

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. Telaah Pustaka

1. Nyamuk *Aedes sp.*

- a. Taksonomi nyamuk *Aedes sp.* dalam klasifikasi hewan adalah sebagai berikut (Handayani *et al*, 2013) :

Kingdom : *Animalia*

Phylum : *Arthropoda*

Subphylum : *Uniramian*

Kelas : *Insekta*

Ordo : *Diptera*

Subordo : *Nematosera*

Familia : *Culicinae*

Tribus : *Culicini*

Genus : *Aedes*

Spesies : *Aedes aegypti*

- b. Morfologi Nyamuk *Aedes sp.*

Bagian tubuh nyamuk dewasa terdiri atas kepala, dada (*thorax*) dan perut (*abdomen*). *Aedes sp.* mempunyai skutelum trilobi, palpus pada betina lebih pendek dari pada probosis. Ujung perut (*abdomen*) nyamuk betina berbentuk runcing, cerci menonjol, tubuh berwarna gelap. Tanda khas *Aedes sp.* adalah tubuhnya yang ditandai dengan pita

atau garis-garis putih keperakan di atas dasar hitam. Masa perkembangan nyamuk *Aedes sp.* Dibagi menjadi 4 tahap yaitu telur, larva, pupa, dan dewasa :

1) Telur

Telur *Aedes sp.* berbentuk lonjong, dengan panjang 0,080 mm dan beratnya 0,0113 mg, waktu diletakkan telur berwarna putih, 15 menit kemudian telur berubah warna menjadi abu-abu dan setelah 40 menit warna telur berubah menjadi hitam. Dindingnya terdapat garis-garis menyerupai kawat kasa atau sarang lebah. Nyamuk *Aedes sp.* betina meletakkan telurnya di atas permukaan air satu per satu, seekor nyamuk betina rata-rata dapat menghasilkan 100 telur setiap kali bertelur dan akan menetas menjadi larva dalam waktu 2-3 hari dalam keadaan telur terendam air (Sembel, D, 2009).

2) Larva

Larva *Aedes sp.* tubuhnya memanjang tanpa kaki dengan bulu-bulu sederhana yang tersusun bilateral simetris. Larva *Aedes sp.* melalui 4 stadium larva yaitu instar I, II, III, dan IV. Larva instar I tubuhnya sangat kecil, berwarna transparan, panjang 1-2 mm, duri-duri (*spinae*) pada dada (*thorax*) belum terlalu jelas, dan corong pernapasan (*siphon*) belum menghitam. Larva instar II bertambah besar, ukuran 2,5-3,9 mm, duri dada belum jelas, dan corong pernapasan (*siphon*) sudah berwarna hitam. Larva instar III

memiliki ukuran 4-115 mm, duri dada mulai terlihat jelas dan corong pernapasan (*siphon*) berwarna coklat kehitaman. Larva instar IV telah lengkap struktur anatominya dan tubuhnya dapat dibagi dengan jelas menjadi bagian kepala (*caput*), dada (*thorax*), dan perut (*abdomen*) (Haditomo, 2010).

3) Pupa

Pupa berbentuk agak pendek dan tubuhnya bengkok, dengan bagian kepala dada (cephalotorax) lebih besar dibandingkan dengan bagian perutnya, sehingga tampak seperti “koma”. Pupa adalah bentuk tidak makan tetapi aktif bergerak di dalam air terutama jika terganggu dari bagian dasar permukaan air. Waktu istirahat pupa sejajar dengan bidang permukaan air (Soegijanto, 2006).

4) Dewasa

Nyamuk *Aedes sp.* dewasa memiliki ukuran sedang dengan tubuh berwarna hitam kecoklatan. Tubuh dan tungkainya ditutupi sisik dengan garis-garis putih keperakan. Bagian punggung (*dorsal*) tubuhnya terdapat dua garis melengkung vertikal dibagian kiri dan kanan yang menjadi ciri khas dari spesies. Ukuran dan warna nyamuk jenis ini kerap berbeda antar populasi, bergantung dari kondisi lingkungan dan nutrisi yang diperoleh nyamuk selama perkembangan (Dian, 2018). Hanya nyamuk betina yang menghisap darah serta memilih darah manusia untuk mematangkan telurnya. Sedangkan nyamuk jantan tidak bisa menghisap darah,

melainkan hidup dari sari bunga tumbuh-tumbuhan (Soegijanto, 2006).

c. Siklus Hidup Nyamuk *Aedes sp.*

Siklus hidup Nyamuk *Aedes sp.* termasuk metamorfosis sempurna yang terdiri dari empat tahap (stadium) yaitu telur, larva, pupa, dan dewasa. Waktu yang dibutuhkan dari bertelur hingga dewasa yaitu 7-14 hari (Febriantoro *et al.*, 2012). Kecepatan pertumbuhan menjadi larva dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu temperatur, tempat, keadaan air, dan kandungan zat makanan yang ada di tempat perindukan. Kondisi optimum, larva berkembang menjadi pupa dalam waktu 4-9 hari, kemudian pupa berubah menjadi nyamuk dewasa dalam waktu 2-3 hari (Soegijanto, 2006). Aktivitas dan metabolisme nyamuk dewasa *Aedes sp.* dipengaruhi secara langsung oleh faktor lingkungan yaitu: temperatur, kelembaban udara, tempat perindukan, umur nyamuk, dan curah hujan. Keberhasilan perkembangan nyamuk *Aedes sp.* ditentukan oleh tempat perindukan yang dibatasi oleh temperatur tiap tahunnya dan perubahan musim (Jacob *et al.*, 2014).

d. Perilaku Nyamuk *Aedes sp.*

Nyamuk *Aedes sp.* bersifat hidup di permukiman perkotaan dan sekitar rumah (domestik) dan sangat erat hubungannya dengan manusia. Tempat perkembangan nyamuk *Aedes sp.* yaitu tempat dimana nyamuk meletakkan telur di dalam rumah maupun di luar rumah yang paling utama adalah tempat-tempat penampungan air,

seperti bak air mandi, bak air wc, ember, drum, vas tanaman hias, perangkap semut, dan lain-lain.

Aktivitas nyamuk *Aedes sp.* mengginggit terutama pada pagi hari dan petang hari, dengan 2 puncak aktivitas antara pukul 08.00 – 12.00 dan 15.00 – 17.00 (Soegijanto, 2006). Setelah menghisap darah *Aedes sp.* hinggap atau beristirahat di dalam rumah atau kandang-kandang di luar rumah, sangat berdekatan dengan tempat berkembangbiaknya, tempat hinggap yang disenangi ialah benda-benda yang bergantung seperti pakaian, kelambu atau tumbuh-tumbuhan di dekat tempat perindukannya. Biasanya di tempat yang gelap dan lembab. Di tempat tersebut nyamuk menunggu proses pematangan telurnya. Setelah beristirahat dan proses pematangan telur selesai, nyamuk betina meletakkan telurnya di dinding tempat berkembangbiaknya, sedikit di atas permukaan air. Jumlah telur yang dikeluarkan setiap kali bertelur adalah 100-400 butir. Nyamuk betina menghisap darah pada umumnya 3 hari setelah kawin dan mulai bertelur pada hari ke enam. Telur *Aedes sp.* dapat bertahan berbulan-bulan pada tempat yang kering pada suhu - 2°C sampai 4°C, dan bila tempat tersebut tergenang air maka telur dapat segera menetas. Nyamuk *Aedes sp.* di alam bebas biasanya sekitar 10 hari. Umur 10 hari tersebut cukup untuk mengembang biakkan virus dengue di dalam tubuh nyamuk tersebut (Dani, 2011).

2. Demam Berdarah *Dengue*

Demam berdarah adalah penyakit yang disebabkan oleh virus *dengue* ditularkan melalui gigitan nyamuk *Aedes sp.* yang ditandai dengan demam, myalgia atau artalgia, ruam, leukopenia, dan limfadenopati (Halstead, 2008). Penyakit Demam Berdarah *Dengue* (DBD) merupakan penyakit yang disebabkan oleh infeksi virus *dengue*, sampai saat ini dikenal empat jenis virus *dengue* yaitu virus *dengue* tipe 1 (DEN-1), tipe 2 (DEN-2), tipe 3 (DEN-3), dan tipe 4 (DEN-4). Masa inkubasi penyakit DBD, yaitu sejak virus *dengue* menginfeksi manusia hingga menimbulkan gejala klinis antara 4-14 hari, rata-rata 4-7 hari. Penyakit DBD tidak ditularkan langsung dari orang ke orang, tetapi ditularkan oleh nyamuk. Virus dalam tubuh nyamuk akan berkembang biak dalam tubuhnya. Dalam waktu tempo 7 hari, virus *dengue* sudah tersebar di seluruh bagian tubuh nyamuk termasuk di kelenjar air liurnya. Jika nyamuk menggigit orang lain, virus *dengue* akan turut berpindah bersama air liur nyamuk ke dalam tubuh orang tersebut (Susanto, 2018).

Menurut para ahli nyamuk betina lebih berbahaya daripada nyamuk jantan karena selain menghisap darah juga berperan sebagai perantara (vektor) demam berdarah (Dian, 2018). Nyamuk betina akan menularkan virus ke manusia melalui hisapan darah. *Aedes sp.* memiliki kebiasaan mencari makan (menggigit manusia untuk dihisap darahnya) sepanjang hari, terutama antara jam 08.00-13.00 dan antara 15.00-17.00. Selain pada jam tersebut nyamuk betina hinggap di air jernih tergenang untuk bertelur,

nyamuk *Aedes sp.* lebih menyukai tinggal di ruangan yang sejuk, lembab, gelap, dan hinggap di barang yang menggantung di kamar. Jarak terbang nyamuk betina terbata sekitar 30-50 meter per hari, sehingga korban gigitan nyamuk dapat dipastikan berada di sekitar jarak tersebut dari sarang nyamuk (Susanto, 2018).

3. Upaya Pencegahan dan Pengendalian Nyamuk *Aedes sp.*

Pencegahan dan pengendalian vektor adalah upaya untuk menurunkan faktor resiko penularan oleh vektor dengan cara meminimalkan habitat perkembangbiakan vektor, menurunkan kepadatan dan umur vektor, mengurangi kontak antara vektor dengan manusia serta memutus mata rantai penularan penyakit. Metode pengendalian vektor DBD bersifat spesifik yakni mempertimbangkan faktor lingkungan fisik, sosial-budaya (pengetahuan, sikap, dan perilaku) dan aspek vektor (perilaku dan status kerentanan vektor). Pengendalian vektor dapat dilakukan secara fisik, kimia, biologi dan terpadu (Kemenkes RI, 2017).

a. Pengendalian Secara Fisik atau Mekanik

Pengendalian secara fisik merupakan pilihan utama dalam pengendalian vektor DBD melalui kegiatan pemberantasan sarang nyamuk (PSN) dengan cara menguras bak mandi/penampungan air, menutup rapat tempat penampungan air dan memanfaatkan Kembali/mendaur ulang barang yang bisa menjadi potensi tempat perkembangbiakan jentik nyamuk (3M). PSN 3M sebaiknya dilakukan sekurang-kurangnya seminggu sekali sehingga terjadi

pemutusan mata rantai pertumbuhan nyamuk pra dewasa tidak menjadi dewasa.

b. Pengendalian Secara Biologi

Pengendalian vektor biologi menggunakan agent biologi, metode ini sering disebut dengan pengendalian hayati yaitu pengendalian larva nyamuk dengan agen biotik seperti bakteri parasit dan musuh alami. Pengendalian biologi dapat menurunkan populasi nyamuk suatu wilayah.

c. Pengendalian Vektor Terpadu

Pengendalian vektor terpadu atau PVT adalah kegiatan pengendalian vektor dengan memadukan berbagai metode baik fisik, biologi, dan kimia yang dilakukan secara bersama-sama dengan melibatkan berbagai sumber daya lintas program dan lintas sektor.

d. Pengendalian Secara Kimiawi

Pengendalian secara kimiawi dengan menggunakan insektisida merupakan salah satu metode pengendalian yang paling populer di masyarakat jika dibandingkan dengan cara pengendalian lain. Sasaran insektisida adalah stadium dewasa dan pra-dewasa. Karena insektisida bersifat racun maka penggunaannya harus mempertimbangkan dampak terhadap lingkungan dan organisme lain termasuk mamalia. Aplikasi insektisida yang terus-menerus dan dalam jangka waktu lama dapat menimbulkan resistensi. Insektisida tidak dapat digunakan lagi jika nyamuk resisten/kebal terhadap insektisida. Golongan insektisida

kimiawi untuk pengendalian DBD adalah *surface spray*, 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 salah satunya menggunakan *repellent* insektisida nabati.

4. Insektisida Nabati

Insektisida Nabati (*botanical insecticides*) merupakan suatu insektisida yang dibuat berbahan dasar dari bagian tumbuhan yang mempunyai senyawa racun yang kuat untuk serangga. Insektisida nabati atau sering disebut juga dengan insektisida hayati mempunyai kandungan senyawa bioaktif seperti *Alkaloid*, *Fenolik*, dan zat kimia lainnya yang dapat digunakan untuk mematikan serta mengendalikan serangga yang ada di lingkungan. Insektisida nabati merupakan bahan alami yang mudah terurai di alam sehingga tidak mencemari lingkungan serta relatif aman bagi manusia (Kardinan, 2000). Berdasarkan cara kerja pestisida nabati dan dampaknya terhadap lingkungan relatif kecil, maka sebaiknya mengganti pestisida sintesis yang selama ini digunakan secara perlahan di ganti dengan insektisida nabati yang bahan dasarnya ada disekitar kita.

- a. Menurut Kardinan (2000) terdapat dua tujuan penggunaan insektisida nabati (hayati) antara lain :

- 1) Alternatif supaya penggunaan tidak bergantung pada pestisida sintetik tanpa menimbulkan dan menganggap tabu penggunaan insektisida sintetik
 - 2) Supaya pengguna insektisida sintetik dapat diminimalkan sehingga kerusakan lingkungan karena penggunaan insektisida dapat dicegah.
- b. Teknik untuk menghasilkan insektisida nabati adalah sebagai berikut :
- 1) Cara sederhana yakni dengan penggerusan, penumbukan, pembakaran, atau pengepresan untuk menghasilkan produk berupa tepung, abu, atau pasta serta rendaman untuk produk ekstrak
 - 2) Cara laboratorium yakni dengan ekstraksi menggunakan bahan kimia pelarut disertai perlakuan khusus oleh tenaga terampil.
- c. Untuk penggunaan cara laboratorium terdapat cara sederhana atau modifikasi alat untuk mendapatkan ekstrak yaitu destilasi sederhana dimana teknik tersebut merupakan pemisahan kimia untuk memisahkan dua komponen atau lebih yang memiliki perbedaan titik didih yang jauh (Clarasmara, 2017). Cara pembuatan destilasi sederhana dengan tahapan sebagai berikut (Sumedi and Alfrida, 2018) :
- 1) Menyiapkan bahan baku yaitu, panci presto kapasitas 5 liter, pipa stainless/plastik diameter 2 inci (panjang 1,5 m), kompor gas, isolasi, jirigen/baskom berukuran sedang, penampung ekstrak

- 2) Selanjutnya merakit alat destilasi sederhana, langkah pertama yaitu melubangi jirigen/baskom pada bagian atas dan bawah dengan masing-masing satu lubang.
 - 3) Pasangkan pipa stainless/plastik berdiameter 2 inci pada ujung lubang yang ada pada tutup panci presto kapasitas 5 liter, beri isolasi agar tidak ada uap yang keluar dari celah.
 - 4) Pipa plastik berdiameter 2 inci di masukkan ke dalam lubang jirigen/baskon bagian atas dan bawah.
 - 5) Selang plastik bagian bawah di beri wadah untuk penampungan ekstrak.
- d. Cara Pembuatan Ekstrak Menggunakan Destilasi Sederhana
- 1) Memilih daun yang masih segar
 - 2) Membersihkan daun dari kotoran yang melekat, dicuci
 - 3) Daun kemudian dipotong, pemotongan daun bertujuan untuk memperkecil ukuran daun serta untuk mempermudah proses destilasi.
 - 4) Mengeringkan daun dengan cara diangin-anginkan di tempat yang teduh (terhindar dari sinar matahari langsung).
 - 5) Memasukkan daun ke dalam panci presto kapasitas 5 liter
 - 6) Nyalakan api kompor, tunggu hingga ekstrak keluar dari pipa plastik kemudian tampung ekstrak yang sudah jadi

5. Tumbuhan Sirih

Salah satu di antara banyak tanaman berkhasiat obat yang tumbuh di Indoneisa adalah tanaman sirih. Sirih merupakan tanaman semak perduyang tumbuh liar dan merambat pada pohon sekitarnya, tingginya bisa mencapai 15 m (Yanuar, 2019).

a. Klasifikasi Daun Sirih :

Divisi	: <i>Spermatophyta</i>
Sub Divisi	: <i>Angiospermae</i>
Kelas	: <i>Dicotyledoneae</i>
Bangsa	: <i>Diperales</i>
Suku	: <i>Diperaceae</i>
Marga	: <i>Piper</i>
Jenis	: <i>Piper betle L.</i>

Ciri-ciri tanaman sirih yaitu pada batangnya berwarna hijau kecoklatan dengan permukaan kulit kasar dan berkerut-kerut. Batang ini berbentuk bulat, beruas dan merupakan tempat keluarnya akar. Daun sirih berbentuk jantung dan berujung runcing. Panjangnya sekitar 6-17,5 cm dan lebarnya 3,5-10 cm. warna daun sirih bervariasi mulai dari kuning, hijau, dan hijau tua. Tulang daunnya menyirip, daging daunnya tipis dengan daun pelindung berbentuk lingkaran. Daun sirih ini memiliki keunikan tersendiri yaitu mengeluarkan aroma yang khas dan sedap (*aromatic*) bila diremas (Yanuar, 2019). Bunga dari tanaman sirih

berbentuk bulir, berdiri sendiri di ujung cabang dan berhadapan dengan daun. Bulir jantan panjang gagangnya 2,5-3 cm, dengan benang sari yang sangat pendek, sedangkan bulir betina panjang gagangnya adalah 2,5-6 cm dengan kepala putih 3-5 cm. Akar tanaman sirih adalah akar tunggang, berbentuk bulat, dan berwarna coklat kekuningan.

b. Bahan Aktif Daun Sirih

Daun sirih (*Piper betle L.*) termasuk dalam famili piperaceae (sirih-sirihan) yang mengandung minyak atsiri dan senyawa *alkaloid*. Senyawa-senyawa seperti *sianida*, *saponin*, *tannin*, *flavonoid*, *steroid*, *alkanoid*, *eugenol*, dan minyak atsiri yang dapat berfungsi sebagai insektisida alami nabati (Intan, 2020). Beberapa penelitian ilmiah menyatakan bahwa daun sirih juga mengandung gula dan tanin. Biasanya daun sirih muda mengandung gula dan minyak atsiri lebih banyak jika dibandingkan dengan daun sirih tua, sementara kandungan taninnya relatif sama. Dalam daun sirih mengandung senyawa-senyawa kimia yang dapat dimanfaatkan, senyawa tersebut di antaranya:

1) *Flavonoida*

Flavonoid adalah senyawa fenol alam yang terdapat dalam hampir semua tumbuhan. Tanaman obat yang mengandung flavonoid telah dilaporkan memiliki aktivitas

antioksidan, antibakteri, antivirus, antiradang, antialergi, dan anti kanker. Efek antioksidan senyawa ini disebabkan oleh penangkapan radikal bebas melalui donor atom hydrogen dari gugus hidroksil flavonoid (Gusnedi, 2013).

Flavonoid mempunyai sifat yang khas yaitu bau yang sangat tajam sebagian besar merupakan pigmen warna kuning, dapat larut dalam air pada temperature tinggi dan pelarut organik senyawa kimia (Iqbal, Rustam and Kasman, 2017).

Flavonoida memiliki beberapa kegunaan yaitu, sebagai antibiotik terhadap penyakit kanker, ginjal, dan menghambat perdarahan selain hal tersebut *flavonoida* dapat digunakan sebagai insektisida nabati. *Flavonoida* masuk ke dalam tubuh serangga melalui system pernafasan berupa spirakel yang terdapat di permukaan tubuh dan menimbulkan kelayuan serta kerusakan pada spirakel akibat tidak dapat bernafas dan akhirnya mati (Handayani *et al*, 2013).

2) *Saponin*

Saponin adalah *glikosida* yang *aglikonya* berupa *sapogenin*. *Glikosida saponin* bisa berupa *saponin steroid* atau *saponin triterpenoda*. *Saponin* merupakan senyawa yang berasa pahit menusuk, menyebabkan bersin yang sering mengakibatkan iritasi terhadap selaput lendir. *Saponin* juga bersifat menghancurkan butir darah merah lewat reaksi

hemolisis, dimana senyawa saponin dapat bekerja sebagai antimikroba, senyawa ini akan merusak membran sitoplasma dan membunuh sel. Aktiviatas farmakologi saponin yang telah dilaporkan antara lain sebagai anti inflamasi, antibiotik, antifungi, antivirus, hepatoprotektor serta antiulcer (Noventi and Carolia, 2016).

3) *Alkaloida*

Senyawan *alkaloid* merupakan senyawa organik terbanyak ditemukan di alam. Hampir seluruh *alkaloid* berasal dari tumbuhan dan tersebar luas dalam berbagai jenis tumbuhan. Secara organoleptik, daun-daunan yang berasa sepat dan pahit, biasanya teridentifikasi mengandung *alkaloid*. Selain daun-daunan, senyawa alkaloid dapat ditemukan pada akar, buah, biji, ranting, dan kulit kayu (Tawakkal, Irman Idrus, 2021).

Senyawa *alkaloid* merupakan senyawa yang bekerja pada susunan syaraf pusat. *Alkaloid* yang terkandung dalam daun sirih adalah *arecoline*, *arecoline* bersifat racun dan merangsang aksi saraf parasimpatik. *Arecoline* juga bersifat nitrogenous pada makanan sehingga dapat menetralsisir asam lambung dan bekerja sebagai astringen. Sebagai astringen, zat ini mengeraskan membrane mukosa pada lambung. Senyawa alkaloida merupakan senyawa aktif yang terkandung dalam

daun sirih yang dapat mempengaruhi secara langsung kerja otot-otot, menghambat kontraksi yang kemudian menyebabkan kelumpuhan pada serangga (herawati, 2010).

4) *Tanin*

Tanin merupakan senyawa kompleks yang dibentuk dari senyawa campuran polifenol yang sangat sukar dipisahkan karena tidak dapat di kristalkan. Pada umumnya tanin terdapat pada organ dalam daun, buah, kulit batang, dan kayu. *Tanin* memiliki aktivitas antibakteri, toksisitas tanin dapat menginduksi pembentukan kompleks senyawa ikatan terhadap enzim atau substrat mikroba dan pembentukan suatu kompleks ikatan tanin terhadap ion logam yang dapat menambah daya toksisitas tanin itu sendiri. *Tanin* diduga dapat mengkerutkan dinding sel atau membrane sel sehingga dapat mengganggu permeabilitas sel, akibat terganggunya permeabilitas sel tidak dapat melakukan aktivitas hidup sehingga pertumbuhan terhambat atau bahkan mati (Farida, dkk 2009).

5) Minyak Atsiri

Minyak atsiri merupakan zat yang berbau atau biasa disebut dengan minyak *essential*. Minyak ini pada suhu kamar mudah menguap di udara terbuka tanpa mengalami penguraian. Istilah *essential* atau minyak yang berbau wangi seringkali digunakan karena mewakili bau dari tanaman penghasilnya.

Minyak atsiri berperan sebagai antibakteri dengan cara mengganggu proses terbentuknya membran atau dinding sel sehingga tidak terbentuk atau terbentuk tidak sempurna (Farida, dkk 2009).

Minyak atsiri dapat terbentuk langsung oleh protoplasma akibat adanya peruraian lapisan resin dari dinding sel atau hidrolisis dari glikosida tertentu. Peran utama minyak atsiri adalah sebagai pengusir hewan pemakan daun lain, namun sebaliknya minyak atsiri juga berfungsi sebagai penarik serangga guna membantu penyerbukan silang dari bunga (Herawati, 2010)

6. Minyak Kelapa Murni (*Virgin Coconut Oil*)

Minyak kelapa murni atau *Virgin Coconut Oil* (VCO) adalah minyak yang terbuat dari daging kelapa segar, diproses dengan pemanasan terkendali atau tanpa pemanasan sama sekali, dan tanpa bahan kimia. Penyulingan minyak kelapa yang demikian menjadikan kandungan senyawa-senyawa esensial yang dibutuhkan tubuh tetap utuh dan minyak yang dihasilkan menjadi terasa lembut dan memiliki bau yang khas yaitu bau kelapa yang harum (Cahyati *et al.*, 2015). Dalam *Virgin Coconut Oil* (VCO) mengandung senyawa-senyawa kimia yang dapat dimanfaatkan, senyawa tersebut di antaranya:

a. Asam Laurat

Virgin Coconut Oil (VCO) memiliki minyak dengan kandungan asam laurat yang tinggi. Asam laurat ini berfungsi untuk menghaluskan dan melembutkan kulit. *Virgin Coconut Oil* (VCO) adalah minyak yang paling kaya dengan kandungan asam lemak yang menguntungkan kulit jika dibandingkan dengan minyak lain dan warna VCO yang bening putih jernih serta mudah larut dalam air. Asam lemak yang paling dominan dalam VCO adalah asam laurat ($\text{HC}_{12}\text{H}_{23}\text{O}_2$). Jika dipakai secara topical, *Virgin Coconut Oil* (VCO) akan bereaksi dengan bakteri-bakteri kulit menjadi bentuk asam lemak bebas seperti yang terkandung dalam sebum. Sebum sendiri terdiri dari asam lemak rantai sedang seperti yang ada pada VCO sehingga melindungi kulit dari bahaya mikroorganisme patogen. Asam lemak bebas juga membantu menciptakan lingkungan yang asam di atas kulit sehingga mampu menghalu bakteri-bakteri penyebab penyakit (Asri *et al.*, 2017).

b. Asam Kaprat

Virgin Coconut Oil (VCO) juga mengandung sekitar 6-7% asam kaprat yang juga berfungsi sebagai zat kekebalan tubuh ketika diubah menjadi monokaprin di dalam tubuh manusia atau hewan. Monokaprin ini terbukti memiliki efek antiviral terhadap HIV dan herpes simplex serta anti bakteri terhadap clamydia (Siregar, 2012).

c. Asam laktat

Bakteri asam laktat menghasilkan bakteriosin yang mampu mematikan sel bakteri dan menghambat pertumbuhan bakteri patogen dimana hal ini dapat memberikan efek pengawet alami (Suryani *et al.*, 2020).

d. Fenolik

Senyawa fenolik berfungsi sebagai pelindung terhadap sinar UV-B dan kematian sel untuk melindungi DNA dari dimerisasi dan kerusakan (Ghani *et al.*, 2018)

Pada dasarnya manfaat *Virgin Coconut Oil* (VCO) bagi manusia dapat digolongkan sebagai berikut :

- a. Sebagai sumber energi tubuh (kalori), vitalitas, dan kebugaran
- b. Sebagai penyembuh penyakit akibat virus, mikroba, protozoa dan jamur
- c. Sebagai penyembuh penyakit metabolisme/degenerative
- d. Sebagai bahan kecantikan

Virgin Coconut Oil (VCO) memiliki sifat kimia-fisika antara lain :

- a. Penampakan : Tidak berwarna, kristal seperti jarum
- b. Aroma : Ada sedikit berbau asam ditambah harum karamel
- c. Kelarutan : Tidak larut dalam air, tetapi larut dalam alcohol (1:1)

- d. Berat jenis : 0,883 pada suhu 20°C
- e. pH : Tidak terukur, karena tidak larut dalam air, namun karena termasuk dalam senyawa asam maka dipastikan memiliki pH dibawah 7
- f. Persentase penguapan : Tidak menguap pada suhu 21°C
- g. Titik cair : 20-25°C
- h. Titik didih : 225°C
- i. Kerapatan udara : 6,91 (udara=1)
- j. Tekanan uap : 1 pada suhu 121°C (mmHg)

7. *Repellent*

Repellent adalah bahan kimia yang berfungsi sebagai penolak, baik untuk serangga maupun hewan yang lain. *Repellent* yaitu bahan kimia atau non-kimia yang memiliki fungsi untuk mengganggu kemampuan insekta untuk mengenal bahan antraktan dari hewan atau manusia. Bahan tersebut memblokir fungsi sensor pada nyamuk, jika digunakan dengan benar *repellent* nyamuk memiliki manfaat untuk perlindungan pada individu pemakainya dari gigitan nyamuk selama jangka waktu tertentu (Dian, 2018). Menurut Komisi Pestisida Departemen Pertanian dalam Susilowati dan Kurniawati (2010) *repellent* efektif jika memiliki daya proteksi 90% dan bertahan selama 6 jam. Banyaknya pemberian berbagai dosis *repellent*

dengan dosis berbeda berpengaruh terhadap nyamuk *Aedes aegypti* (Kuncoro, 2007).

Repellent digunakan dengan cara menggosokkan pada tubuh atau menyemprotkan pada pakaian. Oleh karena itu penolak nyamuk harus memenuhi beberapa syarat penolak serangga, antara lain (Soedarto, 1990):

- a. Tidak mengganggu pemakainya
- b. Tidak menimbulkan iritasi
- c. Tidak bercun bagi pemakainya
- d. Tidak merusak pakaian
- e. Mempunyai efek yang bertahan lama

Prosedur pembutaan minyak atsiri daun sirih (*Piper betle L.*) sebagai *repellent* adalah sebagai berikut (Riris, 2019) :

- a. Menimbang daun sirih (*Piper betle L.*) seberat ± 5 kg
- b. Mencuci bersih daun sirih (*Piper betle L.*) dengan air mengalir
- c. Mengiris kecil - kecil daun sirih (*Piper betle L.*) sehingga menjadi bagian kecil. Bagian – bagian kecil kemudian dimasukkan dalam *tank destilasi*.
- d. Dilakukan penyulingan selama 4-5 jam
- e. Selama proses penyulingan berlangsung, hasil uap minyak atsiri daun sirih (*Piper betle L.*) yang terkondensi ditampung.
- f. Setelah didapatkan minyak atsiri daun sirih (*Piper betle L.*), minyak atsiri di tampung dalam botol coklat yang tidak tembus cahaya.

- g. Pembuatan komposisi *repellent*, bahan utama yang digunakan yaitu minyak atsiri daun sirih (*Piper betle L.*) dan VCO (*Virgin Coconut Oil*)

Cara menentukan Daya Proteksi *Repellent* dapat menggunakan rumus sebagai berikut (Boewono, 2009):

$$DP = \frac{K - R}{K} \times 100\%$$

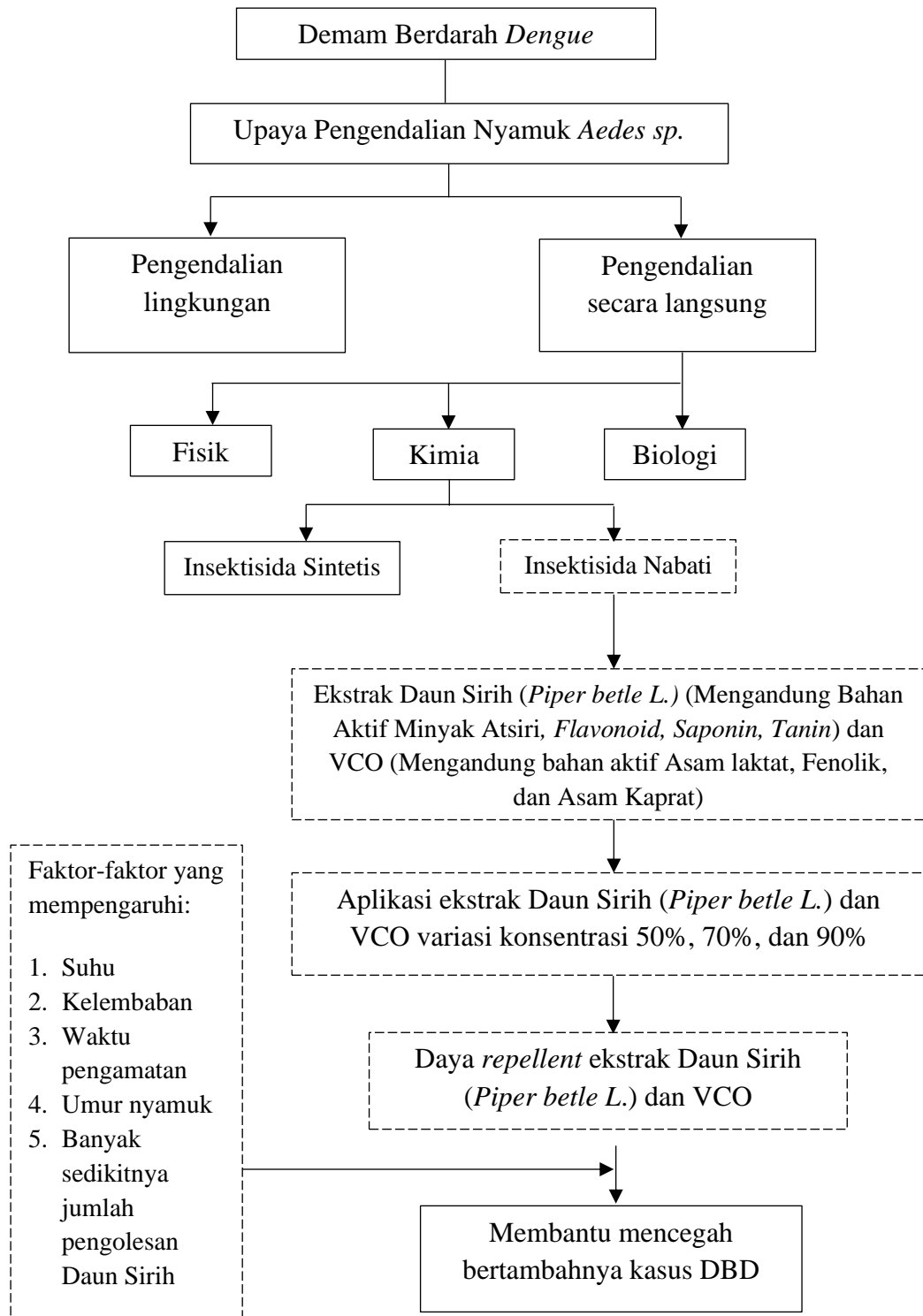
Keterangan:

DP = Persen daya tolak nyamuk

K = Jumlah nyamuk yang hinggap pada tangan kontrol

R = Jumlah nyamuk yang hinggap pada tangan perlakuan

B. Kerangka Konsep



Gambar 1. Kerangka Konsep Penelitian

Keterangan :



: Diteliti



: Tidak diteliti

C. Hipotesis Penelitian

1. Ada pengaruh konsentrasi campuran ekstrak Daun Sirih (*Piper betle L.*) dan *Virgin Coconut Oil* (VCO) terhadap daya tolak (*repellent*) nyamuk *Aedes sp.*
2. Konsentrasi Ekstrak Daun Sirih (*Piper betle L.*) yang paling efektif sebagai daya tolak nyamuk *Aedes sp.* adalah konsentrasi tertinggi