

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Nyamuk *Aedes Aegypti*

Aedes aegypti merupakan jenis nyamuk yang dapat membawa virus *dengue* penyebab penyakit demam berdarah. Selain *dengue*, *A.aegypti* juga merupakan pembawa virus demam kuning (*yellow fever*) dan chikungunya. Penyebaran jenis ini sangat luas, meliputi hampir semua daerah tropis di seluruh dunia. Sebagai pembawa virus *dengue*, *A. aegypti* merupakan pembawa utama (*primary vector*) dan bersama *Aedes albopictus* menciptakan siklus persebaran *dengue* di desa dan kota. Mengingat keganasan penyakit demam berdarah, masyarakat harus mampu mengenali dan mengetahui cara-cara mengendalikan jenis ini untuk membantu mengurangi persebaran penyakit demam berdarah (Mamenun et al., 2021)

Aedes aegypti adalah nyamuk yang termasuk dalam subfamili Culicinae, famili *Culicidae*, ordo *Diptera*, kelas *Insecta*. Nyamuk ini berpotensi untuk menularkan penyakit demam berdarah *dengue* (DBD). DBD adalah suatu penyakit yang ditandai dengan demam mendadak, perdarahan baik di kulit maupun di bagian tubuh lainnya serta dapat menimbulkan syok dan kematian. Penyakit DBD ini terutama menyerang anak-anak termasuk bayi, meskipun sekarang proporsi penderita dewasa meningkat (Mamenun et al., 2021)

1. Siklus Hidup Nyamuk *Aedes Aegypti*

Siklus hidup nyamuk *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus* adalah dari telur yang akan menetas menjadi larva dalam waktu 1-2 hari.

Kemudian menjadi larva (jentik) lalu berkembang menjadi pupa dalam waktu 4-9 hari dan selanjutnya pupa menjadi nyamuk dewasa dalam waktu 2-3 hari. Perkembangan dari telur menjadi nyamuk dewasa membutuhkan waktu kurang lebih 7-10 hari (Lema et al., 2021)



Gambar 2.1 Siklus Hidup Nyamuk *Aedes Aegypti*
Sumber: Dinkes Tanjungpinang, 2016

a. Telur

- 1) Setiap kali bertelur, nyamuk betina dapat mengeluarkan telur kurang lebih sebanyak 100-200 butir.
- 2) Telur nyamuk *Aedes aegypti* berwarna hitam dengan ukuran sangat kecil kira-kira 0,8 mm.
- 3) Telur ini menempel di tempat yang kering (tanpa air) dan dapat bertahan sampai 6 bulan.
- 4) Telur akan menetas menjadi jentik dalam waktu kurang lebih 2 hari setelah terendam air

b. Jentik

Larva *Aedes aegypti* memiliki ciri-ciri yaitu mempunyai corong udara pada segmen yang terakhir, pada segmen abdomen tidak ditemukan adanya rambut-rambut berbentuk kipas (*Palmatus hairs*), pada corong udara terdapat pecten, Sepasang rambut serta jumbai

akan dijumpai pada corong (*siphon*), pada setiap sisi abdomen segmen kedelapan terdapat comb scale sebanyak 8-21 atau berjajar 1 sampai 3. Bentuk individu dari comb scale seperti duri. Pada sisi thorax terdapat duri yang panjang dengan bentuk kurva dan adanya sepasang rambut di kepala.

- 1) Larva instar I memiliki ukuran panjang keseluruhan instar I $\pm 3,166$ mm, diameter tubuh $\pm 0,139$ mm. Masa hidup instar I yaitu 1-2 hari
- 2) Pada instar II memiliki ukuran panjang keseluruhan $\pm 1,973$ mm, panjang caput $\pm 0,249$ mm, diameter caput $\pm 0,407$ mm, panjang thoraks $\pm 0,181$ mm dan panjang abdomen $\pm 1,243$ mm. Lamanya masa hidup instar II yaitu 2-3 hari kemudian berkembang menjadi instar III
- 3) Pada instar III memiliki panjang keseluruhan $\pm 2,471$ mm, panjang caput $\pm 0,339$ mm, diameter caput $\pm 0,387$, panjang thoraks $0,265$ mm, panjang abdomen $\pm 1,545$ mm. Lamanya masa hidup instar III yaitu 3-4 hari kemudian berkembang menjadi instar IV
- 4) Pada instar IV tubuhnya lengkap dan terlihat sangat jelas, memiliki panjang keseluruhan $\pm 2,743$, panjang caput $\pm 0,348$ mm, diameter caput $\pm 0,395$, panjang thoraks $\pm 0,296$ mm, panjang abdomen $\pm 1,576$ mm. Lama masa hidup instar IV yaitu 2-3 hari kemudian berkembang menjadi pupa. (Febritasari et al., 2016).

c. Kepompong

- 1) Bentuk seperti koma.
- 2) Gerakannya lamban
- 3) Sering berada di permukaan air.
- 4) Setelah 1-2 hari berkembang menjadi nyamuk dewasa

d. Nyamuk dewasa

Ciri-ciri nyamuk *Aedes aegypti* dewasa adalah sebagai berikut :

- 1) Berwarna hitam dengan belang-belang putih pada kaki dan tubuhnya.
- 2) Hidup di dalam dan di luar rumah, serta di tempat-tempat umum (TTU) seperti sekolah, perkantoran, tempat ibadah, pasar dan lainnya.
- 3) Mampu terbang sejauh sampai kurang lebih 100 meter.
- 4) Hanya nyamuk betina yang aktif menggigit (menghisap) darah manusia. Waktu menghisap darah pada pagi hari dan sore hari setiap 2 hari. Protein darah yang dihisap diperlukan untuk pematangan telur yang dikandungnya. Setelah menghisap darah nyamuk ini akan mencari tempat untuk beristirahat.
- 5) Nyamuk jantan hanya menghisap sari bunga atau tumbuhan yang mengandung gula.
- 6) Umur nyamuk *Aedes aegypti* rata-rata 2 minggu, tetapi ada yang dapat bertahan hingga 2-3 bulan.

e. Morfologi Nyamuk *Aedes Aegypti*

Secara umum nyamuk *Aedes aegypti* sebagaimana serangga lainnya mempunyai tanda pengenal sebagai berikut:

- 1) Terdiri dari tiga bagian, yaitu : kepala, dada, dan perut.
- 2) Pada kepala terdapat sepasang antena yang berbulu dan moncong yang panjang (proboscis) yaitu untuk menusuk kulit hewan/manusia dan menghisap darahnya.
- 3) Pada dada ada 3 pasang kaki yang beruas serta sepasang sayap depan dan sayap belakang yang mengecil yang berfungsi sebagai penyeimbang (halter).

2. Perilaku (Bionomik) Nyamuk *Aedes Aegypti*

Berbagai usaha untuk mengendalikan perkembang biakan vektor penyebab penyakit demam berdarah terus dilakukan, diantaranya dengan berusaha menekan kepadatan populasi nyamuk *Ae. Aegypti*. Berbagai kegiatan Pemberantasan Sarang Nyamuk (PSN), dengan menghilangkan kontainer tempat bertelur nyamuk, merupakan salah satu contohnya.

Bionomik adalah kesenangan nyamuk yang meliputi: tempat bertelur (*breeding habit*), kesenangan menggigit (*feeding habit*), kesenangan tempat istirahat (*resting habit*), jarak terbang.

a. Tempat bertelur (*breeding habit*)

Bionomik nyamuk *Ae. aegypti* L. dewasa adalah bertelur pada air jernih dan bersih yang tidak terkontaminasi bahan kimia dan material organik. Beberapa tempat tersebut menurut Sugito (1989), antara lain Tempat penampungan air (TPA) yaitu tempat untuk menyimpan air

yang digunakan dalam kehidupan sehari hari, seperti : tempayan, ember, bak mandi dan lain lain; Tempat tempat yang bisa menampung air tetapi bukan untuk keperluan sehari hari, seperti : ban bekas, kaleng bekas dan lain lain; serta Tempat penampungan air buatan alami seperti lubang batu, tempurung kelapa dan lain lain

b. Kesenangan menggigit (*feeding habit*)

Nyamuk *Ae. aegypti* L. bersifat *antropofilik* yaitu menyukai darah manusia daripada hewan. Nyamuk *Ae. aegypti* L. yang menggigit untuk meminum darah hanyalah nyamuk yang betina saja, sedangkan yang jantan akan memakan sari bunga. Aktivitas menggigit pada umumnya adalah pukul 08.00 – 12.00 dan sebelum matahari terbenam pukul 15.00 – 17.00. Nyamuk *Ae. aegypti* L. akan menghisap darah sebanyak 2 – 3 kali sehari (*multibiters*) dan darah ini digunakan untuk mengembangkan telurnya.

Nyamuk betina menggigit di dalam rumah dan hanya kadang kadang di luar rumah. Kebiasaan menggigit lebih dari satu orang ini menyebabkan terjadinya penularan virus *dengue* dari satu orang ke orang yang lain, sehingga dalam satu rumah biasanya tidak hanya satu yang terkena DBD.

Nyamuk jantan juga menyukai manusia ketika dia akan melakukan perkawinan tetapi nyamuk jantan ini tidak menggigit dan hanya mencari betina di sekitar manusia. Nyamuk betina dewasa yang mulai menghisap darah manusia, tiga hari kemudian sanggup bertelur sebanyak 100 butir. Dua puluh empat jam kemudian nyamuk ini akan

menghisap darah manusia lagi dan bertelur kembali. Umur nyamuk betina dewasa kurang lebih hanya 10 hari, tetapi selama waktu itu sudah cukup bagi nyamuk untuk makan dan bertelur, untuk virus sudah cukup juga untuk berkembang biak selanjutnya menularkan virus dari satu orang ke orang yang lain.

Pada saat nyamuk menghisap darah manusia yang kebetulan sedang menderita DBD, virus *dengue* ikut masuk ke dalam tubuh nyamuk. Virus yang dihisap masuk ke dalam saluran pencernaan sampai akhirnya masuk ke kelenjar ludah. Virus memerlukan waktu 8 – 11 hari untuk berkembangbiak dengan baik secara propogatif agar menjadi infeksi. Virus kemudian akan terus bersifat infeksi sepanjang hidupnya.

c. Kesenangan beristirahat (*Resting habit*)

Nyamuk *Ae. aegypti* L. sebelum dan sesudah menggigit akan beristirahat terlebih dahulu. Sebelum menggigit nyamuk akan beristirahat untuk dapat mengenali mangsanya karena nyamuk ini tidak sembarangan dalam memilih mangsanya. Sesudah menggigit nyamuk ini juga akan beristirahat, setelah menggigit tubuhnya akan lebih berat karena terisi banyak darah sehingga nyamuk membutuhkan waktu beristirahat untuk memulihkan tenaganya. Nyamuk betina membutuhkan waktu 2 – 3 hari untuk beristirahat dan mematangkan telurnya. Tempat istirahat yang paling disukai adalah tempat yang lembab dan kurang terang, pada baju yang digantung, tirai atau

kelambu, sedangkan di luar rumah seperti pada tanaman yang terlindung dari sinar matahari secara langsung.

d. Jarak terbang

Nyamuk *Ae. aegypti* L. memiliki jarak terbang yang pendek yaitu kurang dari 100m

3. Perkembang biak nyamuk *Aedes Aegypti*

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, contonya pelepah pisang, tempurung kelapa, batang bamboo, lubang pohon dst.

4. Nyamuk *Aedes Aegypti* sebagai Vektor Demam Berdarah

Demam berdarah adalah suatu penyakit yang disebabkan oleh virus *dengue*, anggota dari genus *Flavivirus* dalam family *Flaviviridae*. Terdapat tiga faktor yang memegang peranan pada penularan infeksi virus ini, yaitu manusia, virus, dan faktor perantara.

Virus *dangue* ditularkan pada manusia melalui gigitan nyamuk *Aedes Aegypti* (jenis nyamuk *Aedes* lainnya juga dapat menularkan virus ini, namun merupakan vektor yang kurang berperan). Nyamuk *Aedes* tersebut dapat mengandung virus *dengue* pada saat menggigit manusia

yang sedang mengalami viremia. Selanjutnya, virus berkembang biak dalam waktu 8-10 hari (*extrinsic incubation period*) sebelum dapat ditularkan kembali kepada manusia pada saat gigitan berikutnya.

Setelah seseorang digigit nyamuk ini, virus *dengue* yang telah masuk ke tubuh penderita akan menimbulkan viremia. Hal tersebut kemudian menyebabkan pengaktifan komplemen sehingga terjadi kompleks imun antibody-virus dan pelepasan zat C3a, C5a, bradikinin, serotonin, thrombin, dan histamin yang akan merangsang PGE2 di hipotalamus. Akibatnya, terjadi termoregulasi yang tidak stabil, yaitu hipertermia yang akan meningkatkan reabsorpsi Na^+ dan air sehingga terjadi hipovolemia (hipovolemia juga dapat disebabkan oleh peningkatan permeabilitas dinding pembuluh darah yang menyebabkan kebocoran plasma). Adanya kompleks imun antibody-virus juga menimbulkan agresi trombosit sehingga terjadi gangguan fungsi trombosit seperti trombositopenia dan koagulopati.



Gambar 2.2 Mekanisme penularan penyakit DBD
Sumber :Dinkes Tanjungpinang,2016

Nyamuk demam berdarah ini memiliki siklus hidup yang berbeda dari nyamuk biasa. Nyamuk ini aktif dari pagi sampai sekitar jam 3 sore untuk menghisap darah yang juga berarti dapat menyebabkan virus demam berdarah. Sedangkan pada malam hari, nyamuk ini tidur. Maka, berhati-hatilah terhadap gigitan nyamuk pada siang hari. Kebiasaan dari nyamuk ini adalah dia senang berada digenangan air bersih dan di daerah yang banyak pohon seperti tanaman atau kebun. Genangan air pada pot bunga mungkin menjadi salah satu tempat favorit nyamuk yang dapat terlupakan oleh anda. (Putri Ariani, 2016:27-28).

B. Upaya Pengendalian Vektor

1. Fisik

Pengendalian secara fisik atau mekanis adalah upaya-upaya untuk mencegah, mengurangi, menghilangkan, habitat perkembangbiakan dan populasi vektor secara fisik dan mekanik contohnya :

- a. Modifikasi dan manipulasi lingkungan tempat perindukan (3M, penanaman bakau, pengeringan, pengaliran/drainase dan lain-lain)
- b. Pemasangan kelambu
- c. Memakai baju lengan Panjang
- d. Penggunaan hewan sebagai umpan nyamuk (cattle barrier).

2. Kimia

Pengendalian secara kimia merupakan pengendalian jentik nyamuk dengan menggunakan bahan-bahan kimia yaitu larvasida atau pun insektisida pembasmi jentik seperti :

- a. Surface spray (IRS)

- b. Kelambu berinsektisida
- c. Larvasida (Abate)
- d. Space spray (pengkabutan panas/fogging dan dingin/ULV)
- e. Insektisida rumah tangga (penggunaan repelen, anti nyamuk bakar, liquid vaporizer, paper vaporizer, mat, aerosol dan lain-lain).

3. Biologi

Pengendalian secara biologi dilakukan menggunakan makhluk hidup baik itu hewan, tumbuhan alami yang mengandung senyawa yang tidak disukai oleh nyamuk maupun pula jentik nyamuk dan mikroorganisme. Contohnya :

- a. Predator pemakan jentik (ikan, minapadi, dan lain-lain)
- b. Bakteri, virus, fungi (tumbuhan)
- c. Manipulasi gen (penggunaan jantan mandul, dll) (Permenkes RI 374, 2010).

C. Tumbuhan Sebagai Pestisida Nabati

Indonesia merupakan salah satu negara yang kaya akan keanekaragaman hayati terutama tumbuh-tumbuhan bahkan disebut sebagai Negara megabiodiversity. Keberadaan tumbuh-tumbuhan tersebut ada yang bisa dimanfaatkan untuk memenuhi kepentingan hidup manusia, seperti bahan makanan, obat-obatan, kosmetik, bahan fungisida dan bahan pestisida. Salah satu pemanfaatan tumbuhan untuk kehidupan manusia diantaranya sebagai bahan pestisida. Pestisida adalah senyawa kimia atau bahan lain yang digunakan untuk mengendalikan hama dan perkembangan penyakit tanaman (Dama dkk, 2006 dalam Utami 2010). Pestisida nabati merupakan suatu

pestisida yang dibuat dari tumbuh-tumbuhan yang residunya mudah terurai di alam sehingga aman bagi lingkungan dan kehidupan makhluk hidup lainnya. Tumbuhan yang dapat dijadikan bahan pestisida nabati adalah tumbuhan yang mengandung senyawa kimia berupa minyak esensial, triterpenoid (saponin), glukosinolat, isotiosianat, glikosida, alkaloid, fenol (flavanoid), poli asetilen, politienil, piretrum, asam organik, piperamid, capsin, dan senyawa kimia lainnya (Ntalli et al, 2011 dalam Wardani, 2015). Selanjutnya Asmalayah et al 2010, melaporkan bahwa di Indonesia ditemukan 2400 jenis tumbuhan dengan 235 suku sebagai penghasil pestisida nabati. Pestisida nabati memiliki kemampuan dalam mengendalikan serangga hama, repelen, anti feedan, pengatur tumbuh serangga, racun nematoda dan hama lainnya, antifungi, antivirus, dan antibakteri (Danong et al, 2020)

Pemanfaatan pestisida alami dalam pemberantasan vektor diharapkan mampu menurunkan kejadian DBD. Selain itu, karena terbuat dari bahan alami atau nabati, maka diharapkan pestisida jenis ini akan lebih mudah terurai (*bio-degradable*) di alam sehingga tidak mencemari lingkungan dan relatif aman bagi manusia dan ternak karena residunya mudah hilang. Berbagai macam alternatif pemanfaatan pestisida nabati untuk membunuh larva nyamuk *Aedes aegypti* yaitu dengan daun alpukat, daun pandan wangi, kulit jeruk purut, daun rambutan, dan masih banyak lagi. Selain itu macam daun tersebut bisa dibuat menjadi bentuk serbuk, ekstrak, karbol dan lilin padatan.

Pemanfaatan ekstrak daun rambutan menjadi pilihan dengan pertimbangan daun rambutan (*Naphelium lappaceum L*) mengandung senyawa tanin dan

saponin. Saponin yang bersifat menghancurkan butir darah merah lewat reaksi hemolisis, bersifat racun bagi hewan berdarah dingin dan banyak diantaranya digunakan sebagai racun ikan. Serangga termasuk hewan berdarah dingin, salah satu serangga yang sering mengganggu kehidupan manusia adalah nyamuk. (Fajriansyah, 2019)

D. Daun Rambutan (*Nephelium lappaceum l*)

1. Klasifikasi Tanaman Rambutan (*Nephelium lappaceum l*)

Tanaman rambutan merupakan tanaman buah-buahan tropika basah yang berasal dari Asia Tenggara. Menurut seorang ahli botani Soviet, Nikolai Ivanovich Vavulov, asal tanaman rambutan adalah daerah Indo-Malaya, yang meliputi Indo-Cina, Malaysia, Indonesia dan Filipina. Di wilayah ini ditemukan sumber genetik rambutan. Para ahli botani kemudian memastikan bahwa daerah asal tanaman rambutan adalah Malaysia dan Indonesia. Di Indonesia, tanaman rambutan tersebar di berbagai wilayah terutama di Jawa, Kalimantan, dan Sumatera. Rambutan merupakan tanaman tahunan. Secara alami, pohon rambutan dapat mencapai ketinggian 5 m-9 m. Batang rambutan berkayu keras, tumbuh kokoh dan berwarna kecoklat-coklatan sampai putih kecoklatan. Daun rambutan berbentuk bulat panjang dengan ujung tumpul atau meruncing, dan pada umumnya berwarna hijau tua sampai hijau muda (Rukmana, 2002:66).

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 : *Sapindales*
Famili : *Sapindaceae*
Genus : *Nephelium*
Spesies : *Nephelium lappaceum Linn*

Rambutan berbunga pada akhir musim kemarau dan membentuk buah pada musim hujan. Terdapat banyak jenis rambutan seperti ropiah, simacan, sinyonya, lebakbulus dan binjei. Berkembangbiak dengan biji, tempelan tunas atau dicangkok. Bunga tersusun pada tandan di ujung ranting, harum, kecil-kecil dan berwarna hijau muda. Bunga jantan dan bunga betina tumbuh terpisah dalam satu pohon. Buah berbentuk bulat lonjong yang mempunyai panjang 4-5 cm dengan duri tempel yang bengkok, lemas sampai kaku. Kulit buahnya berwarna hijau dan menjadi kuning atau merah kalau sudah masak. Dinding buah tebal. Biji berbentuk elips, terbungkus daging buah berwarna putih transparan yang dapat dimakan dan banyak mengandung air, rasanya bervariasi dari masam sampai manis. Kulit biji tipis berkayu.

Daun rambutan merupakan daun majemuk menyirip genap (*abrupte pinnatus*) dengan anak daun genap, yakni berjumlah 8 helai anak daun, berbentuk jorong. Daun rambutan merupakan daun tidak lengkap karena hanya memiliki tangkai daun (*petiolus*) dan helaian daun (*lamina*), lazimnya disebut daun bertangkai. Daun bertangkai pendek (0,5-1cm) berbentuk silindris dan tidak menebal pada pangkalnya, tulang daun menyirip, lebar daun 5,5 cm sampai 7 cm, panjang 9 cm sampai 15 cm, ujung daun membulat (*rotundatus*) tidak terbentuk

sudut sama sekali, pangkal daun tumpul (*obtusus*). Permukaan daun licin (*laevis*) kelihatan mengkilat (*nitidus*) (Agrotek, 2022)



Gambar 2.3 Buah dan Daun Rambutan (*Nephelium lappaceum L*)
Sumber:dokumentasi pribadi

2. Kandungan Kimia Daun Rambutan (*Naphelium lappaceum linn*)

Daun rambutan (*Naphelium lappaceum linn*) mengandung senyawa saponin, tanin (Dalimarta, 2003 dalam Ulfah, 2016). Kulit buah rambutan mengandung senyawa senyawa golongan tanin, polifenol, dan saponin (Tjandra, et al., 2011 dalam Ulfah, 2016). Kulit batang rambutan tanin, saponin, flavonoid, dan zat besi. Buahnya mengandung karbohidrat, protein, lemak, fosfor, besi, kalsium, dan vitamin C. Kulit buah rambutan mengandung tanin dan saponin. Ekstrak etanol daun rambutan (*Naphelium lappaceum Linn*) memiliki kandungan kimia flavonoid, saponin, tanin, dan hidrokuinon (Maradona, 2013: 33). Pada hasil penelitian yang dilakukan sebelumnya oleh Ulfah 2016, ekstrak etanol pada daun rambutan menunjukkan adanya kandungan senyawa saponin, tannin, dan flavonoid (Ulfah, 2016).

a. Saponin

Saponin adalah golongan senyawa glikosida yang mempunyai struktur steroid dan mempunyai sifat-sifat khas dapat membentuk larutan koloidal dalam air dan membui bila dikocok. Glikosida saponin bisa berupa saponin steroid maupun saponin triterpenoid

Saponin merupakan glikosida triterpen yang sifatnya menyerupai sabun, merupakan senyawa aktif permukaan dan dapat menimbulkan busa jika dikocok dengan air dan pada konsentrasi rendah dapat menyebabkan hemolisis pada sel.

Saponin merupakan senyawa berasa pahit menusuk dan menyebabkan bersin dan sering mengakibatkan iritasi terhadap selaput lendir. Saponin juga bersifat bisa menghancurkan butir darah merah lewat reaksi hemolisis, bersifat racun bagi hewan berdarah dingin, dan banyak diantaranya digunakan sebagai racun ikan. Saponin bila terhidrolisis akan menghasilkan aglikon yang disebut sapogenin. Ini merupakan suatu senyawa yang mudah dikristalkan.

b. Tanin

Tanin merupakan polifenol tanaman yang larut dalam air dan dapat menggumpalkan protein (Westendarp, 2006:22). Apabila tanin kontak dengan lidah maka reaksi pengendapan protein ditandai dengan rasa sepat atau astringen. Tanin terdapat pada berbagai tumbuhan berkayu dan herba, berperan sebagai pertahanan tumbuhan dengan cara menghalangi serangga dalam mencerna makanan. Tanin dapat menurunkan kemampuan mencerna makanan dengan cara menurunkan aktivitas enzim pencernaan (protease dan amilase) serta mengganggu aktivitas protein usus. Serangga yang memakan tumbuhan dengan kandungan tanin tinggi akan memperoleh sedikit makanan, akibatnya akan terjadi penurunan pertumbuhan. Respon jentik terhadap senyawa ini adalah menurunnya laju pertumbuhan dan gangguan nutrisi (Nadila et al., 2019)

c. Flavonoid

Flavonoid adalah salah satu jenis senyawa yang bersifat racun/aleopati, merupakan persenyawaan dari gula terikat dengan flavon. Flavonoid mempunyai sifat khas yaitu bau yang sangat tajam, rasanya pahit, dapat larut dalam air dan pelarut organik, serta mudah terurai pada temperature tinggi (Suyanto,2009:9). Flavonoid merupakan senyawa pertahanan tumbuhan yang bersifat menghambat makan serangga dan juga bersifat toksik.Flavonoid mempunyai sejumlah kegunaan. Pertama,terhadap tumbuhan, yaitu sebagai pengatur tumbuhan, pengatur fotosintesis, kerja antimiroba dan anti virus. Kedua, terhadap manumur, yaitu sebagai antibiotik terhadap penyakit kanker dan ginjal, menghambat pendarahan.Ketiga, terhadap serangga, yaitu sebagai daya tarik serangga untuk melakukan penyerbukan. (Dinata, 2009:17)

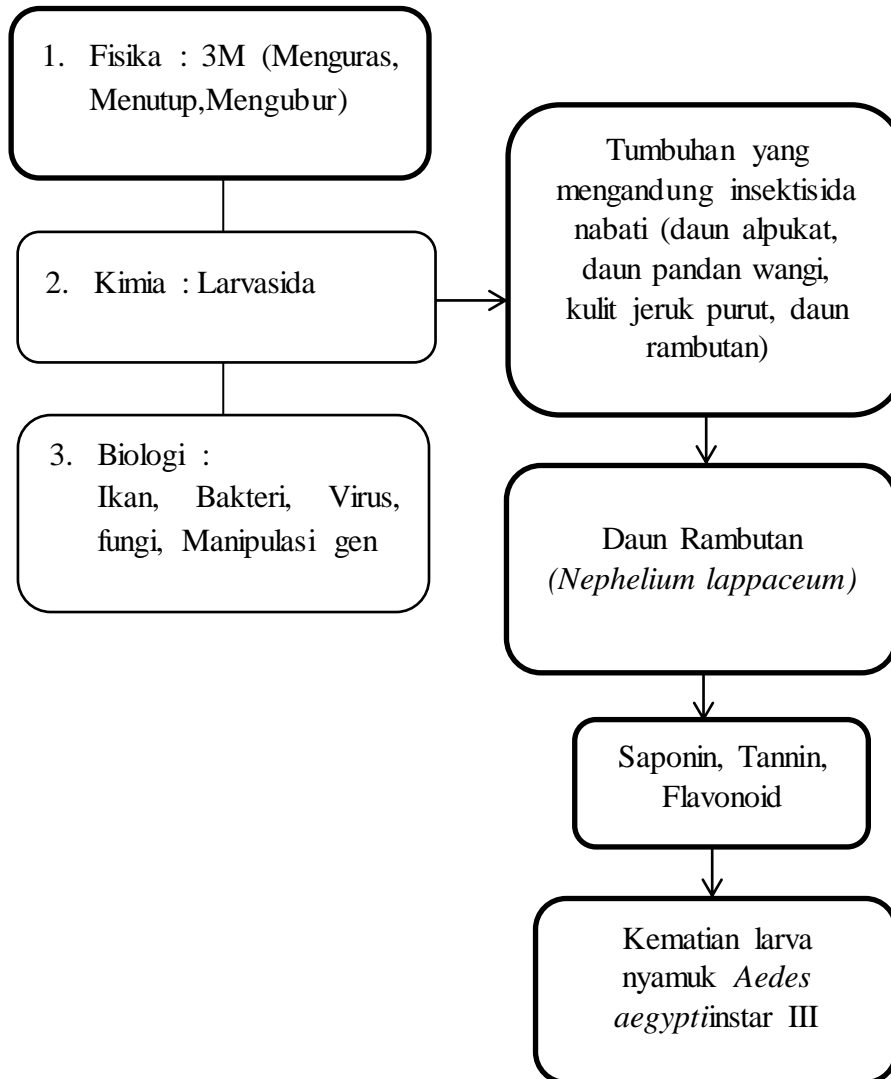
Efek larvasida senyawa saponin, flavonoid, dan tannin yaitu sebagai stomach poisoning atau racun perut. Senyawa-senyawa tersebut larut di dalam air dan akhirnya masuk system pencemaran serta mengakibatkan gangguan system pencernaan larva *Aedes aegypti*,sehingga larva agagal tumbuh dan akhirnya mati.

1. Manfaat Daun Rambutan (*Nephelium lappaceum linn*)

Tanaman rambutan digunakan untuk pengobatan berbagai penyakit, antara lain kulit buahnya untuk mengatasi sariawan, daunnya mengatasi diare dan menghitamkan rambut, akarnya untuk mengatasi demam dan serat bijinya untuk mengatasi diabetes mellitus (Azwir et al., 2021).

E. Kerangka Teori

Pengendalian larva nyamuk *Aedes Aegypti* :

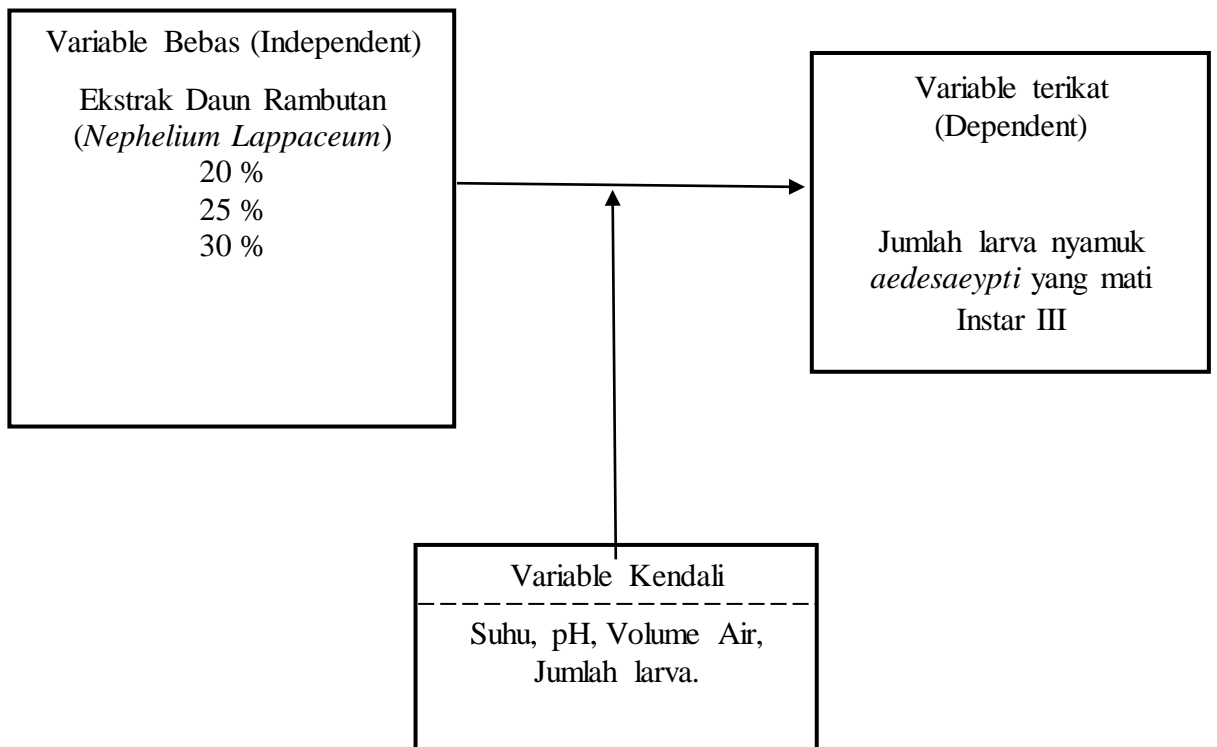


Gambar 2.4 Kerangka Teori

Sumber: Permenkes No.374 Tahun 2010, Fajriansyah (2019)

F. Kerangka Konsep

Pengendalian *Aedes Aegypti* dengan Tanaman Rambutan
(*Nephelium Lappaceum*)



Gambar 2.5 Kerangka Konsep

G. Definisi Oprasional

Tabel 2.1
Definisi Operasional

No	Variabel	Definisi Operasional	Alat Ukur	Cara Ukur	Hasil Ukur	Skala Ukur
1.	Konsentrasi	Ukuran yang menghgambarkan banyaknya zat didalam suatu campuran. Banyaknya ekstrak daun rambutan per satuan volume air dengan satuam ml. dengan konsentrasi yang diujikan yaitu 20%,25%,30%	Volumetri	Pengukuran	Konsentrasi 0% 20% 25% 30%	Ordinal
2.	Jumlah kematian larva	Banyaknya Larva <i>Aedes Aegypti</i> yang mati setelah pemberian perlakuan. Yaitu dalam keadaan tubuh yang membengkok dengan kondisi mengapung di permukaan ekstrak	Manual / counter	Menghitung	Ekor	Rasio
3.	Suhu	Derajat panas atau dingin pada masing-masing blok sampel	Thermometer Batang	Pengukuran	20°C - 27°C	Rasio
4.	Ph	pH adalah derajat keasaman yang digunakan untuk menyatakan tingkat keasaman atau kebasaan yang dimiliki oleh suatu larutan. Tingkat keasaman air pada masing-masing blok sampel	Ph Universal	Pengukuran	<6 asam =7 netral >7 basa	Ordinal
5.	Jumlah larva	Banyaknya jumlah larva dan larva hidup yang digunakan dalam penelitian.	Tally Counter	Pengukuran	20 Larva	Rasio
6.	Volume Air	Banyaknya air / jumlah liter yang digunakan dalam penelitan yaitu sebanyak 100 mL pada tiap wadah.	Volumetri	Pengukuran	100 mL	Rasio