

## PERBEDAAN FAKTOR FISILOGIS ANTARA PEMAKAIAN MASKER KN95 DAN NON-KN95 PADA KOMUNITAS SEPEDA USIA PRODUKTIF

Andrienne Zayna Lateefa<sup>1\*</sup>, Machrumnizar<sup>2</sup>

Program Studi Sarjana Kedokteran, Fakultas Kedokteran, Universitas Trisakti, Jakarta<sup>1</sup>, Bagian  
Parasitologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Trisakti, Jakarta<sup>2</sup>

\*Corresponding Author : andrienne030001900155@std.trisakti.ac.id

### ABSTRAK

Penggunaan masker merupakan salah satu upaya pencegahan infeksi COVID-19, namun pemakaiannya saat berolahraga berpotensi menurunkan suplai oksigen dan menimbulkan hipoksia. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan faktor fisiologis antara penggunaan masker KN95 dan non-KN95 pada komunitas pesepeda usia produktif. Penelitian eksperimental ini dilakukan pada anggota komunitas sepeda berusia 15–64 tahun yang rutin berolahraga, dengan eksklusi pada subjek yang memiliki penyakit jantung, asma, PPOK, pneumonia, kebiasaan merokok, serta konsumsi alkohol atau opioid. Peserta dibagi secara acak ke dalam dua kelompok, yaitu kelompok masker KN95 (KN95, KF94) dan kelompok non-KN95 (masker kain, masker medis). Parameter fisiologis yang diukur meliputi *heart rate*, *respiratory rate*, dan saturasi oksigen. Analisis data dilakukan menggunakan uji *t* independen dan Mann–Whitney dengan bantuan perangkat lunak SPSS. Sebanyak 32 responden berpartisipasi dengan rata-rata usia  $34,09 \pm 8,8$  tahun dan proporsi laki-laki sebesar 62,5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kelompok masker KN95 memiliki *heart rate* yang lebih tinggi dibandingkan kelompok non-KN95 ( $135,75 \pm 11,63$  bpm vs  $121,31 \pm 13,35$  bpm;  $p=0,003$ ) serta *respiratory rate* yang lebih tinggi ( $33,50 \pm 5,59$  vs  $28,38 \pm 5,33$ ;  $p=0,013$ ). Selain itu, saturasi oksigen pada kelompok KN95 lebih rendah dibandingkan non-KN95 (96% vs 97%;  $p=0,025$ ). Dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan signifikan antara penggunaan masker KN95 dan non-KN95 pada komunitas pesepeda usia produktif, di mana pemakaian masker KN95 meningkatkan *heart rate* dan *respiratory rate* serta menurunkan saturasi oksigen setelah aktivitas fisik sedang.

**Kata kunci** : masker, *heart rate*, *respiratory rate*, saturasi oksigen

### ABSTRACT

*The use of face masks is an essential preventive measure against COVID-19 infection; however, wearing masks during exercise may reduce oxygen supply and lead to hypoxia. This study aimed to determine the differences in physiological factors between the use of KN95 and non-KN95 masks among cycling community members of productive age. This experimental study involved cyclists aged 15–64 years who regularly exercised, excluding participants with heart disease, asthma, COPD, pneumonia, smoking habits, or alcohol and opioid consumption. Physiological parameters measured included heart rate, respiratory rate, and oxygen saturation. Data were analyzed using independent t-tests and Mann–Whitney tests with SPSS software. A total of 32 respondents participated, with a mean age of  $34.09 \pm 8.8$  years and 62.5% being male. The KN95 group showed a higher heart rate compared to the non-KN95 group ( $135.75 \pm 11.63$  bpm vs  $121.31 \pm 13.35$  bpm;  $p=0.003$ ) and a higher respiratory rate ( $33.50 \pm 5.59$  vs  $28.38 \pm 5.33$ ;  $p=0.013$ ). Oxygen saturation was lower in the KN95 group compared to the non-KN95 group (96% vs 97%;  $p=0.025$ ). In conclusion, there were significant differences between the use of KN95 and non-KN95 masks among productive-age cyclists, with KN95 mask use associated with increased heart rate and respiratory rate, as well as decreased oxygen saturation after moderate physical activity.*

**Keywords** : mask, *heart rate*, *respiratory rate*, oxygen saturation

### PENDAHULUAN

Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) ditetapkan sebagai kedaruratan kesehatan global oleh World Health Organization pada 30 Januari 2020 (Sohrabi et al., 2020). Upaya

pengecanaan dilakukan melalui pembatasan sosial, menjaga jarak, mencuci tangan, serta penggunaan masker sebagai alat proteksi utama (Kementerian Kesehatan RI, 2022). Efektivitas masker bergantung pada bahan dan teknologi filtrasi yang digunakan, seperti masker kain, masker medis, *N95*, *KN95*, dan *KF94* (Yudha Stuti, 2020). *Food and Drug Administration* menyetujui masker *KN95* sebagai alternatif *N95* dalam penggunaan sehari-hari dengan efisiensi filtrasi 80% hingga 97% (Yim et al., 2020). Aktivitas fisik tetap dianjurkan selama pandemi karena berperan dalam meningkatkan imunitas tubuh dan menurunkan risiko penyakit kronis (Fatoni et al., 2021). Bersepeda menjadi olahraga populer karena mudah dilakukan, berdampak rendah pada sendi, serta dapat dilaksanakan dalam kelompok komunitas (Hadi, 2020).

Penggunaan masker saat berolahraga menimbulkan kekhawatiran terkait penurunan oksigenasi jaringan dan peningkatan retensi karbondioksida (Ghram et al., 2021). Kondisi ini dapat memengaruhi faktor fisiologis seperti *heart rate*, *respiratory rate*, dan saturasi oksigen yang menjadi parameter penting dalam menilai respon tubuh terhadap beban aktivitas (Shaw et al., 2021). Mekanisme kompensasi tubuh dalam mempertahankan suplai oksigen juga dapat memicu variasi respon fisiologis antar individu (Hopkins et al., 2021). Beberapa penelitian melaporkan hasil yang berbeda mengenai efek penggunaan masker saat aktivitas fisik. Liu et al. (2020) menemukan adanya peningkatan *heart rate* dan *respiratory rate* serta penurunan saturasi oksigen pada penggunaan masker *KN95* dibanding masker medis (Liu et al., 2020). Shrestha et al. (2021) melaporkan peningkatan *respiratory rate* pada penggunaan masker *KN95* dibanding tanpa masker (Shrestha et al., 2021). Sebaliknya, Pimenta et al. (2021) tidak menemukan perbedaan bermakna terhadap *heart rate* dan saturasi oksigen pada penggunaan masker *KN95* maupun masker medis (Pimenta et al., 2021). Hong et al. (2022) juga melaporkan tidak ada perbedaan signifikan antara penggunaan masker *KF94*, masker olahraga, dan tanpa masker (Hong et al., 2022). Perbedaan hasil penelitian tersebut menunjukkan pentingnya kajian lebih lanjut, khususnya pada komunitas sepeda usia produktif (Hopkins et al., 2021).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan faktor fisiologis antara penggunaan masker *KN95* dan non-*KN95* pada komunitas pesepeda usia produktif.

## METODE

Penelitian ini dilakukan secara eksperimental pada anggota komunitas sepeda 3G periode Oktober–November 2022. Kriteria inklusi adalah usia 15–64 tahun, olahraga rutin minimal 3 kali per minggu selama  $\geq 1$  tahun, dan menyetujui informed consent. Kriteria eksklusi adalah riwayat penyakit jantung, asma, PPOK, pneumonia, perokok, serta konsumsi alkohol atau opioid. Subjek direkrut menggunakan *consecutive sampling* dan dibagi acak menjadi dua kelompok: *KN95* (*KN95*, *KF94*) dan non-*KN95* (masker medis, kain). Parameter yang diukur adalah *heart rate*, *respiratory rate*, dan saturasi oksigen menggunakan *pulse oximeter* setelah aktivitas bersepeda 30 menit pada intensitas sedang sesuai pedoman CDC (Centers for Disease Control and Prevention). Analisis menggunakan uji *t* independen dan Mann–Whitney dengan SPSS ( $p < 0,05$ ).

## HASIL

Sebanyak 32 peserta berpartisipasi dalam penelitian ini dengan rentang usia 21 hingga 52 tahun dan rata-rata usia 34 tahun. Proporsi jenis kelamin terdiri atas 20 laki-laki (62,5%) dan 12 perempuan (37,5%). Pembagian kelompok masker seimbang antara *KN95/KF94* dan non-*KN95* (masing-masing 16 responden).

Nilai rata-rata *heart rate* tercatat 128,53 denyut per menit, sedangkan *respiratory rate* sebesar 30,94 kali per menit. Saturasi oksigen menunjukkan nilai tengah 97% dengan rentang

95–99%, menggambarkan bahwa seluruh responden tetap berada dalam batas fisiologis normal setelah bersepeda selama 30 menit pada intensitas sedang.

**Tabel 1. Distribusi Karakteristik Responden Penelitian (n = 32)**

Variabel	Hasil
Usia (tahun)	34,09 (21–52)
<b>Jenis kelamin (kategorik)</b>	
Laki-laki	20 (62,5%)
Perempuan	12 (37,5%)
<b>Kelompok masker (kategorik)</b>	
KN95 / KF94	16 (50,0%)
Non-KN95 (medis / kain)	16 (50,0%)
<b>Heart rate (bpm)</b>	128,53
<b>Respiratory rate (x/menit)</b>	30,94
<b>Saturasi oksigen (%)</b>	97 (95–99)

**Tabel 2. Perbedaan Heart rate antara Pemakaian Masker KN95 dan Masker Non-KN95 pada Komunitas Sepeda Usia Produktif**

Pemakaian masker	Mean	SD	p value
Kelompok masker KN95	135,75	11,63	0,003
Kelompok masker non-KN95	121,31	13,35	

Rata-rata *heart rate* kelompok masker KN95 tercatat 135,75 denyut per menit dengan variasi 11,63, sedangkan kelompok masker non-KN95 menunjukkan nilai rata-rata 121,31 denyut per menit dengan variasi 13,35. Hasil uji t menghasilkan nilai  $p = 0,003$  ( $<0,05$ ), yang menunjukkan terdapat perbedaan bermakna secara statistik antara kedua kelompok. Temuan ini mengindikasikan bahwa penggunaan masker KN95 dapat meningkatkan aktivitas kardiovaskular selama bersepeda intensitas sedang.

**Tabel 3. Perbedaan Respiratory Rate antara Pemakaian Masker KN95 dan Masker Non-KN95 pada Komunitas Sepeda Usia Produktif**

Pemakaian masker	Mean	SD	p value
Kelompok masker KN95	33,50	5,59	0,013
Kelompok masker non-KN95	28,38	5,33	

Rata-rata *respiratory rate* kelompok masker KN95 lebih tinggi dibanding kelompok masker non-KN95, yaitu 33,50 napas per menit dibandingkan 28,38 napas per menit. Variasi pengukuran juga lebih besar pada kelompok KN95 (SD 5,59) dibanding non-KN95 (SD 5,33). Hasil uji t menunjukkan nilai  $p = 0,013$  ( $<0,05$ ), menandakan adanya perbedaan bermakna secara statistik antara kedua kelompok. Hal ini mengindikasikan bahwa penggunaan masker KN95 dapat meningkatkan frekuensi pernapasan selama aktivitas bersepeda pada intensitas sedang.

**Tabel 4. Perbedaan Saturasi Oksigen antara Pemakaian Masker KN95 dan Masker Non-KN95 pada Komunitas Sepeda Usia Produktif**

Pemakaian masker	n (%)	Median (min–max)	p value
Kelompok masker KN95	16 (50%)	96 (95–98)	0,025
Kelompok masker non-KN95	16 (50%)	97 (96–99)	

Nilai median saturasi oksigen pada kelompok masker KN95 adalah 96% dengan rentang 95–98%, sedangkan pada kelompok masker non-KN95 sebesar 97% dengan rentang 96–99%. Uji Mann–Whitney menunjukkan nilai  $p = 0,025$  ( $<0,05$ ), menandakan terdapat perbedaan bermakna secara statistik antara kedua kelompok. Hasil ini menunjukkan bahwa penggunaan

masker KN95 sedikit menurunkan kadar oksigen darah dibanding masker non-KN95 setelah aktivitas fisik sedang.

## PEMBAHASAN

Penggunaan masker *KN95* terbukti meningkatkan *heart rate* dibanding masker non-*KN95*. Peningkatan ini terjadi sebagai respon kompensasi tubuh untuk memenuhi kebutuhan oksigen selama aktivitas fisik sedang (Liu et al., 2020). Hal tersebut menunjukkan adanya beban tambahan pada sistem kardiovaskular saat memakai masker berfiltrasi tinggi (Hopkins et al., 2021). Penelitian ini juga memperlihatkan *respiratory rate* yang lebih tinggi pada kelompok *KN95* dibanding non-*KN95*. Peningkatan frekuensi napas tersebut dapat dikaitkan dengan resistensi jalan napas yang lebih besar (Hopkins et al., 2021). Mekanisme ini menggambarkan adaptasi ventilasi alveolar terhadap kebutuhan metabolik saat bersepeda (Ghram et al., 2021). Perbedaan saturasi oksigen terlihat antara dua kelompok, dengan nilai  $SpO_2$  lebih rendah pada pemakaian *KN95*. Penurunan ini diperkirakan akibat kelembapan berlebih dan akumulasi  $CO_2$  di balik masker (Hong et al., 2022). Nilai yang diperoleh masih berada pada rentang fisiologis normal sehingga tidak menimbulkan hipoksemia berat (Shaw et al., 2021).

Kadar oksigen yang tetap normal mendukung hasil penelitian bahwa penggunaan masker *KN95* dapat ditoleransi pada aktivitas fisik sedang. Pimenta et al. (2021) melaporkan hasil serupa bahwa tidak terdapat gangguan fungsional signifikan saat berolahraga menggunakan masker medis maupun *KN95*. Hasil Hong et al. (2022) juga menunjukkan tidak ada perbedaan bermakna pada penggunaan masker *KF94* dan masker olahraga. Keluhan subjektif seperti sesak, panas wajah, dan rasa tidak nyaman lebih sering dilaporkan oleh pengguna masker dengan filtrasi tinggi. Efek subjektif ini dapat memengaruhi kepatuhan penggunaan masker saat olahraga (Fatoni et al., 2021). Pertimbangan kenyamanan menjadi faktor penting dalam pemilihan jenis masker untuk aktivitas komunitas (Hadi, 2020). Variasi hasil antar penelitian kemungkinan dipengaruhi oleh perbedaan jenis masker, intensitas aktivitas, serta kesesuaian ukuran masker terhadap wajah. Masker kain tidak menimbulkan perubahan fisiologis bermakna pada olahraga sedang hingga berat (Ghram et al., 2021). Perbedaan teknis ini berperan dalam menghasilkan hasil penelitian yang tidak konsisten antar studi (Hong et al., 2022).

## KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan masker *KN95* pada komunitas sepeda usia produktif berhubungan dengan peningkatan *heart rate* dan *respiratory rate* serta penurunan saturasi oksigen dibanding masker non-*KN95*. Meskipun terdapat penurunan kadar oksigen, nilai  $SpO_2$  masih berada dalam batas normal sehingga tidak menimbulkan hipoksemia bermakna. Faktor kenyamanan seperti rasa sesak dan panas wajah lebih sering muncul pada pemakaian masker berfiltrasi tinggi, sehingga aspek fisiologis dan kenyamanan perlu dipertimbangkan dalam rekomendasi penggunaan masker selama aktivitas fisik sedang di lingkungan komunitas.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada Universitas Trisakti atas dukungan, fasilitas, dan bimbingan yang diberikan selama pelaksanaan penelitian ini. Kontribusi universitas dalam menciptakan lingkungan yang kondusif bagi pengembangan akademik dan penelitian ilmiah sangat berperan penting dalam keberhasilan penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Fatoni, M., Jariono, G., Subroto, S., & Triadi, C. (2021). Tren dan minat olahraga bersepeda masyarakat pada masa pandemi COVID-19. *Medikora*, 20(1), 84–92. <https://doi.org/10.21831/medikora.v20i1.41072>
- Ghram, A., Bragazzi, N. L., Briki, W., Azaiez, F., Chamari, K., & Floris, C. (2021). *COVID-19 pandemic and physical exercise: Lessons learnt for confined communities*. *Frontiers in Psychology*, 12, 618585. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.618585>
- Hadi, F. K. (2020). Aktivitas olahraga bersepeda masyarakat di Kabupaten Malang pada masa pandemi COVID-19. *Sport Science and Education Journal*, 1(2), 25–32.
- Hong, J., Byun, J., Choi, J., Shim, D., & Rha, D. (2022). *The effects of wearing facemasks during vigorous exercise in the aspect of cardiopulmonary response, in-mask environment, and subject discomfort*. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(21), 14106. <https://doi.org/10.3390/ijerph192114106>
- Hopkins, A. R., Dominelli, P. B., Davis, C. K., & Guenette, J. A. (2021). *Facemask and the cardiorespiratory response to physical activity in health and disease*. *Annals of the American Thoracic Society*, 18(3), 399–407. <https://doi.org/10.1513/AnnalsATS.202008-990CME>
- Kementerian Kesehatan RI. (2022). Situasi terkini perkembangan Coronavirus Disease (COVID-19). Retrieved from <https://www.kemkes.go.id>
- Liu, C., Li, G., He, Y., Zhang, Z., & Ding, Y. (2020). *Effects of wearing masks on human health and comfort during the COVID-19 pandemic*. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 531(1), 012034. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/531/1/012034>
- Pimenta, T., Tavares, H., Ramos, J., Oliveira, M., Reis, D., & Amorim, H. (2021). *Facemasks during aerobic exercise: Implications for cardiac rehabilitation programs during the COVID-19 pandemic*. *Revista Portuguesa de Cardiologia*, 40(12), 957–964. <https://doi.org/10.1016/j.repc.2021.04.003>
- Shaw, K. A., Butcher, S., Ko, J. B., Zello, G. A., & Chilibeck, P. D. (2021). *Wearing a surgical face mask has minimal effect on performance and physiological measures during high-intensity exercise in youth ice hockey players: A randomized cross-over trial*. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(20), 10766. <https://doi.org/10.3390/ijerph182010766>
- Shrestha, P., Pun, D. B., & Chaudhary, D. (2021). *Effect of facemask on oxygen saturation and respiratory rate among young adults*. *Journal of Kantipur Dental College*, 2(1), 7–10.
- Sohrabi, C., Alsafi, Z., O'Neill, N., Khan, M., Kerwan, A., Al-Jabir, A., Iosifidis, C., & Agha, R. (2020). *World Health Organization declares global emergency: A review of the 2019 novel coronavirus (COVID-19)*. *International Journal of Surgery*, 76, 71–76. <https://doi.org/10.1016/j.ijssu.2020.02.034>
- Yim, W., Cheng, D., Patel, S. H., Kou, R., Meng, Y. S., & Jokerst, J. V. (2020). *KN95 and N95 respirators retain filtration efficiency despite a loss of dipole charge during decontamination*. *ACS Applied Materials & Interfaces*, 12(49), 54473–54480. <https://doi.org/10.1021/acsami.0c15041>
- Yudha Stuti, R. (2020). *The use of cloth face mask during the pandemic period in Indonesian people*. *National Public Health Journal*, 15(2), 32–36. <https://doi.org/10.21109/kesmas.v15i2.3945>