalikan lalat. Hasil ini sejalan dengan penelitian lain yang menyatakan bahwa konsentrasi berpengaruh terhadap kematian serangga. Flavanoid berperan sebagai hormon juvenile yang menyebabkan telur lalat tidak dapat menetas. Adanya flavanoid mengganggu aktivitas sistem kerja syaraf melalui saluran pernafasan lalat.

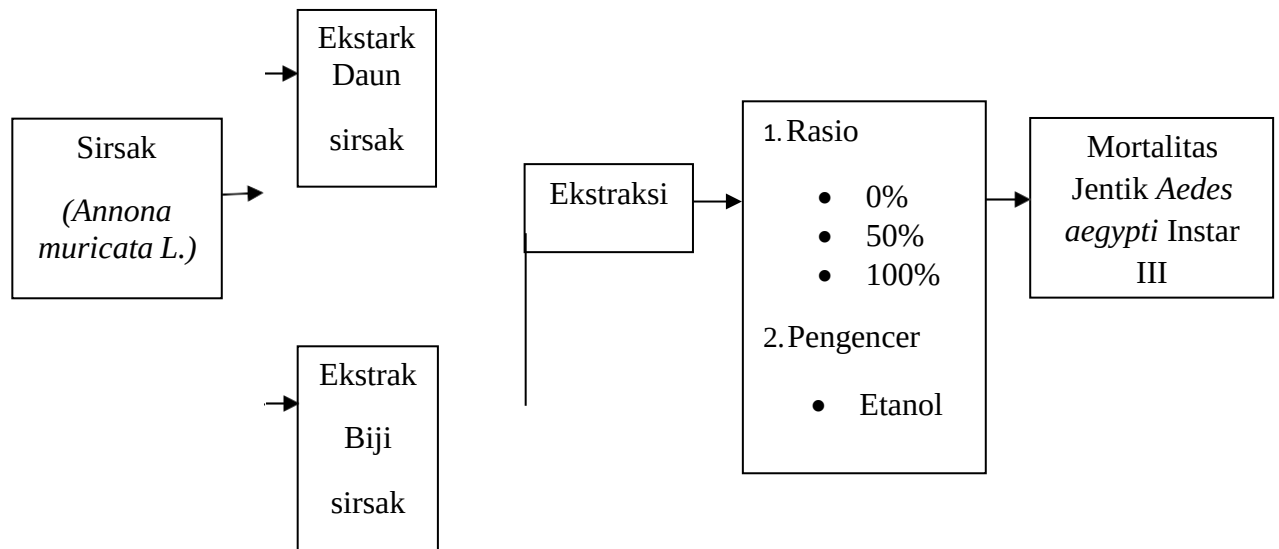
Adapun perbedaan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya yaitu menggunakan bahan baku yang berbeda dan menggunakan campuran dua bahan yaitu ekstrak daun sirsak dan biji sirsak (*Annona muricata.L*) sedangkan beberapa penelitian sebelumnya hanya menggunakan salah satu bahan saja.

K. Kerangka Teori



Sumber : (Kartika: 1998, Kardinan : 2000, Hardiansyah: 2000)

L. Kerangka Konsep



Keterangan :

1. Proses pencampuran 2 bahan dari ekstrak daun dan biji sirsak dengan perlakuan. Proses perlakuan yaitu dengan rasio antara 2 bahan dengan pelarut etanol 96% dengan satuan mL, setelah itu di cek lab untuk mendapatkan/mengetahui kadar flavonoid.
2. Setelah kadar flavonoid didapat, sebagai salah satu pengendalian larva nyamuk *Aedes aegypti* instar III selanjutnya adalah proses uji mortalitas larva nyamuk *Aedes aegypti* instar III dengan proses uji yaitu membandingkan antara bahan dengan perlakuan (setelah diketahui kadar flavonoidnya) dengan 2 bahan masing-masing tanpa perlakuan. Selanjutnya adalah menghitung lama waktu untuk mengetahui mortalitas larva nyamuk *Aedes aegypti* instar III untuk mengetahui LD₅₀.

M. Hipotesis

Hipotesis adalah jawaban sementara satu dugaan sementara dari penelitian yang keberadaannya masih harus diteliti lebih lanjut (Arikunto, 2016). Berdasarkan kerangka dalam penelitian ini adalah konsep diatas penulis mengajukan :

1. Adanya pengaruh komposisi pada ekstrak daun sirsak terhadap flavanoid.
2. Adanya pengaruh komposisi pada ekstrak biji sirsak terhadap flavanoid.
3. Adanya pengaruh komposisi pada ekstrak daun dan biji sirsak terhadap flavanoid.

N. Definisi Operasional

Tabel 1.1
Definisi Operasional

No	Variable	Definsi Oprasional	Alat Ukur	Cara Ukur	Hasil Ukur	Skala Ukur
1	Ekstrak Daun sirsak	Daun sirsak yang digunakan sebagai ekstrak Tidak rusak secara fisik dan bebas serangan hama. Berwarna hijau pekat dan tidak terlalu tua.	Spektrofotometer uv-vis (ultra violet-visible)	Observasi	Penetapan kadar flavonoid	Rasio
2	Ekstrak Biji sirsak	Biji sirsak yang digunakan sebagai ekstrak berasal dari buah yang matang dan bijinya berwarna hitam.	Spektrofotometer uv-vis (ultra violet-visible)	Observasi	Penetapan kadar flavonoid	Rasio
3	Konsentrasi	Perbandingan antara ekstrak daun dan biji sirsak dengan pelarut 0% 100 ml 50% 100 ml	Volumetri	Observasi	Konsentrasi	Rasio

		100% 100 ml				
4	Jumlah Kematian Larva	Larva instar III Aedes aegypti dianggap mati bila tidak ada tanda – tanda kehidupan setelah diberi perlakuan. Larva didapatkan di Balai Litbangkes Pengandaran, Jawa Barat.	Tally counter	Observasi	Jumlah kematian Larva Aedes aegypti Instar III	Rasio
5	Suhu	Derajat panas atau dingin pada masing – masing blok sampel	Thermometer batang	Observasi	Derajat celcius (°C)	Interval
6	pH	Tingkat keasaman air pada masing – masing blok sampel	pH universal	Observasi	<6 asam =7 netral >7 basa	Interval
7	Jumlah Larva	Larva nyamuk yang digunakan adalah larva Aedes aegypti instar III sebanyak 20 larva sebagai indikator uji.	Tally counter	Observasi	20 Larva	Rasio

		Telur dibeli di Litbangkes Pengandaran.				
8	Volume air	Banyaknya air yang digunakan dalam penelitian yaitu sebanyak 100 ml pada tiap wadah	Volumetri	Observasi	100 ml	Rasio

