

PENGARUH INTENSITAS PAPARAN ROKOK TERHADAP KAPASITAS KARDIORESPIRASI MAHASISWA PENJASKESREK

Fazryani Mazita Torano¹, Siane Maria Tampi²

^{1,2}Pendidikan Jasmani, Kesehatan dan Rekreasi,
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Cenderawasih,
¹fazryanimazita@fkip.uncen.ac.id, ²sianetampi@gmail.com,

ABSTRACT

Smoking behavior among university students remains a significant public health issue, including among students of Physical Education, Health, and Recreation (Penjaskesrek), who are expected to maintain optimal physical fitness and healthy lifestyles. Continuous exposure to cigarette smoke may negatively affect cardiorespiratory function by impairing oxygen transport and reducing aerobic endurance. This study aimed to determine the effect of smoking exposure intensity on the cardiorespiratory capacity of Penjaskesrek students. This research employed a quantitative analytic observational design with a cross-sectional approach. The study involved 40 Penjaskesrek students selected through purposive sampling. Smoking exposure intensity was measured using the Brinkman Index based on the number of cigarettes consumed per day and duration of smoking, while cardiorespiratory capacity was assessed using the Multistage Fitness Test (bleep test) to estimate VO₂max values. Data were analyzed using Pearson correlation analysis with a significance level of 0.05. The results showed that 65% of respondents were classified as light smokers and 35% as moderate smokers. Most respondents had moderate cardiorespiratory capacity levels. Statistical analysis revealed a significant negative correlation between smoking exposure intensity and cardiorespiratory capacity ($r = -0.648$; $p = 0.001$). Students with moderate smoking intensity demonstrated lower mean VO₂max values compared to light smokers. These findings indicate that higher smoking exposure intensity contributes to decreased cardiorespiratory capacity among Penjaskesrek students. Therefore, health promotion and smoking prevention programs are necessary to improve students' awareness of the adverse effects of smoking on physical fitness and long-term health.

Keywords: smoking exposure intensity, cardiorespiratory capacity, VO₂max, university students, physical fitness

ABSTRAK

Perilaku merokok pada mahasiswa masih menjadi permasalahan kesehatan masyarakat yang signifikan, termasuk pada mahasiswa Pendidikan Jasmani, Kesehatan, dan Rekreasi (Penjaskesrek) yang seharusnya memiliki tingkat kebugaran jasmani dan pola hidup sehat yang baik. Paparan asap rokok secara

terus-menerus dapat memengaruhi fungsi kardiorespirasi melalui gangguan transportasi oksigen dan penurunan daya tahan aerobik tubuh. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh intensitas paparan rokok terhadap kapasitas kardiorespirasi mahasiswa Penjaskesrek. Penelitian ini menggunakan desain observasional analitik dengan pendekatan cross-sectional. Sampel penelitian berjumlah 40 mahasiswa Penjaskesrek yang dipilih menggunakan teknik purposive sampling. Intensitas paparan rokok diukur menggunakan Indeks Brinkman berdasarkan jumlah konsumsi rokok per hari dan lama merokok, sedangkan kapasitas kardiorespirasi diukur menggunakan Multistage Fitness Test (bleep test) untuk memperoleh estimasi nilai $VO_2\text{max}$. Analisis data dilakukan menggunakan uji korelasi Pearson dengan tingkat signifikansi 0,05. Hasil penelitian menunjukkan bahwa 65% responden termasuk kategori perokok ringan dan 35% kategori perokok sedang. Sebagian besar responden memiliki kapasitas kardiorespirasi kategori sedang. Hasil analisis statistik menunjukkan terdapat hubungan negatif yang signifikan antara intensitas paparan rokok dengan kapasitas kardiorespirasi mahasiswa ($r = -0,648$; $p = 0,001$). Mahasiswa dengan intensitas merokok sedang memiliki rerata nilai $VO_2\text{max}$ lebih rendah dibandingkan kelompok perokok ringan. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa semakin tinggi intensitas paparan rokok, maka semakin rendah kapasitas kardiorespirasi mahasiswa Penjaskesrek. Oleh karena itu, diperlukan upaya promosi kesehatan dan pencegahan perilaku merokok untuk meningkatkan kesadaran mahasiswa terhadap dampak negatif rokok terhadap kebugaran fisik dan kesehatan jangka panjang.

Kata Kunci: intensitas paparan rokok, kapasitas kardiorespirasi, $VO_2\text{max}$, mahasiswa, kebugaran jasmani

A. Pendahuluan

Merokok masih menjadi salah satu permasalahan kesehatan masyarakat terbesar di dunia karena berdampak langsung terhadap peningkatan risiko penyakit kardiovaskular, gangguan sistem respirasi, hingga penurunan kualitas hidup usia produktif. World Health Organization (WHO) menyebutkan bahwa konsumsi tembakau menyebabkan lebih dari 8 juta

kematian setiap tahun dan sebagian besar terjadi di negara berkembang, termasuk Indonesia. Indonesia sendiri termasuk negara dengan prevalensi perokok tertinggi di dunia, khususnya pada kelompok remaja dan dewasa muda. Hal ini menjadi semakin mengkhawatirkan karena perilaku merokok kini tidak hanya ditemukan pada masyarakat umum, tetapi juga pada kalangan mahasiswa yang seharusnya memiliki tingkat

literasi kesehatan lebih baik dibanding kelompok usia lainnya (WHO, 2024).

Mahasiswa merupakan kelompok usia produktif yang rentan terhadap pengaruh lingkungan sosial, gaya hidup, tekanan akademik, dan budaya pergaulan yang mendorong perilaku merokok. Stres akademik memiliki hubungan dengan meningkatnya kecenderungan merokok pada mahasiswa sebagai bentuk *coping mechanism* terhadap tekanan perkuliahan (Diah et al., 2024). Selain itu, tingginya akses terhadap produk tembakau dan rendahnya kesadaran mengenai dampak jangka panjang rokok menyebabkan perilaku merokok semakin sulit dikendalikan pada kelompok mahasiswa. Kondisi tersebut menjadi ironi terutama pada mahasiswa program studi Pendidikan Jasmani, Kesehatan, dan Rekreasi (Penjaskesrek) Universitas Cenderawasih, karena mahasiswa secara akademik mempelajari kesehatan, aktivitas fisik, serta pentingnya kebugaran jasmani dalam kehidupan sehari-hari.

Mahasiswa Penjaskesrek dituntut memiliki kondisi fisik yang optimal karena sebagian besar

aktivitas perkuliahan berkaitan dengan praktik olahraga, pembelajaran gerak, tes kebugaran, dan aktivitas lapangan yang membutuhkan daya tahan tubuh yang baik. Salah satu komponen utama kebugaran jasmani adalah kapasitas kardiorespirasi. Kapasitas kardiorespirasi menggambarkan kemampuan sistem jantung, paru-paru, dan pembuluh darah dalam menyuplai oksigen ke jaringan tubuh selama aktivitas fisik berlangsung. Parameter yang umum digunakan untuk mengukur kapasitas kardiorespirasi adalah $VO_2\text{max}$ atau volume oksigen maksimal. Semakin tinggi nilai $VO_2\text{max}$ seseorang, maka semakin baik kemampuan tubuhnya dalam melakukan aktivitas aerobik dalam durasi yang panjang tanpa mengalami kelelahan berlebihan (Imran et al., 2024).

Kapasitas kardiorespirasi memiliki hubungan erat dengan performa fisik, produktivitas, dan kesehatan jangka panjang seseorang. Individu dengan kapasitas kardiorespirasi yang baik cenderung memiliki efisiensi kerja jantung dan paru yang optimal, daya tahan tubuh lebih baik, serta risiko penyakit degeneratif yang lebih rendah.

Sebaliknya, rendahnya kapasitas kardiorespirasi dapat menyebabkan mudah lelah, menurunnya kemampuan aktivitas fisik, serta meningkatnya risiko penyakit kardiovaskular. Oleh karena itu, mahasiswa Penjaskesrek yang nantinya akan menjadi tenaga pendidik dan praktisi olahraga seharusnya memiliki tingkat kebugaran kardiorespirasi yang baik agar mampu menjadi *role model* dalam penerapan gaya hidup sehat.

Namun demikian, fakta di lapangan menunjukkan bahwa tidak sedikit mahasiswa olahraga yang masih memiliki kebiasaan merokok ataupun menjadi perokok pasif. Kebiasaan merokok diketahui dapat memberikan dampak negatif terhadap fungsi paru-paru dan sistem kardiovaskular. Kandungan zat berbahaya seperti nikotin, karbon monoksida, dan tar dapat mengganggu proses transportasi oksigen dalam tubuh. Karbon monoksida memiliki afinitas yang lebih tinggi terhadap hemoglobin dibanding oksigen sehingga menyebabkan distribusi oksigen ke jaringan tubuh menjadi terganggu. Akibatnya, kemampuan tubuh dalam melakukan aktivitas aerobik menurun

dan kapasitas kardiorespirasi mengalami penurunan (Fibrianie, 2017).

Selain memengaruhi distribusi oksigen, nikotin juga menyebabkan peningkatan denyut jantung, tekanan darah, dan kerja jantung saat melakukan aktivitas fisik. Paparan rokok dalam jangka panjang dapat menurunkan elastisitas paru-paru, mengurangi efisiensi ventilasi paru, serta mengganggu pertukaran gas di alveolus. Kondisi tersebut menyebabkan tubuh lebih cepat mengalami kelelahan ketika melakukan aktivitas olahraga intensitas sedang maupun tinggi. Penelitian Rahma dan Khotimah (2026) menunjukkan bahwa terdapat hubungan signifikan antara intensitas merokok dengan nilai $VO_2\max$ mahasiswa dengan nilai korelasi sebesar -0,741 yang menunjukkan hubungan kuat dan berbanding terbalik. Artinya, semakin tinggi intensitas merokok seseorang, maka semakin rendah kapasitas kardiorespirasinya.

Temuan serupa juga diperoleh pada penelitian di Universitas Udayana yang menunjukkan bahwa mahasiswa dengan tingkat aktivitas merokok tinggi cenderung memiliki

tingkat kebugaran jasmani yang rendah dibanding mahasiswa dengan intensitas merokok rendah maupun nonperokok (Putra et al., 2024). Penelitian lain menjelaskan bahwa kelompok nonperokok memiliki nilai $VO_2\text{max}$ lebih tinggi dibanding kelompok perokok aktif karena proses pengangkutan oksigen dalam darah berlangsung lebih efektif pada individu tanpa paparan asap rokok (Salsabilah et al., 2026).

Selain itu, penelitian mengenai $VO_2\text{max}$ pada pelajar dan mahasiswa menunjukkan bahwa individu nonperokok memiliki rerata kapasitas aerobik yang lebih baik dibanding perokok ringan maupun sedang. Rerata $VO_2\text{max}$ nonperokok mencapai 49,33 ml/kg/menit, sedangkan pada perokok sedang hanya sekitar 38,71 ml/kg/menit (Prasetyo et al., 2018). Hasil ini memperlihatkan bahwa kebiasaan merokok berpotensi besar menurunkan kemampuan aerobik tubuh secara signifikan. Penurunan kapasitas aerobik tersebut tentu akan berdampak terhadap performa mahasiswa Penjaskesrek dalam mengikuti pembelajaran praktik olahraga maupun aktivitas fisik sehari-hari.

Di sisi lain, penelitian mengenai pengaruh paparan rokok terhadap kapasitas kardiorespirasi pada mahasiswa Penjaskesrek masih relatif terbatas. Sebagian besar penelitian sebelumnya lebih banyak dilakukan pada masyarakat umum, siswa sekolah, atau atlet tertentu. Padahal mahasiswa Penjaskesrek memiliki karakteristik unik karena aktivitas fisiknya relatif tinggi namun masih ditemukan perilaku merokok yang cukup signifikan. Oleh sebab itu, penelitian mengenai pengaruh intensitas paparan rokok terhadap kapasitas kardiorespirasi mahasiswa Penjaskesrek menjadi penting untuk dilakukan guna memperoleh gambaran empiris mengenai dampak kebiasaan merokok terhadap kondisi fisik mahasiswa olahraga.

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi ilmiah dalam bidang pendidikan jasmani dan kesehatan olahraga, khususnya terkait faktor-faktor yang memengaruhi kebugaran kardiorespirasi mahasiswa. Selain itu, hasil penelitian dapat menjadi dasar dalam pengembangan program promotif dan preventif di lingkungan perguruan tinggi untuk menekan perilaku merokok serta meningkatkan

kesadaran mahasiswa terhadap pentingnya menjaga kesehatan kardiorespirasi. Dengan demikian, penelitian berjudul “Pengaruh Intensitas Paparan Rokok terhadap Kapasitas Kardiorespirasi Mahasiswa Penjaskesrek” memiliki relevansi yang tinggi baik secara akademik, praktis, maupun sosial dalam mendukung terciptanya generasi muda yang sehat, aktif, dan produktif.

B. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain penelitian observasional analitik menggunakan metode *cross-sectional*. Desain *cross-sectional* dipilih karena penelitian dilakukan untuk mengetahui pengaruh intensitas paparan rokok terhadap kapasitas kardiorespirasi mahasiswa Penjaskesrek pada satu waktu pengukuran tanpa memberikan perlakuan tertentu kepada responden. Melalui desain ini, peneliti dapat menganalisis hubungan antara variabel independen berupa intensitas paparan rokok dengan variabel dependen berupa kapasitas kardiorespirasi mahasiswa secara objektif, sistematis, dan terukur. Penelitian dilaksanakan pada

mahasiswa Program Studi Pendidikan Jasmani, Kesehatan, dan Rekreasi (Penjaskesrek) Universitas Cenderawasih. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh mahasiswa aktif Program Studi Penjaskesrek. Sampel penelitian berjumlah 40 mahasiswa yang dipilih menggunakan teknik *purposive sampling* berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi yang telah ditentukan oleh peneliti. Kriteria inklusi dalam penelitian ini meliputi mahasiswa aktif Penjaskesrek, bersedia menjadi responden dengan menandatangani *informed consent*, berusia 18–23 tahun, serta memiliki riwayat sebagai perokok aktif maupun nonperokok. Adapun kriteria eksklusi meliputi mahasiswa yang memiliki riwayat penyakit jantung, gangguan paru kronis, asma berat, cedera fisik yang menghambat pelaksanaan tes, serta mahasiswa yang sedang dalam kondisi sakit saat penelitian berlangsung.

Variabel independen dalam penelitian ini adalah intensitas paparan rokok, sedangkan variabel dependen adalah kapasitas kardiorespirasi mahasiswa. Intensitas paparan rokok diukur menggunakan kuesioner kebiasaan merokok yang

mencakup jumlah konsumsi rokok per hari dan lama merokok dalam tahun. Tingkat intensitas merokok diklasifikasikan menggunakan Indeks Brinkman yang dihitung berdasarkan rumus:

Indeks Brinkman = (jumlah batang rokok per hari) × (lama merokok dalam tahun)

Hasil perhitungan kemudian dikategorikan menjadi perokok ringan (0–199), perokok sedang (200–599), dan perokok berat (≥600).

Kapasitas kardiorespirasi mahasiswa diukur menggunakan *bleep test* untuk memperkirakan nilai $VO_2\text{max}$ responden. Tes dilakukan di lapangan olahraga dengan mengikuti prosedur standar pengukuran kebugaran aerobik. Nilai $VO_2\text{max}$ diperoleh berdasarkan level dan jumlah lintasan terakhir yang berhasil dicapai responden selama tes berlangsung.

Pengumpulan data dilakukan melalui beberapa tahapan, yaitu observasi awal, penjelasan tujuan penelitian kepada responden, pengisian lembar persetujuan (informed consent), pengisian kuesioner intensitas merokok, pengukuran antropometri berupa tinggi badan dan berat badan, serta

pelaksanaan tes $VO_2\text{max}$ menggunakan *bleep test*. Sebelum tes dilakukan, seluruh responden diberikan instruksi dan demonstrasi pelaksanaan tes agar prosedur berjalan secara seragam dan data yang diperoleh memiliki validitas yang baik.

Data hasil penelitian dianalisis menggunakan bantuan program statistik. Analisis univariat digunakan untuk mendeskripsikan karakteristik responden, tingkat intensitas paparan rokok, dan nilai kapasitas kardiorespirasi mahasiswa. Selanjutnya, analisis bivariat dilakukan untuk mengetahui pengaruh intensitas paparan rokok terhadap kapasitas kardiorespirasi menggunakan uji korelasi Pearson apabila data berdistribusi normal atau uji Spearman apabila data tidak berdistribusi normal. Tingkat signifikansi penelitian ditetapkan sebesar 0,05. Jika diperoleh nilai $p\text{-value} < 0,05$, maka dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh signifikan antara intensitas paparan rokok terhadap kapasitas kardiorespirasi mahasiswa Penjaskesrek.

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh intensitas paparan rokok terhadap kapasitas kardiorespirasi mahasiswa Program Studi Pendidikan Jasmani, Kesehatan, dan Rekreasi (Penjaskesrek). Penelitian dilaksanakan pada 40 mahasiswa yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi penelitian. Pengumpulan data dilakukan menggunakan kuesioner intensitas merokok berdasarkan Indeks Brinkman serta pengukuran kapasitas kardiorespirasi menggunakan Multistage Fitness Test (bleep test) untuk memperoleh estimasi nilai $VO_2\text{max}$ responden.

1. Intensitas Paparan Asap Rokok

Berdasarkan hasil pengolahan data menggunakan SPSS, distribusi responden berdasarkan intensitas paparan rokok dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 4.1 Distribusi Frekuensi Intensitas Paparan Rokok

Paparan Rokok	Frekuensi	Persentase (%)	Persentase Kumulatif (%)
Perokok ringan	26	65.0	65.0
Perokok sedang	14	35.0	100.0
Total	40	100.0	-

Berdasarkan Tabel 4.1 diketahui bahwa mayoritas responden termasuk dalam kategori perokok ringan sebanyak 26 mahasiswa (65%), sedangkan kategori perokok sedang sebanyak 14 mahasiswa (35%). Tidak ditemukan responden dengan kategori perokok berat. Hasil ini menunjukkan bahwa sebagian besar mahasiswa Penjaskesrek memiliki tingkat konsumsi rokok yang relatif rendah hingga sedang.

2. Kapasitas Kardiorespirasi Mahasiswa

Pengukuran kapasitas kardiorespirasi dilakukan menggunakan bleep test untuk mengetahui estimasi nilai $VO_2\text{max}$ mahasiswa. Hasil distribusi kapasitas kardiorespirasi responden dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4.2 Distribusi Frekuensi Kapasitas Kardiorespirasi ($VO_2\text{max}$)

Kategori $VO_2\text{max}$	Frekuensi	Persentase (%)	Persentase Kumulatif (%)
Sangat baik	4	10.0	10.0
Baik	10	25.0	35.0
Sedang	17	42.5	77.5
Kurang	9	22.5	100.0
Total	40	100.0	-

Berdasarkan Tabel 4.2 diketahui bahwa sebagian besar mahasiswa memiliki kapasitas kardiorespirasi

kategori sedang sebanyak 17 mahasiswa (42,5%). Selanjutnya kategori baik sebanyak 10 mahasiswa (25%), kategori kurang sebanyak 9 mahasiswa (22,5%), dan kategori sangat baik sebanyak 4 mahasiswa (10%).

3. Hasil Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan sebelum analisis bivariat untuk mengetahui distribusi data penelitian. Uji normalitas menggunakan *Shapiro Wilk* karena jumlah sampel kurang dari 50 responden.

Tabel 4.3 Hasil Uji Normalitas Data

Variabel	Kolmogorov-Smirnov Sig.	Shapiro-Wilk Sig.	Ket
Intensitas paparan rokok	0.200	0.087	Normal
VO ₂ max	0.176	0.094	Normal

Berdasarkan Tabel 4.3 diketahui bahwa nilai signifikansi Shapiro-Wilk pada kedua variabel lebih besar dari 0,05 sehingga data dinyatakan berdistribusi normal. Oleh karena itu, analisis dilanjutkan menggunakan uji korelasi Pearson.

4. Uji Korelasional Pearson

Analisis bivariat dilakukan untuk mengetahui pengaruh intensitas paparan rokok terhadap kapasitas kardiorespirasi mahasiswa Penjaskesrek.

Tabel 4.4 Hasil Uji Korelasi Pearson

Variabel	Intensitas Paparan Rokok	VO ₂ max
Intensitas Paparan Rokok	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	1 - 40
VO ₂ max	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	-0.648** 0.001 40

Keterangan:

$p < 0.01$

Hasil uji korelasi Pearson menunjukkan bahwa terdapat hubungan negatif yang signifikan antara intensitas paparan rokok dengan kapasitas kardiorespirasi mahasiswa Penjaskesrek dengan nilai $r = -0.648$ dan nilai signifikansi $p = 0.001$.

Nilai korelasi negatif menunjukkan bahwa semakin tinggi intensitas paparan rokok mahasiswa, maka semakin rendah kapasitas kardiorespirasi atau nilai VO₂max yang dimiliki.

5. Nilai VO₂Max Berdasarkan Intensitas Merokok

Tabel 4.5 Group Statistics VO₂max

Intensitas Merokok	N	Mean VO ₂ max	Std. Deviation	Std. Error Mean
Perokok ringan	26	42.80	3.24	0.63
Perokok sedang	14	37.50	2.91	0.77

Berdasarkan Tabel 4.5 diketahui bahwa kelompok perokok ringan memiliki rata - rata $VO_2\text{max}$ sebesar 42,80 ml/kg/menit, sedangkan kelompok perokok sedang memiliki rata - rata $VO_2\text{max}$ sebesar 37,50 ml/kg/menit. Hasil tersebut menunjukkan bahwa mahasiswa dengan intensitas merokok sedang memiliki kapasitas kardiorespirasi lebih rendah dibandingkan mahasiswa dengan intensitas merokok ringan.

Nilai korelasi negatif menunjukkan bahwa semakin tinggi intensitas paparan rokok mahasiswa, maka semakin rendah kapasitas kardiorespirasi atau nilai $VO_2\text{max}$ yang dimiliki. Berdasarkan interpretasi koefisien korelasi, hubungan antarvariabel termasuk kategori kuat. Temuan ini menunjukkan bahwa kebiasaan merokok memiliki dampak nyata terhadap kemampuan sistem kardiorespirasi mahasiswa meskipun mayoritas responden hanya berada pada kategori perokok ringan dan sedang.

Penurunan kapasitas kardiorespirasi pada mahasiswa perokok berkaitan erat dengan kandungan zat toksik dalam rokok

seperti karbon monoksida, nikotin, dan tar. Karbon monoksida memiliki kemampuan mengikat hemoglobin lebih kuat dibandingkan oksigen sehingga mengurangi kapasitas darah dalam mendistribusikan oksigen ke jaringan tubuh. Akibatnya, proses metabolisme aerobik menjadi tidak optimal dan tubuh lebih cepat mengalami kelelahan selama aktivitas fisik berlangsung. Selain itu, nikotin dapat meningkatkan denyut jantung dan tekanan darah sehingga kerja jantung menjadi lebih berat selama aktivitas aerobik. Dalam jangka panjang, kondisi tersebut menyebabkan penurunan efisiensi sistem kardiorespirasi dan menurunkan nilai $VO_2\text{max}$ mahasiswa.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Saiphoklang et al. (2020) yang dipublikasikan dalam jurnal Scientific Reports terindeks Scopus. Penelitian tersebut menemukan bahwa individu dengan kebiasaan merokok mengalami penurunan fungsi paru dan kapasitas ventilasi dibandingkan nonperokok. Saiphoklang et al. (2020) menjelaskan bahwa asap rokok menyebabkan gangguan pertukaran gas pada alveolus sehingga

kemampuan tubuh dalam menyerap oksigen selama aktivitas fisik mengalami penurunan. Kondisi tersebut menyebabkan performa aerobik dan daya tahan kardiorespirasi seseorang menjadi lebih rendah.

Hasil penelitian ini juga didukung oleh penelitian Kim dan Lee (2022) dalam *International Journal of Environmental Research and Public Health*. Penelitian tersebut menyatakan bahwa mahasiswa perokok memiliki nilai $VO_2\text{max}$ lebih rendah dibandingkan nonperokok. Kim dan Lee (2022) menjelaskan bahwa paparan nikotin dan karbon monoksida menyebabkan penurunan efisiensi transportasi oksigen dalam darah sehingga kapasitas aerobik tubuh menjadi terganggu. Selain itu, perokok cenderung mengalami peningkatan denyut jantung saat aktivitas fisik sehingga tubuh lebih cepat mengalami kelelahan.

Penelitian ini juga sejalan dengan hasil penelitian Putra et al. (2024) yang menemukan adanya hubungan signifikan antara aktivitas merokok dengan tingkat kebugaran jasmani mahasiswa laki-laki usia 18–22 tahun. Putra et al. (2024) menyebutkan bahwa mahasiswa

dengan frekuensi merokok lebih tinggi memiliki daya tahan aerobik lebih rendah dibandingkan mahasiswa dengan intensitas merokok rendah. Hasil penelitian tersebut memperkuat temuan penelitian ini bahwa paparan rokok dapat memengaruhi performa fisik mahasiswa olahraga secara signifikan.

Selain itu, penelitian Sapada et al. (2023) menunjukkan bahwa perokok aktif mengalami penurunan kapasitas vital paru dibandingkan nonperokok. Sapada et al. (2023) menjelaskan bahwa zat toksik dalam asap rokok menyebabkan inflamasi saluran napas dan penurunan elastisitas paru sehingga proses ventilasi paru menjadi tidak optimal. Penurunan kapasitas vital paru tersebut berdampak langsung terhadap kemampuan tubuh dalam memenuhi kebutuhan oksigen selama aktivitas fisik berlangsung.

Ramalho dan Shah (2021) menjelaskan bahwa gangguan fungsi paru akibat merokok memiliki hubungan erat dengan peningkatan risiko penyakit kardiovaskular. Ramalho dan Shah (2021) menyatakan bahwa paparan asap rokok dapat menyebabkan disfungsi

endotel pembuluh darah dan menurunkan efisiensi sistem sirkulasi. Kondisi tersebut menyebabkan distribusi oksigen ke jaringan tubuh menjadi terganggu sehingga kapasitas kardiorespirasi individu mengalami penurunan.

Penelitian Sengbusch et al. (2021) juga menunjukkan bahwa kebiasaan merokok berkaitan dengan penurunan $VO_2\text{max}$ dan daya tahan aerobik. Dalam systematic review tersebut dijelaskan bahwa paparan rokok menyebabkan gangguan fungsi paru-paru, penurunan efisiensi respirasi, dan penurunan kemampuan pengambilan oksigen maksimal selama aktivitas fisik. Sengbusch et al. (2021) menyimpulkan bahwa individu perokok memiliki risiko lebih besar mengalami penurunan kapasitas kardiorespirasi dibandingkan nonperokok.

Hasil penelitian ini turut diperkuat oleh penelitian Runesi et al. (2025) pada atlet sepak bola amatir yang menunjukkan bahwa atlet perokok memiliki nilai $VO_2\text{max}$ lebih rendah dibandingkan atlet nonperokok. Runesi et al. (2025) menemukan bahwa kapasitas aerobik atlet perokok mengalami penurunan

sekitar 10–12% dibandingkan kelompok nonperokok. Hal tersebut menunjukkan bahwa aktivitas olahraga rutin tidak sepenuhnya mampu mengimbangi dampak negatif paparan rokok terhadap sistem kardiorespirasi.

Secara fisiologis, kapasitas kardiorespirasi dipengaruhi oleh kemampuan paru-paru melakukan ventilasi, efisiensi jantung memompa darah, serta kemampuan otot menggunakan oksigen selama aktivitas fisik. Paparan asap rokok secara terus-menerus dapat menyebabkan inflamasi kronis pada saluran pernapasan, kerusakan alveolus, dan penurunan elastisitas jaringan paru. Kondisi tersebut menyebabkan pertukaran oksigen di paru-paru menjadi tidak optimal sehingga tubuh kesulitan memenuhi kebutuhan energi aerobik saat aktivitas fisik berlangsung. Dalam jangka panjang, kondisi ini dapat menurunkan performa olahraga dan meningkatkan risiko penyakit respirasi kronis.

Meskipun mayoritas responden dalam penelitian ini hanya termasuk kategori perokok ringan dan sedang, hasil penelitian tetap menunjukkan adanya penurunan kapasitas

kardiorespirasi yang signifikan. Hal ini menunjukkan bahwa tidak ada tingkat konsumsi rokok yang benar-benar aman bagi kesehatan kardiorespirasi. Paparan rokok dalam intensitas rendah sekalipun tetap berpotensi menurunkan kemampuan aerobik tubuh apabila dilakukan secara terus-menerus.

Mahasiswa Penjaskesrek sebagai calon tenaga pendidik olahraga dan kesehatan seharusnya memiliki kesadaran lebih tinggi mengenai pentingnya menjaga kebugaran jasmani dan kesehatan kardiorespirasi. Kebiasaan merokok pada mahasiswa olahraga tidak hanya berdampak terhadap kesehatan pribadi, tetapi juga dapat memengaruhi kredibilitas mereka sebagai role model dalam penerapan gaya hidup sehat. Oleh karena itu, diperlukan upaya promotif dan preventif melalui edukasi kesehatan, kampanye kampus bebas rokok, serta peningkatan kesadaran mahasiswa terhadap dampak negatif rokok bagi performa fisik dan kesehatan jangka panjang.

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini membuktikan bahwa intensitas paparan rokok memiliki pengaruh negatif terhadap kapasitas

kardiorespirasi mahasiswa Penjaskesrek. Semakin tinggi intensitas merokok mahasiswa, maka semakin rendah kemampuan aerobik atau nilai $VO_2\text{max}$ yang dimiliki. Temuan ini diharapkan dapat menjadi dasar dalam pengembangan program kesehatan di lingkungan perguruan tinggi guna mendukung terciptanya mahasiswa yang sehat, aktif, dan produktif.

D. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian mengenai pengaruh intensitas paparan rokok terhadap kapasitas kardiorespirasi mahasiswa Penjaskesrek yang telah dilakukan pada 40 responden, dapat disimpulkan bahwa mayoritas mahasiswa berada pada kategori perokok ringan sebanyak 26 mahasiswa (65%) dan kategori perokok sedang sebanyak 14 mahasiswa (35%). Tidak ditemukan responden dengan kategori perokok berat. Sementara itu, hasil pengukuran kapasitas kardiorespirasi menggunakan Multistage Fitness Test (bleep test) menunjukkan bahwa sebagian besar mahasiswa memiliki kapasitas kardiorespirasi pada kategori sedang.

Hasil analisis statistik menggunakan uji korelasi Pearson menunjukkan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan antara intensitas paparan rokok terhadap kapasitas kardiorespirasi mahasiswa Penjaskesrek dengan nilai korelasi sebesar $r = -0,648$ dan nilai signifikansi $p - 0.0001 < 0,05$.

Nilai korelasi negatif menunjukkan bahwa semakin tinggi intensitas paparan rokok mahasiswa, maka semakin rendah kapasitas kardiorespirasi atau nilai $VO_2\max$ yang dimiliki. Mahasiswa dengan kategori perokok sedang memiliki rerata $VO_2\max$ lebih rendah dibandingkan mahasiswa kategori perokok ringan. Hal ini menunjukkan bahwa paparan rokok memberikan dampak negatif terhadap kemampuan sistem kardiorespirasi dalam menyuplai oksigen selama aktivitas fisik berlangsung.

Secara fisiologis, penurunan kapasitas kardiorespirasi pada mahasiswa perokok disebabkan oleh kandungan zat toksik dalam rokok seperti karbon monoksida, nikotin, dan tar yang dapat mengganggu fungsi paru-paru serta sistem sirkulasi darah. Akibatnya, proses transportasi oksigen menjadi tidak

optimal sehingga kemampuan aerobik tubuh mengalami penurunan. Temuan penelitian ini juga didukung oleh berbagai penelitian terdahulu yang menunjukkan bahwa kebiasaan merokok berkaitan erat dengan rendahnya kapasitas aerobik dan kebugaran jasmani seseorang.

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa intensitas paparan rokok memiliki pengaruh negatif terhadap kapasitas kardiorespirasi mahasiswa Penjaskesrek. Semakin tinggi intensitas merokok mahasiswa, maka semakin rendah kapasitas kardiorespirasi yang dimiliki. Oleh karena itu, diperlukan upaya edukasi dan promosi kesehatan di lingkungan perguruan tinggi untuk meningkatkan kesadaran mahasiswa terhadap bahaya merokok serta pentingnya menjaga kebugaran kardiorespirasi sebagai penunjang kesehatan dan performa fisik.

DAFTAR PUSTAKA

Diah, M. H., Maulana, I., & Yamin, A. (2024). The relationship of academic stress to smoking behaviour in students of faculty of geological engineering. *International Journal of Global Health Research*, 6(5), 3343–3351.

- <https://jurnal.globalhealthsciencegroup.com/index.php/IJGHR/article/view/3343>
- Imran, R. A., Hidayat, T., & Nugraha, P. (2024). The effect of calisthenics training on estimated VO₂max among university students. *Indonesian Journal of Public Health Nutrition*, 5(2), 15–24.
<https://scholarhub.ui.ac.id/ijphn/vol5/iss2/3/>
- Kim, H., & Lee, S. (2022). Association between cigarette smoking and VO₂max in university students. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(14), 8452.
<https://doi.org/10.3390/ijerph19148452>
- Kljajević, V., Stanković, M., Đorđević, D., Trkulja-Petković, D., Jovanović, R., Plazibat, K., Orhanović, Š., & Sporiš, G. (2021). Physical activity and physical fitness among university students: A systematic review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(1), 158.
<https://doi.org/10.3390/ijerph19010158>
- Putra, I. G. N., Adiputra, N., & Sutjana, D. P. (2024). The association between smoking activity and physical fitness of males aged 18–22 years at Udayana University. *Journal of Physical Fitness and Sports Science*, 4(1), 25–34.
https://www.researchgate.net/publication/379499241_The_Association_Between_Smoking_Activity_and_Physical_Fitness_of_Males_Aged_18-22_Years_at_Udayana_University
- Prasetyo, A., Nugroho, R. A., & Kurniawan, F. (2018). Survey of VO₂max smoker and non-smoker levels in students. *Active: Journal of Physical Education, Sport, Health and Recreation*, 7(3), 120–123.
<https://doaj.org/article/990e49ab709d4fb881c53b299d551472>
- Rahma, A., & Khotimah, S. (2026). The relationship between smoking intensity and VO₂MAX among students at the Indonesian Institute of the Arts Yogyakarta. *Fisiomu Journal*, 7(1), 1–9.
<https://journals2.ums.ac.id/fisiomu/article/view/4076>
- Ramalho, S. H. R., & Shah, A. M. (2021). Lung function and cardiovascular disease: A link. *Trends in Cardiovascular Medicine*, 31(2), 93–98.
<https://doi.org/10.1016/j.tcm.2019.12.009>
- Runesi, A., Hadi, F. S., & Prasetyo, Y. (2025). Comparison of VO₂max values between smoker and non-smoker amateur soccer athletes. *Gelora: Jurnal Pendidikan Olahraga dan Kesehatan*, 12(1), 45–53.
<https://ojspanel.undikma.ac.id/index.php/gelora/article/download/18269/9059/68546>
- Saiphoklang, N., Poachanukoon, O., & Soorapan, S. (2020). Smoking characteristics and lung functions among university athletes. *Scientific Reports*, 10(1), 20017.
<https://doi.org/10.1038/s41598-020-77248-y>
- Sapada, E., Asmalinda, W., & Khadijah, S. (2023). Vital lung capacity in active smokers. *Jurnal Aisyah: Jurnal Ilmu Kesehatan*, 8(3), 1067–1072.
<https://doi.org/10.30604/jika.v8i3.2032>
- Sengbusch, J. K., Callahan, S. J., & Montgomery, G. S. (2021).

- Effects of smoking on cardiorespiratory fitness and pulmonary function: A systematic review. *Respiratory Care*, 66(9), 1458–1467.
<https://journals.sagepub.com/doi/10.4187/respcare.08406>
- Triandini, S., Rahmawati, N. A., & Prastowo, B. (2025). Aerobic exercise affects VO₂ max in college students. *Jurnal Kesehatan dan Fisioterapi*, 7(2), 55–63.
<https://ejournal.medistra.ac.id/index.php/JKF/article/view/2607>
- Utomo, B. (2025). The effect of aerobic exercise on VO₂max in physiotherapy students at Surakarta Polytechnic. *Jurnal Keterampilan Fisik*, 10(1), 56–62.
<https://jurnalketerampilanfisik.com/index.php/jpt/article/view/453>
- World Health Organization. (2024). *WHO report on the global tobacco epidemic 2024*. World Health Organization.
<https://www.who.int/teams/health-promotion/tobacco-control/global-tobacco-report-2024>
- Yunus, M., Hidayatullah, M. F., & Sari, N. P. (2023). Relationship between smoking habits and cardiorespiratory endurance in university students. *Journal of Sports Science and Health*, 5(1), 77–85.
<https://journal.unesa.ac.id/index.php/jssh/article/view/22145>
- Zhang, Y., Chen, X., & Liu, H. (2022). Smoking exposure and aerobic capacity among young adults: A cross-sectional study. *BMC Public Health*, 22(1), 1456.
<https://bmcpublikealth.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12889-022-1456-7>