

BAB 1

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Udara adalah suatu campuran gas yang terdapat pada lapisan yang mengelilingi bumi dan komponen campuran gas tersebut tidak selalu konstan. Udara merupakan sumber daya alam yang harus dilindungi kehidupan manusia dan makhluk hidup lainnya. Hal ini berarti bahwa pemanfaatannya harus dilakukan secara bijaksana dengan memperhitungkan kepentingan generasi sekarang dan yang akan datang sesuai dengan kebijakan Pembangunan Kesehatan Indonesia Sehat tahun 2010. Program pengendalian pencemaran udara merupakan salah satu dari sepuluh program unggulan (Kemenkes RI No.1407/MENKES/SK/XI, 2002).

Pencemaran udara adalah adanya bahan-bahan atau zat asing di dalam udara yang menyebabkan terjadinya perubahan komposisi udara dari susunan atau keadaan normalnya. Kehadiran bahan atau zat asing tersebut di udara dalam jumlah dan jangka waktu tertentu akan dapat menimbulkan gangguan pada kehidupan manusia, hewan, maupun tumbuhan.

Udara bersih yang tercemar disebabkan karena masuknya senyawa-senyawa kimia baru, seperti debu dan gas-gas yang dapat dihasilkan dari pembakaran asap pabrik, asap kendaraan bermotor, karbon dioksida hasil pembakaran sampah atau kebakaran hutan, serta asap yang dihasilkan pada saat merokok.

Indonesia merupakan salah satu negara dengan jumlah perokok terbesar di dunia, yang menempati urutan ketiga setelah China dan India. Pada tahun 2018 rerata proporsi perokok di Indonesia adalah 24,3% dari jumlah penduduk Indonesia merokok tiap hari dengan proporsi perokok laki-laki 47,3% dan perempuan 1,2%. Sebesar 4,6% dari penduduk Indonesia merokok kadang-kadang dengan proporsi perokok laki-laki 8,5% dan perokok perempuan 0,7%. Di Indonesia perokok paling banyak pada usia 30-39 sebesar 32,1% dan usia 25-29 sebesar 30,4% (Kementerian Kesehatan RI, 2018).

Banyaknya jumlah perokok di Indonesia membuat pemerintah menciptakan regulasi tentang rokok. Beberapa regulasi yang ada antara lain Undang-undang Nomor 36 Tahun 2009 tentang Kesehatan dan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 19 Tahun 2003 tentang Pengamanan Rokok Bagi Kesehatan (Erdhianto Arya Pratama, 2018).

Perhatian pemerintah terhadap bahaya rokok juga tertuang pada Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 109 Tahun 2012 Tentang pengamanan bahan yang mengandung zat adiktif berupa produk tembakau bagi kesehatan. Peraturan ini berisi tentang pembatasan peredaran, penjualan dan promosi iklan serta diversifikasi tanaman tembakau yang dirasakan sangat merugikan industri rokok di Indonesia khususnya industri rokok kecil dan para petani tembakau dan cengkeh.

Asap rokok adalah asap yang timbul dari kegiatan merokok. Asap rokok memberikan dampak buruk bagi kesehatan tubuh, tidak hanya bagi

tubuh perokok (perokok aktif) tapi juga bagi penghirup selain perokok (perokok pasif). Bagi perokok aktif akan mendapat paparan asap rokok utama atau secara langsung yang disebut *Mainstream Smoke* sedangkan perokok pasif mendapat paparan asap dari ujung rokok yang terbakar atau disebut pula *Sidestream Cigarette Smoke* (Annisa Fitri Utami dan Arinto Y.P.Wardoyo, 2014).

Menurut Sukmaningsih A (2003) dalam Immanuel Van Donn Batubara, Benny Wantouw (2013) mengatakan bahwa proses dari merokok terbagi menjadi dua reaksi, yaitu reaksi pembakaran dan reaksi pirolisa. Reaksi pembakaran dengan oksigen akan membentuk senyawa CO_2 , H_2O_2 , NO , SO_2 , dan CO . Reaksi pirolisa menyebabkan pemecahan struktur kimia rokok menjadi banyak senyawa kimia yang strukturnya sangat kompleks. Setiap satu batang rokok yang dibakar, maka akan menghasilkan sekitar 4000 macam bahan kimia, diantaranya ada 4000 macam bahan kimia tersebut bersifat toksik seperti bahan karsinogen, tar, nikotin, nitrosamin, karbon monoksida, senyawa PAH (*Poly-nuclear Aromatic Hydrogen*), fenol, karbonil, klorin dioksin dan furan.

Karbon monoksida (CO) dan karbon dioksida (CO_2) tergolong gas yang dapat mencemari udara. Keracunan gas karbon monoksida (CO) dapat menyebabkan metabolisme otot dan fungsi enzim intra-seluler terganggu dengan adanya ikatan CO yang stabil. Menghirup karbon monoksida (CO) dapat menyebabkan gejala sakit kepala, pusing, muntah dan mual. Jika kadar karbon monoksida di udara cukup tinggi dapat menyebabkan seseorang

mengalami pingsan bahkan dapat menyebabkan kematian. Paparan karbon monoksida tingkat sedang dan tinggi dalam jangka waktu lama akan meningkatkan resiko penyakit jantung. Kadar Gas karbon dioksida (CO₂) yang berlebihan di udara dapat menyebabkan polusi yang dapat mengakibatkan gangguan antara lain gangguan pernapasan serta keracunan terhadap susunan saraf. Bahkan dalam kadar tertentu gas karbon dioksida (CO₂) dapat membunuh hewan-hewan yang ada di bumi.

Beberapa daerah telah menciptakan aturan tentang merokok. Salah satu daerah yang telah memiliki aturan tentang rokok adalah Daerah Istimewa Yogyakarta. Regulasi kawasan tanpa rokok di Daerah Istimewa Yogyakarta tertuang dalam Perda No. 5 Tahun 2007 tentang Pengendalian Pencemaran Udara (PPU). Menyikapi Perda tersebut, kemudian Pemerintah Daerah Istimewa Yogyakarta mengeluarkan Peraturan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 42 Tahun 2009 tentang Kawasan Dilarang Merokok. Dalam peraturan gubernur tersebut diatur tentang kawasan-kawasan di sekitar Daerah Istimewa Yogyakarta yang dilarang untuk merokok. Kawasan tersebut antara lain adalah tempat umum, tempat kerja, tempat belajar, tempat pelayanan kesehatan, arena kegiatan bermain, tempat ibadah, dan angkutan umum. Kawasan-kawasan yang tersebut tergolong dalam ruang publik (Erdhianto Arya Pratama, 2018).

Jumlah perokok di Daerah Istimewa Yogyakarta sebesar 19,5% perokok tiap hari dan sebesar 4,4% perokok kadang-kadang. Di Kota Yogyakarta sudah ditemukan beberapa remaja SMP maupun SMA yang telah

merokok. Hal tersebut sesuai dengan data Riskesdas tahun 2018 bahwa perokok di Kota Yogyakarta terbanyak mulai merokok pada usia 15-19 tahun sebesar 44,1% dan pada usia 10 -14 tahun sebesar 30,6%.

Perokok di Kota Yogyakarta dimulai dari usia remaja, pada usia remaja mereka sudah tidak sungkan untuk merokok di tempat-tempat umum. Berdasarkan data Riskesdas tahun 2018 bahwa Proporsi Merokok Dalam Gedung/Ruangan pada Penduduk Umur ≥ 10 Tahun di Kota Yogyakarta sebesar 59,9 %. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Ari Tri Ochtia mengenai kebiasaan merokok di dalam gedung/ruangan terhadap 150 orang remaja perokok aktif yang berada di tempat-tempat umum seperti cafe, mall maupun warung makan diperoleh data bahwa remaja termasuk kedalam kategori cukup tinggi merokok di tempat-tempat umum, sebesar 95,7% dipengaruhi oleh sikap, kepercayaan dan pengaruh proses sosial.

Sikap remaja tersebut apabila tidak diatasi dapat menimbulkan permasalahan khususnya pada kesehatan. Pada tempat-tempat umum tersebut, tidak semua menyediakan *smoking area* (tempat khusus untuk merokok). Hal tersebut dapat mengganggu kenyamanan dan kesehatan pengunjung lainnya yang berasal dari berbagai kalangan mulai dari anak kecil hingga orang tua. Selain itu, pada tempat-tempat yang sudah menyediakan *smoking area* sebagian besar belum dilengkapi dengan alat filtrasi sehingga dapat menyebabkan ruangan menjadi panas dan pengap dan apabila kadar CO dan CO₂ di udara terlalu tinggi dapat membahayakan bagi perokok aktif.

Upaya untuk menurunkan kadar CO dan CO₂ pada asap rokok dapat dilakukan dengan menambahkan variasi media adsorben berupa zeolit, arang aktif tempurung kelapa dan arang aktif tempurung kemiri pada *box filter*.

Zeolit merupakan salah satu adsorben alternatif yang memiliki kemampuan adsorpsi yang tinggi karena memiliki pori-pori yang banyak. Struktur bagian dalam zeolit yang membentuk lubang dapat diisi dengan molekul-molekul lain. Molekul yang dapat masuk ke dalam struktur zeolit hanyalah molekul yang memiliki ukuran yang sama atau lebih kecil dari ukuran lubang zeolit, sehingga molekul yang berukuran lebih besar dari ukuran lubang zeolit tidak dapat masuk. Hal inilah yang membuat zeolit dapat digunakan untuk mengadsorpsi gas CO dan CO₂ dari asap rokok (Laeli Kurniasari dkk , 2011).

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Eny Apriyanti (2012) dengan judul Adsorpsi CO₂ menggunakan zeolit aplikasi pada pemurnian biogas. Pada penelitian ini media zeolit yang digunakan sebanyak 300 gram dan didapatkan hasil bahwa zeolit dapat menurunkan kadar CO₂ sebanyak 18,70% sehingga kemurnian CH₄ meningkat sebanyak 30,4%.

Menurut Sudradjat dan Soleh (1994) dalam Nur Fajriana Muhiddin (2019) Tempurung kemiri memiliki potensi yang cukup besar untuk dimanfaatkan sebagai karbon aktif. Setiap bahan yang mengandung karbon asalkan berpori dapat dibuat karbon aktif. Tempurung kemiri tersusun dari senyawa-senyawa yang mengandung karbon sehingga dapat digunakan untuk menurunkan berbagai konsentrasi polutan yang ada di udara seperti CO dan

CO₂. Efektifitas relatif absorpsi karbon aktif dengan tempurung kemiri lebih baik dari tempurung kelapa untuk % removal yang kecil. Nilai metilen blue karbon aktif tempurung kemiri 2,5 mL/g sedangkan untuk tempurung kelapa 6,75 mL/g.

Hasil penelitian yang dilakukan oleh H.Sakke tira dkk (2010) dengan judul Penggunaan adsorben arang aktif tempurung kemiri dengan variasi ukuran butir untuk menurunkan emisi gas buang kendaraan bermotor bebahan bakar bensin didapatkan hasil penurunan kandungan CO sebesar 72,10% , kandungan CO₂ sebesar 62,96% dan penurunan kandungan HC sebesar 59,68%.

Menurut Subekti (2009) dalam Anton Wicaksana (2016) Tempurung kelapa mengandung senyawa-senyawa seperti silikat, lignin, selulosa, pentose dan metoksil. Komposisi tempurung kelapa sebagian besar tersusun dari senyawa-senyawa yang mengandung karbon, sehingga dapat menurunkan berbagai konsentrasi polutan yang ada di udara seperti CO dan CO₂ yang berasal dari asap rokok.

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Dicky Maryanto dkk (2009) dengan judul Penurunan kadar emisi gas buang karbon monoksida (CO) dengan penambahan arang aktif pada kendaraan bermotor di Yogyakarta didapatkan hasil bahwa terjadi penurunan kadar CO sebesar 2,57% pada variasi arang aktif 50 gram, penurunan sebesar 21,29% pada variasi 100 gram arang aktif dan penurunan sebesar 45,68% pada variasi arang aktif 150 gram.

Penelitian yang dilakukan oleh Ulfa Nurullita dan Mifbakhuddin, (2015) dengan judul Adsorpsi gas karbon monoksida (CO) dalam ruangan dengan Karbon aktif tempurung kelapa dan kulit durian dengan berat 1 kg didapatkan hasil bahwa penurunan gas CO paling besar pada saat penambahan adsorben kulit duriaan yaitu sebesar 70,6%, sedangkan pada saat penambahan adsorben tempurung kepala kadar CO mengalami penurunan sebesar 62,6%.

Dari penelitian yang telah dilakukan sebelumnya diperoleh hasil bahwa semakin banyak media yang digunakan maka penurunan kadar CO akan semakin tinggi. Pada penelitian ini media arang aktif tempurung kelapa yang digunakan sebanyak 1,5 kg dan akan dibandingkan dengan media adsorben lain yaitu zeolit dan arang aktif tempurung kemiri untuk mengetahui media mana yang paling efektif dalam menurunkan kadar CO dan CO₂.

Selama ini alat filter yang digunakan untuk mengatasi asap rokok berupa sensor gas karbondioksida (CO) dan blower yang berfungsi untuk mengeluarkan asap rokok pada ruangan. Penggunaan alat ini dapat menghindari ruangan dengan konsentrasi gas CO yang tinggi. Namun, keberadaan alat tersebut dirasa kurang efektif karena hanya dapat mendeteksi keberadaan gas CO serta mengeluarkan gas CO di dalam ruangan tanpa adanya proses penurunan kadar CO.

Dengan latar belakang tersebut penulis melakukan penelitian dalam upaya penurunan kadar karbon monoksida (CO) dan karbon dioksida (CO₂) dari asap rokok. Peneliti bermaksud melakukan pembuatan alat filtrasi asap

rokok yang diberi nama *box filter*. Alat ini dapat digunakan di dalam maupun di luar ruangan. Penelitian ini menggunakan media yang berbeda yaitu arang aktif tempurung kelapa, zeolit dan arang aktif tempurung kemiri, hal tersebut bertujuan untuk mengetahui media yang paling efektif dalam menurunkan kadar CO dan CO₂ pada asap rokok.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, maka dapat dirumuskan masalah penelitian sebagai berikut:

Apakah variasi media adsorben : arang aktif tempurung kelapa, zeolit dan arang aktif tempurung kemiri pada *box filter* berpengaruh terhadap penurunan kadar CO dan CO₂ dari asap rokok?

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Mengetahui pengaruh penggunaan variasi media adsorben : arang aktif tempurung kelapa, zeolit dan arang aktif tempurung kemiri terhadap penurunan kadar CO dan CO₂ dari asap rokok

2. Tujuan Khusus

- a. Mengetahui penurunan kadar CO dan CO₂ setelah penambahan media arang aktif tempurung kelapa sebanyak 1,5 kg pada *box filter*.
- b. Mengetahui penurunan kadar CO dan CO₂ setelah penambahan media zeolit sebanyak 1,5 kg pada *box filter*.

- c. Mengetahui penurunan kadar CO dan CO₂ setelah penambahan media arang aktif tempurung kemiri sebanyak 1,5 kg pada *box filter*
- d. Mengetahui media yang paling efektif dalam menurunkan kadar CO dan CO₂ pada asap rokok.

D. Ruang Lingkup

1. Lingkup Keilmuan

Lingkup materi penelitian termasuk ke dalam ilmu kesehatan lingkungan khususnya dalam bidang Penyehatan Udara.

2. Lingkup Materi

Materi pada penelitian ini menggunakan alat *box filter* dengan variasi media adsorben berupa arang aktif tempurung kelapa, zeolit dan arang aktif tempurung kemiri dalam upaya mengetahui penurunan kadar CO dan CO₂ dari asap rokok.

3. Obyek Penelitian

Obyek penelitian ini adalah penurunan kadar CO dan CO₂ pada ruangan khusus merokok setelah penggunaan alat *box filter*.

4. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di rumah peneliti yang berada di Dusun Semampir kulon Tambakrejo Tempel Sleman menggunakan ruangan dengan ukuran 3m × 3m yang digunakan sebagai tempat untuk merokok.

5. Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret-April 2021.

E. Manfaat Penelitian

1. Bagi Ilmu Pengetahuan

- a. Sebagai referensi untuk mengembangkan media penurun kadar CO dan CO₂ yang dihasilkan dari asap rokok
- b. Sebagai penunjang pembelajaran mata kuliah penyehatan udara
- c. Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai tambahan kepustakaan dalam mengembangkan ilmu kesehatan lingkungan khususnya dalam bidang penyehatan udara.

2. Bagi Masyarakat

Memberikan pengetahuan dan informasi kepada masyarakat tentang pengendalian kadar Karbon monoksida (CO) dan Karbon dioksida (CO₂) pada asap rokok yang paling efektif, ramah lingkungan dan hemat biaya.

3. Bagi Peneliti sendiri dan peneliti lain

Menambah pengalaman langsung dalam melaksanakan penelitian dan menambah pengetahuan mengenai penyehatan udara.

F. Keaslian Penelitian

Survei pendahuluan membuktikan bahwa studi tentang pengaruh variasi media arang aktif, zeolit dan arang aktif tempurung kemiri pada *box filter* dalam menurunkan kadar karbon monoksida (CO) dan karbon dioksida (CO₂) dari asap rokok belum pernah dilakukan. Penelitian ini merupakan tindak lanjut dari penelitian terdahulu yang membuktikan bahwa arang aktif, zeolit dan arang aktif tempurung kemiri mampu menurunkan kadar karbon

monoksida (CO) dan karbon dioksida (CO₂) di udara. Adapun penelitian ini mengacu pada penelitian terdahulu yang serupa, sebagaimana tercantum pada

Tabel 1. Penelitian Sejenis

No	Judul Penelitian/Penulis /Tahun	Hasil	Perbedaan	Persamaan
1.	Penurunan Kadar Emisi Gas Buang Karbon Monoksida (CO) Dengan Penambahan Arang Aktif Pada Kendaraan Bermotor Di Yogyakarta/ Dicky Maryanto, Surahma Asti Mulasari, Dyah Suryani/ 2009	Terjadi penurunan kadar CO sebesar 2,57% pada variasi arang aktif 50 gram, penurunan sebesar 21, 29% pada variasi 100 gram arang aktif dan penurunan sebesar 45,68% pada variasi arang aktif 150 gram	Pada penelitian Dicky Maryanto dkk menggunakan subyek asap kendaraan bermotor dengan menggunakan media arang aktif dengan variasi 50 gram, 100 gram dan 150 gram untuk menurunkan kadar CO. Pada penelitian ini menggunakan subyek asap rokok dengan menggunakan variasi media adsorben : arang aktif tempurung kelapa, zeolit dan arang aktif tempurung kemiri sebesar 1,5 kg untuk menurunkan kadar CO dan CO ₂ .	Persamaan dari kedua penelitian ini adalah sama-sama menggunakan media arang aktif tempurung kelapa.
2	Kemampuan Alat Penyaring Udara Dengan Media Pelepah Pisang Dan Zeolite Untuk Menurunkan Kadar Karbon Monoksida (CO) Di	Penurunan kadar CO dengan menggunakan alat penyaring udara pelepah pisang dan zeolit adalah 66,6% pada titik 1 dan 84% pada titik 2	Pada penelitian Mu'tamirah menggunakan subyek asap kendaraan dengan media pelepah pisang dan zeolite sebanyak 100 gram sedangkan Pada penelitian ini menggunakan subyek	Persamaan dari kedua penelitian ini adalah sama-sama menggunakan media zeolit.

	Udara/St.Mu`tami rah, Baharuddin Sunu/ 2017		asap rokok dengan menggunakan variasi media adsorben : arang aktif tempurung kelapa, zeolit dan arang aktif tempurung kemiri sebesar 1,5 kg untuk menurunkan kadar CO dan CO ₂	
3.	Penggunaan adsorben arang aktif tempurung kemiri dengan variasi ukuran butir untuk menurunkan emisi gas buang kendaraan bermotor bebahan bakar bensin/ H. Sakke tira, M. Wirawan, Basri/2010	Penurunan kandungan CO sebesar 72,10 % , kandungan CO ₂ sebesar 62,96 % dan penurunan kandungan HC sebesar 59,68 %	Penelitian H. Sakke tira dkk menggunakan subyek gas buang kendaraan bermotor berbahan bensin dengan menggunakan media arang aktif tempurung kemiri dalam menurunkan kadar CO, CO ₂ dan HC. Sedangkan pada penelitian ini menggunakan subyek asap rokok dengan menggunakan variasi media adsorben : arang aktif tempurung kelapa, zeolit dan arang aktif tempurung kemiri sebesar 1,5 kg untuk menurunkan kadar CO dan CO ₂ .	Persamaan dari kedua penelitian ini adalah sama-sama menggunakan media arang aktif tempurung kemiri.
4.	Adsorbsi Gas Karbon Monoksida (CO) dalam Ruangan dengan Karbon Aktif Tempurung Kelapa dan Kulit Durian/ Ulfa Nurulita,Mifbakh	Penurunan gas CO dengan adsorben tempurung kepala adalah 62,6% sedangkan kulit durian sebesar 70,6%	Pada penelitian Ulfa Nurulita, Mifbakhuddi menggunakan media Karbon Aktif Tempurung Kelapa dan Kulit Durian sebanyak 1 kg untuk menurunkan kadar	Persamaan dari kedua penelitian ini adalah keduanya memiliki subyek

	uddi/2015		CO. Sedangkan pada penelitian ini menggunakan variasi media adsorben : arang aktif tempurung kelapa, zeolit dan arang aktif tempurung kemiri sebesar 1,5 kg untuk menurunkan kadar CO dan CO ₂ .	penelitian yang sama yaitu asap rokok.
5.	Penyerapan CO ₂ Menggunakan Adsorben Karbon Aktif Dari Tempurung Kelapa Pada Pemurnian Biogas Dalam Kolom/Patrisius A.S. Bajo/2019	Jumlah CO ₂ yang teraadsorpsi oleh adsorben karbon aktif yang telah teraktivasi yaitu sebesar $1,279 \times 10^{-2}$ mol CO ₂ /gram adsorben.	Pada penelitian Patrisius subyek yang diteliti adalah biogas dengan menggunakan media karbon aktif dari tempurung kelapa seberat 500 gram untuk menurunkan kadar CO ₂ sedangkan pada penelitian ini menggunakan subyek asap rokok dengan menggunakan variasi media adsorben : arang aktif tempurung kelapa, zeolit dan arang aktif tempurung kemiri sebesar 1,5 kg untuk menurunkan kadar CO dan CO ₂ .	Persamaan dari kedua penelitian ini adalah sama-sama menggunakan media arang aktif dari tempurung kelapa.
6.	Adsorpsi CO ₂ Menggunakan Zeolit Aplikasi Pada Pemurnian Biogas/Eny Apriyanti/2012	Zeolit dapat menurunkan kadar CO ₂ sebanyak 18,70% sehingga kemurnian CH ₄ meningkat sebanyak 30,4%.	Pada penelitian Eny Apriyanti subyek yang diteliti adalah biogas dengan menggunakan media zeolit 300 gram untuk menurunkan kadar CO ₂ sedangkan pada penelitian ini menggunakan subyek	Persamaan dari kedua penelitian ini adalah sama-sama menggunakan media zeolit.

			asap rokok dengan menggunakan variasi media adsorben : arang aktif tempurung kelapa, zeolit dan arang aktif tempurung kemiri sebesar 1,5 kg untuk menurunkan kadar CO dan CO ₂ .	
--	--	--	---	--