

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Polusi udara merupakan suatu masalah besar bagi manusia. Banyak polutan udara, seperti kabut asap di perkotaan dan senyawa beracun yang berada di lingkungan dalam jangka waktu yang lama. Jutaan orang tinggal di daerah asap perkotaan, di mana terdapat partikel yang sangat kecil dan polutan yang bersifat racun sehingga menimbulkan masalah kesehatan yang serius (*Environmental Protection Agency, 2015*).

Polusi udara dapat digolongkan menjadi dua kelompok besar yaitu *outdoor air pollution* (polusi udara luar ruangan) dan *indoor air pollution* (polusi udara dalam ruangan). Contoh dari polusi udara luar ruangan ialah kabut asap dan emisi kendaraan, tetapi polusi udara tersebut lebih berbahaya ketika menjadi polusi udara dalam ruangan. Beberapa tahun terakhir, semakin banyak bukti ilmiah telah menunjukkan bahwa polusi udara di dalam rumah dan bangunan dapat memiliki dampak yang lebih serius daripada polusi udara di luar ruangan. Penelitian lain menunjukkan bahwa orang menghabiskan sekitar 90% dari waktu mereka di dalam ruangan. Dengan demikian, risiko terhadap kesehatan mungkin lebih besar karena paparan polusi udara di dalam ruangan daripada di luar ruangan (Kelbrat, 2014).

Menurut estimasi *World Health Organization (WHO)* tahun 2012, polusi udara telah menyebabkan kematian sebesar 2,8 juta jiwa di kawasan Pasifik Barat.

Partikel yang terdapat di dalam polutan udara antara lain : partikulat (PM), sulfur dioksida (SO₂), nitrogen dioksida (NO₂), ozon (O₃), karbon monoksida (CO), dan karbon dioksida (CO₂). Partikel tersebut dapat mengancam kesehatan manusia dalam kehidupan sehari-hari (Li, *et al.*, 2016).

Polusi udara dan kerusakan lingkungan mempunyai hubungan sebab akibat. Dari segi agama Islam pun mengatakan bahwa kita dianjurkan untuk menjaga lingkungan. Hal tersebut terdapat dalam **Surat Al-A'raf ayat 56** :

وَلَا تُفْسِدُوا فِي الْأَرْضِ بَعْدَ إِصْلَاحِهَا وَادْعُوهُ خَوْفًا وَطَمَعًا إِنَّ رَحْمَتَ اللَّهِ قَرِيبٌ مِنَ الْمُحْسِنِينَ

Artinya:

“Dan janganlah kamu membuat kerusakan di muka bumi, sesudah (Allah) memperbaikinya dan berdoalah kepada-Nya dengan rasa takut (tidak akan diterima) dan harapan (akan dikabulkan). Sesungguhnya rahmat Allah amat dekat kepada orang-orang yang berbuat baik.” (QS: Al-A'raf Ayat:56)

Selain itu, pada surat Ar-Rum ayat 41-42 diharapkan seorang muslim dapat menyadari pentingnya menjaga dan melestarikan lingkungan serta juga tidak membuat kerusakan terhadap alam lingkungan.

ظَهَرَ الْفَسَادُ فِي الْبَرِّ وَالْبَحْرِ بِمَا كَسَبَتْ أَيْدِي النَّاسِ لِيُذِيقَهُمْ بَعْضَ الَّذِي عَمِلُوا لَعَلَّهُمْ يَرْجِعُونَ

Artinya:

“Telah nampak kerusakan di darat dan di laut disebabkan karena perbuatan tangan manusia, supaya Allah merasakan kepada mereka sebagian dari (akibat) perbuatan mereka, agar mereka kembali (ke jalan yang benar).” (QS: Ar-Rum Ayat:41)

قُلْ سِيرُوا فِي الْأَرْضِ فَانظُرُوا كَيْفَ كَانَ عَاقِبَةُ الَّذِينَ مِن قَبْلُ هَلْ يَكُنْ لَكُمْ أَكْثَرُهُمْ
مُشْرِكِينَ

Artinya:

“Katakanlah, ‘Adakanlah perjalanan di muka bumi dan perhatikanlah bagaimana kesudahan orang-orang dahulu.’ Kebanyakan mereka itu adalah orang-orang yang mempersekutukan (Allah).” (QS: Ar-Rum Ayat:42)

Salah satu sumber dari polusi udara dalam ruangan berasal dari pewangi ruangan. Penggunaan pewangi ruangan secara berlebihan dapat menimbulkan masalah utama. Hal ini bisa disebabkan karena pewangi ruangan mengandung beberapa zat kimia yang berbahaya bagi kesehatan tubuh (Gilbert, 2009). Polusi udara dalam ruangan (*indoor air pollution*) mengandung beberapa polutan seperti *asbestos*, *biological*, *carbon monoxide* (CO), *environmental tobacco smoke* (ETS), *formaldehyde*, *lead*, *nitrogen oxides* (NO_x), *organic chemicals*, *ozone* (O₃), *particulate matter* (PM), *phthalates*, *polybrominated diphenyl ethers* (PBDE) dan *radon*. Zat kimia pada *indoor air pollution* dapat menyebabkan kerusakan pada beberapa sistem, diantaranya sistem digesti (kerusakan hepar), sistem integumen (iritasi pada mata), sistem respirasi (iritasi hidung, bronkitis, kanker paru, emfisema), sistem kardiovaskuler (angina), sistem reproduksi (gangguan reproduksi dan tumbuh kembang), sistem saraf (kerusakan saraf dan otak). Bahan *organic chemical* tersebut memiliki beberapa efek terhadap kesehatan antara lain dapat menyebabkan gangguan mata, hidung, tenggorokan, sakit kepala, kehilangan koordinasi, kerusakan hepar, ginjal dan otak dan berbagai jenis kanker (Air Resources Board, 2013).

Meningkatnya penggunaan pewangi ruangan dipicu karena berkurangnya udara bersih di dalam lingkungan. Menurut (Kim, *et al.*, 2015) pewangi ruangan yang bereaksi dengan ozon akan menghasilkan secondary pollutants yaitu *formaldehyde*, *secondary organic aerosol (SOA)*, *oxidation product*, dan *ultrafine particle*. Pewangi ruangan mengandung zat kimia formaldehida (formalin). Efek dari penggunaan formaldehida dapat memicu terjadinya kerusakan hepar karena zat tersebut sangat toksik (Niendya W, *et al.*, 2011). Jaringan hepar yang diinduksi oleh formaldehida menunjukkan akumulasi dari aktivasi sel Kupffer, dilatasi sinusoidal, vakuolasi sitoplasma hepatosit dan tersumbatnya pembuluh darah kapiler (Treesh, *et al.*, 2014). Paparan formaldehida dapat masuk ke dalam tubuh dapat melalui inhalasi, ingesti, dermal absorption (kontak melalui kulit) (*European Commission*, 2005).

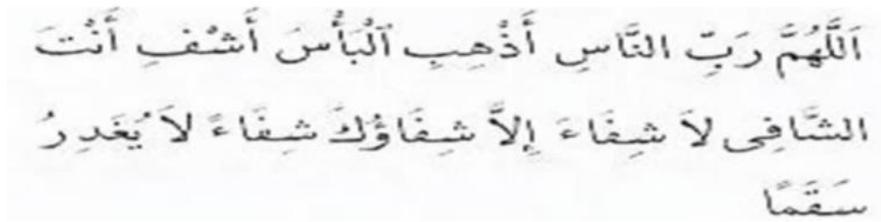
Tubuh manusia terdiri dari beberapa sistem, diantaranya adalah sistem digesti yang terdiri dari mulut, kerongkongan (esophagus), lambung, usus halus, usus besar, rektum dan anus. Terdapat juga organ tambahan yang terdiri dari gigi, lidah, kelenjar ludah, kandung empedu, hepar dan pankreas. Hepar merupakan organ yang penting dalam sistem digestif. Fungsi utama dari hepar adalah pengolahan nutrisi. Selain itu hepar juga dapat membersihkan darah dengan menyingkirkan bahan kimia berbahaya dan sebagai tempat penyimpanan glukosa. Hepar bertanggung jawab terhadap aksi kimiawi tubuh yang dibutuhkan untuk bertahan. Hepar memiliki banyak fungsi antara lain untuk menyimpan dan menyaring darah, membentuk protein plasma seperti

albumin, menghasilkan cairan empedu, sebagai tempat penyimpanan vitamin A dan besi, dan mampu mendetoksikasi berbagai obat dan toksik menjadi inaktif atau larut air (mengeluarkan racun dari tubuh) dan merupakan salah satu sistem pertahanan tubuh pada sistem pencernaan (Guyton & Hall, 2012). Sehingga jika terjadi kerusakan pada hepar maka fungsi detoksikasi hepar akan terganggu dan tidak dapat mengeluarkan racun dari dalam tubuh.

Seperti yang sudah dijelaskan, bahwa di dalam pewangi mengandung beberapa polutan, salah satunya adalah formaldehida. Formaldehida bersifat toksik dan dapat menyebabkan kerusakan hepar. Adsorpsi dengan karbon aktif efektif dapat digunakan untuk mengurangi kadar formaldehida dalam ruangan (Sudibandriyo & Salim, 2013). Gambaran sel hepar subyek yang diberikan dengan perlakuan karbon aktif menunjukkan gambaran hepatosit dan saluran portal yang normal (Sief, *et al.*, 2012).

Sehingga dalam penelitian ini, peneliti ingin meneliti efek penggunaan karbon aktif terhadap gambaran histologi hepar yang diinduksi oleh pewangi ruangan yang mengandung formaldehida.

Di dalam Islam pun kita dianjurkan untuk menjaga kesehatan. Allah telah menciptakan obat untuk ataupun cara pencegahan setiap penyakit. Tidak semua obat dapat diketahui, manusia menemukan obat secara bertahap sesuai dengan perkembangan ilmu pengetahuan. Sehingga menyebabkan banyak peneliti mencari penyebab penyakit dan menemukan cara pencegahannya serta obat untuk penyakit tersebut. Hal ini sudah tercantum dalam Hadist Riwayat Bukhori Muslim :



“*Allohumma robbannaasi adzhibii ba’sa asyfi antasyaafi laa syifaa’a illa syifaauka syifaa’an laa yughoodiru saqomaa*”

Artinya: “*Ya Allah Wahai Tuhan segala manusia, hilangkanlah penyakitnya, sembuhkanla ia. Karena sesungguhnya (hanya) Engkau yang dapat menyembuhkannya, tidak ada kesembuhan melainkan kesembuhan dari-Mu, kesembuhan yang tidak meninggalkan penyakit lagi.*” (HR. Bukhori Muslim)

B. Rumusan Masalah

Apakah terdapat pengaruh penggunaan karbon aktif terhadap gambaran histologi hepar *Rattus norvegicus* yang diinduksi oleh pewangi ruangan?

C. Tujuan Penelitian

Mengetahui pengaruh penggunaan karbon aktif terhadap gambaran histologi hepar *Rattus norvegicus* yang diinduksi oleh pewangi ruangan.

D. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat membantu untuk:

1. Memberikan gambaran kepada masyarakat mengenai polusi udara dalam ruangan yang sering tidak disadari oleh masyarakat dan salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk mengurangi pousi udara dalam ruangan.
2. Menambah wawasan dan informasi mengenai efek penggunaan karbon aktif terhadap gambaran histologi hepar pada tikus putih (*Rattus norvegicus*).

3. Menambah wawasan dan ilmu pengetahuan mengenai manfaat dan dampak penggunaan karbon aktif.
4. Menambah wawasan dan informasi tentang pengaruh induksi pewangi ruangan terhadap kerusakan organ hepar pada tikus putih (*Rattus norvegicus*).
5. Apabila penggunaan karbon aktif terbukti dapat mengurangi kerusakan histologi pada hepar, maka dapat menjadi pertimbangan untuk menjadikan karbon aktif sebagai salah satu solusi mengurangi pencemaran udara dalam ruangan.

E. Keaslian Penelitian

1. Penelitian yang dilakukan oleh Chanif Mahdi, Aulanium pada tahun 2008 dengan judul “Suplementasi Yogurt Pada Tikus (*Rattus norvegicus*) Yang Terpapar Formaldehid Dalam Makanan Terhadap Aktivitas Antioksidan Enzimatis Jaringan Hepar”. Penelitian tersebut dilakukan dengan memberikan suplementasi yogurt dan formaldehida pada makanan *Rattus norvegicus*, sedangkan penelitian yang peneliti lakukan adalah dengan menginduksi *Rattus norvegicus* dengan pewangi ruangan yang mengandung formaldehida. Selain itu, peneliti juga menggunakan karbon aktif untuk melihat gambaran histologi hepar pada *Rattus norvegicus* yang diinduksi oleh pewangi ruangan. Hasil dalam penelitian ini adalah perlakuan paparan formaldehida dalam makanan dan suplementasi yogurt pada tikus (*Rattus norvegicus*) menyebabkan terjadinya perubahan struktur protein jaringan hepar tikus. Paparan

formal dehid menyebabkan terekspresinya pita protein 29,6 kDa, yang diperkirakan sebagai *heat shock* protein. Bersamaan paparan formaldehida yang diikuti dengan suplementasi yogurt menyebabkan terekspresinya pita protein 24,8 kDa. Protein *PS Form* 29,6 kDa yang terekspresi hasil paparan formaldehid dalam makanan bersifat antigenik. Terapi yogurt pada tikus yang terpapar formaldehida, dapat menghilangkan atau menekan sintesis *PS Form* 29,6 kDa, yaitu molekul protein yang tersintesis pada hepar tikus akibat paparan formaldehida.

2. Penelitian yang dilakukan oleh Arief Niendya W, Muhammad Anwar Djaelani, Teguh Suprihatin pada tahun 2011 dengan judul “ Rasio Bobot Hepar-Tubuh Mencit (*Mus musculus* L.) setelah Pemberian Diazepam, Formalin, dan Minuman Beralkohol”. Dalam penelitian ini membuktikan bahwa pemberian diazepam, formalin dan minuman beralkohol tidak berpengaruh terhadap rasio bobot hepar, sedangkan penelitian yang akan dilakukan adalah dengan melihat pengaruh karbon aktif terhadap gambaran histologi hepar *Rattus norvegicus* yang dipaparkan dengan pewangi ruangan berformalin. Pada penelitian dapat disimpulkan bahwa pemberian diazepam, formaldehida dan minuman beralkohol tidak berpengaruh pada rasio bobot hepar-tubuh yang digunakan untuk menggambarkan proses fisiologis tubuh mencit terkait dengan proses metabolisme dalam menghasilkan cadangan makanan.
3. Penelitian yang dilakukan oleh Fitria Wijayanti, Sri Latiyani Djamil, Nanik Marfu'ati pada tahun 2013 dengan judul "Pengaruh Pemberian

Formalin Peroral Terhadap Kadar Ureum dan Kreatinin Tikus Wistar”.

Penelitian ini menyimpulkan terdapat pengaruh penggunaan formalin peroral terhadap kenaikan kadar ureum dan kreatinin plasma tikus Wistar, sedangkan penelitian yang akan dilakukan adalah dengan melihat pengaruh karbon aktif terhadap gambaran histologi hepar *Rattus norvegicus* yang dipaparkan dengan pewangi ruangan berformalin. Hasil penelitian ini menunjukkan terdapat perbedaan signifikan kadar ureum dan kreatininplasma tikus putih (*Rattus norvegicus*) galur Wistar yang diberi formaldehida peroral $\frac{1}{4}$ dosis lethal selama 2 minggu bila dibandingkan dengan yang tidak diberi formaldehida. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat pengaruh penggunaan formaldehida peroral $\frac{1}{4}$ dosis lethal selama 2 minggu terhadap kadar ureum dan kreatinin plasma tikus Wistar.