



Perbandingan Nilai Mean Corpuscular Hemoglobin Concentration (MCHC) Pada Perokok Konvensional dan Perokok Elektrik di Kecamatan Kembaran

The Comparison Of Mean Corpuscular Hemoglobin Concentration (MCHC) Values Between Conventional And Electric Smokers In Kembaran District

Siti Nurjanah,¹ Tantri Analisawati Sudarsono,¹ Retno Sulistiyowati,¹ Arif Mulyanto¹

¹Jurusan Teknologi Laboratorium Medik D4, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Purwokerto, Purwokerto, Indonesia

* Corresponding author: tan3analisa89@gmail.com

Abstrak. Merokok merupakan aktivitas yang sering dilakukan dan berbahaya bagi kesehatan karena dapat menimbulkan berbagai penyakit antara lain kanker paru, emfisema, bronkitis kronik, dan anemia hemolitik. Anemia hemolitik dengan jenis sferositosis herediter (SH) diketahui dapat menyebabkan gejala naiknya nilai mean corpuscular hemoglobin concentration (MCHC). Seiring perkembangan zaman, jenis rokok dapat dibagi menjadi rokok konvensional dan rokok elektrik. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui perbandingan nilai mean corpuscular hemoglobin concentration (MCHC) pada perokok konvensional dan perokok elektrik di Kecamatan Kembaran. Jenis penelitian ini observasional analitik dengan rancangan cross sectional. Sampel pada penelitian sebanyak 26 responden pria usia remaja akhir 17-25 tahun yang merupakan perokok konvensional dan perokok elektrik di Kecamatan Kembaran, dengan teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah purposive sampling. Nilai MCHC diukur dengan metode hematology analyzer dan dianalisis dengan Uji Mann-Whitney U. Hasil penelitian ini menunjukkan adanya perbandingan nilai mean corpuscular hemoglobin concentration (MCHC) pada perokok konvensional dan perokok elektrik di Kecamatan Kembaran. Hal tersebut dibuktikan dengan nilai $p=0,000$ ($p<0,05$).

Kata kunci: mean corpuscular hemoglobin concentration (MCHC), perokok konvensional, perokok elektrik

Abstract. Smoking is a frequent and hazardous activity for health as it can lead to various diseases include lung cancer, emphysema, chronic bronchitis, and hemolytic anemia. Hemolytic anemia with hereditary spherocytosis (HS) is known to cause an increase in mean corpuscular hemoglobin concentration (MCHC) values. With the advancement of time, types of cigarettes can be classified into conventional and electric cigarettes. This study aims to compare the mean corpuscular hemoglobin concentration (MCHC) values between conventional and electric smokers in Kembaran District. This study uses an analytical observational design with a cross-sectional approach. The sample consists of 26 male respondents, aged 17-25 years, who are conventional smokers and electric smokers in Kembaran Sub-District, selected using purposive sampling. MCHC values were measured using a hematology analyzer and analyzed using the Mann-Whitney U test. The results of this study show a comparison of mean corpuscular hemoglobin concentration (MCHC) values in conventional smokers and electric smokers in Kembaran District. This is evidenced by the p-value of 0.000 ($p < 0.05$).

Keywords: mean corpuscular hemoglobin concentration (MCHC) values, conventional smokers, electric smokers

Pendahuluan

Merokok merupakan aktivitas yang sering dilakukan dan berbahaya bagi kesehatan karena dapat menimbulkan berbagai penyakit bahkan kematian. Rokok mengandung zat-zat yang dapat menyebabkan gangguan kesehatan pada manusia. Berdasarkan hasil survey yang dilakukan *World Health Organization* (WHO) pada tahun 2012, jumlah perokok aktif di dunia telah mencapai lebih dari 1 miliar jiwa. Tercatat lebih dari 122 juta perokok dewasa berada di 10 negara ASEAN dan setengah dari angka tersebut berasal dari Indonesia (65 juta perokok).¹ Jenis rokok dapat dibagi menjadi rokok konvensional dan rokok elektrik. Jenis rokok konvensional merupakan rokok yang terbuat dari daun tembakau contohnya seperti rokok kretek, pipa, dan cerutu.² Rokok elektrik adalah rokok berbentuk liquid yang mengandung nikotin, zat perasa, dan zat kimia lainnya.³ Rokok konvensional mengandung

kurang lebih 4000 jenis bahan kimia yang bersifat karsinogenik yaitu tar, nikotin, dan karbon monoksida (CO).⁴ Selain zat-zat bebas dan logam berat diantaranya kromium dan timbal.⁵ Bahan-bahan yang terkandung dalam rokok elektrik terdiri dari nikotin, propilen glikol, *Tobacco Specific N-Nitrosamines* (TSNA), nitrosamin, gliserin, bahan perasa dan logam berat diantaranya timbal, kobalt klorida, dan kromium.⁶ Logam timbal (Pb) dalam rokok elektrik jumlahnya setara dengan rokok konvensional.⁷

CO yang terkandung dalam rokok dapat membentuk karboksihemoglobin (COHb) dan menimbulkan anoksia sehingga merangsang produksi hormon eritropoietin yang menyebabkan sum-sum tulang meningkatkan kecepatan produksi eritrosit. Akibatnya, terjadi peningkatan jumlah eritrosit yang dapat menyebabkan polisitemia.⁸ Menurut penelitian ⁹Khan *et al.* (2014), perokok dapat mengalami peningkatan yang signifikan pada jumlah eritrosit, hemoglobin, hematokrit dan *mean corpuscular hemoglobin* (MCH), sedangkan peningkatan tidak signifikan didapatkan pada nilai *mean corpuscular volume* (MCV) dan *mean corpuscular hemoglobin concentration* (MCHC). Nilai MCHC adalah perhitungan rata-rata konsentrasi hemoglobin dalam satu sel darah merah.¹⁰ Menurut ¹¹Gandasoebrata (2016), penurunan nilai MCHC terjadi pada anemia hipokromik (konsentrasi hemoglobin dalam sel darah merah kurang dari normal), anemia defisiensi besi (tubuh kekurangan zat besi yang diperlukan untuk menghasilkan hemoglobin) dan talasemia (kelainan darah bawaan yang ditandai oleh kurangnya hemoglobin). Kondisi turunnya nilai MCHC terjadi karena kadar hemoglobin dalam setiap sel darah merah lebih rendah dari normal yang menyebabkan sel-selnya bersifat hipokromik yang ditandai dengan warna kurang pekat atau pucat. Tingginya nilai MCHC dapat terjadi pada penderita anemia hemolitik autoimun yaitu kelainan pada sel darah merah yang ditandai dengan kerusakan eritrosit. Kondisi tingginya nilai MCHC disebabkan oleh kandungan hemoglobin dalam setiap sel darah merah jumlahnya lebih dari normal yang menyebabkan sel-selnya bersifat hiperkromik atau tampak lebih gelap. Selain itu, dapat terjadi pada kondisi yang menyebabkan sel darah merah menjadi rapuh atau mudah hancur.¹¹

Dari penelitian ¹²Iqbal *et al.* (2021), tingkat MCHC secara signifikan lebih rendah pada perokok konvensional dan perokok elektrik shisha. Dalam hal ini, rokok elektrik shisha mempunyai kandungan yang terdapat pada rokok konvensional maupun rokok elektrik (vape) seperti air, perasa dan zat-zat berbahaya diantaranya karbon monoksida, arsenik, kromium, kobalt, kadmium, nikel, formaldehida, asetaldehida, akrolein dan tar.¹³ Tujuan penulisan studi pustaka ini adalah untuk mengetahui perbandingan *mean corpuscular hemoglobin concentration* (MCHC) pada perokok konvensional dan perokok elektrik di Kecamatan Kembaran.

Metode

Jenis penelitian ini adalah observasional analitik desain *cross-sectional*. Penelitian dilaksanakan pada bulan Juli 2023. Pemeriksaan nilai MCHC dilaksanakan di Laboratorium Program Studi Teknologi Laboratorium Medik D4 dengan metode *impedance hematology analyzer* setelah mendapatkan persetujuan dari Komisi Etik Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Purwokerto dengan nomor registasi KEPK/UMP/12/VII/2023.

Populasi dalam penelitian ini adalah semua pria remaja yang berada di Kecamatan Kembaran yang merokok konvensional maupun elektrik. Sampel dalam penelitian ini dihitung sebanyak 26 orang dengan kriteria inklusi dan eksklusi. Teknik pengambilan sampel pada penelitian ini adalah *total sampling*. Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu spuit 3 cc, turniket, tabung *vacutainer K3EDTA*, rak tabung *vacutainer*, dan *Hematology Analyzer (Zybio)*. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain sampel darah vena responden perokok konvensional dan perokok elektrik, alcohol swab, plester, handscoon, dan kantung medis. Pengukuran Nilai MCHC dengan *Hematology Analyzer (HA)* menurut ¹⁴Nardin (2016)

1. Kabel *power* dihubungkan pada sumber listrik.
2. Tombol saklar *on / off* berada disisi kanan atas alat ditekan.
3. Alat akan *self check*, pesan "*please wait*" akan tampil di layar.
4. Alat akan secara otomatis melakukan *self check* kemudian *background check*.

5. Alat dipastikan sudah dalam keadaan *ready*.
6. *Next sample* ditekan pada layar *hematology analyzer*.
7. ID responden diketik lalu tombol "*confirm*" ditekan.
8. Tutup tabung dibuka dan sampel darah EDTA diletakkan di bawah *aspiration probe*.
9. Tombol "*start*" ditekan pada alat untuk memulai proses.
10. Ditunggu selang menghisap sampel darah dengan otomatis.
11. Alat akan menganalisa sampel selama 1 menit dan hasil otomatis akan keluar hasil pada layar.
12. Tombol "*print*" ditekan dan hasil nilai MCHC dicatat.

Analisis data yang digunakan pada penelitian ini adalah uji *Mann-Whitney U* setelah melakukan uji normalitas menggunakan Uji *Shapiro-Wilk* dengan hasil data tidak terdistribusi normal ($p < 0,05$).

Hasil

Tabel 1. Distribusi Frekuensi Nilai *Mean Corpuscular Hemoglobin Concentration* (MCHC)

No	Parameter	Rerata \pm SD (g/dl)	Median (g/dl) (Minimum- Maximum)
1	Nilai MCHC Perokok Konvensional (g/dl)	34,592 \pm 0,477	34,400(34,1-35,9)
2	Nilai MCHC Perokok Elektrik (g/dl)	33,438 \pm 0,926	33,600(30,7-34,3)

Berdasarkan pada Tabel 1. diketahui rerata nilai *mean corpuscular hemoglobin concentration* (MCHC) pada perokok konvensional sebesar 34,592 \pm 0,477 g/dl, sedangkan pada perokok elektrik sebesar 33,438 \pm 0,926 g/dl.

Tabel 2. Uji *Mann-Whitney U*

Kadar MCHC	Rerata ranking	Median (g/dl) (Minimum-Maximum)	Nilai p
Perokok Konvensional (n=13)	19,69	34,400(34,1-35,9)	0,000
Perokok Elektrik (n=13)	7,31	33,600(30,7-34,3)	

Berdasarkan Tabel 2. diketahui median nilai MCHC 13 orang responden perokok konvensional sebesar 34,4 g/dl. Nilai MCHC minimum sebesar 34,1 g/dl, sedangkan nilai MCHC maksimum sebesar 35,9 g/dl. Rerata ranking responden perokok konvensional adalah 19,69. Median nilai MCHC 13 orang responden perokok elektrik sebesar 33,6 g/dl. Nilai MCHC minimum sebesar 30,7 g/dl, sedangkan nilai MCHC maksimum sebesar 34,3 g/dl. Rerata ranking responden perokok elektrik adalah 7,31. Terdapat perbedaan signifikan nilai MCHC pada perokok konvensional dan perokok elektrik. Hal ini dibuktikan dengan nilai $p = 0,000$ ($p < 0,05$).

Diskusi

Penelitian ini dilakukan pada responden yang hanya mengonsumsi rokok konvensional maupun rokok elektrik atau pernah berhenti menjadi perokok konvensional kemudian beralih menjadi perokok elektrik maupun sebaliknya minimal 1 tahun. Sampel yang diteliti pada penelitian ini sebanyak 13 responden (100%) perokok konvensional dan sebanyak 13 orang (100%) perokok elektrik.

Berdasarkan Tabel 1. diketahui nilai *mean corpuscular hemoglobin concentration* (MCHC) responden perokok konvensional didapatkan rerata sebesar 34,592 \pm 0,477 g/dl. Selaras dengan penelitian ⁹Khan *et al.* (2014), menemukan bahwa rerata nilai MCHC pada perokok konvensional tergolong dalam kategori normal. Kebiasaan merokok dapat menyebabkan nilai MCHC terjadi peningkatan, hal ini terjadi karena kandungan karbon monoksida (CO) yang terdapat pada rokok. CO

yang terkandung dalam rokok dapat membentuk karboksihemoglobin (COHb) yang dapat menimbulkan anoksia sehingga merangsang produksi hormon eritropoietin yang merupakan stimulasi proses diferensiasi dari sel primitif menjadi eritroblas menyebabkan sum-sum tulang meningkatkan kecepatan produksi eritrosit yang mengakibatkan kondisi polisitemia. Kondisi ini menyebabkan nilai MCHC meningkat dikarenakan faktor yang mempengaruhi MCHC seperti kadar hemoglobin, kadar hematokrit dan jumlah eritrosit mengalami peningkatan.⁸

Berdasarkan Tabel 1. diketahui nilai *mean corpuscular hemoglobin concentration* (MCHC) responden perokok elektrik didapatkan rerata nilai MCHC sebesar 33,44 g/dl, dengan hasil terendah 30,7 g/dl dan tertinggi 34,3 g/dl. Hasil tersebut masih dalam rentang nilai MCHC normal. Selaras dengan penelitian¹⁵Yudha *et al.* (2022), menemukan bahwa rerata nilai MCHC pada perokok elektrik tergolong dalam kategori normal.

Rokok elektrik dikatakan aman untuk kesehatan, namun ternyata tidak demikian, karena liquid dalam rokok elektrik pada umumnya berisi larutan yang terdiri dari 4 jenis campuran yaitu nikotin, *propylene glycol*, air, dan *flavoring* (perasa). Menurut⁷BPOM (2015), rokok elektrik mengandung zat-zat yang berbahaya yang hampir sama dalam rokok konvensional. Menurut¹⁶Casebolt *et al.* (2020), karbon monoksida (CO) biasanya dihasilkan dari pembakaran tidak sempurna atau oksidasi bahan organik, hal tersebut menunjukkan bahwa rokok elektrik juga mengandung senyawa karbon monoksida yang dapat mempengaruhi nilai MCHC dengan membentuk karboksihemoglobin (COHb).

Berdasarkan hasil analisis nilai *mean corpuscular hemoglobin concentration* (MCHC) dengan uji *Mann-Whitney U* terhadap 26 responden yang terdiri dari 13 responden perokok konvensional dan perokok elektrik didapatkan median nilai MCHC 13 orang responden perokok konvensional sebesar 34,4 g/dl. Nilai MCHC minimum sebesar 34,1 g/dl, sedangkan nilai MCHC maksimum sebesar 35,9 g/dl. Rerata ranking responden perokok konvensional adalah 19,69. Median nilai MCHC 13 orang responden perokok elektrik sebesar 33,6 g/dl. Nilai MCHC minimum sebesar 30,7 g/dl, sedangkan nilai MCHC maksimum sebesar 34,3 g/dl. Rerata ranking responden perokok elektrik adalah 7,31.

Berdasarkan Tabel 2. diketahui nilai *p value* sebesar 0,000 nilai $p = 0,000$ ($p < 0,05$), maka nilai ini menunjukkan bahwa H_a diterima karena terdapat perbedaan signifikan nilai *mean corpuscular hemoglobin concentration* (MCHC) pada perokok konvensional dan perokok elektrik di Kecamatan Kembaran. Belum terdapat penelitian terdahulu yang membandingkan nilai *mean corpuscular hemoglobin concentration* (MCHC) pada perokok konvensional dan perokok elektrik, sehingga hasil terdapat perbedaan signifikan pada penelitian ini sulit untuk dibandingkan dengan hasil penelitian terdahulu. Sejalan dengan¹⁷Badea *et al.* (2019), nilai median(minimum-maksimum) MCHC perokok konvensional 29,7(28,7–30,43) g/dl lebih tinggi dari perokok elektrik 29,05(28,40–30,25) g/dl. Hal ini dapat dipengaruhi oleh kadar CO yang lebih tinggi pada perokok konvensional.

Berdasarkan hasil penelitian¹⁸Son *et al.* (2020), emisi CO dari rokok elektrik yang diuji umumnya lebih rendah daripada rokok konvensional. Rokok konvensional menghasilkan 0,75–1,73 mg zat karbon monoksida (CO) per isapan, dengan asumsi 13 isapan per rokok. Semua jenis rokok elektrik yang diuji dalam eksperimental ini menghasilkan 40 hingga 3618 kali lebih sedikit kandungan CO daripada rokok konvensional.

CO dalam rokok dapat membentuk karboksihemoglobin (COHb), yang dapat menyebabkan anoksia, menyebabkan tubuh meningkatkan kadar hemoglobin untuk mengimbangnya. Kompensasi paparan CO dapat menyebabkan hiperkoagulasi karena tingginya kadar hemoglobin, hematokrit, dan jumlah sel darah merah sehingga dapat meningkatkan nilai MCHC. Hal ini dapat dilihat pada perokok konvensional dan perokok elektrik.¹⁹ Selain zat karbon monoksida, rokok konvensional dan rokok elektrik juga menghasilkan residu berupa logam berat jenis timbal dengan jumlah yang setara.³ Oleh karena itu, nilai MCHC yang didapatkan pada penelitian ini tidak terlalu dipengaruhi oleh kadar timbal sehingga nilai MCHC berada dalam rentang nilai normal.

Konsentrasi timbal pada rokok diketahui mencapai 0,5 μg .²⁰ Konsumsi rokok yang tinggi diketahui dapat menyebabkan kandungan timbal dalam tubuh perokok meningkat, sehingga terjadi penumpukan timbal dalam darah dan menghambat sintesis hemoglobin. Sintesa hemoglobin yang berkurang akibat

Pb dapat menimbulkan hipokromik (hemoglobin yang konsentrasinya kurang dari normal) pada eritrosit yang merupakan gejala turunnya nilai MCHC.²¹

Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis penelitian dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan signifikan nilai *mean corpuscular hemoglobin concentration* (MCHC) pada perokok konvensional dan perokok elektrik di Kecamatan Kembaran. Hal ini dibuktikan dengan nilai $p = 0,000$ ($p < 0,05$). Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai perokok konvensional dan perokok elektrik dengan memperhatikan faktor yang mempengaruhi nilai *mean corpuscular hemoglobin concentration* (MCHC) seperti aktivitas fisik, pola makan, dan waktu istirahat dengan penambahan jumlah sampel yang lebih besar.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih kepada ibu Tantri Analisawati Sudarsono, S.Si., M.Sc, ibu Retno Sulistiyowati, S.Pd., S.Tr.AK, M.Kes dan bapak Arif Mulyanto, S.Si., M.Si yang telah memberikan arahan dan masukan dalam penelitian ini, serta terima kasih kepada Laboratorium Teknologi Laboratorium Medik D4 Universitas Muhammadiyah Purwokerto yang telah mengizinkan saya untuk melakukan penelitian di tempat tersebut.

Daftar Pustaka

- Tan YL, Ulysses D. 2016. *Smoking prevalence: Adult male and female smokers in ASEAN*. In: Southeast Asia Tobacco Control Alliance: The Tobacco Control Atlas ASEAN Region 3rd Ed.
- Sulistiyowati. 2017. *Hidup Sehat Tanpa Rokok*. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia: Jakarta.
- BPOM RI. 2017. *Kajian Rokok Elektrik di Indonesia Edisi Kedua*. BPOM RI: Jakarta.
- Amelia, R., Nasrul, E., dan Basyar, M. 2016. Hubungan Derajat Merokok Berdasarkan Indeks Brinkman dengan Kadar Hemoglobin. *Jurnal Kesehatan Andalas*. 5(3): 619–624.
- Torkashvand J, Godini K, Norouzi S, Gholami M, Yeganeh M, Farzadkia M. 2021. Effect of cigarette butt on concentration of heavy metals in landfill leachate: health and ecological risk assessment. *J Environ Health Sci Eng*. 19(1):483-490.
- Atussaadah, L. 2018. Gambaran Kadar Hemoglobin pada Perokok Elektrik (Vapor) Komunitas Vaporaizer Kota Semarang. *Skripsi*. UNIMUS: Semarang.
- BPOM RI. 2015. *Bahaya Rokok Elektrik: Racun Berbalut Teknologi*. BPOM RI: Jakarta.
- Shah, B., Nepal, A., Agrawal, M., & Sinha, A. 2012. The effects of cigarette smoking on hemoglobin levels compared between smokers and non-smokers. *Sunsari Technical College Journal*. 1(1): 42–44.
- Khan, M. I., Bukhari, M. H., Akhtar, M. S., & Brar, S. 2014. Effect of smoking on red blood cells count, hemoglobin concentration and red cell indices. *Pakistan Journal of Medical and Health Sciences*. 8(2): 361–364.
- Laloan, R.J., Marunduh, S. R., dan Sapulete, I. M. 2018. Hubungan Merokok Dengan Nilai Indeks Eritrosit (MCV, MCH, MCHC) Pada Mahasiswa Perokok. *Jurnal Medik dan Rehabilitasi (JMR)*. 1(2): 1–6.
- Gandasoebata. 2016. *Penuntun Laboratorium Klinik*. Dian Rakyat: Jakarta.
- Iqbal, D., Burhan, I. W., Choudhary, R. K., Alaidarous, M., Alshehri, B. M., Banawas, S., & Mir, S. A. 2021. Analysis between Cigarette and Shisha Smokers for Early Atherogenesis: A Cardiovascular Disease. *Journal of Pharmaceutical Research International*. 33(41A): 175–186.
- Patil S, Mahuli AV, Warnakulasuriya S. 2022. Effects of smoking shisha, cancer risk, and strategies for prevention of shisha habit. *J Oral Biol Craniofacial Res*. 12(4):439–443.
- Nardin. 2016. Pemantapan Mutu Parameter Trombosit pada Alat Hematologi Analyzer an Metode Sediaan Apusan Darah Tipis Di Balai Besar Laboratorium Kesehatan Masyarakat. *J Media Laboran*. 6(2):17–22.
- Yudha, R.N. 2022. Hubungan Kebiasaan Merokok dengan Indeks Eritrosit (MCV, MCH, MCHC) pada Perokok Elektrik. *Skripsi*. Universitas Binawan: Jakarta.
- Casebolt R, Cook SJ, Islas A, Brown A, Castle K, Dutcher DD. 2020. Carbon monoxide concentration in mainstream E- cigarette emissions measured with diode laser spectroscopy. *Tobacco Control*. 29(6):652–5.
- Badea M, Gaman L, Delia C, Ilea A, Leasu F, Henríquez-Hernández LA. 2019. Trends of lipophilic, antioxidant and hematological parameters associated with conventional and electronic smoking habits in middle-age Romanians. *J Clin Med*. 8(5).
- Son Y, Bhattarai C, Samburova V, Khlystov A. 2020. Carbonyls and carbon monoxide emissions from electronic cigarettes affected by device type and use patterns. *Int J Environ Res Public Health*. 17(8).
- Asif, M., Karim, S., Umar, Z., Malik, A., Ismail, T. & Chaudhary. 2013. Effect of Cigarette Smoking Based on Hematological Parameters Comparison between Male Smokers and Nonsmokers. *Turkish Journal of Biochemistry*. 38:75-80.
- Triswanto. 2007. *Stop Smoking*. Yogyakarta: Progresif Books.
- Hasan, W., Matondang, A.R., Syahrin, A., & Wahyuni CU. 2017. Pengaruh Jenis Kelamin dan Kebiasaan Merokok terhadap Kadar Timbal Darah. *J Kesehat Masy Nas*. 8(4):164-168.