

PENGARUH PAPARAN ASAP ROKOK TERHADAP KUALITAS UDARA DALAM RUANG

INFLUENCE OF EXPOSURE OF CIGARETTE ASAP TO AIR QUALITY IN ROOM

Maria Roosa Srah Darmanijati¹ and Suryo Ediyono²

¹ Mahasiswa S3 Ilmu Lingkungan ,UNS

Email : darmanijatimaria@gmail.com

² Dosen Ilmu Budaya ,Universitas Negeri Surakarta

Email : ediyonosuryo@yahoo.com

Abstract : *Cigarette smoke contains harmful organic substances in the form of particles and gases. CO gas is one of the pollutant gas from cigarette smoke. This gas binds Hb. The objective of the study was to determine the level of CO and dust indoors for 8 hours. The experiments were carried out in an enclosed space measuring 2.1 m x 3.23 m x 2.63 m without ventilation. The tool used is hygrometer, high volume sampler and CO monitor. The results showed that indoor CO content per 30 minutes was 55 ppm and average indoor dust rate per hour was 2553,065 $\mu\text{g} / \text{m}^3$. When compared to ambient air quality standard the figure exceeds the quality standard.*

Keywords: *cigarette smoke ,CO, dust.*

PENDAHULUAN

Rokok mengandung lebih dari 4000 bahanzat organik berupa gas maupun partikel yang telah diidentifikasi dari daun tembakau maupun asap rokok. Bahan tersebut umumnya bersifat toksik, karsinogenik disamping beberapa bahan yang bersifat radioaktif dan adiktif. Komponen dalam rokok dibedakan dalam dua bentuk yaitu fase gas dan fase tar (fase partikulat). Fase gas adalah berbagai macam gas berbahaya yang dihasilkan oleh asap rokok terdiri dari nitrosamin, nitrosopirolidin, hidrasin, vinil klorida, uretan, formaldehid, hidrogen sianida, akrolein, asetaldehida, nitrogen oksida, amonia piridin, dan karbon

monoksida. Fase tar adalah bahan yang terserap dari penyaringan asap rokok menggunakan *filter cartridge* dengan ukuran pori-pori 0,1 μm . [4]

Sembilan puluh persen kanker manusia disebabkan oleh faktor lingkungan. Dasar untuk perkiraan ini adalah perbedaan tingkat kejadian kanker di seluruh dunia dan perubahan yang diketahui terjadi saat orang berpindah dari satu tempat dan / atau dari satu budaya ke budaya lainnya. Dua faktor lingkungan terpenting yang menyebabkan kanker adalah tembakau dan diet. Faktor lingkungan lain yaitu alkohol, radiasi ultraviolet dan pengion, prosedur medis dan obat-obatan, pekerjaan,

perilaku reproduksi, polusi, dan infeksi [2].

Komponen utama rokok adalah karbon monoksida (CO), yaitu 5-23 mg/batang rokok, asam nitrat: 0,1-1,6 mg/batang rokok, asetaldehid: 0,2-1,3 mg/batang rokok, asam format: 0,1-1,1 mg/batang rokok, metil klorida 0,1-0,8 mg/batang rokok, asam sianida: 0,03 -0,7 mg/batang rokok, serta 50 macam senyawa karsinogen lainnya. Asap rokok selain dapat membahayakan kesehatan perokok sendiri, juga dapat membahayakan lingkungannya, yaitu orang-orang yang berada disekitarnya. Menurut hasil penelitian, asap rokok mengandung senyawa racun organoklorin seperti : metilklorida, metilen-klorida, kloroform, trikloroetilen, tetrakloro-etilen, dan vinil. [1]

Pada asap rokok ada unsur beracun: Cd, As, dan Br .Selain unsur-unsur tersebut juga ditemukan unsur: Cs, Au, Fe, Na, K, dan La. Dengan demikian dapat diketahuibahwa asap rokok mempunyai kontribusi dalam peningkatan kandungan unsur-unsur tersebut dalam udara.[1]

Pada penulisan ini ingin diketahui kadar CO dan debu dalam ruangan dengan luas tertentu.

METODOLOGI

Obyek : pencemar udara (CO, debu dari asap rokok). Lokasi penelitian di Laboratorium Harjoko STTL, Kampus II, Winong, Kotagede. Yogyakarta. Jenis Penelitian : eksperimen, peneliti membuat ruangan 2,1 m x 3,23 m x 2,63 m tertutup tanpa ventilasi. Variabel terikat : kadar CO

,kelembaban , suhu dan debu dalam ruangan. Variabel bebas : lama merokok (menit) Waktu pengukuran CO, kelembaban dan suhu per 30 menit selama 3 jam. Kadar debu diukur per 1 jam.

Alat Penelitian :

- a. Ruang 2,1 m x 3,23 m x 2,63 m.
- b. High Volume Sampler, untuk mengukur debu.
- c. Barometer YCM dan termometer ruang.
- d. *Monoxor* untuk mengukur CO di udara.
- e. Rokok yang dihisap adalah Jarum Super.

Cara penggunaan alat High Volume Sampler :

- a. Persiapan kertas saring : filter diperiksa kode nomor dan keutuhannya, dikondisikan selama 24 jam didalam desikator, timbang berat awal dengan ketelitian 0,1 mg (W_0).
- b. Buka penutup alat, dikancingkan sementara agar pemasangan tidak terganggu, buka baut pengunci gasket, angkat gasket.
- c. Bebaskan debu pada face plate, dengan kuas.
- d. Dengan pinset letakan kertas saring ditengah face plate.
- e. Tutup kertas saring dengan gasket dan kencangkan baut penguncinya.
- f. Periksa hubungan listrik, tutup kembali penutup alat HVS.
- g. Hidupkan alat selama 1 jam lalu matikan.
- h. Ambil kertas saring dengan pinset (permukaan di atas) masukkan dalam amplop.
- i. Kondisikan kertas saring selama 24 jam dalam desikator, timbang kembali kertas filter. Cara

penggunaan Monoxor untuk mengukur CO di udara :

- Hidupkan Monoxor, kondisikan dalam ruangan. Sesuaikan suhu kamar.
- Set alat pada monitor, lihat angka hasil pengukuran.
- Data diambil per 30 menit.

Cara penggunaan alat pengukur tekanan udara dengan Barometer :

- Kalibrasi alat pada kondisi ruangan.
- Ukur tekanan udara di dekat blower per 30 menit.
- Baca skala pada alat

Langkah penelitian : a) untuk paparan 3 jam digunakan 5 orang perokok yang merokok selama 3 jam,

dengan sistem bergantian orang. b) untuk paparan 8 jam digunakan rel sorong untuk memasukan 5 batang rokok yang dinyalakan dari luar ruangan, kemudian dimasukan ke dalam ruangan.

HASIL

Lima orang perokok merokok di dalam ruangan. Setiap 30 menit diukur kadar Karbonmonoksida dalam ruangan selama 3 jam dan debu diukur setiap 1 jam selama 3 jam tiap perlakuan. ruangan. Kelembaban udara 68 % sampai dengan 91%. Tekanan udara 649 sampai dengan 651 mm Hg.

Tabel 1. Kualitas udara dalam ruang tanpa perokok

No.	waktu	CO (ppm)	Suhu (°C)	Debu ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Lel (%)	Tekanan udara (mm Hg)
1.	0 menit	0	26		85	655
2.	30 menit	0	28	265,334	80	655
3.	1 jam	0				

Tabel 2. Pencemar CO dan debu akibat paparan asap rokok.

No.	waktu	CO (ppm)	Suhu (°C)	Jml rokok (batang)	Debu ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Penambahan debu dari asap rokok ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Lel (%)	Tekanan udara (mm Hg)
1.	30 menit	33	28	7	2703,7072	2438,373	78	655
2.	1 jam	58						
3.	1,5 jam	51	28	7	2811,1393	2811,139	77	655
4.	2 jam	43						
5.	2,5 jam	58	29	6	2144,3477	2144,348	75	655
6.	3 jam	87						
Rata-rata		55	28,3	6,3	2553,065	2464,62	76,6	655

Setelah lima orang perokok merokok dalam ruang, kadar CO meningkat setiap 30 menit. rata-rata kadar CO dalam ruangan per 30 menit adalah 55ppm. Rata rata kadar debu dalam ruangan per jam adalah 2553,065 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Baku Mutu Udara Ambien Indonesia untuk CO selama 8jam adalah 20ppm. Pada penelitian inidi

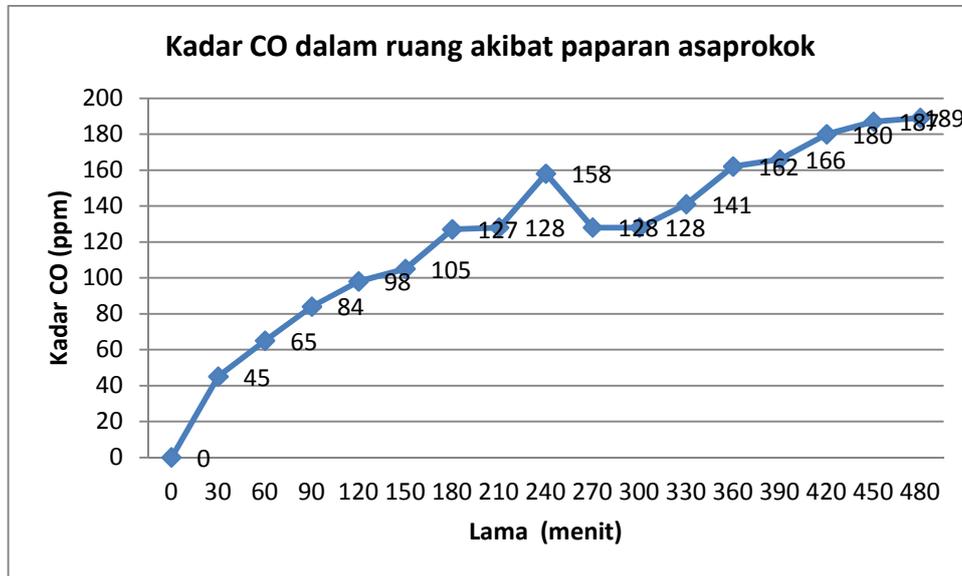
30 menit pertama sudah melebihi baku mutu udara ambien.

Efek yang dirasakan perokok adalah iritasi mata, pusing kepala, udara dalam ruangan panas dan sesak napas. Percobaan dihentikan setelah 3 jam. Percobaan selanjutnya menggunakan rokok menyala saja yang dimasukan ke dalam ruangan.



Gambar 1. Perokok dalam ruang.

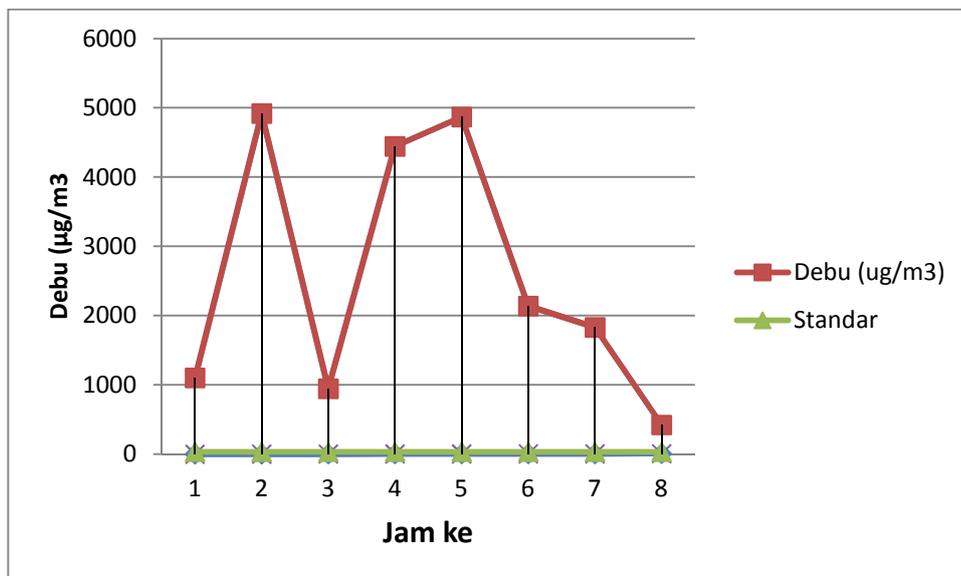
Hasil pepaparan CO dengan paparan 8 jam digambarkan sebagai berikut :



Gambar 2. Kadar CO dalam ruang kontinu selama 8 jam

Hasil paparan asap rokok di dalam ruangan selama 8 jam menunjukkan kecenderungan meningkat. Pada 30

menit pertama kadar CO sudah melebihi baku mutu ambien yaitu 45 ppm, sedang standar hanya 20 ppm.



Gambar 3. Kadar debu akibat asap rokok dalam ruangan

Kadar debu dalam ruangan menunjukkan kecenderungan naik

turun. Pada jam ke 3 ada listrik mati beberapa saat, oleh sebab itu terjadi

penurunan kadar debu. Trend selanjutnya menunjukkan peningkatan dan kemudian menurun lagi. Kecenderungan ini dimungkinkan debu saling mengikat satu sama lain, dan karena beratnya sebagian debu yang bercampur tar melekat di material sekitarnya atau turun ke lantai. Menurut Fitria, dkk, 2013, Satu batang rokok yang dibakar akan menghasilkan kira-kira 5000 mg gas (92%) dan bahan-bahan partikel padat (8%) yang berupa droplet aerosol cair dan partikel tar padat submikroskopik. Partikel padat tersebut yang mengikat debu sehingga semakin lama paparan asap semakin berat debu didalam ruangan.

Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor : 1077/MENKES/V/2011 tentang pedoman penyehatan udara dalam rumah; baku mutu PM_{2,5} dalam 24 jam adalah 35 µg/m³. Jika dibandingkan dengan standar, kadar debu dalam ruangan sangat melebihi standar.

PEMBAHASAN

Tembakau merupakan bahan dasar pembuatan rokok kretek. Jarum super merupakan salah satu merek rokok kretek. Rokok kretek menurut Aila Haris, Mukhtar Ikhsan, Rita Rogayah, 2012, merupakan rokok sigaret yang bahan pembungkus berupa kertas, yang bahan baku atau isinya berupa daun tembakau dancengkeh yang diberi saus untuk mendapatkan efek rasa dan aroma tertentu. Udara yang dihisap melalui rokok berkisar 25-50 ml tiap hisapan. Udara dapat dihisap melalui mulut atau hidung kemudian

dikeluarkan kembali dengan cara yang sama.

Menurut June Mellawati, 1996, dalam tembakau rokok terdapat Lebih dari 3800 senyawa kimia. Kelompok terbesar adalah senyawa nitrogen, yaitu 24%, serta hidro-karbon 15%. Komponen utamanya adalah karbon monoksida (CO), yaitu 5-23 mg/batang rokok, asam nitrat: 0,1-1,6 mg/batang rokok, asetaldehid: 0,2-1,3 mg/batang rokok, asam format: 0,1-1,1 mg/batang rokok, metil klorida 0,1-0,8 mg/batang rokok, asam sianida: 0,03 -0,7 mg/batang rokok, serta 50 macam senyawa karsinogen lainnya.

Setelah rokok dihisap, kandungan-kandungan tersebut akan masuk ke dalam paru-paru perokok dan sebagian dihembuskan lagi ke udara. Di dalam ruangan disekitar perokok ada orang lain sesama perokok dan atau tidak merokok. Kadar karbon monoksida dari paparan asap rokok di dalam ruangan menunjukkan 55 ppm per 30 menit, jadi tiap menit rata-rata terhisap CO 1,83 ppm. Jika asap ini bereaksi terhadap darah maka akan terjadi ikatan COHb dalam darah.

Hasil penelitian pada 30 menit pertama kadar CO dalam ruangan 33 ppm, angka ini sudah melebihi baku mutu udara ambien yaitu 20 ppm, jadi udara disekitar perokok sudah tercemar. Suhu ruangan dalam 30 menit pertama adalah 28° C, dalam ruangan mulai terasa panas, kemudian dalam waktu 3 jam suhu meningkat menjadi 29° C, suhu ruangan sudah menjadi tidak nyaman. Sedang kadar debu sudah sangat tinggi dan mengganggu pernapasan.

Percobaan dengan hanya rokok yang dimasukkan ke dalam ruangan selama 8 jam, menunjukkan kecenderungan meningkat secara signifikan. Luas ruangan yang hanya 17,83929 m³ sangat sempit untuk perokok 5 orang. Pada kasus ini 1 orang hanya mendapat volume ruang kurang lebih 3 m³. Oleh sebab itu perlu adanya sirkulasi udara di dalam ruang yang dapat mengeluarkan asap dari dalam ruangan. Jika ruangan ini ruang khusus merokok diperlukan ventilasi udara yang menghisap pencemara di dalam ruang.

Kadar debu dalam ruangan per jam terukur 2553,065 µg/m³, kadar debu dalam ruangan sangat tinggi. Kadar ini jika dibandingkan dengan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor : 1077/MENKES/V/2011 tentang pedoman penyehatan udara dalam rumah; baku mutu PM_{2,5} dalam 24 jam adalah 35 µg/m³, sudah sangat melebihi baku mutu. Yang lebih berbahaya lagi sifat debu dari asap rokok ini adalah dapat melekat pada material sekitarnya, terbukti dengan menurunnya kadar debu setelah 8 jam. Dari 4918,862 µg/m³ menjadi kurang lebih 422,485 µg/m³. Sehingga 4496,377 µg/m³ dapat terhisap oleh manusia atau melekat pada pakaian, dinding, plafon dan lain sebagainya.

KESIMPULAN

Asap rokok menghasilkan pencemaran udara dalam ruang. Kadar CO yang dihasilkan dari kegiatan merokok berkecenderungan naik setiap waktu. Kadar CO dalam ruangan per 30 menit adalah 55 ppm. Kadar debu di udara akibat kegiatan merokok akan cenderung

turun naik sesuai dengan aktifitas perokok, semakin lama debu akan terakumulasi di ruangan dan dapat menurun.

SARAN:

Agar kadar CO dibawah standar lima orang perokok sebaiknya merokok dibawah 30 menit. Perlu alat pereduksi kadar CO dan debu, khususnya pada ruang khusus merokok.

DAFTAR PUSTAKA

- Aila Haris, Mukhtar Ikhsan, Rita Rogayah, 2012, Pencemar dalam Ruangan, Departemen Pulmonologi dan Ilmu Kedokteran Respirasi, Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia - RS Persahabatan, Jakarta, CDK-189/ vol. 39 no. 1, th. 2012.
- B.Szponar^{ab} C.Pehrson^a L.Larsson^a, 2012, Bacterial and fungal markers in tobacco smoke, Science of The Total Environment Volume 438, 1 November 2012, Pages 447-451 <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2012.08.067> Get rights and content.
- Charles E. Kupchella¹, 1986, Environmental factors in cancer etiology, Seminars in Oncology Nursing Volume 2, Issue 3, August 1986, Pages 161-169. [https://doi.org/10.1016/S0749-2081\(86\)80004-3](https://doi.org/10.1016/S0749-2081(86)80004-3) Get rights and content
- Dimas Sondang Irawan, 2009, "Pengaruh kebiasaan merokok terhadap daya tahan jantung paru" Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Fitria 1, R.I.N.K Retno Triandhini 2,
Jubhar C. Mangimbulude 1,3,
Ferry F. Karwur 1,2 ,2013,
Merokok dan Oksidasi DNA ,
Sains Medika, Vol. 5, No. 2,
Juli - Desember 2013 : 113-120

June Mellawati,1996, Penentuan
kandungan unsur beracun
dalam asap rokok dengan
metode pengaktifan neutron,
Presiding Presentasi Ilmiah
Keselamatan Radiasi dan
Lingkungan , 20 - 21 Agustus
1996, ISSN : 0854-4085 Pusat
Aplikasi Isotop dan Radiasi -
BAT AND David
Chichester Nuclear Engineering
Department, Urbana Illinois
USA