

## BAB I PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Demam berdarah dengue (DBD) merupakan salah satu penyakit tular vektor (*vector borne disease*) yang paling cepat menyebar di dunia. Dalam kurun waktu 50 tahun, penyakit yang disebabkan virus dengue ini telah mencapai peningkatan kejadian sebanyak 30 kali lipat dan dengan adanya perluasan geografis ke negara baru yang sebelumnya belum terjangkau (Soedarto, 2012).

Nyamuk *Aedes aegypti* merupakan vektor utama penular penyakit DBD dan pencegahan demam berdarah saat ini sepenuhnya bergantung pada pengendalian vektor yang berfokus pada manajemen rutin terhadap larva dan penyemprotan (*space spraying*) atau metode lainnya untuk nyamuk dewasa (Achee *et al.*, 2015). Diantara strategi yang ada, pemakaian insektisida merupakan bagian pokok dari program pengendalian vektor pada penyakit tular nyamuk seperti DBD (Ranson dan Lissenden, 2016).

Senyawa piretroid merupakan jenis insektisida yang telah banyak digunakan di Indonesia dalam belasan tahun terakhir karena efek *knockdown*-nya yang cepat dan kadar racunnya yang relatif rendah terhadap mamalia jika dibandingkan dengan insektisida yang lain (Sayono *et al.*, 2016). Diantara banyaknya jenis insektisida piretroid, alfa-sipermetrin merupakan salah satu zat aktif yang bersifat racun kontak yang digunakan untuk eradikasi *Ae. aegypti* (Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, 2013) dan termasuk dalam daftar rekomendasi WHO untuk *indoor residual spraying* (IRS) (WHO, 2015).

Intensifnya penggunaan insektisida telah menghasilkan seleksi organisme resisten pada populasi serangga (Balabanidou *et al.*, 2018). Keberadaan serangga resisten ini dipicu oleh adanya paparan yang berlangsung lama terhadap insektisida tertentu sehingga serangga mengembangkan sistem pertahanan terhadap insektisida yang sering dipakai tersebut (Lima *et al.*, 2011).

Terkait dengan penggunaan insektisida alfa-sipermetrin, beberapa publikasi telah melaporkan kasus resistensi nyamuk *Ae. aegypti* terhadap insektisida ini di beberapa negara termasuk Indonesia. Diantara negara tersebut adalah Vietnam (Huong *et al.*, 2004), Meksiko (Flores *et al.*, 2013) dan Thailand (Thanispong *et al.*, 2008; Sirisopa *et al.*, 2014). Sementara di Indonesia, resistensi *Ae. aegypti* telah dilaporkan terjadi di 18 kabupaten di Indonesia (Ariati *et al.*, 2015), Kota Dharmasraya, Pariaman, Bukittinggi (Hasmiwati dan Supargiyono, 2018) dan Kota Padang (Debby, 2016; Ardhiyah *et al.*, 2017; Sartika *et al.*, 2020).

Kutikula merupakan eksoskeleton dan bagian integumen serangga yang telah diketahui berperan dalam mekanisme resistensi terhadap insektisida yang bersifat racun kontak seperti alfa-sipermetrin. Selain didasarkan pada fakta bahwa kutikula melindungi serangga dari paparan xenobiotik seperti insektisida (Gullan dan Cranston, 2005), lapisan ini juga merupakan lapisan pertama yang ditembus oleh insektisida sebelum mencapai protein sasaran dalam tubuh serangga (Vannini *et al.*, 2015).

Keterlibatan kutikula dalam resistensi serangga terhadap insektisida dapat terjadi dengan adanya penebalan kutikula (Balabanidou *et al.*, 2018). Terjadinya penebalan kutikula pada nyamuk terkait resistensi insektisida golongan piretroid

telah diungkapkan pada sejumlah riset yang hasilnya menguatkan hubungan antara ketebalan kutikula dengan resistensi insektisida. Diantara spesies nyamuk yang telah dilaporkan terkait hal ini adalah *Anopheles funestus* (rata-rata ketebalan kutikula:  $2,00 \pm 0,20 \mu\text{m}$  untuk rentan,  $2,21 \pm 0,15 \mu\text{m}$  untuk resisten) (Wood *et al.*, 2010), *Anopheles gambiae* (rata-rata ketebalan kutikula:  $1,873 \pm 0,30 \mu\text{m}$  untuk rentan,  $2,13 \pm 0,32 \mu\text{m}$  untuk resisten) (Balabanidou *et al.*, 2016) dan *An. gambiae* (rata-rata ketebalan kutikula:  $1,53 \pm 0,11 \mu\text{m}$  untuk rentan,  $1,85 \pm 0,21 \mu\text{m}$  untuk resisten) (Yahouédo *et al.*, 2017).

Sementara penebalan kutikula yang terjadi pada spesies serangga lain yang juga resisten terhadap insektisida golongan piretroid diantaranya adalah *Triatoma infestans* (rata-rata ketebalan kutikula:  $17,8 \pm 5,4 \mu\text{m}$  untuk rentan,  $32,1 \pm 5,9 \mu\text{m}$  untuk resisten) (Pedrini *et al.*, 2010), *Bactrocera dorsalis* (rata-rata ketebalan kutikula:  $19,36 \pm 0,82 \mu\text{m}$  untuk rentan,  $25,96 \pm 1,00 \mu\text{m}$  untuk resisten) (Lin *et al.*, 2012) dan *Cimex lectuarius* (rata-rata ketebalan kutikula:  $8,73 \pm 0,18 \mu\text{m}$  untuk rentan,  $10,13 \pm 0,15 \mu\text{m}$  untuk resisten) (Lilly *et al.*, 2016).

Oleh karena belum adanya informasi mengenai ketebalan kutikula pada nyamuk *Ae. aegypti* sebagai mekanisme resistensi terhadap insektisida golongan piretroid, peneliti akan menyelidiki ada tidaknya mekanisme tersebut pada nyamuk *Ae. aegypti* yang resisten terhadap alfa-sipermetrin dengan nyamuk rentan sebagai pembandingnya. Mekanisme resistensi insektisida pada vektor penyakit perlu dipelajari agar dapat menjelaskan jalur perkembangan resistensi dan membantu dalam strategi baru pencegahan maupun penundaan resistensi insektisida (Muthusamy *et al.*, 2014). Keterlibatan kutikula dalam mekanisme

resistensi akan diobservasi dengan mengukur ketebalan kutikula nyamuk menggunakan *Scanning Electron Microscope* (SEM).

### **B. Rumusan Masalah**

Apakah terdapat perbedaan rata-rata ketebalan kutikula antara nyamuk *Ae. aegypti* yang resisten dengan yang rentan terhadap insektisida alfa-sipermetrin?

### **C. Tujuan Penelitian**

Mengetahui ada tidaknya perbedaan rata-rata ketebalan kutikula antara nyamuk *Ae. aegypti* yang resisten dengan yang rentan terhadap insektisida alfa-sipermetrin.

### **D. Manfaat Penelitian**

Penelitian ini diharapkan dapat memberi informasi baru mengenai keterlibatan kutikula dalam mekanisme resistensi terhadap insektisida golongan piretroid pada spesies *Ae. aegypti* dan berkontribusi dalam menentukan kebijakan pengendalian vektor DBD yang lebih efektif.

