

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Insektisida adalah bahan-bahan kimia bersifat racun yang dipakai untuk membunuh serangga (Heller, 2010). Sebanyak dua juta ton pestisida telah digunakan per tahun dan jenis pestisida yang paling banyak di dunia adalah insektisida (Kementrian Pertanian, 2011; De *et al.*, 2014). Pengguna insektisida dalam pengendalian nyamuk/serangga rumah tangga di Jakarta terdapat sebanyak 80%. Sekitar 36,6% menggunakan insektisida semprot/aerosol, 14,8 % insektisida koil/bakar, 15,6% insektisida oles, 12% insektisida elektrik, 12,3% insektisida kombinasi antara bakar, semprot dan oles (Raini, 2009b).

Salah satu bentuk produk insektisida adalah obat anti nyamuk. Industri obat anti nyamuk di Indonesia berkembang pesat karena Indonesia beriklim tropis sehingga perkembangbiakan nyamuk menjadi tidak terkendali (Fradin dan John, 2002). Nyamuk merupakan vektor dari berbagai penyakit berbahaya, salah satunya adalah Demam Berdarah Dengue (DBD). Pada tahun 2014 tercatat penderita DBD 34 provinsi di Indonesia sebanyak 71.668 orang dan 641 diantaranya meninggal dunia (Kementrian Kesehatan RI, 2015). Kejadian DBD dan penyakit dengan vektor nyamuk lainnya yang semakin tinggi tersebut meningkatkan kewaspadaan masyarakat untuk melakukan upaya pencegahan pengendalian vektor, salah satunya dengan menggunakan obat anti nyamuk (Sunaryo *et a.l.*, 2015). Obat anti nyamuk terdapat dalam bentuk aerosol/semprot, bakar, oles, elektrik, dan lain sebagainya (Sih dan Alfiah, 2013).

Obat anti nyamuk jenis aerosol dinilai sangat cepat dan praktis dalam membasmi atau membunuh serangga dibandingkan dengan jenis lain sehingga banyak digunakan masyarakat (Nazimek, 2011; Pemba dan Kadangwe, 2012). Namun obat anti nyamuk aerosol mempunyai ukuran bahan kimia yang paling besar dibandingkan obat anti nyamuk jenis lainnya yaitu berkisar 0,1-500 mikron sehingga dapat memberi pengaruh lebih buruk terhadap kesehatan tubuh (Wudianto, 2007). Selain itu obat anti nyamuk aerosol mengandung bahan kimia aktif yang tidak hanya berfungsi membunuh nyamuk akan tetapi juga terbukti bersifat racun terhadap tubuh manusia (AMCA, 2014). Berdasarkan data *Enviromental Protection Agency* (EPA) pada tahun 2016 bahan kimia aktif yang paling banyak digunakan untuk obat anti nyamuk aerosol adalah golongan piretroid.

Piretroid merupakan salah satu senyawa kimia sintetis dengan struktur kimia seperti piretrin yang ada pada bunga krisan (*Chrysanthemum cinerariaefolium*). Dalam dekade terakhir terjadi peningkatan penggunaan piretrin dan piretroid menggantikan posisi organofosfat (Djojsumarto, 2008; EPA, 2016). Piretroid adalah salah satu jenis insektisida sintetis pada obat anti nyamuk yang memiliki dampak buruk bagi kesehatan (Saillenfait *et al.*, 2015).

Piretroid yang masuk ke dalam tubuh dapat menginduksi terjadinya stres oksidatif (Rehman *et al.*, 2014). Stres oksidatif adalah keadaan dimana produksi radikal bebas melebihi sistem pertahanan tubuh (antioksidan) (Aragawal *et al.*, 2005). Stres oksidatif dapat menyebabkan kerusakan membran sel, protein dan DNA yang berakibat sel atau jaringan tersebut kehilangan fungsi dan akhirnya mati (Hardianty, 2011). Hal ini digambarkan pada penelitian Somade *et al* pada

tahun 2015 bahwa paparan obat anti nyamuk aerosol dengan bahan aktif piretroid dosis 6 ml/m³, 12 ml/m³ dan 18 ml/m³ menunjukkan perubahan kadar *Malondialdehyde* (MDA), *Glutathione* (GSH), *Catalase* (CAT), *Superoxide dismutase* (SOD), *Glutathione peroxidase* (GPx) dan *Glutathion S-transferase* (GST).

Piretroid dalam obat anti nyamuk aerosol dapat meningkatkan produksi radikal bebas dengan cara menimbulkan keadaan hipoksia dalam tubuh sehingga mengganggu reaksi oksidasi yaitu terjadi pemindahan elektron yang tidak sempurna maka akan terbentuk elektron tidak berpasangan disebut radikal bebas. Selain itu piretroid juga mempengaruhi hati sehingga tidak mampu melakukan detoksifikasi secara sempurna. Hal ini menyebabkan munculnya metabolit sekunder yang dapat bertindak sebagai radikal bebas (Suwandi, 2012; Iswara, 2009).

Radikal bebas penting yang menyebabkan stres oksidatif adalah *Reactive Oxygen Species* (ROS). *Reactive Oxygen Species* antara lain anion superoksida, hidrogen peroksida dan radikal hidroksil dapat menyebabkan peroksidasi lipid membran hingga fungsi sel terganggu secara total sehingga akan muncul berbagai macam penyakit seperti kanker, inflamasi, aterosklerosis dan penuaan (Milahayati, 2011; Suwandi, 2012). Pertahanan utama dari proses tersebut adalah antioksidan endogen seperti katalase, glutathion peroksidase dan *Superoxide Dismutase* (SOD) (Petersen *et al.*, 2004). Antioksidan lini pertama yang mempunyai pertahanan paling kuat dalam melindungi sel dan jaringan melawan stres oksidatif ini adalah SOD (Kim *et al.*, 2007).

Superoxide dismutase (SOD) merupakan salah satu antioksidan endogen yang berfungsi mengkatalis reaksi dismutasi radikal bebas superoksida menjadi hidrogen peroksida dan molekul oksigen (Halliwell, 2006). *Superoxide dismutase* diklasifikasikan menjadi 3 yaitu *Copper-zinc Superoxide Dismutase* (CuZn-SOD) yang ditemukan dalam sitoplasma dan nukleus, *Manganase Superoxide Dismutase* (Mn-SOD) yang ditemukan dalam mitokondria dan *Extracellular Superoxide Dismutase* (EC-SOD) yang ditemukan di jaringan matriks ekstraseluler dan cairan ekstraseluler seperti serum, cairan serebrospinal dan cairan sinovial. Oleh karena itu, EC-SOD dapat lebih mudah dideteksi dalam darah (Ookawara *et al.*, 1998; Marklund, 2002).

Piretroid dapat menurunkan EC-SOD dengan cara meningkatkan penggunaan EC-SOD pada kondisi stres oksidatif. Jika EC-SOD menurun maka stres oksidatif akan terus terjadi menyebabkan kerusakan sel dan memicu terjadinya berbagai penyakit (Sies, 2015; Ladiges *et al.*, 2010). Oleh karena itu perlu adanya antioksidan untuk mencegah kerusakan organ yang dapat berakibat fatal tersebut (Widowati, 2008).

Berdasarkan pemaparan latar belakang di atas dengan meningkatnya penggunaan obat anti nyamuk aerosol dan dampak bagi kesehatan yang membahayakan serta belum ada penelitian yang dilakukan mengenai pengaruh paparan obat anti nyamuk aerosol terhadap ekspresi gen EC-SOD, maka penulis merasakan pentingnya dilakukan penelitian mengenai pengaruh paparan obat anti nyamuk aerosol terhadap ekspresi gen EC-SOD darah tikus Wistar.

1.2 Rumusan Masalah

Bagaimana pengaruh paparan obat anti nyamuk aerosol terhadap ekspresi gen EC-SOD darah tikus Wistar?

1.3 Tujuan

1.3.1 Tujuan Umum

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh paparan obat anti nyamuk aerosol terhadap ekspresi gen EC-SOD darah tikus Wistar.

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Mengetahui ekspresi gen EC-SOD darah tikus Wistar yang tidak diberi paparan obat anti nyamuk aerosol (kelompok kontrol).
2. Mengetahui ekspresi gen EC-SOD darah tikus Wistar yang diberi paparan obat anti nyamuk aerosol dosis 6 ml/m^3 .
3. Mengetahui ekspresi gen EC-SOD darah tikus Wistar yang diberi paparan obat anti nyamuk aerosol dosis 12 ml/m^3 .
4. Mengetahui ekspresi gen EC-SOD darah tikus Wistar yang diberi paparan obat anti nyamuk aerosol dosis 18 ml/m^3 .
5. Membandingkan ekspresi gen EC-SOD darah tikus Wistar kelompok kontrol, kelompok yang diberi paparan obat anti nyamuk aerosol dosis 6 ml/m^3 , dosis 12 ml/m^3 dan dosis 18 ml/m^3 .

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Bagi Institusi Pendidikan

Hasil penelitian diharapkan dapat memberi manfaat dan menambah perbendaharaan bahan bacaan bagi mahasiswa Fakultas Kedokteran Unand untuk penelitian selanjutnya.

1.4.2 Bagi Perkembangan IPTEKS

1. Memberikan kontribusi bagi ilmu pengetahuan mengenai pengaruh paparan obat anti nyamuk aerosol terhadap ekspresi gen EC-SOD.
2. Dapat dijadikan sebagai data dasar bagi peneliti lain untuk melakukan penelitian lebih lanjut mengenai pengaruh paparan obat anti nyamuk aerosol terhadap ekspresi gen EC-SOD.

1.4.3 Bagi Masyarakat

Memberikan informasi kepada masyarakat mengenai dampak paparan obat anti nyamuk aerosol terhadap kesehatan serta penggunaan obat anti nyamuk aerosol yang aman.