

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar belakang

Pencemaran udara terutama di kota-kota besar telah menyebabkan turunnya kualitas udara sehingga mengganggu kenyamanan lingkungan bahkan telah menyebabkan terjadinya gangguan kesehatan. Menurunnya kualitas udara tersebut terutama disebabkan oleh penggunaan bahan bakar fosil yang tidak terkendali dan tidak efisien pada sarana transportasi dan industri yang umumnya terpusat di kota-kota besar, kegiatan rumah tangga. Hasil penelitian di beberapa kota besar (Jakarta, Bandung, Semarang dan Surabaya) menunjukkan bahwa kendaraan bermotor merupakan sumber utama pencemaran udara (Bapedal,1992).

Menurut Wardhana (1995), udara bersih yang dihirup hewan dan manusia merupakan gas yang tidak nampak, tidak berbau, tidak berwarna maupun berasa. Meskipun demikian, udara yang benar-benar bersih sulit didapatkan terutama di kota besar yang banyak terdapat industri dan lalu lintas yang padat. Udara yang tercemar dapat merusak lingkungan dan kehidupan manusia, yang pada akhirnya akan mengurangi kualitas hidup manusia secara keseluruhan (Wardhana, 1995).

Di dalam udara terkandung gas yang terdiri dari 78% nitrogen, 20% oksigen, 0,93% argon, 0,03% karbon dioksida, dan sisanya terdiri dari neon, helium, metan dan hidrogen. Komposisi tersebut dikatakan sebagai udara normal dan dapat mendukung kehidupan manusia. Namun, akibat aktivitas manusia yang tidak ramah lingkungan, udara sering kali menurun kualitasnya. Perubahan ini dapat berupa sifat-sifat fisis maupun kimiawi. Perubahan kimiawi dapat berupa pengurangan maupun penambahan salah satu komponen kimia yang terkandung dalam udara. Kondisi seperti itu lazim disebut dengan pencemaran (polusi) udara. Permasalahan polusi udara akibat emisi kendaraan bermotor sudah mencapai titik yang mengkhawatirkan terutama di kota-kota besar, salah satunya di kota Bandung. Lalu lintas kendaraan bermotor yang cukup padat dapat mempengaruhi kualitas udara, kepadatan lalu lintas kendaraan tidak hanya terjadi di jalan raya tetapi juga dapat terjadi di tempat parkir karena pengguna kendaraan bermotor

yang terus meningkat yang akhirnya mempengaruhi kualitas udara tempat parkir (Wardhana, 1995).

Kemacetan lalu lintas di tempat parkir dengan ventilasi kurang baik akan menyebabkan tingkat pencemaran udara yang tinggi, akibat gas buang kendaraan bermotor tersebut tidak dapat bersirkulasi. Emisi gas buang kendaraan bermotor yang semakin meningkat dapat memberikan efek toksik terhadap banyak fungsi organ yang terdapat dalam tubuh bagi petugas parkir, maupun para pengunjung (Wardhana, 1995).

Pada beberapa daerah perkotaan, kendaraan bermotor menghasilkan 85% dari seluruh pencemaran udara yang terjadi. Kendaraan bermotor ini merupakan pencemar bergerak yang menghasilkan pencemar CO, hidrokarbon yang tidak terbakar sempurna, NO_x, SO_x dan partikel debu. Pencemaran udara yang lazim dijumpai pada berbagai tempat khususnya di kota-kota besar menurut Hasketh dan Ahmad Purnomohadi (1995) antara lain adalah: Nitrogen Oksida (NO_x) yaitu senyawa jenis gas yang terdapat di udara bebas, sebagian besar merupakan gas nitrogen monoksida (NO) dan nitrogen dioksida (NO₂) serta berbagai jenis oksida dalam jumlah yang lebih sedikit. Berbagai jenis NO₂ dapat dihasilkan dari proses pembakaran Bahan Bakar Minyak (BBM) dan bahan bakar fosil lainnya pada suhu tinggi. Emisi NO_x adalah pelepasan gas NO_x ke udara (Wardhana, 1995).

Radikal bebas ada yang berasal dari luar tubuh (eksternal) dan dari dalam tubuh (internal). NO dan NO₂ termasuk kelompok radikal bebas yang berasal dari luar tubuh. NO₂ bersifat lebih reaktif dibanding NO. NO₂ di udara berasal dari pembakaran kendaraan bermotor, pembakaran bahan organik/tanaman, dan berbagai jenis pembakaran lainnya (Tb. Benito A. Kurnani, 2001).

Tubuh menghasilkan zat antioksidan yang dapat meredam dampak negatif dari reaksi radikal bebas. Antioksidan merupakan senyawa yang dapat menghentikan proses oksidasi dengan cara menahan pembentukan dan meniadakan efek radikal bebas. Selama keseimbangan antara pro-oksidan (radikal bebas) dan antioksidan endogen, seperti *superoksida dismutase* (SOD), *glutathion peroxidase* (GPx), katalase dapat terjaga keseimbangannya, pengaruh buruk radikal bebas akan ternetralisir (Tb. Benito A. Kurnani, 2001).

Dalam rangka menciptakan lingkungan kerja khususnya tempat parkir yang aman dan nyaman serta tidak mengganggu kesehatan dan produktivitas tenaga kerja perlu dilakukan pengujian lingkungan. Berdasarkan latar belakang tersebut maka dilakukan penelitian untuk mengetahui kadar nitrogen dioksida (NO_2) di berbagai jenis ruang parkir, yaitu ruang parkir terbuka (RPB), ruang parkir semi terbuka (RPSB) dan ruang parkir tertutup (RPT), serta hubungan kadar polutan NO_2 terhadap kadar antioksidan petugas parkir. Berdasarkan hasil penelitian diharapkan dapat merancang sistem perparkiran yang dapat mengurangi kadar polutan udara sehingga kesehatan petugas parkir dapat terjaga.

1.2. Identifikasi Masalah

1. Apakah terdapat perbedaan kadar NO_2 pada RPB, RPSB, RPT.
2. Apakah terdapat hubungan antara kadar NO_2 udara dengan kadar antioksidan petugas parkir pada RPB, RPSB, RPT.

1.3. Maksud dan Tujuan penelitian

Maksud dan tujuan penelitian adalah mengetahui perbedaan kadar polutan NO_2 pada berbagai jenis ruang parkir dan hubungan antara kadar NO_2 udara dengan kadar antioksidan petugas parkir pada RPB, RPSB, RPT.

1.4 Manfaat penelitian

1.4.1. Manfaat Akademis

Manfaat akademis dari karya tulis ilmiah ini adalah untuk memberi informasi mengenai hubungan RPB, RPSB, RPT terhadap kadar NO₂ dan kadar antioksidan petugas parkir.

1.4.2 Manfaat Praktis

Manfaat praktis dari karya tulis ilmiah ini adalah memberikan informasi kepada masyarakat khususnya pengelola ruang parkir mengenai bahaya NO₂ di udara terhadap kesehatan, memberi masukan kepada pihak pengelola parkir untuk lebih memperhatikan kualitas lingkungan, seperti ventilasi udara yang cukup.

1.5. Kerangka pemikiran dan Hipotesis penelitian

1.5.1 Kerangka Pemikiran

Makhluk hidup membutuhkan udara untuk bernapas. Di dalam udara, gas oksigen merupakan komponen esensial bagi kehidupan seluruh makhluk hidup. Namun akibat aktivitas manusia yang tidak ramah lingkungan, kualitas udara sering kali menurun sehingga mengakibatkan udara tercemar. Bahan atau zat pencemaran udara dapat berbentuk gas dan partikel. Bentuk gas dapat dibedakan dalam golongan belerang, golongan nitrogen (nitrogen monoksida, nitrogen dioksida), golongan karbon dan golongan gas yang berbahaya (Sudrajad Agung, 2006).

Nitrogen monoksida (NO) adalah suatu gas tak berwarna, larut di dalam air, pada kondisi seperti ini nitrogen monoksida sangat stabil. Di udara, NO cepat bereaksi dengan oksigen membentuk NO₂, suatu gas berwarna yang dapat memicu kerusakan jaringan. Pada konsentrasi yang sangat rendah NO relatif stabil, walaupun ada oksigen. Nitrogen dan oksigen yang ada di udara akan bereaksi membentuk nitrogen oksida (Jansen Silalahi, 2005).

NO juga merupakan suatu radikal bebas karena memiliki satu elektron yang belum berpasangan sehingga sangat reaktif. Produksi NO yang berlebihan pada kondisi tertentu dapat menimbulkan keadaan patologis (Jansen Silalahi, 2005).

Berbagai proses metabolisme dalam tubuh makhluk hidup menghasilkan radikal bebas yang berbahaya, namun dalam keadaan fisiologik tubuh makhluk hidup memiliki mekanisme proteksi untuk menetralkan radikal bebas tersebut, antara lain dengan adanya enzim-enzim yang bersifat scavenger (pemerangkap) radikal bebas (Halliwell dan Gutteridge, 1999). Enzim-enzim tersebut adalah suatu antioksidan yang dapat menghentikan proses oksidasi dengan cara menghilangkan, membersihkan, menahan pembentukan dan meniadakan efek radikal bebas. Antioksidan dapat berasal dari dalam tubuh (endogen) dan dari luar tubuh (eksogen). Antioksidan endogen meliputi superoksida dismutase (SOD), katalase, *glutathion peroxidase* (GSH-Px), *thioredoxin*, dan *peroxiredoxin*. Antioksidan eksogen dapat berasal dari makanan tambahan seperti vitamin A (betakaroten), vitamin C (askorbat), vitamin E (tokoferol), flavonoid (polifenol), dan besi (Fe) (Miguna Astuti, 2009).

Penggunaan bahan bakar yang tinggi mengakibatkan peningkatan emisi gas buang, peningkatan penggunaan bahan bakar premium dapat meningkatkan kadar NO₂ yang akan berkorelasi terhadap penurunan status kesehatan dan berbagai keluhan penyakit yang diakibatkan oleh polutan kendaraan bermotor bagi petugas parkir serta orang yang selalu berada di wilayah tempat parkir (Miguna Astuti, 2009).

Berdasarkan beberapa hal diatas, maka dilakukan penelitian untuk mengetahui hubungan antara kadar polutan NO₂ di berbagai jenis ruang parkir terhadap kadar antioksidan petugas parkir.

1.5.2 Hipotesis Penelitian

- Terdapat perbedaan kadar NO₂ terhadap berbagai jenis ruang parkir, yaitu RPB, RPSB, RPT.
- Terdapat hubungan kadar NO₂ udara dengan kadar antioksidan petugas parkir pada RPB, RPSB, RPT.

1.6 Metodologi Penelitian

Penelitian ini bersifat observasional analitik. Data kadar NO₂ udara dianalisis menggunakan analisis sidik ragam (Analysis of Variance = ANOVA) dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) apabila terdapat perbedaan signifikan antara perlakuan dilanjutkan *Duncan's Post Hoc Test* ($\alpha = 0.05$).

Data kadar SOD, GPx petugas parkir dianalisis menggunakan analisis sidik ragam (ANOVA) dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) apabila terdapat perbedaan signifikan antara perlakuan dilanjutkan *Duncan's Post Hoc Test* ($\alpha = 0.05$).

Untuk mengetahui hubungan kadar NO₂ udara dengan kadar antioksidan SOD dan GPx petugas parkir di masing-masing tempat parkir yaitu RPB, RPSB, RPT, data dianalisis menggunakan analisis regresi korelasi linier sederhana.

1.7 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di tempat parkir di lingkungan Universitas Kristen Maranatha-Bandung. RPB adalah lahan parkir di depan gedung Fakultas Seni Rupa dan Design (FSRD), RPSB adalah tempat parkir di *basement* 1 Graha Widya Maranatha (GWM), dan RPT adalah *basement* 3 GWM.

Waktu penelitian dari bulan Februari 2009 hingga Januari 2010.