

PERBANDINGAN TINGKAT VO_2 MAX ANTARA MAHASISWA PEROKOK DAN NON-PEROKOK

Oleh

Teguh Jabrani Lubis¹, Ayu Elvana¹, Nurman Hasibuan¹,

Alin Anggreni Ginting¹, Nurhamida Sari Siregar¹

¹Prodi Ilmu Keolahragaan, Universitas Negeri Medan

Email: teguhjabrani345@gmail.com

Abstrak

Kebugaran kardiorespirasi merupakan indikator penting dalam menilai kondisi kesehatan dan kemampuan fisik seseorang, khususnya pada mahasiswa yang memiliki aktivitas akademik dan fisik yang cukup tinggi. Salah satu faktor yang diduga dapat memengaruhi kebugaran tersebut adalah kebiasaan merokok yang masih banyak ditemukan di kalangan mahasiswa. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan tingkat VO_2 Max antara mahasiswa perokok dan non-perokok. Metode yang digunakan adalah penelitian kuantitatif dengan jenis deskriptif komparatif dan desain *cross-sectional*. Subyek dalam penelitian ini berjumlah 38 mahasiswa Program Studi Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Medan stambuk 2023, yang dipilih menggunakan teknik *purposive sampling*, terdiri dari 21 mahasiswa perokok dan 17 mahasiswa non-perokok. Pengukuran VO_2 Max dilakukan menggunakan *Bleep Test*, kemudian data dianalisis menggunakan uji *Independent Sample t-test*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata VO_2 Max mahasiswa perokok sebesar 33,00 ml/kg/menit yang termasuk dalam kategori kurang, sedangkan mahasiswa non-perokok sebesar 41,68 ml/kg/menit yang termasuk dalam kategori cukup. Hasil uji statistik menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,000 ($p < 0,05$), sehingga dapat dinyatakan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara kedua kelompok. Berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa mahasiswa non-perokok memiliki tingkat kebugaran kardiorespirasi yang lebih baik dibandingkan mahasiswa perokok.

Kata kunci: VO_2 Max, perokok, non-perokok, kebugaran kardiorespirasi

A. PENDAHULUAN

Mahasiswa merupakan kelompok usia remaja akhir hingga dewasa awal yang berada pada fase produktif dengan tuntutan akademik yang relatif tinggi. Aktivitas perkuliahan yang padat menuntut mahasiswa untuk mengikuti proses pembelajaran secara intens, menyelesaikan berbagai tugas akademik, serta memenuhi tenggat waktu yang ketat. Kondisi ini semakin berat pada mahasiswa yang telah memasuki jenjang perkuliahan lanjut, di mana penerapan sistem blok perkuliahan mempersingkat alokasi waktu belajar namun meningkatkan intensitas evaluasi akademik secara bersamaan (Nurhaliza dkk., 2022). Tekanan yang terus-menerus tanpa strategi pengelolaan stres

yang memadai berpotensi memicu stres akademik pada tingkat sedang hingga tinggi, yang pada akhirnya memengaruhi perilaku kesehatan mahasiswa secara keseluruhan (Fauziyyah dkk., 2021).

Salah satu perilaku tidak sehat yang sering muncul sebagai respons terhadap tekanan akademik adalah kebiasaan merokok. Rokok kerap diyakini dapat memberikan efek relaksasi sementara, sehingga dipilih sebagian mahasiswa sebagai mekanisme *coping* terhadap stres (Putri, 2018). Kecenderungan ini diperkuat oleh penelitian Bawuna dkk. (2017) yang menemukan hubungan signifikan antara tingkat stres akademik dan perilaku merokok, di mana mahasiswa dengan stres lebih tinggi cenderung memiliki intensitas merokok yang lebih berat. Selain itu, perilaku merokok pada mahasiswa juga dipengaruhi oleh faktor lingkungan sosial seperti pergaulan sebaya dan budaya kampus, sehingga kebiasaan ini cenderung sulit dihentikan meskipun dampak negatifnya telah diketahui (Jindan & Lontoh, 2024).

Prevalensi merokok pada kelompok usia mahasiswa di Indonesia tergolong tinggi dan menjadi perhatian dalam kesehatan masyarakat. Badan Pusat Statistik (2025) mencatat bahwa persentase penduduk berumur 20–24 tahun yang merokok tembakau selama sebulan terakhir mencapai 27,26 persen secara nasional. Kondisi ini juga tercermin di tingkat regional, di mana Provinsi Sumatera Utara mencatatkan prevalensi merokok sebesar 26,41 persen pada penduduk usia 15 tahun ke atas, menjadikannya salah satu provinsi dengan angka perokok yang relatif tinggi di Indonesia (Badan Pusat Statistik, 2025). Tingginya prevalensi tersebut mengindikasikan bahwa kebiasaan merokok masih menjadi permasalahan kesehatan yang berdampak pada kualitas fisik mahasiswa, khususnya yang berkaitan dengan kebugaran jasmani.

Secara fisiologis, rokok mengandung ribuan senyawa kimia berbahaya yang berdampak langsung terhadap fungsi organ tubuh, terutama sistem pernapasan dan kardiovaskular. Karbon monoksida yang terhirup melalui asap rokok memiliki afinitas terhadap hemoglobin yang jauh lebih tinggi dibandingkan oksigen, sehingga secara aktif menghambat pengikatan dan distribusi oksigen ke seluruh jaringan tubuh. Tar yang mengendap pada jaringan paru secara progresif merusak struktur alveoli, menurunkan elastisitas paru, dan menghambat fungsi silia dalam membersihkan partikel asing dari saluran napas, sehingga efisiensi pertukaran gas menjadi tidak optimal (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2022). Nikotin di sisi lain memengaruhi sistem saraf

pusat, mempercepat denyut jantung, dan meningkatkan tekanan darah, yang secara kumulatif menambah beban kerja sistem kardiovaskular dalam jangka panjang. Kombinasi gangguan fisiologis inilah yang menjadi dasar ilmiah mengapa perokok cenderung memiliki kapasitas aerobik yang lebih rendah dibandingkan individu yang tidak merokok (Rossi dkk., 2024).

Penurunan kapasitas aerobik akibat kebiasaan merokok secara klinis dapat diukur melalui nilai $VO_2 Max$, yaitu jumlah maksimal oksigen yang digunakan tubuh saat aktivitas fisik intens. Nilai $VO_2 Max$ merupakan indikator utama dalam menilai kebugaran kardiorespirasi karena mencerminkan kemampuan terintegrasi antara sistem pernapasan, kardiovaskular, dan otot rangka dalam menyediakan energi secara aerobik (Martín & Calbet, 2020). Individu dengan nilai $VO_2 Max$ yang tinggi memiliki daya tahan tubuh lebih baik, tidak mudah lelah, dan memiliki kemampuan pemulihan yang lebih cepat setelah aktivitas fisik. Sebaliknya, nilai $VO_2 Max$ yang rendah mencerminkan keterbatasan kapasitas tubuh dalam memenuhi kebutuhan oksigen selama aktivitas, yang berimplikasi pada penurunan stamina, peningkatan kelelahan, serta rendahnya performa fisik secara keseluruhan. Bagi mahasiswa yang menjalani aktivitas akademik dan fisik dengan intensitas tinggi, kebugaran kardiorespirasi yang optimal menjadi kebutuhan mendasar agar mampu mempertahankan konsentrasi dan produktivitas sepanjang proses pembelajaran (Yang & Tsao, 2020).

Sejalan dengan pentingnya peran $VO_2 Max$ sebagai indikator kebugaran kardiorespirasi tersebut, berbagai penelitian telah menunjukkan bahwa kebiasaan merokok memiliki kontribusi terhadap penurunan kapasitas aerobik individu. Namun demikian, kajian yang secara spesifik meneliti perbedaan nilai $VO_2 Max$ pada mahasiswa Program Studi Ilmu Keolahragaan yang memiliki karakteristik unik masih tergolong terbatas. Mahasiswa program studi ini memiliki pengetahuan tentang kebugaran, namun tetap berpotensi merokok akibat tekanan akademik yang tinggi, terutama pada stambuk 2023 yang telah memasuki semester enam dengan beban perkuliahan yang semakin kompleks (Afif dkk., 2022). Keterbatasan kajian inilah yang mendorong dilakukannya penelitian ini. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan tingkat $VO_2 Max$ antara mahasiswa perokok dan non-perokok pada mahasiswa Program Studi Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Medan stambuk 2023, sehingga hasil

penelitian ini dapat memperkuat bukti ilmiah serta menjadi dasar dalam upaya peningkatan kebugaran dan kesehatan mahasiswa.

B. METODOLOGI PENELITIAN

Pelaksanaan penelitian ini dilakukan di depan Stadion Universitas Negeri Medan dengan menggunakan metodologi penelitian kuantitatif deskriptif komparatif dengan desain *cross-sectional*. Subyek dalam penelitian ini berjumlah 38 mahasiswa Program Studi Ilmu Keolahragaan UNIMED stambuk 2023, diperoleh dengan cara *purposive sampling* yang terdiri dari 21 mahasiswa perokok dan 17 mahasiswa non-perokok. Adapun teknik pengambilan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah menggunakan tes dan pengukuran dengan instrumen yang digunakan adalah *Bleep Test* atau *20-meter Multistage Shuttle Run*, yaitu peserta berlari bolak-balik sejauh 20 meter mengikuti bunyi *bleep* dengan kecepatan yang meningkat secara bertahap hingga peserta tidak mampu mengikuti irama sebanyak dua kali berturut-turut dan hasil tes dikonversi ke nilai $VO_2 Max$ menggunakan tabel normatif yang telah ditetapkan. Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji *Independent Sample t-test* menggunakan alat bantu perangkat lunak SPSS versi 26.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN PENELITIAN

1. Hasil Penelitian

Untuk menguji hipotesis penelitian, terlebih dahulu dilakukan analisis deskriptif untuk memberikan gambaran umum mengenai nilai $VO_2 Max$ pada masing-masing kelompok, sebagaimana disajikan pada Tabel 1 berikut:

Tabel 1
Deskriptif Statistik

Deskripsi Data	Hasil $VO_2 Max$	
	Perokok	Non-Perokok
Rata-rata	33.01	41.68
Simpangan Baku	3.4567	3.6998
Nilai Minimum	26.4	36.8
Nilai Maximum	42.0	49.3
Rentang	15.6	12.5
Beda Rata-rata	8.68	

Berdasarkan Tabel 1, diketahui bahwa nilai rata-rata $VO_2 Max$ kelompok perokok sebesar 33,01 ml/kg/menit, sedangkan kelompok non-perokok sebesar 41,68 ml/kg/menit

dengan selisih rata-rata sebesar 8,68 ml/kg/menit. Nilai simpangan baku kelompok perokok sebesar 3,4567 dan non-perokok sebesar 3,6998, yang mengindikasikan sebaran data pada kedua kelompok relatif setara. Nilai minimum dan maksimum kelompok perokok masing-masing sebesar 26,4 dan 42,0 ml/kg/menit dengan rentang 15,6, sementara kelompok non-perokok sebesar 36,8 dan 49,3 ml/kg/menit dengan rentang 12,5. Secara deskriptif, hasil ini memperlihatkan bahwa mahasiswa non-perokok memiliki kapasitas aerobik yang lebih baik dibandingkan mahasiswa perokok.

Setelah dilakukan analisis deskriptif, selanjutnya dilakukan uji normalitas data menggunakan uji *Shapiro-Wilk* untuk menentukan apakah data pada masing-masing kelompok berdistribusi normal atau tidak. Kriteria pengambilan keputusan yang digunakan yaitu apabila nilai signifikansi lebih besar dari 0,05 ($p > 0,05$) maka data dinyatakan berdistribusi normal, sebaliknya apabila nilai signifikansi lebih kecil dari 0,05 ($p < 0,05$) maka data dinyatakan tidak berdistribusi normal. Hasil uji normalitas disajikan pada Tabel 2 berikut:

Tabel 2
Uji Normalitas

Kelompok	Statistik	Sig.	Keterangan
Perokok	0.964	0.700	Normal
Non-Perokok	0.933	0.245	Normal

Berdasarkan Tabel 2, diperoleh nilai signifikansi kelompok perokok sebesar 0,700 dan kelompok non-perokok sebesar 0,245. Kedua nilai tersebut lebih besar dari taraf signifikansi 0,05 ($p > 0,05$), sehingga dapat disimpulkan bahwa data pada kedua kelompok berdistribusi normal. Dengan terpenuhinya asumsi normalitas, analisis data dapat dilanjutkan ke tahap uji prasyarat berikutnya yaitu uji homogenitas.

Setelah terpenuhinya asumsi normalitas, selanjutnya dilakukan uji homogenitas varians menggunakan uji *Levene Statistic* untuk mengetahui apakah kedua kelompok memiliki varians yang sama. Kriteria pengambilan keputusan yang digunakan yaitu apabila nilai signifikansi lebih besar dari 0,05 ($p > 0,05$) maka varians data dinyatakan homogen, sebaliknya apabila nilai signifikansi lebih kecil dari 0,05 ($p < 0,05$) maka varians data dinyatakan tidak homogen. Hasil uji homogenitas disajikan pada Tabel 3 berikut:

Tabel 3
Uji Homogenitas

Variabel	Levene Statistic	Sig.	Keterangan
VO_2 Max	0.234	0.632	Homogen

Berdasarkan Tabel 3, diperoleh nilai signifikansi sebesar 0,632 yang lebih besar dari 0,05 ($p > 0,05$). Dengan demikian, varians data pada kedua kelompok dinyatakan homogen dan asumsi homogenitas telah terpenuhi, sehingga analisis statistik dapat dilanjutkan menggunakan metode parametrik.

Setelah seluruh asumsi prasyarat terpenuhi, pengujian hipotesis dilakukan menggunakan uji *Independent Sample t-test*. Kriteria pengambilan keputusan yang digunakan yaitu apabila nilai Sig. (2-tailed) $< 0,05$ maka terdapat perbedaan yang signifikan antara kedua kelompok dan hipotesis alternatif (H_1) diterima, sebaliknya apabila nilai Sig. (2-tailed) $> 0,05$ maka hipotesis nol (H_0) diterima. Hasil uji *Independent Sample t-test* disajikan pada Tabel 4 berikut:

Tabel 4
Uji *Independent Sample t-test*

Uji	Sig.	df	Sig. (2-tailed)	Keterangan
<i>Independent Sample t-test</i>	0.624	36	0.000	Terdapat perbedaan yang signifikan

Berdasarkan Tabel 4, diperoleh nilai Sig. (2-tailed) sebesar 0,000 yang lebih kecil dari taraf signifikansi 0,05 ($p < 0,05$). Hal ini menunjukkan bahwa perbedaan rata-rata nilai VO_2 Max antara kelompok perokok dan non-perokok tidak terjadi secara kebetulan, melainkan merupakan perbedaan yang bermakna secara statistik. Oleh karena itu, hipotesis alternatif (H_1) yang menyatakan "terdapat perbedaan yang signifikan pada nilai VO_2 Max antara mahasiswa perokok dan non-perokok" diterima dan hipotesis nol (H_0) ditolak.

2. Pembahasan Hasil Penelitian

Berdasarkan data hasil penelitian yang telah diperoleh, dapat dijelaskan bahwa terdapat perbedaan yang nyata pada tingkat kebugaran kardiorespirasi antara mahasiswa perokok dan non-perokok pada Program Studi Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Medan stambuk 2023. Penelitian ini menggunakan instrumen Bleep Test sebagai alat ukur kapasitas aerobik, di mana kedua kelompok diukur dalam kondisi dan waktu yang

.....
sama sehingga hasil perbandingan dapat dianggap objektif dan dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata nilai VO_2 Max mahasiswa perokok berada dalam kategori kurang, sedangkan mahasiswa non-perokok berada dalam kategori cukup. Perbedaan kategori ini secara langsung menggambarkan bahwa tingkat kebugaran kardiorespirasi mahasiswa non-perokok lebih baik dibandingkan mahasiswa perokok, yang mengindikasikan adanya kesenjangan nyata dalam kemampuan tubuh untuk menyerap, mengangkut, dan memanfaatkan oksigen selama aktivitas fisik. Hasil uji statistik menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara kedua kelompok, sehingga hipotesis penelitian yang dikemukakan diterima dan telah menjawab permasalahan serta mencapai tujuan penelitian.

Secara fisiologis, perbedaan nilai VO_2 Max antara mahasiswa perokok dan non-perokok dapat dijelaskan melalui dampak langsung kandungan berbahaya dalam rokok terhadap sistem pernapasan dan kardiovaskular. Rokok mengandung ribuan senyawa kimia berbahaya, di mana tiga komponen utama yang paling berdampak terhadap kebugaran kardiorespirasi adalah karbon monoksida, tar, dan nikotin. Karbon monoksida yang terhirup melalui asap rokok memiliki afinitas terhadap hemoglobin yang jauh lebih tinggi dibandingkan oksigen, yaitu sekitar 200–250 kali lebih kuat, sehingga secara aktif menghambat pengikatan oksigen pada sel darah merah dan mengurangi jumlah oksigen yang dapat didistribusikan ke seluruh jaringan tubuh. Kondisi ini menyebabkan otot-otot yang bekerja selama aktivitas fisik tidak mendapatkan suplai oksigen yang cukup, sehingga tubuh lebih cepat mengalami kelelahan dan kapasitas aerobik secara keseluruhan menjadi menurun (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2022).

Selain karbon monoksida, tar yang terkandung dalam asap rokok juga memberikan dampak yang merugikan bagi kesehatan paru-paru. Tar merupakan kumpulan partikel padat hasil pembakaran tembakau yang mengandung berbagai senyawa karsinogenik. Dari sekitar 7.000 bahan kimia yang terdapat dalam asap rokok, sebanyak 2.000 di antaranya ditemukan pada kandungan tar (Florentika & Kurniawan, 2022). Ketika asap rokok dihirup, tar akan membentuk lapisan lengket pada dinding saluran pernapasan hingga mencapai paru-paru. Lapisan ini secara bertahap dapat menutup dan merusak sel-sel paru-paru, sehingga berisiko menimbulkan berbagai penyakit serius seperti kanker paru-paru dan emfisema (Florentika & Kurniawan, 2022). Paparan tar dalam jangka

panjang juga mengakibatkan perubahan pada struktur saluran napas, seperti pembengkakan kelenjar lendir dan penyempitan saluran napas akibat penumpukan lendir yang berlebihan, sehingga aliran udara ke paru-paru menjadi terhambat (Herawati, 2010). Kondisi ini menyebabkan luas permukaan paru-paru yang berfungsi untuk pertukaran oksigen dan karbon dioksida menjadi berkurang, sehingga kemampuan tubuh dalam menyerap oksigen ke dalam darah menurun dan kapasitas aerobik individu pun ikut melemah.

Pada individu dengan kondisi pernapasan normal, paru-paru memiliki struktur alveoli yang utuh dan elastis sehingga mampu memperluas permukaan difusi oksigen secara optimal. Secara fungsional, pernapasan normal ditandai dengan frekuensi napas yang teratur sekitar 12–20 kali per menit pada orang dewasa, tidak disertai sesak napas, serta memiliki kapasitas vital paru yang optimal sehingga tubuh mampu memperoleh suplai oksigen yang cukup untuk mendukung aktivitas fisik dengan intensitas sedang hingga tinggi (World Health Organization, 2021). Sebaliknya, pada individu dengan kebiasaan merokok, kondisi pernapasan cenderung mengalami gangguan yang ditandai dengan frekuensi napas yang tidak stabil, munculnya sesak napas (*dyspnea*), napas terasa pendek atau dangkal, serta sering disertai bunyi napas tambahan seperti mengi (*wheezing*). Dalam jangka panjang, kondisi ini dapat berkembang menjadi gangguan serius seperti bronkitis kronis dan emfisema yang termasuk dalam penyakit paru obstruktif kronis (PPOK) (*Centers for Disease Control and Prevention, 2025*). Perbedaan kondisi pernapasan inilah yang secara langsung menyebabkan individu perokok memiliki nilai $VO_2 Max$ yang lebih rendah dibandingkan individu non-perokok.

Perlu ditegaskan bahwa dalam penelitian ini, variabel yang dikaji secara spesifik adalah perilaku merokok dan dampaknya terhadap nilai $VO_2 Max$, bukan faktor-faktor eksternal lain seperti pola makan, kualitas tidur, atau tingkat aktivitas fisik. Hal ini disebabkan karena kedua kelompok sampel dalam penelitian ini merupakan mahasiswa Program Studi Ilmu Keolahragaan yang secara umum memiliki paparan aktivitas fisik dalam perkuliahan yang relatif sama. Oleh karena itu, perbedaan nilai $VO_2 Max$ yang ditemukan dalam penelitian ini lebih dapat diatribusikan secara langsung kepada kebiasaan merokok sebagai variabel pembeda utama antara kedua kelompok. Kondisi ini memperkuat validitas temuan penelitian bahwa kebiasaan merokok merupakan faktor

yang secara mandiri berkontribusi terhadap penurunan kebugaran kardiorespirasi mahasiswa, terlepas dari faktor gaya hidup lainnya.

Temuan dalam penelitian ini sejalan dengan berbagai penelitian sebelumnya yang secara konsisten membuktikan bahwa kebiasaan merokok memberikan dampak negatif yang signifikan terhadap kapasitas aerobik seseorang. Zuhdi dan Yuliasrid (2017) dalam penelitiannya pada mahasiswa Penkesrek UNESA menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan dan bersifat berbanding terbalik antara kebiasaan merokok dengan $VO_2 Max$, di mana semakin tinggi intensitas kebiasaan merokok seseorang maka semakin rendah pula kapasitas aerobik yang dimilikinya. Kondisi ini terjadi karena hemoglobin yang seharusnya mengangkut oksigen ke seluruh jaringan tubuh justru lebih cenderung berikatan dengan karbon monoksida dari asap rokok, sehingga saat melakukan aktivitas fisik yang menuntut pasokan oksigen tinggi, tubuh seorang perokok tidak mampu memenuhi kebutuhan tersebut secara optimal dan kelelahan datang jauh lebih cepat dibandingkan individu yang tidak merokok.

Senada dengan temuan tersebut, Rizqi dan Rochmania (2020) dalam kajiannya terhadap atlet futsal putra Asmara FC U18 mengungkapkan bahwa selain mengganggu fungsi hemoglobin, karbon monoksida dari asap rokok juga mempercepat terjadinya arteriosklerosis yang menghambat aliran darah dan menurunkan efisiensi distribusi oksigen ke otot-otot yang aktif bekerja. Lebih jauh, senyawa oksidan dalam asap rokok terbukti memicu stres oksidatif yang merusak sel-sel dan jaringan kardiovaskular secara progresif, sehingga kemampuan sistem jantung dan paru dalam menopang aktivitas fisik intensitas tinggi pun semakin menurun dari waktu ke waktu.

Tidak hanya berhenti pada gangguan di tingkat sel, Putra dkk. (2022) dalam penelitiannya pada peserta UKM Taekwondo Universitas Negeri Malang menemukan bahwa nikotin dalam rokok merangsang produksi adrenalin yang berlebihan, sehingga jantung dipaksa berdetak lebih cepat dan berkontraksi lebih kuat dari seharusnya. Beban kerja jantung yang meningkat secara terus-menerus ini dalam jangka panjang menggerus efisiensi pompa jantung dan berdampak langsung pada penurunan daya tahan kardiovaskular, baik saat latihan maupun pertandingan.

Bukti yang semakin memperkuat gambaran ini datang dari Alfikri (2022) yang dalam studinya terhadap pemain sepak bola mengungkapkan bahwa karbon monoksida menyebabkan vasokonstriksi pembuluh darah sehingga tekanan darah meningkat dan

elastisitas dinding pembuluh darah berkurang. Kondisi ini secara langsung menghambat kelancaran aliran darah beroksigen menuju otot-otot rangka selama aktivitas fisik berlangsung, yang menegaskan bahwa kebiasaan merokok mengganggu keseluruhan sistem penyediaan oksigen secara sinergis, mulai dari hemoglobin, pembuluh darah, hingga efisiensi pompa jantung.

Hal yang patut menjadi perhatian serius adalah bahwa dampak negatif merokok terhadap kapasitas aerobik ternyata berbanding lurus dengan intensitas dan durasi kebiasaan tersebut. Kadir (2019) dalam penelitiannya terhadap atlet bulutangkis PB Al-Fath Kota Gorontalo mengungkapkan bahwa atlet dengan konsumsi rokok berat memiliki tingkat kebugaran jasmani yang jauh lebih rendah dibandingkan atlet dengan konsumsi rokok ringan. Temuan ini mengisyaratkan adanya efek dosis-respons yang nyata, di mana semakin besar dan semakin lama paparan rokok, semakin besar pula akumulasi kerusakan pada sistem kardiorespirasi yang tercermin dari rendahnya nilai $VO_2 Max$ yang dicapai.

D. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian hipotesis dan pembahasan hasil penelitian, maka peneliti dapat mengambil kesimpulan, yaitu terdapat perbedaan yang signifikan pada nilai $VO_2 Max$ antara mahasiswa perokok dan non perokok, yang menunjukkan bahwa kebugaran kardiorespirasi mahasiswa non perokok lebih baik dibandingkan mahasiswa perokok. Penelitian selanjutnya diharapkan dapat memperluas cakupan sampel dan mempertimbangkan variabel lain seperti aktivitas fisik harian, status gizi, dan durasi merokok guna memperoleh gambaran yang lebih komprehensif mengenai faktor-faktor yang memengaruhi kebugaran kardiorespirasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Afif, M. W., Hasanah, M. & Sholichah, I. F. (2022). Pengaruh Stres Akademik terhadap Perilaku Merokok pada Mahasiswa. *Jurnal At-Taujih: Jurnal Bimbingan dan Konseling Islam*. Vol. II, No 2: 31-43
- Al-Fikri, R. H., & Nurhayati, U. A. (2020). *Hubungan kebiasaan merokok terhadap $VO_2 Max$ kardiovaskular pada pemain sepak bola*. Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta.
- Badan Pusat Statistik. (2025). *Persentase penduduk berumur 15 tahun ke atas yang merokok tembakau selama sebulan terakhir menurut provinsi*. Badan Pusat Statistik
- Badan Pusat Statistik. (2025). *Persentase penduduk berumur 20–24 tahun yang merokok tembakau selama sebulan terakhir*. Badan Pusat Statistik.
- Bawuna, N. H., Rottie, J., & Onibala, F. (2017). Hubungan antara tingkat stres dengan perilaku merokok pada mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Sam Ratulangi. *e-Journal Keperawatan (e-Kp)*, 5(2), 1–7.

- Centers for Disease Control and Prevention. (2025). *Electronic cigarettes (Vapes)*
- Fauziyyah, R., Awinda, R. C., & Besral, B. (2021). Dampak Pembelajaran Jarak Jauh terhadap Tingkat Stres dan Kecemasan Mahasiswa selama Pandemi COVID-19. *Jurnal Biostatistik, Kependudukan dan Informatika Kesehatan (BIKFOKES)*, Vol. 1: No. 2, Article 5.
- Florentika, R., & Kurniawan, W. (2022). Analisis kuantitatif tar dan nikotin terhadap rokok kretek yang beredar di Indonesia. *Eruditio*. Vol 2 Nomor 2 Tahun 2022, Hal 22–32.
- Herawati, M. H. (2010). Bahan yang mengandung zat adiktif pada produk rokok dan dampaknya terhadap kesehatan. *Prosiding Seminar Nasional XIX "Kimia dalam Industri dan Lingkungan"*. Tahun 2010, Hal 639–646.
- Jindan, N. A. & Lontoh, S. O. (2024). Gambaran Tingkat Aktivitas Fisik Dan Tingkat Kebiasaan Merokok Pada Mahasiswa Kedokteran Universitas Tarumanagara Angkatan 2021-2022. *JRIKUF: Jurnal Riset Ilmu Kesehatan Umum*. Volume. 2, No.3
- Kadir, S. (2019). Korelasi antara konsumsi rokok dengan tingkat kebugaran jasmani pada atlet bulutangkis. *Jambura Journal of Sports Coaching*, 1(2), 73–78.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2022). *Bahan Kimia Dalam Rokok*. Jakarta: Kemenkes RI.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2022). *Kandungan rokok yang berbahaya bagi kesehatan*. Direktorat Jenderal Kesehatan Lanjutan.
- Martín, R. M., & Calbet, J. A. L. (2020). Progress update and challenges on VO_2 Max testing and interpretation. *Frontiers in Physiology*, 11, 1070.
- Nurhaliza, Lubis, P. A. U., Sari, S., & Suhendra. (2022). *Pengaruh stres akademik dan sistem blok perkuliahan terhadap efektivitas belajar mahasiswa Program Studi Pendidikan Ekonomi Universitas Negeri Medan angkatan 2022 [Skripsi]*. Universitas Negeri Medan.
- Putra, D. S. P., Nurrochmah, S., & Amiq, F. (2022). Studi komparatif daya tahan kardiovaskular (VO_2 Max) peserta Unit Kegiatan Mahasiswa Taekwondo putra yang perokok dan bukan perokok di Universitas Negeri Malang. *Sport Science and Health*, 4(1), 34–41.
- Putri, R. A. (2018). *Hubungan tingkat stres dengan tingkat perilaku merokok pada mahasiswa semester tujuh di Fakultas Hukum Universitas Muhammadiyah Surakarta [Skripsi]*. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Rizqi, A., & Rochmania, A. (2020). *Perbandingan Volume Oksigen Maksimal (VO_2 Max) Atlet Perokok dan Tidak Perokok (Studi pada Tim Futsal Putra Asmara FC U18 Kabupaten Pamekasan)*. Universitas Negeri Surabaya.
- Rossi, M., Milani, L., & Conti, A. (2024). Impact of cigarette smoking on aerobic capacity measured with Chester Step Test. *Internal and Emergency Medicine*, 19(2), 255–262.
- World Health Organization (2021). *WHO report on the global tobacco epidemic 2021: Addressing new and emerging products*.
- Yang, C. & Tsao, T. (2020). Cardiorespiratory Fitness, Health-Related Physical Fitness and Academic Performance in College Students. *Advances in Physical Education*, 10, 42-53
- Zuhdi, A. J., & Yuliastrid, D. (2017). Hubungan kebiasaan merokok terhadap volume oksigen maksimal (VO_2 Max) pada mahasiswa jurusan penkesrek unesa angkatan 2015. *Jurnal Kesehatan Olahraga*. Vol 05 Nomor 01 Tahun 2017, Hal 35 – 42