

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Landasan Teori

1. Nyamuk *Aedes* sp.

a. Deskripsi Nyamuk *Aedes* sp.

Nama *Aedes* berasal dari bahasa Yunani yang berarti “tidak menyenangkan” karena nyamuk ini membawa beberapa penyakit berbahaya, seperti demam berdarah dan demam kuning. Nyamuk *Aedes* yang aktif pada siang hari seperti *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus* akan bertelur dan berkembang biak di air bersih atau penampungan air hujan, seperti bak mandi, bak penampungan air, vas bunga, kaleng, diatas lantai bangunan terbuka, pagar bambu, batok kelapa, ban – ban bekas, dan semua yang berbentuk wadah yang dapat menjadi penampungan air bersih.

b. Taksonomi Nyamuk *Aedes* sp.

Nyamuk *Aedes* sp. dapat diklasifikasikan sebagai berikut (Sucipto, 2011) :

Filum : *Arthropoda*

Kelas : *Hexapoda*

Ordo : *Diptera*

Subordo : *Nematocera*

Famili : *Culicidae*

Subfamili : *Culicinae*

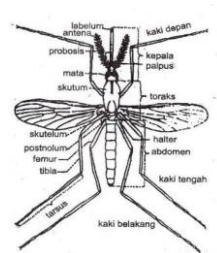
Tribus : *Culicini*

Genus : *Aedes*

Spesies : *Ae. aegypti* dan *Ae. albopictus*

c. Morfologi nyamuk *Aedes* sp.

Nyamuk berukuran kecil (4-13 mm) dan rapuh. Kepalanya probocis halus dan panjang melebihi kepala. Pada nyamuk betina probocis dipakai sebagai alat untuk menghisap darah, sedangkan pada nyamuk jantan untuk menghisap bahan-bahan cair seperti cairan tumbuh-tumbuhan, buah-buahan dan juga keringat. Di kiri kanan probocis terdapat palpus yang terdiri atas 5 ruas dan sepasang antena yang terdiri atas 15 ruas. Antena pada nyamuk jantan berambut tebal (plumose) dan pada nyamuk betina jarang (mesonotum), diliputi bulu halus. Sayap nyamuk panjang dan langsing, mempunyai vena yang permukaannya ditumbuhi sisik-sisik sayap (wing scales) yang letaknya mengikuti vena. Pada pinggir sayap terdapat sederetan rambut yang disebut fringe. Abdomen berbentuk silinder dan terdiri atas 10 ruas. Dua ruas terakhir berubah menjadi alat kelamin (Sucipto, 2011).

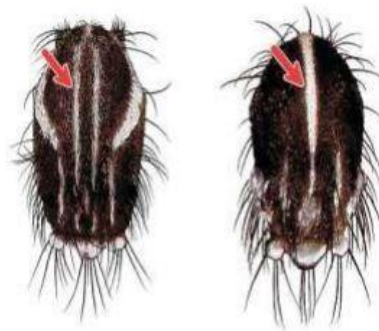


Gambar 1. Morfologi nyamuk *Aedes* sp.

Sumber : (Hoedjo & Sungkar, 2008)

Pada tubuh nyamuk *Ae. aegypti* memiliki ciri khas yaitu ditandai dengan pita atau garis-garis putih keperakan di atas dasar hitam yang biasa disebut *black-white mosquito* atau *Tiger Mosquito*. Sedangkan ciri khas utama pada nyamuk *Ae. aegypti* adalah terdapat dua garis lengkung berwarna putih keperakan pada kedua sisi lateral dan dua buah garis putih sejajar di garis median dari punggungnya yang berwarna hitam.

Nyamuk *Ae. albopictus* ditemukan dan pertama kali diperkenalkan oleh Skuse pada tahun 1984, termasuk subgenus *Stegomyia* dan merupakan spesies penting selain *Ae. aegypti*. Nyamuk *Ae. albopictus* memiliki ciri khas yaitu ditandai dengan adanya belang putih keperakan yang terletak pada bagian mesonotom secara vertikal.



Gambar 2. Perbedaan corak lyra pada *Ae. aegypti* dan *Ae. Albopictus*
Sumber : (Rueda, 2004)

d. Siklus Hidup Nyamuk Aedes sp.

1) Telur

Telur *Aedes* sp. berbentuk oval yang mengapung satu persatu pada permukaan air yang jernih atau menempel pada dinding tempat

penampungan air (Sucipto, 2011). Telur nyamuk *Aedes* sp. berwarna putih saat diletakkan dan telur akan berubah menjadi warna abu – abu pada menit ke 15 dan pada menit ke 40 telur nyamuk *Aedes* sp. akan berubah warna menjadi hitam.

Telur *Aedes* sp berukuran $\pm 0,80$ mm Telur dapat bertahan sampai ± 6 bulan di tempat kering. Telur dapat bertahan sampai berbulan-bulan pada suhu -2°C sampai 42°C (Sucipto, 2011). Apabila kelembaban terlalu rendah, maka telur akan menetas dalam waktu 4 hari. Dalam keadaan optimal, perkembangan telur sampai menjadi nyamuk dewasa berlangsung sekurang-kurangnya 9 hari. Dilaporkan bahwa dari telur yang lepas, sebanyak 85% melekat di dinding sedangkan 15% lainnya jatuh ke permukaan air (Suryani, 2020)



Gambar 3. Telur nyamuk *Aedes* sp.

Sumber : (Setyowati, 2013)

2) Larva

Larva *Aedes* sp. terdiri dari kepala, torak dan abdomen. Ujung abdomen terdapat sifon. Panjang sifon $\frac{1}{4}$ bagian panjang abdomen. Ciri-ciri tambahan yang membedakan larva *Aedes* sp. dengan genus lain adalah sekurang-kurangnya ada tiga pasang setae pada sirip ventral, antena tidak melekat penuh dan tidak ada setae yang besar pada toraks. Larva bergerak aktif, mengambil oksigen dari permukaan air dan makan pada dasar tempat perindukan (Kemenkes RI, 2014).

Ada empat tingkat perkembangan larva *Aedes* sp. (Medikawanti, 2014) :

a) Instar 1

Berukuran 1-2mm, duri-duri (spine) pada dada belum jelas dan corong pernapasan pada siphone belum jelas.

b) Instar 2

Berukuran 2,5-3,5 mm, duri-duri dada mulai jelas, corong kepala mulai menghitam.

c) Instar 3

Berukuran 4-5 mm, duri-duri dada mulai jelas dan corong pernapasan berwarna coklat kehitaman.

d) Instar 4

Berukuran 5-6 mm dengan warna kepala gelap



Gambar 4. Larva nyamuk *Aedes* sp.
Sumber : (Zettel & Kaufman, 2013)

3) Pupa

Kepompong atau stadium pupa adalah fase terakhir siklus nyamuk yang berada di dalam lingkungan air. Pada stadium ini memerlukan waktu sekitar 2 hari pada suhu optimum atau lebih panjang pada suhu rendah. Fase ini yaitu periode masa atau waktu tidak makan dan sedikit bergerak (Silalahi, 2014).

Pada stadium pupa terdiri dari dua bagian, yaitu bentuk tubuh membengkok, cephalothorax yang lebih besar dari abdomen (Setyowati, 2013). Pada bagian punggung (dorsal) dada terdapat alat bernafas seperti terompet. Suhu untuk perkembangan pupa yang optimal adalah sekitar 27-30 °C. Pada pupa terdapat kantong udara yang terletak diantara bakal sayap dewasa dan terdapat sayap pengayuh yang saling menutupi sehingga memungkinkan pupa untuk menyelam cepat dan mengadakan serangkaian gerakan sebagai reaksi terhadap rangsangan. Stadium pupa tidak memerlukan makanan. Stadium pupa selama 2-3 hari kemudian

berubah menjadi dewasa dengan sobeknya selongsong pupa akibat gelembung udara dan gerakan aktif pupa (Kementerian Kesehatan RI, 2011)



Gambar 5. Pupa *Aedes* sp.
Sumber : (Merisia, 2018)

4) Dewasa

Pada fase akhir dari pupa, nyamuk *Aedes* sp. akan keluar dari selongsong pupa dan naik ke permukaan air guna mengeringkan sayapnya. Nyamuk jantan akan keluar lebih dahulu dari pada nyamuk betinanya dan nyamuk jantan akan tetap tinggal didekat sarang (*breeding place*) dan menunggu nyamuk betina keluar. Setelah nyamuk betina keluar, selanjutnya nyamuk jantan dan nyamuk betina akan berokupulasi. Nyamuk betina akan beristirahat untuk sementara waktu (1-2 hari) setelah berokupulasi kemudian baru mencari darah.

Nyamuk *Aedes* sp. berukuran kecil dengan warna tubuh hitam kecoklatan. Pada tubuhnya terdapat bintik-bintik putih dan

cincin –cincin putih di kakinya. Warna hitam dengan bintik-bintik putih merupakan warna dasar pada nyamuk *Aedes* sp. terutama pada kaki dan dikenal bentuk morfologinya yang khas sebagai nyamuk yang mempunyai gambaran lira (*lyre form*) yang putih pada punggungnya. Sayap nyamuk *Aedes* sp. memiliki ukuran 2,53 mm, dengan sisik hitam dan memiliki vena yang permukaannya ditumbuhi sisik-sisik sayap (*wing scales*) yang letaknya mengikuti vena.



Gambar 6. Nyamuk dewasa *Aedes* sp.
Sumber : (Kemenkes RI, 2014)

e. Perilaku Nyamuk *Aedes aegypti*

1) Perilaku Makan

Nyamuk betina yang telah dibuahi akan mencari makan dalam waktu 24-36 jam. Nyamuk betina akan lebih banyak menghisap darah pada waktu pagi hari pukul 08.00-12.00 dan sore hari pada pukul 15.00-17.00. Nyamuk *Aedes* sp. lebih menyukai darah manusia dari pada darah hewan. Bagi nyamuk *Aedes* sp. betina

darah merupakan sumber protein terpenting untuk proses pematangan telurnya.

Untuk mendapatkan darah yang cukup, nyamuk betina mengigit lebih dari satu orang (*multiple bitter*) dan mempunyai kebiasaan menghisap darah berpindah-pindah. Hal ini disebabkan karena pada siang hari manusia yang menjadi sumber makanan darah utamanya dalam keadaan aktif bekerja/ bergerak sehingga nyamuk tidak sapat menghisap dengan tenang sampai kenyang pada satu individu (Wahdiyati, 2015). Nyamuk *Aedes* sp. mencari mangsa selain karena rasa lapar juga untuk memenuhi kebutuhan pematangan telur, beberapa faktor yang berpengaruh yaitu seperti bau yang dipancarkan oleh inang, temperatur, kelembaban, kadar karbon dioksida dan warna. Faktor bau merupakan hal yang berperan penting bagi nyamuk *Aedes* sp. dalam mencari mangsa dengan jarak jauh.

2) Perilaku Istirahat

Aedes sp. suka beristirahat di tempat yang gelap, lembab dan tersembunyi di dalam rumah atau bangunan termasuk di kamar tidur, kamar mandi, maupun di dapur. Suhu yang disukai oleh *Aedes* sp. di lingkungan tersebut adalah berkisar antara 15 °C-40 °C dengan kelembaban berkisar 60-89% (Anggraeni, 2010). Nyamuk ini jarang ditemukan di luar rumah, di tumbuhan kebun atau di tempat terlindung lainnya. Permukaan yang nyamuk suka di dalam ruangan

adalah di bawah furniture, benda yang tergantung seperti baju, gorden serta di dinding. Setelah kenyang menghisap darah, *Aedes aegypti* hinggap (beristirahat) di dalam atau kandang-kandang di luar rumah berdekatan dengan tempat perkembangbiakannya. Biasanya di tempat yang agak gelap dan lembab. Di tempat-tempat ini nyamuk menunggu proses pematangan telurnya. Setelah beristirahat dan proses pematangan telur selesai, nyamuk betina akan meletakkan telurnya di dinding tempat perkembangbiakannya, sedikit di atas permukaan air (Anwar, 2018).

f. Perindukan *Aedes aegypti*

Aedes sp. Termasuk nyamuk yang aktif pada siang hari. Tempat Peridukan nyamuk *Aedes sp.* (*breeding place*) yaitu tempat penampungan air yang sedikit terkontaminasi atau tempat penampungan air yang mengandung air jernih. Tempat yang tidak terkena sinar matahari langsung lebih disukai *Aedes sp.* dan pada tempat perindukan yang berkontak langsung dengan tanah tidak dapat bertahan hidup (Silalahi, 2014).

Aedes aegypti dewasa terutama hidup dan mencari mangsa di dalam lingkungan rumah atau bangunan sedangkan *Aedes albopictus* lebih menyukai hidup dan mencari mangsa di luar lingkungan rumah atau bangunan yaitu di kebun yang rimbun dengan pepohonan (Palgunadi & Rahayu, 2011). Adapun beberapa tempat perindukan nyamuk *Aedes sp.* dibedakan menjadi (Merisia, 2018):

- 1) Tempat perindukan sementara meliputi ban bekas, ember, drum, talang air, vas bunga, kaleng bekas, dan barang lain yang dapat menampung air bersih.
- 2) Tempat perindukan permanen dapat meliputi tempat penampungan air yang sering dipergunakan untuk keperluan rumah tangga seperti bak penampungan air hujan, bak mandi, gentong air, ember dan reservoir air.
- 3) Tempat perindukan alamiah yaitu termasuk genangan air yang ditemukan di lubang-lubang pohon. Dapat juga ditemukan pada tumbuhan atau bagian tumbuhan yaitu pada ketiak daun, dikuncup dan pelepah tumbuhan.

2. Lingkungan Hidup Nyamuk *Aedes* sp.

Demam berdarah dengue merupakan salah satu penyakit menular yang berbasis lingkungan, artinya lingkungan sangat berperan dalam terjadinya penularan penyakit tersebut (Sucipto, 2011). Nyamuk *Aedes aegypti* bersifat urban, hidup di perkotaan dan lebih sering di dalam dan di sekitar rumah (domestik). Nyamuk ini mempunyai lingkungan hidup yang erat dengan manusia. Sedangkan nyamuk *Aedes albopictus* lebih sering berada di kebun-kebun dan rawa-rawa. Beberapa faktor lingkungan, diantaranya sebagai berikut :

a. Curah Hujan

Curah hujan akan sangat penting dalam kelangsungan nyamuk *Aedes* sp. dikarenakan curah hujan akan menambah jumlah tempat

perkembangbiakan nyamuk *Aedes* sp. di luar rumah. Barang bekas seperti kaleng, gelas plastik, ban bekas, kaleng plastik dan sejenisnya akan menjadi sarana penampung air hujan yang dapat menjadi tempat perkembangbiakan *Aedes* sp. Curah hujan juga akan mempengaruhi naiknya suhu dan kelembaban udara.

b. Suhu Udara

Kecepatan perkembangan nyamuk tergantung dari kecepatan proses metabolisme yang sebagian diatur oleh suhu. Nyamuk *Aedes* sp akan meletakkan telurnya pada suhu udara sekitar 20°C-30 °C. Suhu rata-rata optimum untuk perkembangan nyamuk adalah 25°C-27°C dan nyamuk *Aedes* sp. akan terhenti pertumbuhannya pada suhu kurang dari 10°C atau lebih dari 40°C.

c. Kelembaban Udara

Kebutuhan kelembaban yang tinggi akan mempengaruhi nyamuk untuk mencari tempat yang lembab dan basah sebagai tempat hinggap atau istirahat. Kelembaban udara yang optimal untuk perkembangan nyamuk *Aedes* sp. berkisar antara 70%-90%. Pada kelembaban kurang dari 60% umur nyamuk menjadi pendek dan tidak bisa menjadi vektor karena tidak cukup untuk perpindahan dari lambung ke kelenjar ludah.

3. Pengendalian Vektor DBD

Pengendalian vektor merupakan upaya untuk mengurangi faktor resiko penularan vektor dengan meminimalkan habitat perkembangbiakan

vektor. Upaya menekan populasi vektor pada tingkat yang tidak membahayakan bagi kesehatan masyarakat.

Berbagai metode pengendalian vektor telah dilakukan oleh masyarakat baik secara fisik kimia maupun biologi. Beberapa metode pengendalian vektor menurut Permenkes RI No.374/Menkes/PER/III/2011 yaitu :

- a. Metode pengendalian fisik dan mekanis adalah upaya-upaya untuk mencegah, mengurangi, menghilangkan habitat perkembangbiakan dan populasi vektor secara fisik dan mekanik. Contoh metode pengendalian fisik antara lain yaitu modifikasi dan manipulasi lingkungan tempat perindukan (3M, pembersihan lumut, drainase, dan lain lain), pemasangan kelambu, memakai baju lengan panjang, penggunaan hewan sebagai umpan nyamuk (*cattle barrier*), pemasangan kawat kasa, dan lain-lain.
- b. Metode pengendalian dengan menggunakan agen biotik
Metode ini sering disebut dengan pengendalian hayati. Pengendalian nyamuk dengan metode ini bisa dengan menggunakan cara manipulasi gen (penggunaan jantan mandul, dll)
- c. Metode pengendalian secara kimia
Pengendalian vektor secara kimia yaitu pengendalian nyamuk dewasa dan pra-dewasa dengan bahan kimia. Contohnya *surface spray* (IRS), kelambu berinsektisida, larvasida, *space spray* (pengkabutan/fogging dan dingin/ULV) dan insektisida rumah tangga (penggunaan *repellent*,

anti nyamuk bakar/*liquid vaporizer*, *mat*, aerosol dan lain-lain). Pengendalian nyamuk dewasa salah satunya menggunakan *repellent* dengan insektisida nabati.

Dari berbagai metode pengendalian vektor yang ada, pada penelitian ini menggunakan metode pengendalian secara kimia yaitu penggunaan *repellent* dengan indektisida nabati.

4. Uji Repelensi

Uji repelensi bertujuan untuk memperkirakan efektivitasnya dosis pengusir nyamuk dan waktu perlindungan lengkap yang diberikan setelah pengaplikasian repellent. Pengujian repelensi dengan menggunakan subjek manusia adalah metode pilihan karena akan menghasilkan hasil yang relevan dengan kondisi penggunaan yang sebenarnya. Penggunaan hewan laboratorium atau membran buatan mungkin tidak cukup mensimulasikan situasi dari kondisi asli kulit manusia. Dalam penggunaan subjek manusia, area pengujian kulit sukarelawan harus dicuci dengan sabun dan dibilas dengan air hingga bersih dan dikeringkan dengan handuk. Mengingat kemungkinan bahwa berbagai faktor dapat mengubah daya tarik nyamuk terhadap seseorang, sukarelawan harus menghindari penggunaan produk wewangian dan pengusir nyamuk dalam 12 jam sebelum dan selama pengujian. Sukarelawan sebaiknya tidak merokok, atau setidaknya telah menahan diri dari penggunaan tembakau selama 12 jam sebelum dan selama pengujian (WHO, 2009).

Pemeliharaan nyamuk dan kondisi pengujian laboratorium sangat penting untuk memastikan keandalan dan reproduktifitas data. Populasi stok nyamuk yang akan digunakan untuk penelitian harus diberi makan berupa larutan gula. Pengamatan repelensi harus dilakukan dengan menggunakan nyamuk yang kelaparan selama 24 jam sebelumnya (WHO, 2009).

Persentase repelensi dalam uji daya tolak dapat ditentukan dengan cara menghitung jumlah nyamuk yang hinggap pada kelompok kontrol dikurangi jumlah nyamuk yang hinggap pada kelompok perlakuan dibagi dengan jumlah nyamuk yang hinggap pada kelompok kontrol dikalikan seratus persen (WHO, 2009).

5. *Repellent*

Repellent adalah bahan kimia yang berfungsi sebagai penolak, baik itu untuk serangga maupun hewan yang lain. Repellent yaitu bahan kimia atau non-kimia yang berkhasiat mengganggu kemampuan insekta untuk mengenal bahan antraktan dari hewan atau manusia. Bahan tersebut memblokir fungsi sensori pada nyamuk. Jika digunakan dengan benar, repellent nyamuk bermanfaat untuk memberikan perlindungan pada individu pemakainya dari gigitan 28 nyamuk selama jangka waktu tertentu (Andriani, 2018). Menurut Komisi Pestisiida Departemen Pertanian dalam Susilowati dan Kurniawati (2010) *repellent* dikatakan efektif jika memiliki repelensi 90% dan bertahan selama 6 jam.

6. Insektisida

Insektisida adalah zat atau senyawa kimia yang digunakan untuk mematikan atau memberantas serangga (Santi, 2018). Berbagai jenis insektisida beredar di pasaran dengan bermacam-macam merk dagang dan di jual secara bebas (Arzani, 2016). Insektisida biasa digunakan dalam bidang pertanian, kesehatan, industri bahkan lingkungan perumahan.

Menurut cara penggunaannya, ada berbagai macam insektisida yaitu ada yang disemprot, dibakar dan dioleskan sebagai *repellent*. Pada penelitian ini cara penggunaan insektisida yaitu dengan cara dibakar dengan wujud sediaan lilin. Berdasarkan jenis racunnya, insektisida dapat dibedakan menjadi (Ayusari, 2014) :

- a. Racun sistemik, yaitu yang diserap oleh sistem organisme tumbuhan yang dapat melalui akar atau daun yang kemudian diserap ke dalam jaringan tanaman yang akan bersentuhan atau dimakan oleh hama sehingga mengakibatkan peracunan bagi hama.
- b. Racun kontak, racun yang langsung dapat menyerap melalui kulit pada saat pemberian insektisida atau dapat pula serangga target tersebut kemudian terkena sisa (residu) insektisida beberapa waktu setelah penyemprotan

Terdapat lima mekanisme insektisida membunuh serangga yaitu sebagai berikut (Ayusari, 2014) :

- a. Fisis

Menghambat proses metabolisme dengan cara mekanis, dengan

penggunaan boric acid, silica gel dan aerosolika gel yang dapat membunuh serangga karena proses dehidrasi tubuh serangga, sehingga serangga kehilangan cairan tubuh selanjutnya mengering dan mati.

b. Merusak enzim

Merusak garam-garam, semua asam kuat dan beberapa logam berat termasuk kadmium dan timah hitam. Ini akan menghancurkan semua enzim dalam sistem kehidupan serangga terutama enzim pengurai *acethylcholine* yaitu *cholinesterase*.

c. Merusak syaraf

Insektisida akan bersifat fisis daripada biokernis, pada golongan organichlorine, chlorinated dan pyrethroid bersifat mempengaruhi akson pada sel syaraf neuron yang berguna dalam transmisi implus syaraf dari sel satu ke sel syaraf lainnya.

d. Menghambat metabolisme

Insektisida menghambat transport elektron mitokondria contohnya rotenone, HCN, dinetrophenols dan organotins.

e. Melemaskan otot

Insektisida jenis ryania yang mengandung alkaloid dan ryanodine dapat meracuni otot karena berhubungan dengan jaringan otot, begitu pula dengan sabadilla yang mengandung alkaloid, cepadine dan veratridine.

Insektisida yang efektif memiliki syarat – syarat, antara lain yaitu memiliki daya mematikan serangga yang tinggi namun apabila digunakan

tetap aman untuk manusia dan lingkungan, tidak menyebabkan biomagnifikasi, ekonomis (relative murah) dan efisien.

Kandungan senyawa aktif pada ekstrak daun salam dapat menyebabkan gangguan metabolisme pada nyamuk. Gangguan metabolisme ini dapat disebabkan melalui proses pernapasan yang kurang sempurna, dan dapat dikatakan juga bahwa hormon pada nyamuk kurang bekerja dengan baik. Gangguan ini juga terdapat pada sistem saraf nyamuk yang bisa menyebabkan nyamuk menjadi lemas dan tidak dapat bergerak sempurna secara aktif (Aseptianova dkk., 2017).

7. Tanaman Salam

a. Klasifikasi Tanaman Salam

Secara ilmiah, tanaman salam (*Syzygium polyanthum*) diklasifikasikan sebagai berikut (Samudra, 2014) :

Kingdom	: <i>Plantae</i>
Subkingdom	: <i>Tracheobionta</i>
Divisi	: <i>Spermatophyta</i>
Sub Divisi	: <i>Angiospermae</i>
Kelas	: <i>Dicotyledoneae</i>
Sub Kelas	: <i>Dialypetalae</i>
Ordo	: <i>Myrtales</i>
Famili	: <i>Myrtaceae</i>
Genus	: <i>Syzygium</i>
Species	: <i>Syzygium polyanthum</i>



Gambar 7. Daun salam (*Syzygium polyanthum*)
Sumber : (Widyawati dkk., 2015)

b. Morfologi dan Habitat Tanaman Salam

Tanaman salam merupakan perdu atau pohon berdaun tunggal, bersilang berhadapan, pada cabang daun mendatar yang tampak seperti tersusun dalam 2 baris pada 1 bidang. Daun salam tumbuh subur di atas tanah dataran rendah sampai ketinggian 1400 meter di atas permukaan laut di Pulau Jawa. Daun salam mempunyai pohon yang besar dan tingginya bisa mencapai 20-25 meter (Muticara, 2017). Pohon salam biasa ditanam untuk dimanfaatkan daunnya dan digunakan suntuk penyedap atau bumbu pada masakan dan juga pengobatan, sedangkan kulit pohonnya digunakan untuk bahan pewarna jala atau anyaman bambu. Tanaman salam memiliki daun tunggal berbentuk lonjong sampai elips, letak berhadapan, ujung meruncing, panjang tangkai sekitar 0,5-1 cm, tepi rata, pangkal runcing, panjang daun 5-15 cm dengan lebar 3-8 cm, permukaan atas pada daun salam licin berwarna hijau tua, pertulangan menyirip, dan permukaan bawah daun berwarna hijau muda serta memiliki bau yang wangi.

c. Kandungan bahan Aktif Daun Salam

Tanaman salam (*Syzygium polyanthum*) mengandung beberapa senyawa diantaranya ialah minyak atsiri, *flavonoid* dan *tannin* (Yuliati, 2012).

1) *Flavonoid*

Senyawa *flavonoid* dapat menghambat transportasi asam amino leusin serta bersifat toksisitas terhadap serangga. Salah satu golongan *flavonoid* ialah *rotenone* yang mempunyai efek mematikan pada serangga (Samudra, 2014). Senyawa fenol termasuk *flavonoid* diketahui bersifat racun pada sistem pernapasan serangga (Mann & Kaufman, 2012). Senyawa *flavonoid* akan masuk ke dalam tubuh serangga melalui sistem pernapasan berupa spirakel, sehingga menimbulkan kelemahan pada sistem saraf dan kerusakan pada sistem pernapasan yang menyebabkan kematian pada serangga akibat tidak bisa bernapas (Cania & Setyaningrum, 2013). *Flavonoid* mempunyai sifat khas yaitu bau yang sangat tajam, rasanya pahit, dapat larut dalam air dan pelarut organik, serta mudah terurai pada temperatur tinggi (Chintihia, 2015). Senyawa golongan *flavonoid* yaitu suatu substansi yang bersifat basa, mengandung satu atau lebih atom nitrogen dan seringkali bersifat toksitas (membunuh) sehingga dapat digunakan untuk mengendalikan hama (Dewi, 2019).

2) Minyak Atsiri

Minyak atsiri atau yang disebut juga dengan *essential oils*, *etherial oils* atau *volatile oils* adalah komoditi ekstrak alami dari jenis tumbuhan yang berasal dari daun, bunga, kayu, biji – bijian bahkan putik bunga (Dianata, 2017). Minyak Atsiri adalah senyawa khas tumbuhan tetapi tidak semua tumbuhan menghasilkan minyak atsiri. Minyak atsiri hanya ditemukan pada tumbuhan yang memiliki sel glanula (Buchbauer, 2010) Minyak atsiri ini merupakan minyak yang mudah menguap, dengan komposisi dan titik didih yang berbeda-beda. Setiap substansi yang dapat menguap memiliki titik didih dan tekanan uap tertentu dan hal ini dipengaruhi oleh suhu (Kuswanto, 2012). Aktivitas biologi minyak atsiri bagi serangga dapat bersifat menarik, menolak, racun kontak, racun pernafasan, mengurangi nafsu makan, menghambat peletakan telur, menurunkan fertilitas, menghambat pertumbuhan, serta sebagai anti serangga vector (Hartati, 2012).

3) Tanin

Tanin adalah senyawa metabolit sekunder yang terdapat pada beberapa tanaman. Senyawa *tanin* memiliki rasa pahit sehingga dapat menyebabkan mekanisme penghambatan makan pada serangga (Samudra, 2014). Senyawa *tanin* bekerja dengan menghambat aktivitas enzim dengan membentuk ikatan kompleks dengan protein ke enzim dan substrat yang dapat menyebabkan

gangguan pencernaan dan menghancurkan sel (Lumowa & Nova, 2015). Selain itu senyawa *tanin* juga berpengaruh pada serangga dalam hal oviposisi. Kandungan lainnya yang terdapat pada tanaman salam ialah *saponin*, *triterpenoid*, *polifenol*, dan minyak atsiri yang terdiri dari sesquiterpen, lakton dan fenol (Samudra, 2014).

Menurut Yulianti (2012), kandungan kimia yang terkandung dalam tanaman salam secara keseluruhan yaitu minyak atsiri 0,05% terdiri atas *eugenol*, *sitral*, *tannin*, dan *flavonoid*. Secara khusus kandungan kimia yang terdapat pada daun salam yaitu minyak atsiri 0.05% (*sitral* dan *eugenol*), *flavonoid*, dan tanin. Minyak atsiri daun salam terdiri dari asam fenolat, fenol sederhana, sekuisterfenoid dan lakton.

8. Ekstraksi

Ekstrak merupakan sediaan pekat yang didapat dengan cara mengekstraksi zat aktif dari simplisia nabati atau simplisia hewani menggunakan pelarut yang sesuai, kemudian semua atau hampir semua pelarut diuapkan dan massa atau serbuk yang tersisa diperlakukan sedemikian hingga memenuhi baku yang telah ditetapkan (Nugraheni, 2016). Senyawa aktif yang terdapat dalam berbagai simplisia dapat digolongkan ke dalam golongan minyak atsiri, *alkoloid*, *flavonoid*, dan lain-lain. Dengan diketahuinya senyawa aktif yang dikandung simplisia, akan mempermudah pemilihan pelarut dan cara ekstraksi yang tepat (Fadiati, 2020).

Tujuan dari ekstraksi yaitu untuk menarik komponen kimia yang terdapat dalam simplisia. Ekstrak merupakan sediaan kering, kental atau cair dibuat dengan menyari simplisia nabati atau hewani menurut cara yang cocok, di luar pengaruh cahaya matahari langsung, ekstrak kering harus mudah digerus menjadi serbuk. Larutan yang digunakan untuk penyarian adalah air, etanol dan campuran air etanol (Yunardi & Mawahib, 2019).

Beberapa metode ekstraksi senyawa organik bahan alam yang umum digunakan antara lain:

a. Cara Dingin

1) Maserasi

Maserasi berasal dari bahasa latin *macerace* yang memiliki arti merendam. Maserasi merupakan cara ekstraksi yang paling

sederhana. Maserasi merupakan ekstraksi dengan cara penyairan zat aktif yang dilakukan dengan merendam serbuk simplisia dalam cairan penyari yang sesuai dengan beberapa kali pengocokan atau pengadukan pada temperatur kamar terlindungi dari cahaya. Cairan penyari akan menembus dinding sel dan masuk ke dalam rongga sel yang mengandung zat aktif di dalam sel dan di luar sel maka larutan yang terpekat akan didesak keluar.

2) Perlokasi

Perlokasi merupakan ekstraksi yang umumnya dilakukan pada temperatur ruangan dengan cara melewati pelarut organik pada sampel sehingga pelarut akan membawa senyawa organik bersama-sama pelarut. Proses ini akan lebih efektif digunakan untuk senyawa organik yang sangat mudah larut dalam pelarut yang digunakan.

b. Cara Panas

1) Sokletasi

Cara ini menggunakan soklet dengan pemanasan dan akan lebih menghemat pelarut karena terjadinya sirkulasi pelarut yang melalui membasahi sampel. Proses ini sangat baik digunakan untuk senyawa yang tidak terpengaruh oleh panas.

2) Digesti

Digesti adalah maserasi kinetik yang dilakukan dengan pengadukan kontinu pada temperatur tinggi yaitu pada suhu 40-50°C.

3) Refluks

Refluks merupakan ekstraksi yang menggunakan pelarut pada temperatur titik didihnya selama waktu tertentu dan dalam jumlah pelarut terbatas yang relatif konstan dengan adanya pendingin balik.

4) Infus

Infus adalah ekstraksi menggunakan pelarut air pada temperatur penangas air (bejana infus tercelup dalam penangas air mendidih, temperatur terukur 90°C) dengan lama waktu 15 menit.

5) Dekok

Dekok adalah ekstraksi dengan menggunakan pelarut air yang bersuhu 90°C selama 30 menit.

Pembuatan ekstrak daun salam pada penelitian ini dilakukan dengan cara dingin yaitu menggunakan proses maserasi. Dimana daun dilarutkan dengan menggunakan larutan etanol karena etanol merupakan larutan yang dapat mengikat zat polar maupun non polar.

9. Lilin

Lilin adalah sumber penerangan yang terdiri dari sumbu yang diselimuti oleh bahan bakar padat (Minah dkk., 2017). Sebelum abad ke-19,

bahan bakar lilin yang biasanya digunakan adalah lemak sapi yang mengandung asam stearat dalam jumlah banyak. sedangkan bahan yang umum digunakan saat ini adalah lilin parafin.

Selain digunakan sebagai penerangan, kini lilin semakin banyak digunakan untuk keperluan lain seperti dalam upacara agama, perayaan ulang tahun, pewangi ruangan, dan sebagainya.

Bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan lilin diantaranya:

a. Paraffin

Parafin merupakan hidrokarbon jenuh dengan rantai terbuka yang memiliki atom karbon tiap molekul antara 20-35 buah. Parafin memiliki titik lebur 38°C-65°C. Zat ini umumnya terdapat dalam malam minyak bumi. Paraffin diperoleh dari distilat paraffin ringan yang didestilasi pada suhu kurang dari 400°C. Parafin memiliki kadar minak sampai 3%, berbentuk pelat, dan berwarna putih (Fadiati, 2020).

b. Stearin

Stearin merupakan campuran berbagai asam lemak jenuh dan asam lemak tidak jenuh, dengan komponen terbesarnya adalah asam palmitat. Asam palmitat adalah asam lemak jenuh yang terbentuk padat pada temperature kamar. Stearin berbentuk butiran-butiran kecil seperti kristal, apabila dipanaskan akan meleleh (Nugraheni, 2016).

Komposisi lilin yang baik adalah campuran dari parafin dan stearin dengan perbandingan parafin : stearin adalah 1:9 (Djarot et al., 2019).

10. Daya Tolak *Repellent*

Pengujian dilakukan selama 6 jam dengan pengamatan dilakukan setiap jamnya selama 5 menit. Data hasil penelitian berupa daya proteksi ekstrak terhadap gigitan nyamuk diperoleh dari rumus (WHO, 2009) :

$$DT = (K-P)/K \times 100\%$$

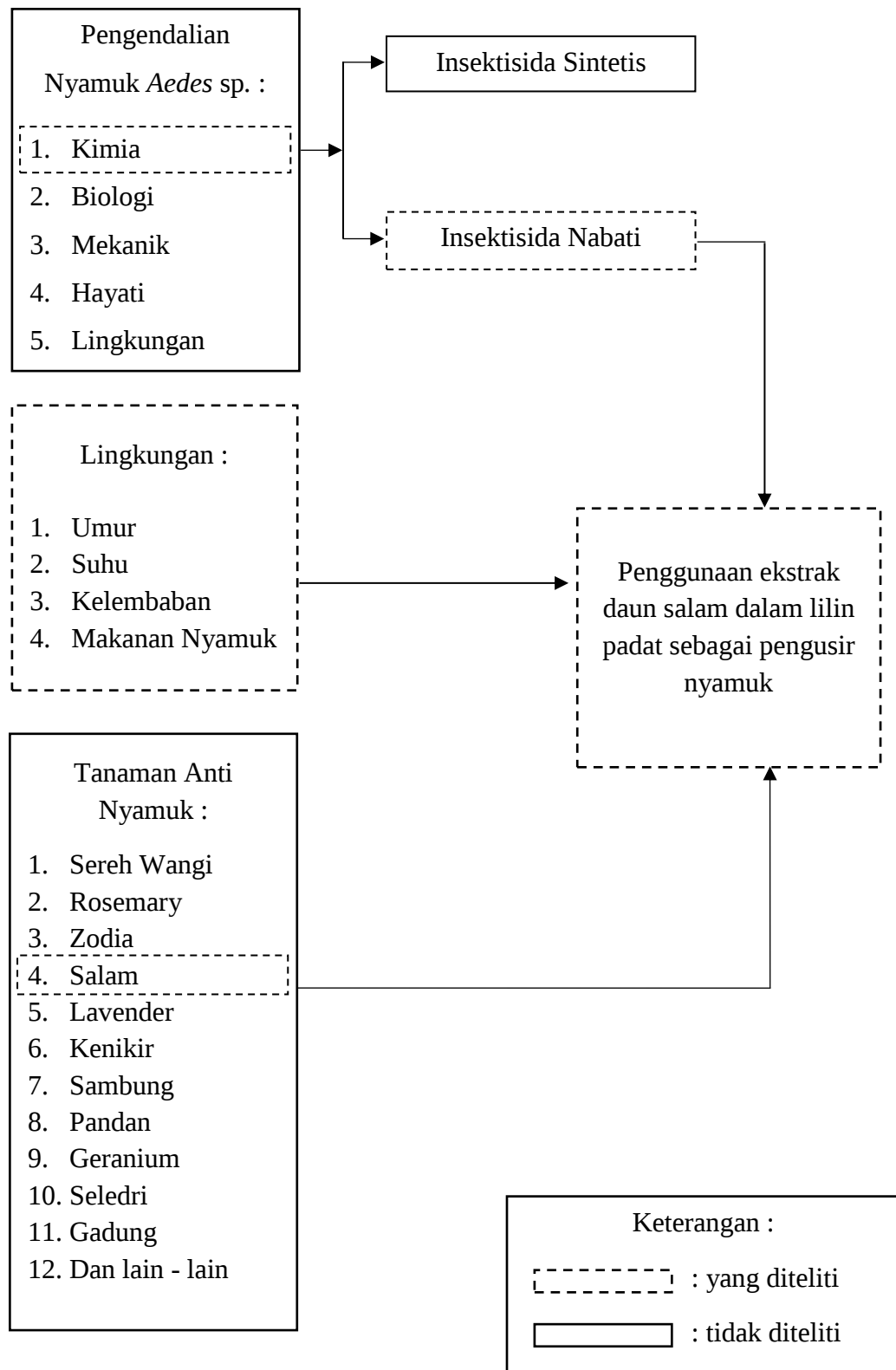
Keterangan :

DT : repelensi ekstrak daun salam

K : jumlah nyamuk yang hinggap pada kelompok kontrol

P : jumlah nyamuk yang hinggap pada kelompok perlakuan

B. Kerangka Teori



C. Hipotesis

1. Hipotesis Mayor

Hipotesis penelitian ini adalah “Berbagai konsentrasi ekstrak daun salam (*Syzygium polyanthum*) dalam lilin padat sebagai *repellent* berpengaruh terhadap nyamuk *Aedes* sp.”

2. Hipotesis Minor

- a. Repelensi ekstrak daun salam konsentrasi 5% dalam lilin padat berpengaruh terhadap nyamuk *Aedes* sp.
- b. Repelensi ekstrak daun salam konsentrasi 10% dalam lilin padat berpengaruh terhadap nyamuk *Aedes* sp.
- c. Repelensi ekstrak daun salam konsentrasi 15% dalam lilin padat berpengaruh terhadap nyamuk *Aedes* sp.
- d. Repelensi ekstrak daun salam konsentrasi 20% dalam lilin padat berpengaruh terhadap nyamuk *Aedes* sp.
- e. Konsentrasi ekstrak daun salam dalam lilin padat sebagai *repellent* yang paling efektif terhadap nyamuk adalah 20%.