



HUBUNGAN KETERGANTUNGAN ROKOK DENGAN KADAR KARBONMONOKSIDA UDARA EKSPIRASI PADA MAHASISWA AKPER KESDAM IV/DIPONEGORO SEMARANG

Kodir^a, Tuti Anggarawati^b

^akodir.odenk@gmail.com, Akper Kesdam IV/ Diponegoro Semarang

^bkodir.odenk@gmail.com, Akper Kesdam IV/ Diponegoro Semarang

Abstrak

Latar belakang: Merokok merupakan kebiasaan yang membahayakan kesehatan. Rokok mengandung zat nikotin yang menimbulkan efek ketergantungan serta menghasilkan karbonmonoksida yang bersifat toksik dan mengganggu sistem oksigenasi. **Tujuan :** Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa hubungan ketergantungan rokok dengan kadar karbonmonoksida udara ekspirasi pada mahasiswa Akper Kesdam IV/ Diponegoro Semarang. **Metode:** Rancangan penelitian yang digunakan adalah *deskriptif observasional* dengan pendekatan *cross sectional*. Jumlah sampel sebanyak 40 mahasiswa yang diambil dengan teknik *purposive sampling*. Instrumen yang digunakan untuk mengukur tingkat ketergantungan rokok menggunakan kuesioner *Fagerstrom Test for Cigarette Dependence (FTCD)*, sedangkan kadar karbonmonoksida udara ekspirasi diukur dengan alat *smokerlyzer*. Data dianalisa dengan uji *Pearson Corellation*. **Hasil:** Hasil analisa menunjukkan terdapat hubungan signifikan antara ketergantungan rokok dengan kadar karbonmonoksida udara ekspirasi dengan $p=0.042$. Hasil penelitian membuktikan semakin tinggi tingkat ketergantungan rokok maka semakin tinggi kadar karbonmonoksida udara ekspirasinya. **Saran :** Pengukuran tingkat ketergantungan rokok dan kadar karbonmonoksida udara ekspirasi direkomendasikan sebagai data dasar pengkajian keperawatan dalam pembuatan intervensi program berhenti merokok.

Kata Kunci: tingkat ketergantungan rokok; karbonmonoksida udara ekspirasi

1. PENDAHULUAN

Indonesia sedang memasuki tahap epidemik tembakau, dimana proporsi perokok meningkat cepat.¹ Prevalensi perokok tahun 1995 hanya 21% dari total penduduk, sedangkan tahun 2011 mencapai 36,1%.² Peningkatan ini menjadikan Indonesia menempati urutan pertama di dunia sebagai negara dengan prevalensi perokok tertinggi pada penduduk laki-laki yang berumur di atas 15 tahun yaitu sebanyak 67,4%.³

Peningkatan jumlah perokok ini menjadi ancaman besar terhadap pembangunan kesehatan Indonesia karena meningkatkan beban penyakit yang pada dasarnya dapat dicegah dengan hidup sehat.⁴ Hasil penelitian menunjukkan merokok menyebabkan peningkatan kematian akibat penyakit tidak menular seperti jantung koroner, stroke, kanker, dan penyakit paru obstruksi kronis.⁵ Hasil penelitian lain memproyeksikan setengah dari perokok mengalami kematian prematur karena penyakit akibat rokok dengan kehilangan rata-rata delapan tahun produktif dalam hidupnya.⁶

Rokok terbukti mengandung ribuan bahan berbahaya yang mengganggu kesehatan.⁴ Tembakau mengandung 4000 bahan kimia dan 50 diantaranya bersifat karsinogenik.⁷ Asap rokok mengandung Karbon Monoksida (CO) dengan konsentrasi lebih dari 20.000 ppm yang bersifat toksis serta bertentangan dengan oksigen.⁸ Karbonmonoksida yang terhirup bersama asap rokok akan memasuki sirkulasi darah dan berikatan dengan hemoglobin (HbCO). CO dalam darah akan masuk kembali ke alveolus karena terdapat gradien konsentrasi di alveolus, sehingga CO yang terdapat dalam udara ekspirasi.⁹ Tingginya kadar CO dalam udara ekspirasi menjadi indikator COHb sehingga dijadikan biomarker status merokok seseorang.¹⁰ Hasil penelitian menunjukkan kadar CO udara ekspirasi perokok lebih tinggi dibanding bukan perokok.¹¹

Zat kimia lain yang berbahaya dalam rokok adalah nikotin karena menimbulkan efek ketergantungan.¹² Perokok yang mencoba berhenti akan kesulitan karena munculnya gejala putus nikotin seperti kemarahan, gelisah, kesulitan berkonsentrasi, insomnia, peningkatan nafsu makan, serta depresi.¹³ Nikotin menjadikan perokok adiksi sehingga cenderung menambah dosis rokok yang dihisap

Received Oktober 30, 2021; Revised November 2, 2021; Accepted November 22, 2021

setelah efek dari rokok yang dihisapnya berkurang.¹² Perokok yang awalnya ketergantungan ringan akhirnya menjadi ketergantungan berat sehingga kesulitan ketika berada di kawasan bebas asap rokok seperti di pelayanan kesehatan atau di lingkungan pendidikan.¹⁴

Beberapa publikasi yang menjelaskan keterkaitan antara tingkat ketergantungan merokok dengan kadar karbonmonoksida udara ekspirasi seseorang menunjukkan hasil yang bervariasi. Penelitian terbaru oleh Iin Rahmania tahun 2014 menunjukkan tidak didapatkan korelasi bermakna antara derajat adiksi dengan kadar CO udara ekspirasi ($p=0,245$; $r = 0,127$).¹¹ Hasil ini berbeda dengan penelitian Pulungan dkk terhadap 167 perokok siswa/i SMA yang mendapatkan hubungan bermakna antara kadar CO udara ekspirasi dengan tingkat ketergantungan nikotin.¹⁵ Berdasarkan latar belakang tersebut penulis tertarik melakukan penelitian hubungan ketergantungan merokok dengan kadar karbonmonoksida udara ekspirasi sebagai data pendukung dalam program berhenti merokok.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Rancangan penelitian menggunakan *deskriptif observasional* dengan pendekatan *cross sectional*. Penelitian dilakukan pada tanggal 21 sampai 15 Maret 2016 di Akper Kesdam IV/ Diponegoro Semarang. Populasi penelitian ini adalah perokok aktif bulan Februari 2016 sejumlah 45 mahasiswa. Peneliti menggunakan teknik *purposive sampling* sehingga total sampel yang diambil berjumlah 40 mahasiswa. Sampel yang diambil harus memenuhi kriteria inklusi antara lain 1) mahasiswa Akper Kesdam IV/Diponegoro, 2) perokok aktif dengan kadar CO udara ekspirasi ≥ 7 ppm 3) berjenis kelamin laki-laki, 4) usia 20-40 tahun. Kriteria eksklusi yang ditetapkan antara lain: 1) batuk, pilek, sesak nafas dan keluhan respirasi lainnya dalam waktu 2 minggu sebelum pemeriksaan CO udara ekspirasi. Pengumpulan data dilakukan melalui pengisian instrumen karakteristik responden yang berisi data lama merokok, jenis rokok, dan pola hisap. Pengukuran ketergantungan rokok menggunakan kuesioner *Fagerstrom Test for Cigarette Dependence (FTCD)*, sedangkan kadar karbonmonoksida udara ekspirasi diukur dengan alat *smokerlyzer*. Pengambilan data dan perlakuan dilakukan peneliti bersama 1 enumerator yaitu dosen Akper Kesdam IV/Diponegoro. Data yang terkumpul dilakukan analisa dengan uji korelatif *Pearson Correlation*.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Analisa Univariat dan Bivariat

Tabel 1
Karakteristik Responden (n=40)

Karakteristik	(n)	%
Lamanya Merokok		
a. < 5 tahun	12	30 %
b. 5-9 tahun	19	48 %
c. 10-14 tahun	6	15 %
d. > 15 tahun	3	7 %
Jenis Rokok		
a. Putih	19	64 %
b. Kretek	7	23 %
c. Campuran	4	13 %
Pola Hisap		
a. Dangkal	13	32 %
b. Dalam	27	68 %

Tabel 1 menunjukkan bahwa karakteristik responden berdasarkan lama merokok terbanyak pada rentang waktu 5-9 tahun dengan jumlah 19 responden (48 %), jenis rokok terbanyak yang dikonsumsi adalah rokok putih dengan jumlah 19 responden (64 %), dan pola hisap terbanyak yang dilakukan adalah dalam dengan jumlah 27 responden (68 %).

Tabel 2
Distribusi Kadar Karbonmonoksida Udara Ekspirasi Berdasarkan Tingkat Ketergantungan Rokok

Tingkat	%	Kadar	Mean
---------	---	-------	------

Hubungan Ketergantungan Rokok Dengan Kadar Karbonmonoksida Udara Ekspirasi Pada Mahasiswa AKPER KESDAM IV/DIPONEGORO SEMARANG (Kodir, et al)

Ketergantungan Rokok	f		CO (ppm)	CO (ppm)
Sangat Rendah	26	65	7-17	9,65
Rendah	8	20	7-21	12,75
Sedang	2	5	19-22	20,50
Tinggi	2	5	22-29	25,50
Sangat Tinggi	2	5	23-32	27,50
Total	40	100		12,50

Tabel 2 menunjukkan mayoritas responden memiliki tingkat ketergantungan rokok sangat rendah sebanyak 26 responden (65 %) dengan rata-rata kadar karbonmonoksida udara ekspirasi 9,65 ppm.

Tabel 3

Hasil Uji *Pearson Correlations*
Tingkat Ketergantungan Rokok dengan Kadar CO Udara Ekspirasi

Pearson Correlation	0,323*
Asymp. Sig	0,042
N	40

Tabel 3 menunjukkan hasil pada variabel tingkat ketergantungan rokok dan kadar karbonmonoksida udara ekspirasi memiliki korelasi positif dengan $r_s = 0,323$, yang memiliki arti semakin tinggi tingkat ketergantungan rokok maka semakin tinggi kadar karbonmonoksida udara ekspirasi. Hasil analisis hubungan diperoleh nilai $p = 0,042$ ($p < 0,05$) yang artinya ada hubungan signifikan antara tingkat ketergantungan rokok dan kadar karbonmonoksida udara ekspirasi pada mahasiswa Akper Kesdam IV/Diponegoro.

B. Pembahasan

Hasil analisa data karakteristik responden didapatkan mayoritas responden memiliki lama merokok yang berlangsung 5-9 tahun, artinya responden telah masuk pada tahap *maintance of smoking*, yang secara psikologis dan biologis tingkat kecanduan nikotin menjadi stabil.¹⁶ Perokok yang mengetahui dampak negatif rokok pada dasarnya memiliki keinginan berhenti, namun secara psikis tetap meyakini dampak positif rokok sehingga banyak yang kesulitan menentukan berhenti merokok secara total.¹⁷ Perokok yang mencoba berhenti, lebih dari 80% secara biologis mengalami gejala putus nikotin seperti pusing, gelisah, sulit tidur, dan sulit berkonsentrasi yang berlangsung ± 2 minggu.¹⁸ Perokok yang tidak mampu berjuang melawan gejala tersebut akan kembali merokok untuk mengembalikan kadar nikotin dalam tubuhnya.¹⁹

Karakteristik lain yang didapatkan berdasarkan jenis rokok yang dikonsumsi adalah mayoritas responden mengkonsumsi rokok putih yang kadar nikotinnya lebih rendah dibanding rokok lain. Hasil analisa BPOM didapatkan rokok putih mengandung nikotin 0,72 mg yang lebih rendah dibandingkan rokok kretek sebanyak 3,52 mg, dan cengkih 12,92 mg. Kandungan rokok putih juga memiliki kadar CO yang lebih rendah dibanding rokok lain. Hasil analisa BPOM didapatkan rokok putih mengandung CO 6,56 mg yang lebih rendah dibandingkan rokok kretek sebanyak 24,36 mg.²

Mayoritas responden memiliki pola hisap yang dalam, sehingga kadar CO udara ekspirasi cenderung menetap didalam tubuh. Kadar CO yang diabsorpsi di mulut dan laring jumlahnya sangat kecil, peningkatan COHb terjadi ketika gas CO mencapai alveolus sehingga pola hisapan seseorang akan mempengaruhi jumlah CO yang masuk ke alveolus dan berdampak pada kadar CO udara ekspirasi.⁹ Hasil ini didukung temuan Zacny dkk yang menyimpulkan seiring meningkatnya volume hisapan maka meningkat pula kadar CO udara ekspirasi dan nikotin pada perokok.²⁰ Beberapa faktor pada karakteristik responden inilah yang membuat hasil pengukuran tingkat ketergantungan rokok dan kadar CO menjadi sangat bervariasi.

Distribusi kadar karbonmonoksida udara ekspirasi berdasarkan tingkat ketergantungan rokok menunjukkan mayoritas responden memiliki tingkat ketergantungan rokok sangat rendah sebanyak 26 responden (65 %) dengan rata-rata kadar karbonmonoksida udara ekspirasi 9,65 ppm. Hal ini dipengaruhi oleh faktor intrinsik berupa tingkat pengetahuan yang cukup akan bahaya rokok dan faktor ekstrinsik berupa adanya penerapan KTR di lingkungan pendidikan. Sebuah laporan menyampaikan 50% mahasiswa yang mempunyai kebiasaan merokok telah mengikuti pelatihan tentang isu-isu terkait rokok. Beberapa mata kuliah tentang bahaya rokok juga telah didapatkan, namun karena perilaku merokok telah dimulai diusia dini mereka kesulitan berhenti merokok dan hanya membatasi konsumsi rokoknya.²¹

Hasil analisa uji *pearson corellation* menunjukkan pada variabel tingkat ketergantungan rokok dan kadar karbonmonoksida udara ekspirasi memiliki korelasi positif dengan $r_s = 0,323$, yang memiliki arti semakin tinggi tingkat ketergantungan rokok maka semakin tinggi kadar karbonmonoksida udara ekspirasi. Hasil analisis hubungan diperoleh nilai $p=0,042$ ($p < 0,05$) yang artinya ada hubungan signifikan antara tingkat ketergantungan rokok dan kadar karbonmonoksida udara ekspirasi pada mahasiswa Akper Kesdam IV/Diponegoro. Hasil penelitian ini mendukung hasil penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Pulungan dkk terhadap 167 perokok siswa/i SMA yang mendapatkan hubungan bermakna antara kadar CO udara ekspirasi dengan tingkat ketergantungan nikotin.¹⁵

Perokok aktif adalah seseorang yang memiliki kebiasaan menghisap rokok secara rutin minimal satu batang per hari. Hasil proses pembakaran sebatang rokok adalah 4000 konstituen molekul organik dan anorganik, beberapa diantaranya adalah nikotin dan karbonmonoksida. Seseorang yang menghisap rokok secara otomatis akan memasukan nikotin yang didistilasi dari tembakau ke paru-paru untuk kemudian diabsorpsi ke pembuluh darah.²² Nikotin mengikuti sirkulasi sampai ke otak dan berikatan dengan *nicotinic cholinergic reseptors* (nAChR).²³ Simulasi nAChR sentral oleh nikotin menyebabkan pelepasan berbagai macam neurotransmitter di otak, dan yang terbanyak adalah dopamin.

Nikotin merangsang neurotransmitter sehingga menginduksi perasaan senang, mengurangi stres dan ansietas. Seseorang akan merokok untuk mendapatkan efek dari nikotin untuk memodulasi *mood*. Merokok dapat meningkatkan konsentrasi dan respon reaksi. Keadaan tersebut membuat seseorang ingin terus merokok, sehingga akhirnya menimbulkan ketergantungan.²² Secara umum ketergantungan diartikan WHO sebagai pola perilaku dimana menggunakan suatu zat psikoaktif tertentu menjadi prioritas tertinggi dibandingkan melakukan kegiatan lain.²⁴

Penggunaan nikotin berulang pada perokok, menyebabkan peningkatan terhadap toleransi (neuroadaptasi) nikotin. Hal ini didasari atas peningkatan jumlah fokus ikatan dengan nAChR di otak yang memainkan peranan penting dalam efek toleransi dan *withdrawal* nikotin. Fakta di ini didukung dengan temuan studi pencitraan otak dimana nAChR pada perokok selalu dalam keadaan tersaturasi penuh di otak. Ketika kadar nikotin dalam darah turun, terjadi pengurangan terhadap pelepasan neurotransmitter, akibatnya ketika seseorang berhenti merokok timbul perasaan gelisah, sedih, cemas, mudah lelah, susah berkonsentrasi, yang merupakan kebalikan dari efek perangsangan neurotransmitter. Oleh karena itu seseorang akan kembali merokok untuk mempertahankan kadar nikotin plasma agar tidak timbul gejala-gejala *withdrawal*.²²

Penelitian Zancy dkk menemukan bahwa hisapan dan inhalasi pajanan asap rokok berpengaruh terhadap nikotin dan kadar CO udara ekspirasi pada perokok.²⁰ Jumlah harian rokok yang dikonsumsi oleh seseorang menentukan tingkat ketergantungannya pada rokok dan mempengaruhi kadar CO udara ekspirasi pada perokok dengan perkiraan kadar CO 15-34 ppm bila merokok 20 batang/hari dan meningkat menjadi 25-60 ppm bila merokok 40 batang/hari.⁹ Hasil ini didukung penelitian dari Iin yang menemukan korelasi yang bermakna antara konsumsi jumlah rokok harian dengan kadar CO udara ekspirasi pada perokok ($p=0.009$, $r=0,283$).¹¹

Asap rokok yang terinhalasi akan mengakibatkan CO terabsorpsi ke paru, masuk ke aliran darah kemudian berikatan dengan hemoglobin dan membentuk karboksi-hemoglobin (COHb). CO kemudian masuk kembali ke alveolus karena terdapat gradien konsentrasi di alveolus, sehingga CO dalam udara ekspirasi tersebut dapat diukur kadarnya. CO mulai hilang dari tubuh sekitar 5-6 jam setelah seseorang berhenti merokok dan maksimal butuh 48 jam agar perokok memiliki tingkat CO yang sama dengan seseorang yang tidak merokok.¹¹ Hal inilah yang mengakibatkan kadar CO udara ekspirasi perokok lebih tinggi dibandingkan dengan bukan perokok, karena selalu terpajan asap rokok. Semakin tinggi tingkat ketergantungan rokok mengakibatkan semakin banyak jumlah rokok yang dikonsumsi sehingga kadar CO dalam tubuh semakin tinggi.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil penelitan menunjukkan adanya hubungan bermakna antara tingkat ketergantungan rokok dengan kadar karbonmonoksida udara ekspirasi pada mahasiswa Akper Kesdam IV/Diponegoro Semarang. Rekomendasi untuk peneliti selanjutnya perlu mengendalikan beberapa faktor lain yang mempengaruhi kadar karbonmonoksida udara ekspirasi pada perokok seperti tingkat aktivitas latihan responden serta dipilih beragam karakteristik responden selain mahasiswa keperawatan.

DAFTAR PUSTAKA

1. Britton B. ABC of Smoking Cessation. Massacussets: Blackwell Publishing; 2004.
2. TCSC-IAKMI. Atlas Tembakau Indonesia. Edisi 2013. Jakarta:TCSC-IAKMI;2013.
3. Ahsan A. Dampak Sosial Ekonomi Konsumsi Tembakau di Indonesia: The 1st Indonesia Conference on Tobacco or Health. Jakarta:TCSC Indonesia;2014.
4. Firzawati. Faktor Upaya Berhenti Merokok pada Perokok Aktif Umur 15 Tahun ke Atas di Indonesia. [Disertasi] Jakarta: Universitas Indonesia; 2015.
5. Achadi A, Soerojo W, Barber S. The Relevance and Prospect of Advancing Tobacco Control in Indonesia. Health Policy Journal.72: 333-349.
6. Shavey O, Erickson M, Rooss H, Mackay J. Tobacco Atlas. Third Edition. Amerika: Cancer Society and World Lung Foundation;2012.
7. WHO. Code of Practice on Tobacco Control for health Professional Organization Geneva. Who Library Cataloging In Publication Data. 2004. Availabel at <http://www.who.int/tobacco/en/>.
8. Kumar R, Prakash S, Kushwah AS, Vijayan VK. Bearth Carbon Monoxide Devices in Smoking Cessation: Physiology, Controversies and Equipment. The Buyers Guide to Respiratory Care Product.2010. Availabel from : <URL:http://www.dev.ersnet.org>.
9. Kendrick AH. Exhaled Carbon Monoxide Devices in Smoking Cessation : Physiology, Controversies and Equipment. The Buyers Guide to Respiratory Care Product. [Online]. 2010 [cited 2010 April 11]; Available from: URL:<http://www.dev.ersnet.org/>
10. Jarvis MJ, Tunstall-Pedoe H, Feyerabend C, Vessey C, Saloojee Y. Comparisons of test used to distinguish smoker from non smokers. Am J Public Health. 2004;45(12);578-81.
11. Iin R, Elisna S, Agus DS. Kadar Karbon Monoksida Udara Ekspirasi pada Perokok dan Bukan Perokok serta Faktor-Faktor yang Mempengaruhi. Jurnal Respirasi Indonesia. 2014. 34:180-90.
12. Hughes JR. Nicotine Relative Disorders. 7th edition. Comprehensive Text Book of Psychiatry.;2000.
13. Bhattacharyya D, Rai S, Neog L. Therapy for Cessation of Smoking. Medical journal Armed Forces India.2008.64(3):254-259.
14. Charlotte H, Mitchel M. 100 Question and Answer How to Quit Smoking. 1st Edition. Britton and Barlett Learning;2009.
15. Pulungan AT. Proporsi Ketergantungan Nikotin pada siswa/i SMA menggunakan fagestorm test nicotine dependence dan faktor-faktor yang mempengaruhi. Tesis. Jakarta. Program Studi Pulmonologi dan Ilmu Kedokteran Respirasi FKUI.2013.p1-57.
16. Riska Rosta, dkk. Penentu Keberhasilan Berhenti Merokok Pada Mahasiswa.Jurnal Kesehatan Masyarakat Volume 8. No.1.2012: 1-9.
17. Green JP, Lynn SJ.Hypnosis and sugesstion-based approaches to smoking cessation: an examination of the evidence.Int J Clin Exp Hypn 2000;48:195-224.
18. Kaplan MR, Sacuzzo PD. Phsycological Testing Principales. Application and Issues, Brooks/Cole.California, Company Pacific Grove.
19. Covino NA, Bottari M. Hypnosis, behavioral therapy and smoking cessation. J Dent Educ 2001;65:340-7
20. Zancy JP, Stitzer ML, Brown FJ, Yingling JE, Griffiths R. Human cigarette smoking :effects of puff and inhalation parameters on smoke exposure.J Pharmacol Exp.Ther.1987;19:310-314.
21. Patkar, Ashwin A.A Comparison of Smoking Habits Among Medical and Nursing Students.USA:American College of Chest Physicians;2003.
22. Benowitz LN. Pharmacology of Nicotine: Addiction, Smoking-Induced Disease and Therapeutics. Annual Review Pharmacology Toxicology. 2009;49:57-71.
23. Manoranjan S, Athina M. Neuronal Mechanisms Underlying Development of Nicotine Dependence: Implications for Novel Smoking-Caessation Treatments. Addiction Science and Clinical Practise. 2011:4-16.
24. Edwards G, Hodgson R. Nomenclature and Classification of Drug and Alcohol Related Problem: A shortened version of WHO memorandum. British Journal of Addiction. 1982;77:3-20.