

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Polusi udara ambien (udara *outdoor*) merupakan masalah kesehatan lingkungan yang utama di dunia. Menurut WHO diperkirakan terdapat 4,2 juta kematian pada tahun 2016 akibat polusi udara ambien. Efek yang buruk terhadap kesehatan dapat terjadi baik sebagai akibat dari paparan jangka pendek maupun jangka panjang. Polutan udara ambien yang telah terbukti dengan kuat berdampak pada kesehatan adalah *particulate matter* (PM), *ozone* (O₃), *nitrogen dioxide* (NO₂) and *sulphur dioxide* (SO₂). Salah satu sumber utama dari PM adalah asap kendaraan bermotor (diesel dan bensin).¹

Hingga tahun 2016 jumlah kendaraan bermotor di Indonesia telah mencapai lebih dari 124 juta unit, dimana rasio antara jumlah kendaraan bermotor dengan jumlah penduduk adalah sekitar 1 : 2.^{2,3} Hal ini menjadi penyebab utama tingginya kadar PM di Indonesia. Menurut data WHO pada tahun 2016 kadar PM_{2.5} di Jakarta mencapai angka 45 µg/m³, dimana standarnya adalah 10µg/m³.¹

Mekanisme polusi udara ambien dalam menimbulkan dampak terhadap kesehatan adalah dengan pembentukan radikal bebas dan respon inflamasi.^{4,5,6,7} Radikal bebas akan menyebabkan kerusakan sel, peroksidasi lipid dan oksidasi protein. Hasil akhir dari peroksidasi lipid adalah malondialdehid (MDA).⁸ Inflamasi yang terjadi dalam jangka pendek dapat meningkatkan risiko eksaserbasi dari beberapa penyakit seperti PPOK, asma serta penyakit autoimun dan dalam jangka panjang dapat menyebabkan berbagai penyakit kardiorespirasi. Salah satu *marker* pada inflamasi jangka pendek dan jangka panjang adalah leukosit.⁷

Penelitian yang dilakukan di Cina oleh Gong dkk menunjukkan adanya peningkatan kadar MDA urin dan EBC (*exhaled breath condensate*) selama dan setelah olimpiade Beijing

dimana pada saat itu polusi udara meningkat.⁶ Penelitian yang dilakukan oleh Lu dkk menunjukkan adanya peningkatan kadar MDA dan penurunan antioksidan endogen *superoxide dismutase* (SOD) dan *glutation peroksidase* pada tikus yang diberi paparan terhadap PM_{2.5} dibandingkan dengan tikus kontrol.⁴ Pada penelitian kohort yang dilakukan oleh Lee H dkk pada tahun 2010 hingga 2016 menunjukkan adanya peningkatan jumlah leukosit akibat paparan polusi udara ambien jangka panjang di Korea Selatan.⁷

Biota laut Indonesia berpeluang sangat besar untuk dieksplorasi sebagai sumber senyawa antioksidan alami. Salah satu mikroorganisme yang berpotensi sebagai sumber antioksidan alami adalah *Spirulina platensis*.⁹

Spirulina platensis, suatu filamen multiseluler alga hijau biru (cyanobacterium), merupakan sumber alami dari protein, vitamin, makronutrien dan mikronutrien seperti asam amino, asam gamma linoleat, klorofil dan fikosianin.¹⁰ Sebelumnya terdapat penelitian yang menunjukkan potensi antioksidan dari *Spirulina platensis*.¹¹ El Baz dkk melakukan penelitian yang menunjukkan ekstrak *Spirulina platensis* memiliki efek yang menguntungkan dalam mengontrol hiperglikemia dan menurunkan kadar MDA tikus DM tipe 2 yang diinduksi *streptozotocin* (STZ).¹² Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh Ngakou dkk menunjukkan adanya perbedaan kadar fikosianin yang dikandung oleh *Spirulina platensis* yang diproduksi di daerah yang berbeda.¹³

Potensi antioksidan yang dimiliki oleh *Spirulina platensis* yang berasal dari Laut Karimun Jawa diharapkan dapat menghambat peroksidasi lipid pada tikus *Wistar* yang diberi paparan asap kendaraan bermotor yang dapat diukur dengan melihat terjadinya penurunan pada kadar MDA.

1.2 Rumusan Masalah

Apakah pemberian ekstrak *Spirulina platensis* berpengaruh terhadap kadar MDA serum dan hitung jenis leukosit tikus *Wistar* yang diberi paparan asap kendaraan bermotor?

1.3 Tujuan

1.3.1. Tujuan Umum

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian ekstrak *Spirulina platensis* dalam dosis bertingkat terhadap kadar MDA serum dan hitung jenis leukosit tikus *Wistar* yang diberi paparan asap kendaraan bermotor.

1.3.2. Tujuan Khusus

1. Mengetahui pengaruh pemberian ekstrak *Spirulina platensis* 500 dan 750mg/kgBB terhadap kadar MDA serum tikus *Wistar* yang diberi paparan asap kendaraan bermotor.
2. Mengetahui pengaruh pemberian ekstrak *Spirulina platensis* 500 dan 750mg/kgBB terhadap hitung jenis leukosit tikus *Wistar* yang diberi paparan asap kendaraan bermotor.

1.4 Manfaat

Hasil penelitian ini diharapkan dapat dijadikan sebagai sumber informasi mengenai pengaruh pemberian ekstrak *Spirulina platensis* terhadap kadar MDA serum dan hitung jenis leukosit tikus *Wistar* yang diberi paparan asap kendaraan bermotor yang selanjutnya dapat digunakan untuk penelitian lebih lanjut dan kemudian dapat dimanfaatkan dalam bidang kesehatan.

1.5 Orisinalitas Penelitian

Tabel 1. Daftar penelitian yang berhubungan dengan paparan asap kendaraan bermotor, MDA, jumlah dan hitung jenis leukosit dan ekstrak *Spirulina platensis*

No	Author, Judul Penelitian, Tahun	Desain	Hasil
1.	Balqis Kurniasari dkk <i>Pengaruh Herbal Spray Berbasis Bioaktif Spirulina sp. Terhadap Kadar MDA pada Luka Sayatan Tikus (Rattus novergicus) DM T1;</i> 2014	Eksperimental	Penurunan kadar MDA pada tikus yang telah diterapi herbal spray <i>Spirulina sp.</i> sebesar 32,73%
2.	Samir A dkk <i>Antioxidant Potential of Spirulina platensis Mitigates Oxidative Stress and Reprotoxicity Induced by Sodium Arsenite in Male Rats;</i> 2015	Eksperimental	Pada jaringan testis terdapat peningkatan kadar SOD, CAT, zinc, and GSH dan penurunan kadar MDA dan konsentrasi arsenik pada grup <i>S. platensis</i> + arsenik dibandingkan grup arsenik saja
3.	Farouk K El-Baz dkk <i>Role of Spirulina platensis in the Control of Glycemia in DM2 Rats;</i> 2013	Eksperimental	Pada marker antioksidan terjadi peningkatan MDA dan NO (76,58% dan 550,35%) dan penurunan SOD dan GSH (64,41% dan 114,27%) pada kelompok STZ. Perbaikan signifikan terjadi pada kelompok yang diberi ekstrak <i>Spirulina platensis</i> (59.71,514.89, 49.71 dan 56.37%,) dan glibenclamid (61.63 , 525.31,42.94 dan 57.79 %)
4.	Mohamed Abdel-Daim dkk <i>Antagonistic effects of Spirulina platensis against sub-acute deltamethrin toxicity in mice: Biochemical and histopathological studies;</i> 2015	Eksperimental	Terjadi perbaikan pada kadar MDA, NO, SOD, GSH, GSH-PX, SOD and CAT pada kelompok yang diberi ekstrak <i>Spirulina platensis</i>
5.	Hyewon Lee dkk <i>Short- and long-term exposure to ambient air pollution and circulating biomarkers of inflammation in non-smokers: A hospital-based cohort study in South Korea;</i> 2018	Kohort	Paparan polusi udara berhubungan secara signifikan terhadap peningkatan kadar fibrinogen, ferritin dan jumlah leukosit.
6.	Ngakou dkk <i>Changes in the physico-chemical properties of Spirulina platensis from three production sites in Chad;</i> 2012	Deskriptif	Terdapat perbedaan kadar fikosianin <i>Spirulina platensis</i> , dimana yang tertinggi berasal dari Artomissi (46,43%)

Berdasarkan daftar penelitian di atas dapat diketahui bahwa terdapat beberapa penelitian yang telah dilakukan yang berhubungan dengan paparan asap kendaraan bermotor, MDA dan hitung jenis leukosit serta ekstrak *Spirulina platensis*. Perbedaan penelitian ini dengan penelitian adalah penelitian ini meneliti pengaruh pemberian ekstrak *Spirulina platensis* yang berasal dari Laut Karimun Jawa terhadap kadar MDA serum dan hitung jenis leukosit tikus *Wistar* yang diberi paparan asap kendaraan bermotor. Selain itu, ekstrak yang digunakan pada penelitian di atas berasal dari luar Indonesia.