

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang

Serangga merupakan kelompok organisme yang dominan. Indikator keanekaragaman hayati, kesehatan ekosistem, dan ekosistem dapat ditambahkan serangga di suatu tempat. Penyerbuk, pengurai, predator, dan parasitoid meliputi peran serangga dalam ekosistem. Banyak sekali permasalahan kesehatan yang muncul di dunia kita saat ini, yang paling umum adalah penyebaran penyakit yang disebabkan oleh vektor nyamuk. Nyamuk mempunyai kemampuan menularkan beberapa jenis virus dan patogen ke manusia dan hewan. Lebih dari 200 jenis arbovirus telah diidentifikasi oleh para ilmuwan, dan beberapa di antaranya merupakan vektor penyakit serius termasuk demam berdarah, malaria, brugia malayi, cikungunya, Japanese Encephalitis (JE) penyakit radang otak yang disebabkan virus dari genus Flavivirus, vektor Rift Valley Fever (RVF), penyakit zoonosis yang dapat menular dari hewan ke manusia melalui gigitan nyamuk dan filariasis (Ridha., 2018). Demam berdarah dengue (DBD) merupakan penyakit yang disebabkan oleh virus dengue yang termasuk dalam famili Flaviviridae. Manusia tertular demam berdarah melalui gigitan nyamuk *Aedes* sp. nyamuk yang terinfeksi virus demam berdarah. Demam berdarah dengue (DBD) merupakan penyakit yang disebabkan oleh virus dengue yang termasuk dalam famili Flaviviridae. Manusia tertular demam berdarah melalui gigitan nyamuk *Aedes* sp. nyamuk yang terinfeksi virus demam berdarah.

Nyamuk (Culicidae) merupakan salah satu anggota ordo Diptera yang sangat penting dari segi kesehatan masyarakat. Sebagian besar spesies nyamuk berperan sebagai vektor penyakit, baik bagi manusia maupun hewan. Beberapa penyakit yang bisa ditularkan oleh nyamuk antara lain malaria, demam berdarah dengue, filariasis, chikungunya, zika, dan lain-lain (World Health Organization, 2012).

Keberadaan nyamuk di suatu wilayah dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor, salah satunya adalah aktivitas manusia. Daerah pertambangan merupakan salah satu lingkungan yang rentan terhadap perkembangbiakan nyamuk karena adanya genangan air baik yang disengaja maupun tidak disengaja sebagai tempat perindukan nyamuk (Mardiana & Sudomo, 2008).

Nyamuk berperan langsung dalam penyebaran berbagai penyakit menular vektor di negara tropis. Hal ini didukung dengan kondisi lingkungan yang sesuai dan mendukung perkembangannya (Naseem *et al.*, 2016). Nyamuk mengalami metamorfosis sempurna dan menghabiskan sebagian besar waktu dalam siklus hidupnya (telur, larva, dan pupa) di dalam air (Agustina *et al.*, 2019).

Berdasarkan penelitian Yosefina, (2013) yang meneliti keberadaan dan sebaran nyamuk *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus* pada satu lokasi yang sama yaitu kawasan kampus Universitas Hasanuddin, ditemukan bahwa pada area indoor di lima lokasi pengambilan sampel lebih banyak ditemukan nyamuk *Aedes albopictus*. (449 nyamuk) dibandingkan nyamuk. *Aedes aegypti* (115 nyamuk). Di area outdoor, nyamuk *Aedes albopictus* lebih banyak ditemukan (854 nyamuk) dibandingkan nyamuk *Aedes aegypti* (58 nyamuk). Menurut Yosefina, tempat perkembangbiakan nyamuk antara lain tempat yang banyak terdapat air atau tempat

penampungan air seperti talang, vas atau pot tanaman, tempat menyiram hewan peliharaan, kolam renang, atau tempat sampah. Pernyataan tersebut sangat sesuai dengan kondisi yang terlihat di berbagai asrama di Universitas Hasanuddin. Berdasarkan pernyataan diatas, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian mengenai keanekaragaman jenis nyamuk di berbagai akomodasi mahasiswa dan sekitar kampus Universitas Hasanuddin.

Penelitian lain yang dilakukan di kawasan Universitas Padjadjaran Jatinangor memperoleh hasil jenis nyamuk *Aedes aegypti*, *Aedes albopictus* dan *Culex* spp., dengan jumlah nyamuk terbanyak adalah *Aedes aegypti* (ditemukan dalam 54 wadah) (Faridah *et al.*, 2018). Pada penelitian ini *Culex* spp. larva. ditemukan di area dekat Hutan Hayati di dalam wadah air yang berada di dalam barang bekas. Genangan ini berasal dari air hujan dan berwarna keruh sehingga cocok digunakan sebagai tempat berkembangbiaknya nyamuk *Culex* spp. Pupa *Culex* spp. Ditemukan pula di kawasan Fakultas Peternakan berupa selokan yang udaranya kotor dan buntu karena tertutup sampah.

Penelitian yang telah dilakukan Sulistyorini *et al.*, (2016) menunjukkan bahwa jumlah larva terbanyak ditemukan pada wadah berupa bak mandi dengan volume air besar sehingga sulit untuk dialirkan. Pengurasan bak mandi dilakukan minimal secara intensif (Sulistyorini *et al.*, 2016). Jika tidak dikuras atau proses penirisan tidak disertai penutupan, maka mikroorganisme akan tetap menempel di dinding tangki menjadi makanan bagi jentik (Windyaraini *et al.*, 2020). Namun pada penelitian ini, jentik nyamuk *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus* banyak ditemukan di wadah (TPA) yang berbentuk ember. Hal ini dikarenakan ember banyak digunakan di lokasi penelitian sebagai tempat penampungan air. Namun ember berisi air jarang atau tidak dikuras dan dibersihkan secara rutin.

Jentik nyamuk lebih banyak ditemukan di area terbuka dibandingkan area tertutup. Pada kondisi terbuka, nyamuk bebas keluar masuk dan dapat berkembang biak (bertelur) (Angellia., 2017). Namun jentik nyamuk juga ditemukan di tempat tertutup hal ini dimungkinkan karena wadahnya tidak tertutup rapat. Kondisi ini menyebabkan terbentuknya celah-celah yang memungkinkan nyamuk keluar masuk wadah (Wahab & Wanti., 2019). Lingkungan di dalam wadah lebih gelap dan lembab sehingga mendukung nyamuk untuk bertelur.

Penelitian Windyaraini *et al.*, (2020) di Universitas Gadjah Mada larva yang paling banyak ditemukan adalah jentik nyamuk *Aedes albopictus*. Jentik nyamuk *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus* banyak diperoleh dari kawasan sekitar Fakultas Geografi dan Biologi yang lingkungannya terdiri dari beberapa gedung dan taman. Kedua jenis jentik nyamuk ini ditemukan di area luar gedung pada kumpulan air hujan dalam wadah berbentuk ember. Hal ini sesuai dengan habitat nyamuk *Aedes aegypti* yang banyak ditemukan di perkotaan dan tempat perkembangbiakannya serta peristirahatannya berada di dalam rumah (indoor). Tempat perkembangbiakan nyamuk *Aedes aegypti* terletak di dalam rumah yaitu pada tempat penampungan air seperti bak mandi, WC, pipa air minum, toples atau tong tanah liat, tong plastik, ember, drum dan vas tanaman hias. Nyamuk *Aedes albopictus* merupakan salah satu spesies nyamuk yang mampu beradaptasi di lingkungan pedesaan, pinggiran kota, dan perkotaan.

Larva *Aedes albopictus* juga ditemukan di reservoir air yang tidak tertutup. Larva ini hidup di air jernih maupun air hujan, baik di wadah alami maupun buatan. Larva *Aedes albopictus*

juga banyak ditemukan di luar rumah, seperti kebun, sehingga sering ditemukan di luar bangunan (Nadifah *et al.*, 2016).

Jenis nyamuk yang dikumpulkan di beberapa kabupaten di Sulawesi Selatan selama periode penelitian dari tiga lokasi penelitian pada musim hujan dan kemarau berjumlah 16.939 ekor, yaitu masing-masing 5566, 6338, dan 5035 dari Kabupaten Maros, Toraja Utara, dan Pasangkayu. Sebanyak 25 spesies (5 genera), 27 spesies (6 genera), dan 33 spesies (8 genera) teridentifikasi dari kabupaten yang bersangkutan (Rahma *et al.*, 2020). Jumlah nyamuk yang dikumpulkan adalah 7329 (7 genera, 34 spesies) dan 9610 (8 genera, 34 spesies) masing-masing dari musim kemarau dan musim hujan.

Anopheles merupakan genus dengan spesies paling beragam dari lokasi penelitian: *An. argyropus*, *An. barbirostris*, *An. barbumrosus*, *An. flavirostris*, *An. Kochi*, *An. maculatus*, *An. minimus*, *An. nigerrimus*, *An. peditaeniatus*, *An. subpictus*, *An. Sulawesi*, *An. sundaicus*, *An. tessellatus*, dan *An. vagus*. *Culex* adalah spesies terkaya kedua: *Cx. bitaeniorhynchus*, *Cx. fuscocephalus*, *Cx. gelidus*, *Cx. Hutchinchoni*, *Cx. infula*, *Cx. longicornis*, *Cx. Malayi*, *Cx. minimus*, *Cx. nigropunctatus*, *Cx. sitiens*, *Cx. tritaeniorhynchus*, *Cx. vishnui* dan *Cx. Whitmorei*. *Aedes* memiliki delapan spesies: *Ae. aegypti*, *Ae. albopictus*, *Ae. butler*, *Ae. dux*, *Ae. flavipennis*, *Ae. linneatopennis*, *Ae. sp.*, *Ae. vexans* dan *Ae. vigilax*. *Armigeres* dan *Lutzia* masing-masing memiliki dua spesies: *Ar. Malayi*, *Ar. subalbus*, *Lz. fuscana* dan *Lz. vorax*. Genera lain hanya mempunyai satu spesies: *Coquillettidia crassipes*, *Mansonia Uniformis*, *Mimomyia aurea*, dan *Uranotaenia* sp.. Kelompok "Lainnya" merupakan gabungan data *Armigeres*, *Coquillettidia*, *Lutzia*, *Mansonia*, *Mimomyia*, dan *Uranotaenia* (Rahma *et al.*, 2020).

Nyamuk dengan populasi dan ekspektasi menghisap darah adalah vektor penyakit nyamuk. Nyamuk betina harus melakukan pemantauan aktivitas agar proses produksi telur dapat berjalan dengan mempertimbangkan kelangsungan keturunannya (Hadi & Koesharto, 2006).

Menurut Zulkarnaini *et al.*, (2009) di Kota Dumai dengan persentase larva yang ditemukan pada drum cukup tinggi, wadah ukuran besar seperti drum dan bak mandi merupakan TPA yang berpotensi sebagai tempat perkembangbiakan nyamuk *Aedes aegypti* (*Ae. aegypti*) karena ukurannya yang besar dan kurang memungkinkan untuk dikuras airnya secara rutin.

PT Ceria Nugraha Indotama (CNI) merupakan perusahaan pertambangan skala nasional yang beroperasi di Kecamatan Lasusua Kabupaten Kolaka, Sulawesi Tenggara. Keberadaan kegiatan pertambangan ini menerapkan; (1) Menerapkan berbagai perubahan yang berdampak terhadap lingkungan sekitar, (2) Pembangunan perumahan dan kantor menyebabkan terjadinya limbah, genangan-genangan yang menjadikan individu nyamuk dapat berkembang biak begitupun kegiatan pertambangan yang menyebabkan perubahan ekosistem di dalam kawasan pertambangan, (3) Berdasarkan observasi yang telah dilakukan di kawasan tambang ditemukan populasi nyamuk. Namun, belum diketahui secara pasti spesies nyamuk tersebut dan potensi atau dampak yang terjadi di masa yang akan datang (Yulidar., 2019). Berdasarkan dari hal tersebut maka peneliti melakukan kegiatan untuk mengetahui ragam nyamuk yang berada di kawasan tambang PT Ceria Nugraha Indotama (CNI).

## 1.2 Landasan Teori

### 1.2.1 Tinjauan Umum Nyamuk

Nyamuk merupakan anggota kelompok Insecta dengan ciri-ciri yang dimilikinya Hexapoda, mempunyai dua sayap bersisik, memiliki dua sinapsis dan sebagian besar mulut (belalai) untuk mencari makan. Nyamuk tersebar luas di seluruh dunia, dimulai dari wilayah Kutub dan berakhir di daerah Tropis. Mencapai ketinggian 5.000 meter di atas permukaan laut. Secara mendalam 1.500 meter di bawah permukaan tanah (daerah dataran tinggi) juga cukup layak ditemukan. Nyamuk termasuk dalam famili Culicidae, ordo Diptera, dan mempunyai tiga subfamiliinya diantaranya Culicidae (*Aedes* dari zaman dahulu) dan *Toxorhynchitinae* (*Toxorhynchites*), *Anopheles*, *Culex*, *Mansonia*, *Armigeres*. Ada sekitar 3100 Spesies dari 34 genus di seluruh dunia. *Mansonia*, *Culex*, *Aedes*, *Anopheles*, genus lainnya adalah *Armigeres*, *Haemagogus*, *Sabethes*, *Culiseta*, dan *Psorophora*. Nyamuk betina menghisap darah manusia, baik hewan, sebagai sumber protein untuk menghasilkan telur, beberapa spesies nyamuk bertindak sebagai vektor yang dapat merugikan manusia. (berwawasan global) (Marbawati & Sholichah, 2009).

Nyamuk merupakan agen pembawa penyakit yang ditularkan melalui gigitan nyamuk dari satu peternakan babi ke peternakan babi lainnya dan kerugian yang ditimbulkan oleh nyamuk adalah kerusakan kulit. Salah satu contohnya ialah babi bunting betina yang terjangkit virus *Japanese Encephalitis* dapat menyebabkan aborsi. Para pejantan, pada babi mengalami testis tersumbat, epididimis mengeras, dan libido menurun sehingga menjadi media penularan penyakit zoonosis ke manusia (Lengkey *et al.*, 2019).

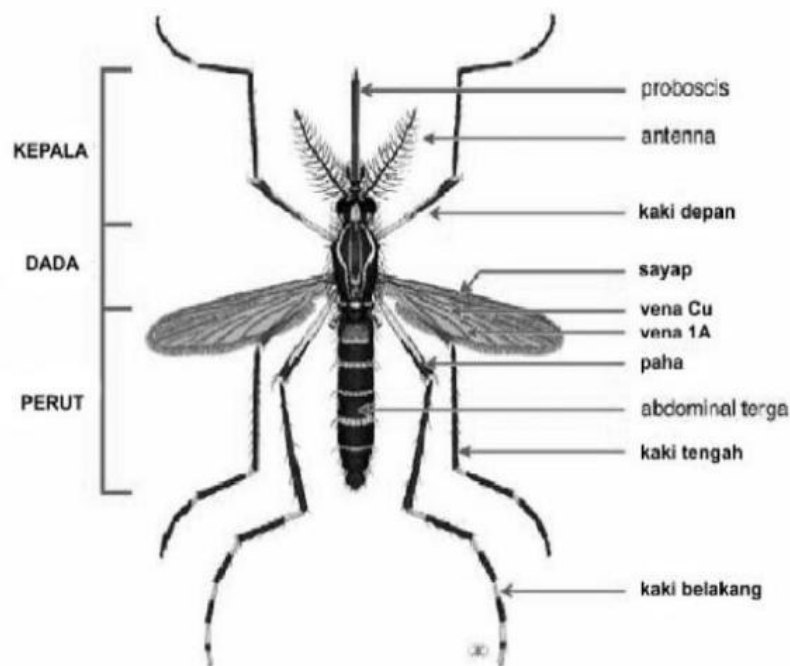
Nyamuk merupakan anggota famili Culicidae, merupakan serangga yang berperan sebagai vektor berbagai jenis virus, bakteri, dan protozoa penyebab penyakit (WHO, 2015). Beberapa penyakit di daerah tropis, seperti Indonesia disebabkan oleh mikroorganisme yang terinfeksi oleh nyamuk ketika menghisap darah. Penyakit tersebut dapat menyebabkan kematian dan belum ditemukannya obat atau vaksin yang dapat digunakan untuk menyembuhkan infeksi. Penyebaran penyakit semakin meluas apabila mobilitas dan kepadatan penduduk semakin meningkat tinggi (Supriyono *et al.*, 2019)

Nyamuk berperan langsung dalam penyebaran berbagai penyakit tular vektor di negara tropis. Hal ini didukung dengan kondisi lingkungan yang sesuai dan mendukung perkembangannya. Nyamuk mengalami metamorfosis sempurna dan menghabiskan sebagian besar waktu dalam siklus hidup (telur, larva, dan pupa) di dalam air. Berbagai jenis tempat perkembangbiakan alami (habitat) nyamuk dapat ditemui baik di daerah pemukiman maupun jauh dari pemukiman. Nyamuk merupakan vektor berbagai penyakit zoonosis yang merugikan manusia. Di Indonesia terdapat tiga genus utama yang berperan sebagai vektor penyakit, yaitu *Anopheles*, *Aedes* dan *Culex*. Genus *Anopheles* berperan sebagai vektor malaria; genus *Aedes* menjadi vektor Demam Berdarah (DBD); dan genus *Culex* menjadi vektor filariasis. Ketiga genus tersebut diklasifikasikan masuk dalam ordo Diptera dengan famili Culicidae (Naseem *et al.*, 2016).

Filariasis merupakan salah satu di antara masalah kesehatan yang mendapat perhatian di Indonesia. Penularan penyakit ini dapat terjadi melalui aktivitas menghisap darah dari berbagai jenis nyamuk vektor di antaranya yaitu genus *Culex*, *Aedes*, *Anopheles*, *Armigeres*, dan

*Mansonia*. Di Indonesia sudah terkonfirmasi sebanyak 23 spesies nyamuk yang berperan sebagai vektor filariasis. Sebanyak 11 spesies nyamuk sebagai vektor *Wuchereria bancrofti* yang terdiri atas *Ma. indiana*, *Ma. uniformis*, *An. aconitus*, *An. subpictus*, *An. bancrofti*, *An. koliensis*, *An. farauti*, *An. punctulatus*, *An. kochi*, *Cx. quinquefasciatus*, *Cx. annulirostris*, *Cx. bitaeniorhynchus*, dan *Ar. Abstrubans* (Supriyono et al., 2019).

### 1.2.2 Morfologi Nyamuk



**Gambar 2.1** Morfologi nyamuk secara umum

(Sumber: Rueda., 2004)

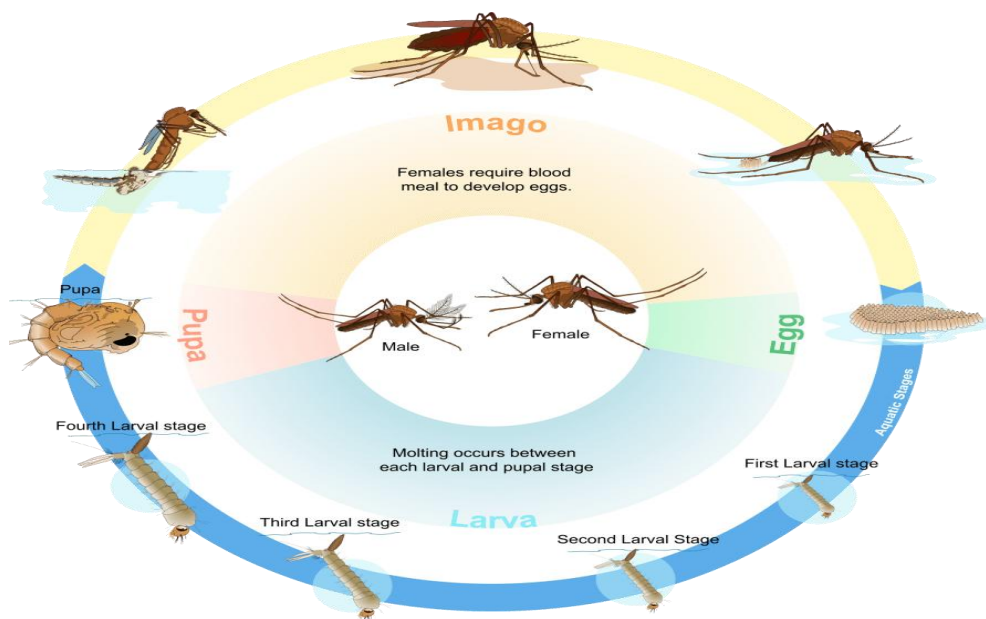
Tubuh nyamuk terbagi atas tiga bagian, yakni kepala, thoraks dan abdomen. Pada bagian kepala nyamuk terdapat proboscis halus dan panjang yang melebihi panjang kepala. Pada nyamuk betina proboscis dipakai sebagai alat tusuk dan penghisap darah, sedangkan pada jantan dipakai untuk menghisap cairan tumbuhan, buah-buahan dan keringat. Di kiri dan kanan probosis terdapat palpus yang terdiri dari 5 ruas dan sepasang antena yang terdiri atas 15 segmen. Antena pada nyamuk jantan berambut lebat (*plumose*) sedangkan pada betina rambutnya jarang (*pilose*).

### 1.2.3 Siklus Hidup Nyamuk

Siklus hidup nyamuk yang sebagian besar di dalam air menunjukkan ketergantungan nyamuk untuk memilih tempat perkembangbiakan yang tepat bagi bertahan hidup telur, larva, dan pupanya. Setiap jenis nyamuk memilih habitatnya dengan ciri-ciri tertentu sebagai tempat hidup dan pengembangannya. Karakteristik habitat larva nyamuk tersebut umumnya dibedakan berdasarkan jenis wadah badan air, kualitas udara, dan lingkungan biologinya. Jenis kontainer/badan air untuk habitat larva nyamuk bisa bersifat alami (genangan air tanah, sungai, lamun, sawah, lubang cekungan pohon, dll.) atau yang bersifat buatan manusia (ember, bak

mandi, kolam, pot bunga, dll.). Kualitas air yang mempengaruhi kehidupan perkembangbiakan larva nyamuk antara lain suhu udara, pH udara, salinitas dan intensitas cahaya. Lingkungan biologi merupakan suatu karakteristik lingkungan yang mempengaruhi larva nyamuk untuk berkembang, seperti keberadaan tanaman air (ganggang, lumut, eceng gondok, dll.), keberadaan tanaman pelindung dan keberadaan larva predator dalam suatu habitat. Beberapa spesies nyamuk memiliki ciri habitat yang lebih spesifik seperti *Aedes aegypti* yang cenderung menyukai kontainer buatan yang mengandung udara bersih di sekitar manusia (Sunarti., 2018).

Peran nyamuk sebagai vektor penyakit dapat dipengaruhi oleh berbagai hal, salah satunya adalah kepadatan nyamuk tersebut di suatu wilayah. Selain itu membutuhkan habitat yang cocok sebagai tempat perkembangbiakan nyamuk dan membutuhkan makanan berupa darah manusia maupun hewan ternak. Kombinasi antara habitat yang sesuai dengan tempat perkembangbiakan dan keberadaan sumber makanan di suatu wilayah secara langsung akan mempengaruhi kepadatan populasi nyamuk di wilayah tersebut. Nyamuk dewasa juga membutuhkan tipe ekosistem tertentu untuk mendukung perkembangannya. Nyamuk bisa bertahan dan berkembang biak di berbagai tipe ekosistem spesifik yang biasanya dipengaruhi oleh faktor lingkungan, seperti kelembaban, kecepatan angin, suhu, dan curah hujan (Wirayoga., 2013).

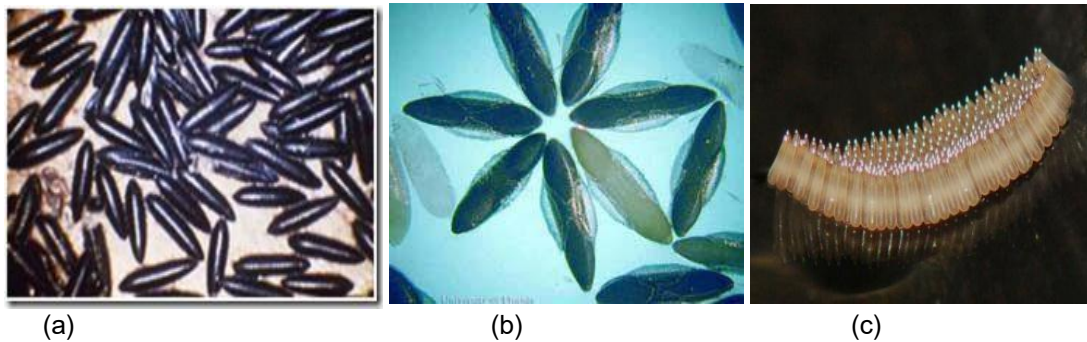


**Gambar 2.1** siklus hidup nyamuk *Aedes aegypti*  
(Sumber : Mariana Ruiz Villareal, 2016)

Nyamuk dalam hidupnya mengalami berbagai fase perkembangan dimulai dari telur, larva, pupa, dan dewasa. Stadium telur, larva, dan pupa hidup di dalam air, sedangkan nyamuk dewasa hidup di udara. Stadium larva merupakan stadium penting karena gambaran jumlah larva akan menunjukkan populasi dewasa, selain itu keberadaan larva juga mudah diamati dan dikendalikan karena berada di tempatnya perindukannya (udara). Tempat perkembangbiakan nyamuk disebut sebagai tempat perindukan, tempat ini merupakan bagian paling penting dalam siklus hidup nyamuk, karena melalui tempat perindukan ini siklus hidup nyamuk dapat berkelanjutan berlangsung dengan normal (Nadifah *et al.*, 2016).

Nyamuk merupakan kelompok serangga yang mengalami proses metamorfosis sempurna. Metamorfosis sempurna adalah perubahan bentuk yang terjadi pada sebagian serangga, melalui fase kepompong atau pupa. Bentuk larva dengan imago sangat berbeda. Siklus hidup nyamuk berlangsung selama 8-10 hari dan terdiri dari empat fase. Semua jenis nyamuk akan melalui empat fase yaitu telur, larva, pupa dan nyamuk dewasa (Mariana., 2016).

#### 1.2.4 Telur



**Gambar 2.2** Telur Nyamuk (a) *Aedes* sp, (b) *Anopheles* sp, (c) *Culex* sp  
(<https://jagad.id/> )

Tidak semua nyamuk memerlukan darah, hanya nyamuk betina yang diketahui menghisap darah manusia. Nyamuk betina memerlukan darah sebagai sumber protein dan energi yang cukup untuk digunakan saat masa memproduksi telur. Saat siap bertelur, nyamuk akan mencari tempat yang tepat. Nyamuk memerlukan tempat yang berair untuk meletakkan telurnya, terutama di genangan air cenderung jernih atau air yang mengalir dengan sangat lambat sehingga telur tidak akan terseret arus air (Marbawati., 2009).

Nyamuk betina mampu memproduksi telur sebanyak 100-300 butir dengan ukuran yang sangat kecil yaitu 0,5 mm. Telur diletakkan satu per satu dan mengapung di permukaan air. Telur berwarna putih ketika pertama kali dikeluarkan, dalam satu hari kemudian warna telur nyamuk menjadi gelap mendekati hitam. Nyamuk akan menetas dalam waktu satu hingga tiga hari tergantung pada suhu lingkungan sekitar. Nyamuk akan mencari wadah air, seperti mangkuk, kaleng dan vas untuk dijadikan sarang. Ketika menemukan wadah berisi air (meskipun volume air sedikit), nyamuk betina akan menempelkan telurnya pada bagian dalam wadah, tepat di atas garis air. Bentuk telur nyamuk akan terlihat seperti debu atau pasir berwarna hitam, di pinggir permukaan air yang bening. Lokasi yang digunakan untuk meletakkan telur berbeda beda tergantung spesies dari nyamuk yang bertelur. Sebagai contoh Nyamuk *Culex*, *Culiseta*, dan *Anopheles* meletakkan telur mereka di atas air sementara *Aedes* meletakkan telur mereka di dinding genangan air (Sudarmaja., 2009).

Telur nyamuk biasanya akan menetas menjadi jentik nyamuk dalam waktu 48 jam setelah dikeluarkan, namun waktu penetasan ini bisa berbeda-beda, tergantung suhu, kondisi lingkungan, dan banyaknya cahaya yang diterima. Telur nyamuk dapat menempel pada dinding seperti lem dan bisa bertahan hingga delapan bulan tanpa air pada musim dingin. Bahkan, beberapa telur yang ditetaskan oleh jenis nyamuk tertentu bisa bertahan di atas permukaan hingga berbulan-bulan atau bahkan bertahun-tahun (Marbawati., 2009).

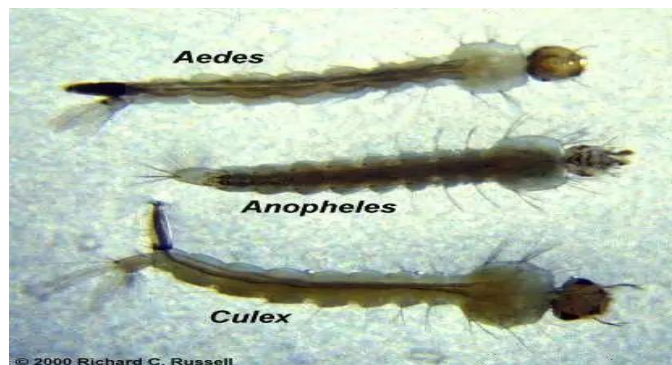
### 1.2.5 Larva

Telur nyamuk hanya membutuhkan waktu 2 hari untuk menetas. Dari telur ini, munculah larva yang dikenal dengan sebutan jentik-jentik. Penetasan telur nyamuk ini hanya bisa terjadi jika ada air yang menutupi telurnya. Ketika baru menetas, ukuran larva nyamuk pertama kali sangat kecil dan sulit untuk dilihat.

Saat dalam bentuk larva, nyamuk melakukan pergantian kulit hingga 4 kali yang dikenal dengan istilah instar. Dalam setiap pergantian kulit tersebut, larva akan tumbuh membesar sekitar 0,05 hingga 0,75 inci. Ada 4 tingkat (instar) jentik/larva sesuai dengan pertumbuhan larva nyamuk, yaitu:

1. Instar I : berukuran paling kecil, yaitu 1-2 mm
2. Instar II : 2,5-3,8 mm
3. Instar III: lebih besar sedikit dari larva instar II
4. Instar IV: berukuran paling besar 5 mm

Larva nyamuk biasanya dapat diamati dengan jelas mengapung di Larva nyamuk biasanya dapat diamati dengan jelas mengapung di permukaan air. Nyamuk dapat memperoleh makanan dan bernapas melalui *siphon* mereka pada permukaan air. *Siphon* terletak di pangkal perut mereka dan nampak mirip dengan snorkel. Meski hidup di air, larva nyamuk tidak memiliki insang. Larva nyamuk bernapas dengan cara menyerap oksigen secara langsung dari air. Larva biasanya memakan bakteri alga, mikroorganisme dan bahan organik lainnya yang berada di air (Rueda., 2004).



**Gambar 2.3** Larva Nyamuk  
(Richard C. Russell, 2000)

Bentuk larva nyamuk berbeda pada setiap spesies, contohnya adalah larva nyamuk jenis *Culex* yang menyerupai pipa dengan bulu-bulu halus di sekeliling tubuhnya. Karena kerangka larva nyamuk terletak di luar (exoskeleton), mirip dengan kepiting, mereka harus melepaskan rangka luarnya agar bisa tumbuh berkembang dengan normal. Saat larva nyamuk terasa terganggu maka nyamuk akan menyelam untuk menyelamatkan diri. Lama fase Jentik jentik pada nyamuk biasanya berkisar antara 8-10 hari yang dipengaruhi dengan kondisi lingkungan sekitar, terdapat sedikit perbedaan lama waktu dalam fase larva ini tergantung pada jenis spesies nyamuk (Nadifah., 2016).



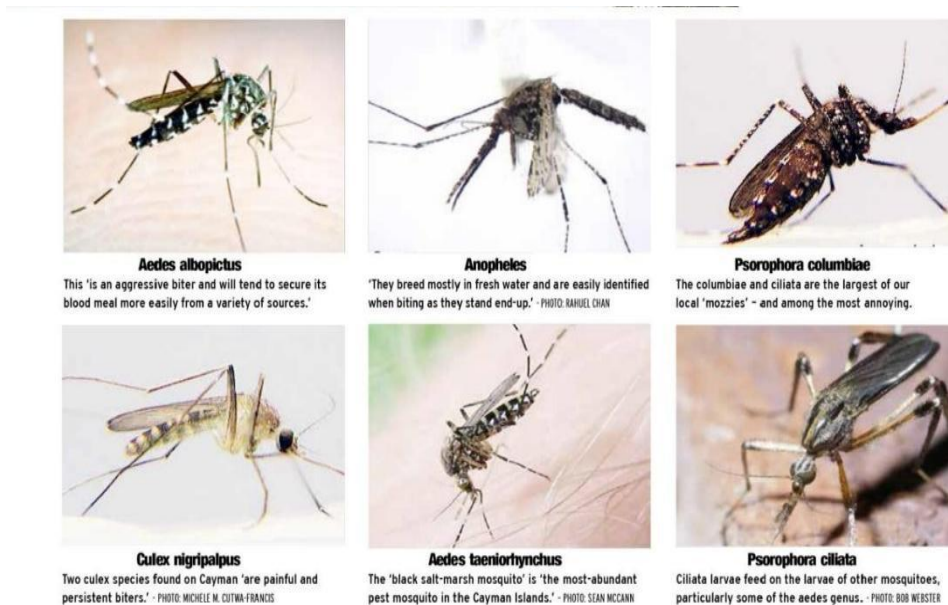
### 1.2.6 Pupa



**Gambar 2.4** Pupa Nyamuk  
(Universitas Of Florida)

Pupa merupakan stadium terakhir dari nyamuk yang berada di dalam air, yang sangat aktif dan sering kali disebut akrobat (*tumbler*). Bernafas pada permukaan air melalui sepasang struktur seperti terompet yang kecil pada toraks. Pupa berbentuk koma, gerakan lambat, sering ada di permukaan air. Jika pupa diganggu oleh gerakan atau tersentuh, maka pupa akan bergerak cepat untuk menyelam dalam air selama beberapa detik kemudian muncul kembali dengan cara menggantungkan badannya menggunakan tabung pernafasan pada permukaan air dalam wadah. Pupa adalah fase inaktif yang tidak membutuhkan makan, namun tetap membutuhkan oksigen untuk bernafas. Lama fase pupa tergantung suhu air dan jenis nyamuk yang lamanya dapat berkisar antara satu hari sampai beberapa minggu (Supartha., 2008).

### 1.2.7 Nyamuk Dewasa



**Gambar 2.5** Beberapa gambar nyamuk dewasa  
(<https://1.bp.blogspot.com/>)

Setelah nyamuk keluar dari selongsong pupa, nyamuk berdiam beberapa saat, kemudian sayap meregang menjadi kaku, sehingga nyamuk mampu terbang untuk mencari makan. Perkawinan nyamuk jantan dengan betina terjadi biasanya pada waktu senja dan hanya sekali, sebelum nyamuk betina pergi untuk menghisap darah. Umur nyamuk jantan lebih pendek dibanding umur nyamuk betina yakni nyamuk jantan 3-6 hari sedangkan nyamuk betina 8-15 hari. Nyamuk betina lebih menyukai darah manusia (*antropofilik*), sedang nyamuk jantan hanya makan cairan buah-buahan dan bunga. Nyamuk betina memerlukan darah untuk mematangkan telurnya agar jika dibuahi oleh sperma nyamuk jantan dapat menetas. Waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan perkembangan telur, mulai nyamuk menghisap darah sampai menghasilkan telur biasanya 3-4 hari, waktu ini disebut siklus gonotropik (Soegijanto., 2006).

### **1.3 Rumusan Masalah**

Bagaimanakah ragam nyamuk (Culicidae) di kawasan tambang PT Ceria Nugraha Indotama (CNI) Lasusua, Kabupaten Kolaka Sulawesi Tenggara.

### **1.4 Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian adalah sebagai berikut:

- 1.4.1** Mengetahui ragam jenis nyamuk (Culicidae) yang ada di kawasan tambang PT. Ceria Nugraha Indotama (CNI) Lasusua, Kabupaten Kolaka Sulawesi Tenggara.
- 1.4.2** Menganalisis indeks keanekaragaman dan populasi nyamuk (Culicidae) yang ditemukan di kawasan tambang PT Ceria Nugraha Indotama (CNI) Lasusua, Kabupaten Kolaka Sulawesi Tenggara.

### **1.5 Manfaat Penelitian**

Penelitian ini diharapkan dapat memberi informasi bagi masyarakat, khususnya masyarakat, pekerja dan dinas terkait terkhusus kepada Pihak PT Ceria Nugraha Indotama (CNI) sehingga nantinya dapat dilakukan pengendalian populasi nyamuk untuk mencegah penyakit tular vektor.

## BAB II

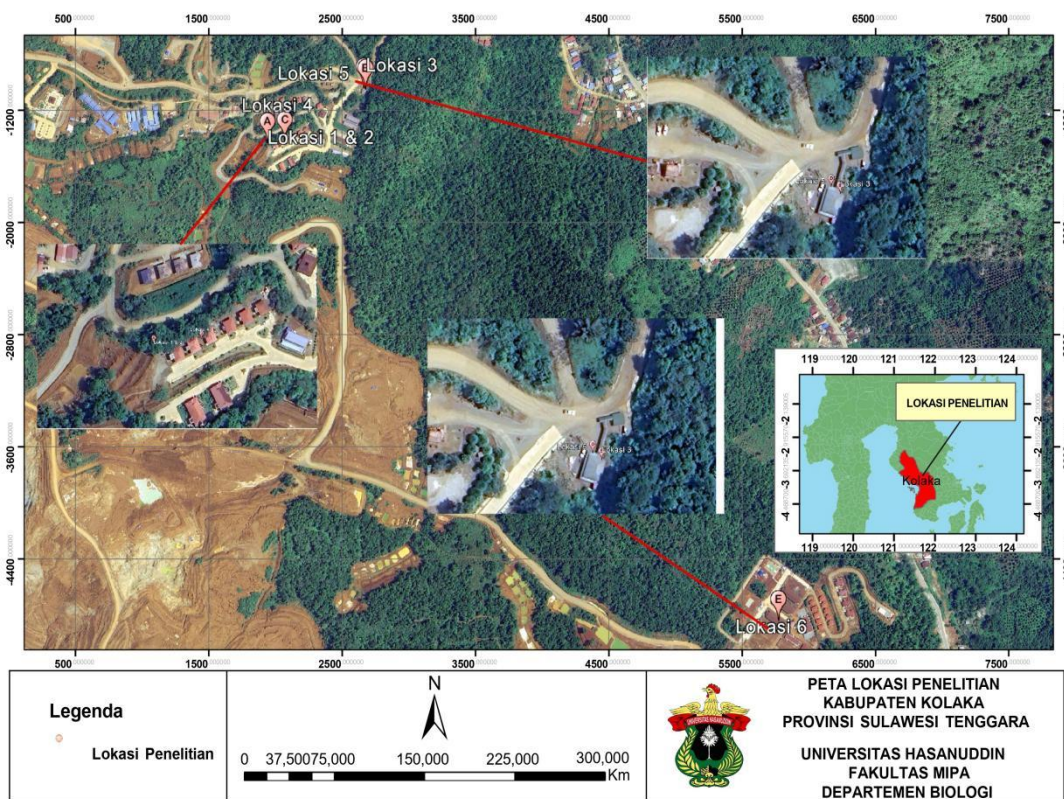
### METODE PENELITIAN

#### 2.1 Jenis Penelitian

Penelitian ini bersifat survei yakni digunakan untuk mendapatkan data dari tempat tertentu yang bersifat alamiah (Sugiyono., 2008).

#### 2.2 Waktu dan Tempat Pelaksanaan Penelitian

Sampel nyamuk dewasa dikumpulkan pada bulan November 2024 di sekitar lokasi tambang PT Ceria Nugraha Indotama (CNI) pada lima titik area kawasan tambang, dan proses identifikasi nyamuk dilakukan pada bulan Desember 2024 di laboratorium Zoonotic and Emerging Disease Center, Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin.



**Gambar 3.1** Lokasi Penelitian Sampling Nyamuk Dewasa

(Sumber: Aplikasi ArcGIS, 2025)

#### 2.3 Alat dan Bahan

##### 2.3.1 Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian, adalah aspirator yang berfungsi memudahkan penangkapan atau sampling nyamuk dewasa, Global Information System (ArcGIS) yang berfungsi untuk menentukan titik koordinat dan petunjuk arah, marker pen digunakan untuk alat tulis dan mencatat hasil observasi, buku catatan berfungsi sebagai alat tulis dan mencatat hasil observasi, plastik sortir digunakan sebagai penyimpanan sampel, kelambu trap berfungsi sebagai perangkat agar memudahkan dalam menangkap nyamuk dewasa,

pinset digunakan agar memudahkan dalam memindahkan nyamuk kedalam eppendorf, eppendorf sebagai media penyimpanan sampel nyamuk dewasa, papper cup sebagai wadah penangkapan dan penyimpanan nyamuk dewasa, head lamp (lampu kepala) memudahkan penangkapan saat malam hari atau sebagai alat penerang, label untuk menandai wadah, kamera sebagai alat dokumentasi hasil observasi dan identifikasi, Mikroskop Stereo digunakan untuk memudahkan dalam proses pengamatan sampel nyamuk dewasa, telepon genggam untuk mendokumentasikan hasil observasi, aplikasi Global Positioning System (GPS) coordinate untuk menentukan titik koordinat di lokasi penelitian dan buku identifikasi Nyamuk Dewasa untuk memudahkan saat proses identifikasi nyamuk saat di laboratorium.

### **2.3.2 Bahan**

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini, adalah Chloroform digunakan untuk membius nyamuk agar mati tanpa merusak bagian tubuhnya, tisu berfungsi untuk membersihkan alat dan melapisi eppendorf atau pada bagian dalam eppendorf, kemudian silica gel untuk mengawetkan sampel nyamuk dewasa agar tidak berjamur, sampel nyamuk dewasa sebagai objek yang akan diamati dan diidentifikasi.

## **2.4. Metode Pengambilan sampel**

Data jenis nyamuk dan jumlahnya diperoleh dari survei di tempat penelitian yang telah ditentukan dengan tahapan kerja sebagai berikut :

### **2.4.1 Pengambilan Sampel Nyamuk Dewasa**

1. Dilakukan observasi atau pengecekan terhadap semua tempat perkembangbiakan nyamuk di sekitar lokasi penelitian.
2. Setelah melakukan survei di lokasi tambang yang dimana tujuan utamanya adalah untuk mengetahui area lokasi tambang tempat perkembangbiakan nyamuk dewasa, lalu meninjau area mana saja yang menjadi tempat perkembangbiakan nyamuk dewasa kemudian menandai lokasi dengan GPS.
3. Dikumpulkan nyamuk dewasa menggunakan metode kelambu trap dan ditangkap menggunakan aspirator kemudian dimasukkan kedalam papper cup dan diberi label berdasarkan waktu dan lokasi penelitian.
4. Sebelum dimasukkan ke dalam eppendorf nyamuk dibius menggunakan Chloroform kemudian dimasukkan ke dalam papper cup. Selanjutnya, sampel nyamuk dewasa dimasukkan ke dalam eppendorf yang berisi silica gel yang dilapisi robekan tisu kecil agar nyamuk yang sinkop dapat bertahan lama.
5. Sampel Nyamuk dewasa yang diperoleh dibawa ke laboratorium Zoonotic and Emerging Disease Center, Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin. Untuk selanjutnya dan dilakukan identifikasi spesies.

## 2.4.2 Identifikasi Nyamuk Dewasa

Identifikasi nyamuk dewasa menggunakan mikroskop Stereo dan buku kunci bergambar nyamuk *Aedes* dewasa di Indonesia, buku pedoman survei entomologi demam berdarah dengue dan kunci identifikasi *Culex*, buku identifikasi nyamuk *Culex* dan buku identifikasi nyamuk *Mansonia* C.T O'Connor dan Arwati Soepanto (2013).

## 2.5 Analisis Data

Data dianalisis dan disajikan dalam bentuk deskriptif. Indeks yang digunakan adalah keanekaragaman jenis (Shannon-Wiener), dominansi (Simpson), kekayaan spesies (Margalef), dan kemerataan (Eveness), (Magurran 1988), dengan rumus sebagai berikut :

A. Indeks keanekaragaman spesies (Shannon-Wiener)

$$H' = - \sum P_i \ln P_i$$

Dimana  $P_i = n_i/N$

B. Indeks kekayaan spesies (Margalef)

$$D Mg = (S-1) / \ln N$$

C. Indeks kemerataan (Eveness)

$$E = H' / H_{maks}$$

D. Indeks dominansi (Simpson)

$$D = \sum P_i^2$$

Ket :

$H'$  = Indeks keanekaragaman Shannon-Wiener

$D Mg$  = Indeks kekayaan Margalef

$E$  = Indeks kemerataan Eveness

$D$  = Indeks dominansi Simpsons

$P_i$  = Indeks kelimpahan

$n_i$  = Jumlah individu tiap spesies

$N$  = Jumlah total semua spesies

$S$  = Jumlah spesies

➤ Kriteria indeks keanekaragaman :

- $H' < 1.5$  : Keanekaragaman rendah
- $1.5 < H' < 3.5$  : Keanekaragaman sedang
- $H' > 3.5$  : Keanekaragaman tinggi

- Kriteria indeks kekayaan adalah :
  - $D_{Mg} < 1,5$  : Kekayaan rendah
  - $1,5 < D_{Mg} < 3,5$  : Kekayaan sedang
  - $D_{Mg} > 3,5$  : Kekayaan tinggi
- Kriteria indeks pemerataan adalah :
  - $E < 0,3$  : Pemerataan rendah
  - $0,3 < E < 0,6$  : Pemerataan sedang
  - $E > 0,6$  : Pemerataan tinggi
- Kriteria indeks dominansi adalah :
  - $0 < D < 0,5$  : tidak ada jenis yang mendominasi
  - $0,5 < D < 1$  : terdapat jenis yang mendominasi