

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Hewan arthropoda berperan sebagai penular penyakit virus. Setidaknya terdapat ratusan virus yang ditularkan melalui artropoda dan dari virus tersebut. Sekitar 30 virus dapat menyebabkan penyakit pada manusia. Dari sekian banyak virus tersebut, terdapat empat arbovirus yang paling banyak menyebabkan penyakit parah pada manusia yaitu demam kuning (*yellow fever*), demam berdarah dengue (DBD), chikungunya, serta zika. Keempat penyakit ini dibawa oleh arthropoda yaitu nyamuk *Aedes aegypti* (Neto, Powell, and Bonizzoni, 2019).

Salah satu penyakit yang dibawa oleh nyamuk *Aedes aegypti* adalah Demam Berdarah Dengue (DBD). Penyakit ini disebabkan oleh virus dengue yang merupakan *Arthropod-Borne Virus* dengan genus *Flavivirus* dan famili Flaviviridae. DBD ditemukan sepanjang tahun dan dapat menginfeksi seluruh kelompok usia (Fatmawati dan Windarto, 2018).

Pada tahun 2019, ditemukan kasus DBD berjumlah 138.127 kasus. Total kasus jika dibandingkan dengan tahun 2018 mengalami peningkatan dengan 65.602 kasus. Mortalitas kasus DBD pada tahun 2019 jika dibandingkan dengan tahun 2018 diketahui mengalami peningkatan dari 467 menjadi 919 kasus kematian. Selain DBD, demam chikungunya juga ditularkan melalui nyamuk *Ae. aegypti* yang dapat dijumpai pada daerah dengan iklim tropis maupun subtropik dan sering menimbulkan epidemi. Jumlah kasus demam chikungunya pada tahun 2019 adalah

sebanyak 5.042 kasus (Kemenkes, 2020).

Berdasarkan Kemenkes (2018), pengendalian nyamuk dapat dilakukan dengan cara pengendalian lingkungan, biologis dan kimiawi. Pengendalian secara lingkungan memiliki tujuan untuk membatasi perkembangbiakan nyamuk dengan beberapa cara seperti program 3M (Menguras, Menutup, dan Mengubur), mengganti air pada tempat-tempat yang memiliki air seperti vas bunga, akuarium atau tempat minum hewan, dan membersihkan saluran air yang tergenang. Pengendalian secara biologis dapat dilakukan dengan memanfaatkan makhluk hidup seperti memelihara ikan cupang dalam kolam atau menggunakan bakteri *Bacillus thuringiensis*. Pengendalian secara kimiawi dapat dilakukan dengan menggunakan larvasida temephos, melakukan *fogging* dengan menggunakan malathion dan fenthion.

Insektisida berasal dari dua kata yaitu *insect* yang memiliki arti serangga serta *cide* yang berarti membunuh. Maka insektisida merupakan semua bahan atau campuran bahan yang dapat bertujuan mencegah, merusak, menolak atau mengurangi serangga. Beberapa jenis insektisida yang digunakan untuk mengendalikan nyamuk seperti organofosfat, karbamat, dan piretroid. Contoh insektisida dari golongan organofosfat adalah malathion dan temephos yang bekerja dengan cara penghambatan enzim asetilkolinesterase (Hutabarat dan Nurfadly, 2020). Larvasida berasal dari dua kata yaitu lar yang bermakna serangga belum dewasa serta sida yang memiliki arti membunuh. Larvasida merupakan bahan yang digunakan untuk membunuh serangga yang sedang berkembang menjadi dewasa

atau larva. Salah satu metode untuk mencegah penyebaran nyamuk yang efektif adalah dengan menggunakan larvasida. (Sudarmo, 1989).

Di pasaran, insektisida yang banyak dijumpai memiliki bahan aktif temephos. Temephos merupakan bagian dalam upaya pembasmian nyamuk *Ae. aegypti* di Indonesia (Yasi dan Harsanti, 2018). Insektisida memiliki kelebihan yaitu dapat menjangkau daerah dengan cakupan luas, sehingga populasi nyamuk dapat ditekan dengan waktu singkat. Penggunaan insektisida memiliki kekurangan yaitu penurunan dari populasi nyamuk yang bersifat sementara, memiliki potensi membuat lingkungan tercemar, dapat menyebabkan resistensi nyamuk, kematian dari pemangsa alami nyamuk, dan diperlukan dana yang tidak sedikit. Pengendalian nyamuk secara kimiawi membutuhkan monitoring pada tingkat kepadatan nyamuk serta melakukan uji kerentanan pada nyamuk dan larva *Ae. aegypti* terhadap penggunaan insektisida, karena jika insektisida digunakan dalam kurun waktu yang lama dan secara berkepanjangan dapat menyebabkan resistensi (Utami, 2020).

Larvasida kimia yang digunakan kurun waktu lama dapat menimbulkan terjadinya resisten nyamuk terhadap larvasida. Yasi dan Harsanti (2018) mengatakan bahwa resistensi larva *Ae. aegypti* terhadap temephos telah terjadi di beberapa negara, seperti Brazil, Bolivia, Argentina, Kuba, French Polynesia, Karibia, dan Thailand. Di Indonesia, telah ditemukan resistensi seperti penelitian yang dilakukan di Demak, Banten, dan Banjarnegara, didapatkan hasil bahwa nyamuk *Ae. aegypti* resisten terhadap larvasida jenis temephos. Penelitian yang dilakukan di Surabaya juga menunjukkan bahwa larva *Ae. aegypti* mengalami resisten terhadap temephos. Selain menggunakan bahan kimia, dapat digunakan

bahan alternatif lain sebagai larvasida. Larvasida dari bahan alami telah terbukti menjadi alternatif menurunkan populasi nyamuk sehingga jumlah penyakit yang disebabkan oleh nyamuk dapat menurun (Riyadi, Julizar, dan Rahmatini, 2018).

Resistensi yang terjadi pada insektisida dapat diatasi dengan cara menambah dosis insektisida tersebut atau menemukan insektisida baru untuk memberantas larva nyamuk. Penggunaan insektisida yang berlebihan memiliki efek yang buruk sehingga dapat membahayakan kesehatan manusia. Jenis tanaman yang memiliki kandungan larvasida botanik yaitu daun pandan (*Pandanus amaryllifolius*) sehingga dapat digunakan sebagai alternatif untuk mematikan larva nyamuk (Arti, Arifin, dan Ningrum, 2018).

P. amaryllifolius dimanfaatkan oleh manusia sebagai pewarna dan aroma makanan, dekorasi, dan memiliki metabolit sekunder. Daun pandan juga dapat dimanfaatkan sebagai larvasida karena mengandung saponin sehingga ekstrak *P. amaryllifolius* dapat membunuh larva *Ae. aegypti* (Kasma, Ridjal, dan Reynaldi, 2019).

Menurut Ansar dan Khaer (2019), *P. amaryllifolius* mengandung banyak senyawa aktif seperti polifenol (9,7%), flavonoid (17,18%), saponin (16,4%), dan alkaloid (16,6%) serta memiliki fungsi mengganggu sistem saraf dan respirasi nyamuk sehingga dapat digunakan sebagai larvasida. Senyawa alkaloid bekerja sebagai racun sistem pencernaan dan penghambat enzim asetilkolinesterase (AChE) larva nyamuk. Kandungan flavonoid bersifat toksik terhadap sistem respirasi larva. Kandungan tersebut berikatan secara ireversibel pada bagian AChE

dan menghambat enzim tersebut sehingga menyebabkan asetilkolin menumpuk di celah sinaps nyamuk.

Penelitian oleh Hutabarat dan Nurfadly (2020), kadar enzim AChE *Ae. aegypti* dari kecamatan Medan Area didapatkan hasil tertinggi sebesar 8.040 U/L dan hasil terendahnya sebesar 3.780 U/L. pada kematian 27 ekor larva nyamuk (29%), didapatkan kadar enzim AChE sebesar 5.200 U/L. Kadar enzim AChE tersebut diketahui berdasarkan hasil *Absorbance Value* (AV) menggunakan alat ukur ELISA *reader*. Peningkatan dari jumlah kadar enzim AChE akan menyebabkan nyamuk menjadi resisten terhadap insektisida seperti golongan organofosfat. Mekanisme resistensi ini didasarkan pada sistem enzim yang ada pada nyamuk dan akan membantu nyamuk untuk mendetoksifikasi bahan asing yang merugikan nyamuk. Salah satu mekanisme resistensi adalah dengan cara meningkatkan jumlah atau aktivitas dari AChE yang akan memecah ikatan ester serta menguraikan insektisida.

Penelitian oleh Muzani dan Handayani (2021), menguji 150 ekor larva nyamuk *Ae. aegypti* dalam 24 jam dengan ekstrak daun pandan didapatkan mortalitas pada setiap konsentrasi ekstrak yang diberikan. Rerata persentase mortalitas larva *Ae. aegypti* dosis 50% setelah 24 jam memiliki nilai sebesar 80%. Persentase kematian larva terendah yaitu pada dosis 10% yang memiliki nilai sebesar 30%.

Penelitian aktivitas enzim asetilkolinesterase juga dilaporkan oleh Georgiev *et al.* (2022) yang menunjukkan hasil bahwa tanaman *L. asativum* yang memiliki kandungan utama alkaloid memiliki aktivitas AChE pada dosis LC_{50} sebesar 0,20

mg/mL. hal ini menunjukkan bahwa alkaloid memiliki efek penghambatan enzim asetilkolinesterase pada serangga.

Mekanisme larvasida terhadap AChE telah dilaporkan oleh penelitian yang dilakukan Susilowati dan Sari (2022), yang menunjukkan tingkat kematian larva *Ae. aegypti* adalah 100% selama 24 jam dan menyebabkan kenaikan aktivitas AChE setelah terpapar ekstrak *Passiflora foetida* L. Hal ini dapat terjadi dikarenakan dalam ekstrak mengandung senyawa seperti alkaloid, flavonoid, dan fenol. Alkaloid sendiri diketahui dapat menghambat asetilkolinesterase. Laporan ilmiah penghambatan enzim AChE oleh ekstrak *P. amaryllifolius* belum banyak dilaporkan sehingga perlu untuk diteliti lebih lanjut.

Kemampuan ekstrak mematikan larva dapat dilihat melalui nilai LC (*lethal concentration*). Menurut Rumiati, Susilowati, Banuang (2021), LC₈₅ (*Lethal concentration*) adalah konsentrasi (dosis) ekstrak yang dibutuhkan untuk membunuh organisme uji. Penelitian ini menggunakan ekstrak metanol *P. amaryllifolius* LC₈₅ yang mana dosis tersebut dapat mematikan 85% larva nyamuk. Berdasarkan latar belakang permasalahan yang telah dipaparkan, perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh ekstrak metanol *P. amaryllifolius* LC₈₅ terhadap kadar enzim AChE larva nyamuk *Ae. aegypti*.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Apakah ekstrak metanol *P. amaryllifolius* LC₈₅ berpengaruh terhadap kadar enzim AChE larva nyamuk *Ae. aegypti*?

2. Berapakah kadar enzim AChE larva nyamuk *Ae. aegypti* setelah terpapar ekstrak metanol *P. amaryllifolius* LC₈₅?
3. Apakah ada perbedaan kadar enzim AChE larva nyamuk *Ae. aegypti* pada setiap kelompok perlakuan?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Mengetahui pengaruh ekstrak metanol daun pandan (*Pandanus amaryllifolius*) dengan dosis LC₈₅ terhadap kadar enzim AChE nyamuk *Ae. aegypti*.

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Untuk mengetahui pengaruh ekstrak metanol *P. amaryllifolius* LC₈₅ terhadap kadar enzim AChE larva nyamuk *Ae. aegypti*.
2. Untuk mengetahui kadar enzim AChE larva nyamuk *Ae. aegypti* yang terpapar ekstrak metanol *Pandanus amaryllifolius* LC₈₅.
3. Untuk mengetahui perbedaan kadar enzim AChE larva nyamuk *Ae. aegypti* pada setiap kelompok perlakuan.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat teoritis

Hasil temuan penelitian ini dapat menambah sumbangan pengetahuan ilmiah di ilmu Parasitologi Kedokteran mengenai pemanfaatan dan pengembangan

ekstrak metanol daun pandan (*Pandanus amaryllifolius*) sebagai larvasida *Ae. aegypti* berbasis bahan alam yang efektif, efisien, aman, dan ramah lingkungan.

1.4.2 Manfaat praktis

Hasil penelitian dapat dimanfaatkan oleh industri obat anti nyamuk sebagai larvasida alternatif yang efektif, efisien, dan ramah lingkungan.

