

## Pengaruh derajat merokok terhadap saturasi oksigen pada sopir dan kernet PT. Catur Putra Manunggal

Richel Audric S<sup>1</sup>, Hadisono<sup>2,\*</sup>

<sup>1</sup> Fakultas Kedokteran Universitas Tarumanagara, Jakarta, Indonesia

<sup>2</sup> Bagian Ilmu Penyakit Dalam Fakultas Kedokteran Universitas Tarumanagara, Jakarta, Indonesia

\*korespondensi email: [hadisono@fk.untar.ac.id](mailto:hadisono@fk.untar.ac.id)

Naskah masuk: 16-07-2025, Naskah direvisi: 28-09-2025, Naskah diterima untuk diterbitkan: 20-10-2025

### ABSTRAK

Pajanan asap rokok yang terhirup ke dalam paru berkontribusi terhadap perubahan fungsi fisiologis berbagai organ. Asap rokok mengandung karbon monoksida yang memiliki daya ikat sekitar 300 kali lebih besar terhadap hemoglobin, sehingga secara kompetitif bersaing dengan oksigen, sehingga dalam jumlah sedikit saja karbon monoksida dapat mengurangi kemampuan hemoglobin dalam pengangutan oksigen. Studi ini dilakukan untuk mengetahui hubungan antara derajat merokok dengan saturasi oksigen pada sopir dan kernet di PT. Catur Putra Manunggal. Desain studi ialah analitik dengan pendekatan potong lintang. Teknik pengambilan sampel menggunakan *purposive sampling*. Jumlah responden sebanyak 95 perokok aktif berusia 20-50 tahun yang bekerja sebagai sopir dan kernet di PT. Catur Putra Manunggal. Ukuran sampel ditentukan berdasarkan rumus korelasi dan analisis data dilakukan menggunakan analisis *Somers' d*. Teknik pengumpulan data menggunakan data primer yang diperoleh langsung melalui kuesioner Indeks Brinkman dan *pulse oximetry*. Dari hasil penelitian diperoleh bahwa sebagian besar responden perokok berat (49.4%), memiliki rentang usia 40-50 tahun (54.7%), lama merokok 25-36 tahun (43.2%), jumlah rokok > 20 batang (50.5%), serta memiliki saturasi oksigen 95-100% atau normal (84.2%). Terdapat hubungan yang signifikan secara statistic ( $p$ -value < 0.05) antara derajat merokok dengan saturasi oksigen pada sopir dan kernet di PT. Catur Putra Manunggal dengan nilai koefisien korelasi sebesar -0.254 yang menunjukkan korelasi negatif dengan kekuatan sedang.

**Kata kunci:** derajat merokok; saturasi oksigen; sopir; kernet

### ABSTRACT

*Smoking has become a common part of daily life, yet cigarette smoke inhaled into the lungs causes physiological changes in multiple organs. One harmful component is carbon monoxide (CO), which has about 300 times greater affinity for hemoglobin than oxygen. This allows CO to outcompete oxygen in binding to hemoglobin, thereby significantly reducing the blood's capacity to transport oxygen, even at low exposure levels. This study aimed to determine the relationship between the degree of smoking and oxygen saturation among drivers and driver assistants at PT Catur Putra Manunggal. An analytical study design with a cross-sectional approach was employed. The sampling technique used was purposive sampling. A total of 95 active smokers aged 20–50 years, working as drivers and driver assistants at PT Catur Putra Manunggal, were selected. The sample size was determined using a correlation-based formula, and hypothesis testing was conducted using Somers' d analysis. Primary data were collected directly using the Brinkman Index questionnaire and pulse oximetry measurements. The results showed that the majority of respondents were heavy smokers (49.4%), aged 40–50 years (54.7%), had been smoking for 25–36 years (43.2%), consumed more than 20 cigarettes per day (50.5%), and had normal oxygen saturation levels / 95–100% (84.2%). There is a statistically significant relationship ( $p$ -value < 0.05) between the degree of smoking and oxygen saturation among drivers and driver assistants at PT. Catur Putra Manunggal. The correlation coefficient of -0.254 indicates a moderate negative correlation.*

**Keywords:** degree of smoking; oxygen saturation; driver; driver assistant

## PENDAHULUAN

Kebiasaan merokok sudah menjadi pandangan yang lazim dalam kehidupan sehari-hari. Meski informasi mengenai dampak negatif merokok telah tersebar luas, namun perilaku ini tetap dipertahankan oleh sebagian masyarakat. *World Health Organization* (WHO) melaporkan konsumsi tembakau menjadi penyebab kematian lebih dari 8 juta individu setiap tahunnya, di mana sekitar 1,3 juta di antaranya disebabkan oleh pajanan asap rokok lingkungan.<sup>1</sup> *Institute for Health Metrics and Evaluation* (IHME) tahun 2017 menunjukkan bahwa Indonesia termasuk dalam jajaran negara dengan angka kematian tinggi akibat konsumsi rokok. Kondisi ini berkaitan erat dengan peningkatan kasus penyakit tidak menular seperti penyakit jantung dan berbagai jenis kanker.<sup>2</sup> Jumlah perokok di Indonesia meningkat secara signifikan dan usia para perokok cenderung semakin muda dari waktu ke waktu. Berdasarkan laporan statistik BPS, Indonesia juga memperlihatkan peningkatan prevalensi perokok anak pada tahun 2023 dibandingkan tahun 2022. Pada tahun 2023, persentase perokok yang berusia di atas 15 tahun di Indonesia telah mencapai sekitar 28,63%, dan juga terjadi kenaikan 0,36% dibandingkan dengan tahun sebelumnya.<sup>3</sup>

Setiap hisapan rokok menyimpan ribuan zat berbahaya, yang perlahan merenggut nafas dan nyawa, menjadi awal dari morbiditas dan mortalitas yang tak terelakkan.<sup>4</sup> Asap rokok yang terhirup akan menembus paru-paru memicu peningkatan sekresi mukus menuju bronkus dan mengakibatkan pembengkakan epitel, sehingga menghambat aliran udara yang vital bagi kehidupan. Asap rokok juga menyebabkan vasodilatasi pada bronkiolus terminal paru dan melemahkan pertahanan silia pada permukaan sel epitel pernapasan yang berpotensi menjadi penyakit paru obstruktif menahun atau kanker paru yang berkembang dalam rentang waktu yang panjang.<sup>3,5</sup>

Saturasi oksigen ( $\text{SpO}_2$ ) mampu menunjukkan perbandingan aktual antara oksigen terikat dan potensi pengikatan oksigen total secara maksimum oleh hemoglobin di dalam tubuh. Nilai normal saturasi oksigen berkisar antara 95% hingga 100%.<sup>6</sup> Penurunan saturasi oksigen menjadi tanda nyata bahwa sistem transportasi oksigen dalam tubuh sedang terganggu yang mengindikasikan adanya keterbatasan atau ketidakmampuan proses oksigenasi ke jaringan. Oksigen dalam tubuh akan diedarkan

secara terus-menerus oleh darah dan memiliki peranan penting dalam mengatur sistem peredaran darah demi memelihara keberlangsungan hidup sel-sel tubuh.<sup>7</sup>

Studi yang dilakukan Setiawan pada tahun 2020 menunjukkan bahwa sopir dan kernet tidak bisa lepas dari perilaku merokok. Pekerjaan sopir dan kernet banyak menghabiskan waktu bekerja dengan duduk, sehingga merokok kerap dijadikan sarana untuk mengurangi rasa kantuk dan kejemuhan selama proses mengemudi karena nikotin yang ada dalam rokok membuat mereka selalu terjaga.<sup>8</sup> Centers for Disease Control and Prevention menyatakan bahwa pajanan karbon monoksida yang terhirup melalui asap rokok memiliki afinitas lebih tinggi terhadap hemoglobin dibandingkan oksigen, membentuk karboksi-hemoglobin yang secara signifikan mengganggu proses oksigenasi jaringan dan fungsi organ vital.<sup>9</sup> Azmi menyatakan bahwa semakin tinggi tingkat pajanan terhadap rokok, maka semakin rendah kadar saturasi oksigen yang terukur pada individu tersebut.<sup>10</sup> Hasil berbeda ditunjukkan oleh Kodir yang menemukan korelasi antara kebiasaan merokok dan saturasi oksigen.<sup>11</sup> Latar belakang yang telah dipaparkan memberikan arahan bagi studi ini untuk mengkaji hubungan antara

derajat merokok dengan saturasi oksigen pada sopir dan kernet di PT. Catur Putra Manunggal sebagai informasi pendukung terhadap temuan dalam studi-studi terdahulu.

## METODE STUDI

Studi analitik ini menggunakan pendekatan potong lintang yang dilakukan pada periode bulan November - Desember 2024 di PT. Catur Putra Manunggal. Populasi target ialah sopir dan kernet berusia 20-50 tahun yang didapatkan dengan menggunakan *purposive sampling*. Kriteria inklusi meliputi perokok aktif dan laki-laki berusia 20-50 tahun sedangkan kriteria eksklusi studi ini ialah responden yang tidak bersedia mengikuti penelitian, memiliki riwayat penyakit paru (asma, TBC, PPOK, dll) dan riwayat kondisi anemia serta menggunakan terapi oksigen (*nasal cannula*). Studi ini menggunakan kuesioner Indeks Brinkman untuk derajat merokok serta *pulse oximetry* untuk data saturasi oksigen. Derajat merokok dikategorikan menjadi 3 kelompok berdasarkan kuesioner Indeks Brinkman, yaitu perokok ringan (0-199), perokok sedang (200-599) dan perokok berat ( $\geq 600$ ) yang diperoleh dari hasil perkalian jangka waktu merokok dalam tahun dengan jumlah rata-rata batang rokok

yang dihisap per hari.<sup>12</sup> Saturasi oksigen terbagi menjadi normal (95-100%) dan tidak normal (<95%). Data yang di dapat diolah menggunakan uji Somers' *d* untuk menilai hubungan derajat merokok dengan saturasi oksigen pada sopir dan kernet di PT. Catur Putra Manunggal. Studi ini telah memperoleh persetujuan dari komite etik penelitian kesehatan dan seluruh responden telah memberikan persetujuan tertulis melalui *informed consent*.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

**Tabel 1** memperlihatkan gambaran karakteristik 95 orang responden perokok

aktif. Sebagian besar responden berada dalam kelompok usia 40-50 tahun (52 orang; 54,7%). Hasil ini mendukung data yang telah dinyatakan oleh Badan Pusat Statistik bahwa individu dalam kelompok usia produktif di Indonesia masih memiliki tingkat kebiasaan merokok yang tinggi.<sup>3</sup> Berdasarkan lamanya merokok, hasil studi menemukan bahwa kelompok terbanyak ialah kelompok yang merokok selama 25-36 tahun (41 responden; 43,2%). Data tersebut memperkuat hasil yang sebelumnya telah dikemukakan oleh Chen, *et al.* yang menunjukkan bahwa mayoritas perokok aktif memiliki riwayat merokok jangka panjang, dengan durasi konsumsi tembakau melebihi 20 tahun.<sup>13</sup>

**Tabel 1. Gambaran responden (N=95)**

Karakteristik	Frekuensi (%)	Mean ± SD	Median (min - maks)
<b>Usia</b>		$39,58 \pm 9,05$	40 (20 - 50)
20-29 tahun	16 (16,8)		
30-39 tahun	27 (28,4)		
40-50 tahun	52 (54,7)		
<b>Lama Merokok</b>			
1-12 tahun	20 (21,0)		
13-24 tahun	34 (35,8)		
25-36 tahun	41 (43,2)		
<b>Jumlah Rokok</b>			
1-10 batang	10 (10,5)		
11-20 batang	37 (39,0)		
>20 batang	48 (50,5)		
<b>Derajat Merokok</b>			
Perokok Ringan	24 (25,3)		
Perokok Sedang	24 (25,3)		
Perokok Berat	47 (49,4)		
<b>Saturasi Oksigen</b>		$96,96 \pm 1,87$	97 (93:99)
Normal	80 (84,2)		
Tidak Normal	15 (15,8)		

Distribusi responden berdasarkan kategori derajat merokok menunjukkan bahwa kelompok perokok berat merupakan proporsi terbesar, yakni sebesar 49,4% (47 responden). Temuan ini berbeda dengan hasil studi Sudaryanto yang melaporkan bahwa mayoritas responden berada pada kategori perokok ringan, yaitu sebesar 56,7%. Hasil studi menunjukkan sebagian besar responden tercatat mengonsumsi lebih dari 20 batang rokok per hari (48 responden; 50,5%), sedangkan pada studi yang dilakukan oleh Sudaryanto, konsumsi rokok harian tertinggi berada pada rentang 10–12 batang (45,6%).<sup>14</sup> Perbedaan pola konsumsi ini secara langsung mempengaruhi perhitungan Indeks Brinkman yang digunakan untuk mengklasifikasikan derajat merokok individu.

Hasil pengukuran saturasi oksigen pada responden studi ini menunjukkan bahwa sebagian besar responden berada dalam kategori normal (95-100%) dengan

jumlah 80 orang. Temuan ini sejalan dengan hasil studi sebelumnya yang dilakukan oleh Pane *et al.* dan menyatakan bahwa mayoritas responden sejumlah 68 orang tergolong dalam kategori saturasi oksigen normal dengan rata-rata nilai sebesar 98,35%, menunjukkan fungsi oksigenasi yang optimal pada kelompok tersebut.<sup>15</sup> Penulis menduga bahwa kondisi ini dipengaruhi oleh mayoritas responden yang tergolong sehat dan tidak memiliki riwayat penyakit kronis seperti gangguan paru-paru atau anemia, sehingga memungkinkan untuk mempertahankan nilai saturasi oksigen dalam rentang normal.

Analisis statistik hubungan antara derajat merokok dan saturasi oksigen menunjukkan hubungan yang signifikan secara statistik (*p*-value 0,0001) dengan nilai koefisien korelasi sebesar -0,254 yang mengindikasikan adanya korelasi negatif dengan kekuatan sedang (0,24 - 0,50). (**Tabel 2**)

**Tabel 2. Analisis hubungan derajat merokok dengan saturasi oksigen (N=95)**

Kategori derajat merokok	Derajat saturasi oksigen		p-value (somer's d)	Somer's d Correlation
	Normal	Tidak normal		
Perokok berat	32 (68,09%)	15 (31,91%)	0,0001	-0,254
Perokok sedang	24 (100%)	0		
Perokok ringan	24 (100%)	0		

Hasil studi ini mengonfirmasi temuan Sudaryanto mengenai hubungan signifikan antara derajat merokok dan saturasi oksigen ( $p = 0,000$ ), dengan sampel 90 perokok aktif di Dukuh Biru, Klaten, menggunakan metode *purposive sampling* dan uji *Somers' d*. Penulis menyimpulkan bahwa kesamaan hasil yang didapat disebabkan oleh penggunaan purposive sampling dengan menentukan jenis kelamin laki-laki sebagai syarat utama partisipasi dan penerapan uji *Somers' d* dalam analisis bivariat yang konsisten pada kedua penelitian.

Data ini memperkuat hasil studi terdahulu yang menyatakan bahwa karbon monoksida hasil pembakaran rokok yang terinhalasi masuk ke dalam paru-paru akan mengikat hemoglobin secara kompetitif sehingga menurunkan kapasitas fungsional paru dan mengganggu efisiensi pertukaran gas oksigen akibat tingginya afinitas karbon monoksida terhadap hemoglobin yang mencapai 300 kali lebih kuat dibandingkan oksigen sehingga dalam jumlah sedikit dapat mengurangi kemampuan hemoglobin terhadap dalam mengangkut  $O_2$ .<sup>9,16</sup> Hal ini akan berdampak besar apabila terdapat kadar CO berlebih di dalam darah akibat merokok sehingga hemoglobin lebih banyak berikatan dengan CO

dibandingkan dengan  $O_2$  maka kadar oksigen dalam darah akan turun dengan drastis. Tingkat karboksihemoglobin darah pada perokok aktif jauh lebih besar sekitar 2-15 kali jika dibandingkan dengan bukan perokok.<sup>17</sup>

## KESIMPULAN

Hasil studi ini memperlihatkan hubungan negatif yang signifikan dengan kekuatan sedang antara derajat merokok dengan derajat saturasi oksigen.

## DAFTAR PUSTAKA

1. World Health Organization. *Pulse Oximetry Training Manual* [Internet]. Geneva: WHO; 2011. Available from: [https://cdn.who.int/media/docs/default-source/patient-safety/pulse-oximetry/who-ps-pulse-oximetry-training-manual-en.pdf?sfvrsn=322cb7ae\\_6](https://cdn.who.int/media/docs/default-source/patient-safety/pulse-oximetry/who-ps-pulse-oximetry-training-manual-en.pdf?sfvrsn=322cb7ae_6)
2. Hartono RK, Meirawan RF, Nurhasana R, Dartanto T. Densitas dan Aksesibilitas Rokok Batangan Anak Usia Sekolah di DKI Jakarta: Gambaran dan kebijakan pengendalian. Depok: Pusat Kajian Jaminan Sosial Universitas Indonesia (PKJS-UI); 2021.
3. Badan Pusat Statistik (BPS). Persentase Merokok Pada Penduduk Umur  $\geq 15$  Tahun Menurut Provinsi - Tabel Statistik [Internet]. Jakarta: BPS; 2025. Available from: <https://www.bps.go.id/id/statistics-table/2/MTQzNSMy/presentase-merokok-pada-penduduk-umur-15-tahun-menurut-provinsi.html>
4. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Kandungan Dalam Sebatang Rokok - Bagian 2 [Internet]. Jakarta: P2PTM KEMENKES RI; 2018. Available from: <https://p2ptm.kemkes.go.id/infographic/kandungan-dalam-sebatang-rokok-bagian-2>

5. Hall JE, Hall ME. Guyton and Hall Textbook of Medical Physiology. 14<sup>th</sup> ed. Philadelphia (PA): Elsevier; 2021.
6. Dunning MB, Fischbach FT. A Manual of Laboratory and Diagnostic Tests. Philadelphia (PA): Wolters Kluwer Health/Lippincott Williams & Wilkins.
7. Sanga L, Purba L, Harefa N. Pengaruh kandungan oksigen udara sekolah terhadap konsentrasi belajar siswa. Jurnal EduMat Sains. 2020;4(2):169–82.
8. Nurdien I, Krianto T, Rachmawati F, Lestari P, Darwati. Determinan perilaku merokok pada sopir angkutan umum Terminal Depok Kota Depok tahun 2024. INNOVATIVE. 2024;4(6):145–60.
9. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Workplace Carbon Monoxide Hazards [Internet]. Atlanta: CDC; 2018. Available from: <https://www.cdc.gov/niosh/carbon-monoxide/about/index.html>
10. Azmi U. Hubungan perokok aktif pada remaja dengan kadar saturasi oksigen dalam darah [Skripsi]. Madura: Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Ngudia Husada; 2022.
11. Kodir K, Margiyati M. Hubungan derajat merokok dengan saturasi oksigen pada mahasiswa Akper Kesdam IV/Diponegoro Semarang. Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Sisthana. 2022;3(2):16–20.
12. Perhimpunan Dokter Paru Indonesia. Panduan Umum Praktis Klinis Penyakit Paru dan Pernafasan. Edisi ke-1. Jakarta: Perhimpunan Dokter Paru Indonesia; 2021.
13. Chen S, Yang S, Wang S, Li H, Li R, Li H, et al. Smoking cessation and mortality risk reduction in older adults with long-term smoking history. BMC Public Health. 2024;24:2821.
14. Sudaryanto WT. Hubungan antara derajat merokok aktif, ringan, sedang dan berat dengan kadar saturasi oksigen dalam darah (SpO2). Interest: Jurnal Ilmu Kesehatan. 2017;6(1):51-61.
15. Pane AHZ, Lestari IC, Sulistiasari R, Veronica S. Hubungan derajat merokok dengan saturasi oksigen pada perokok di Kecamatan Medan Johor. Jurnal Kedokteran STM (Sains dan Teknologi Medik). 2024;7(1):15-23.
16. Destanta DS, Setiawati E, Isma R. Pengaruh latihan deep breathing terhadap saturasi oksigen pada perokok aktif. Jurnal Kedokteran Diponegoro. 2019;8(1):142–7.
17. Ahmed MH, Ghatge MS, Safo MK. Hemoglobin: structure, function and allostery. Subcell Biochem. 2020;94:345-82.