



HUBUNGAN KADAR KARBOKSIHEMOGLOBIN DENGAN HEMATOKRIT DALAM DARAH MAHASISWA TINGKAT AKHIR TERPAPAR KARBONMONOKSIDA DI SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN NASIONAL

Wijanarko^{1*}, Mastuti Widi Lestari¹

¹Prodi Teknologi Laboratorium Media, Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional, Jawa Tengah, Indonesia
e-Mail: wijanarko.friend@gmail.com

Abstract

Carboxyhemoglobin is a substance formed due to the bonding of carbon monoxide with haemoglobin, which results in a lack of oxygen in the body, causing polycythemia which leads to an increase in blood hematocrit. motorized. This research method uses quantitative. The subjects of this study amounted to 30 people where the subjects were divided into 2 categories, namely smokers and motorcyclists. Data analysis using Shapiro Wilk and Rank Spearman Based on the research, it was found that the average COHb level was 6.06 while the average hematocrit in the normal range obtained p values > 0.05 for COHb 0.827, 0.836 and 0.827 while the hematocrit was 0.827, 0.836 and 0.827. This study concludes that there is no relationship between carboxyhemoglobin levels and hematocrit levels in final year students who are exposed to carbon monoxide from cigarette smoke and motor vehicle fumes.

Keywords: CO, Hematocrit, COHb, Hinsberg-Lang

Abstrak

Karboksihemoglobin zat yang terbentuk akibat ikatan karbonmonoksida dengan hemoglobin, yang berakibat tubuh kekurangan oksigen, menyebabkan terjadinya polisitemia yang berujung meningkatnya hematokrit darah. Penelitian ini bertujuan untuk membuktikan hubungan antara kadar karboksihemoglobin dengan kadar hematokrit pada mahasiswa tingkat akhir yang terpapar karbonmonoksida dari asap rokok dan kendaraan bermotor. Metode penelitian ini menggunakan kuantitatif. Subjek dari penelitian ini berjumlah 30 orang dimana subjek dibagi menjadi 2 kategori yaitu perokok dan pengendara motor. Analisis data menggunakan *Shapiro Wilk* dan *Rank Spearman* Berdasarkan penelitian di dapatkan hasil rata-rata kadar COHb 6,06 sedangkan Hematokrit rata-rata dalam range normal didapatkan nilai $p > 0,05$ untuk COHb 0,827, 0,836 dan 0,827 sedangkan hematokrit 0,827, 0,836 dan 0,827 Kesimpulan dari penelitian ini adalah tidak terdapat hubungan antara tingkat kadar karboksihemoglobin dengan kadar hematokrit pada mahasiswa tingkat akhir yang terpapar karbonmonoksida yang berasal dari asap rokok dan asap kendaraan bermotor.

Kata kunci: CO, Hematokrit, COHb, Hinsberg-Lang

PENDAHULUAN

Karbon monoksida (CO) merupakan hasil samping berupa gas dari pembakaran yang tidak sempurna. Salah satu sumber CO adalah kendaraan

bermotor yang mengeluarkan emisi gas buang, yang mengakibatkan meningkatnya pencemaran udara. CO juga diproduksi secara endogen didalam tubuh, sebagai produk sampingan dari metabolisme heme (Ryter & Choi, 2013). Menurut Sengkey (2011), emisi gas buang kendaraan bermotor berupa gas CO (Karbon monoksida), CO₂ (Karbon dioksida), NO (Nitrogen monoksida), SO₂ (Sulfur dioksida), serta Pb (Timbal) merupakan penyebab pencemaran udara. Selain dari asap kendaraan bermotor, CO juga dihasilkan oleh asap rokok. Menurut Utami *et al.* (2014), CO juga terkandung dalam asap rokok dan dapat terhirup oleh perokok pasif maupun aktif. Asap rokok yang berasal dari ujung rokok yang dibakar merupakan asap utama (*mainstream*) sedangkan asap yang dapat menyebar ke udara dan dapat dihirup oleh orang lain merupakan asap sampingan (*side stream*).

Keberadaan CO akan sangat berbahaya jika terhirup oleh manusia karena dapat membentuk karboksihemoglobin (COHb). Gas CO ini akan mengganggu pengikatan oksigen pada darah karena CO lebih mudah terikat oleh darah dibandingkan dengan oksigen dan gas-gas lainnya. Darah yang tercemar COHb dalam kadar 70% hingga 80% dapat menyebabkan kematian. Adapun yang paling berisiko keracunan CO adalah bayi, anak-anak dan mereka yang mengalami masalah kardiovaskular, perokok, petugas pemadam kebakaran serta pengecat yang menggunakan cat yang mengandung metil klorida karena asapnya mudah diserap melalui paru-paru dan masuk ke peredaran darah (Kamal, 2015). Selain itu pada pengendara motor juga rentan terpapar oleh CO, menurut Silva *et al.* (2013) menemukan bahwa pengendara motor terutama pengemudi ojek ditemukan kadar COHb lebih dari normal yang diakibatkan oleh paparan CO. Keracunan akibat CO dapat mengakibatkan tubuh kekurangan oksigen, akibatnya tubuh melakukan kompensasi dengan meningkatkan jumlah eritrosit (Ischorina *et al.*, 2016). Peningkatan jumlah eritrosit dalam sirkulasi darah menyebabkan melambatnya aliran darah sehingga mengakibatkan terjadinya polisitemia, dalam penyakit polisitemia semakin besar prosentase sel dalam darah, semakin besar hematokrit yang menyebabkan peningkatan gesekan yang terjadi di lapisan darah, yang dapat menimbulkan peningkatan viskositas dan diiringi peningkatan hematokrit

dalam darah (Nuradi & Jangga, 2020).

Keracunan akibat CO dapat mengakibatkan tubuh kekurangan oksigen, akibatnya tubuh melakukan kompensasi dengan meningkatkan jumlah eritrosit (Ischorina *et al.*, 2016). Peningkatan jumlah eritrosit dalam sirkulasi darah menyebabkan melambatnya aliran darah sehingga mengakibatkan terjadinya polisitemia, dalam penyakit polisitemia semakin besar prosentase sel dalam darah, semakin besar hematokrit yang menyebabkan peningkatan gesekan yang terjadi di lapisan darah, yang dapat menimbulkan peningkatan viskositas dan diiringi peningkatan hematokrit dalam darah (Nuradi & Jangga, 2020).

Menurut Meilanie (2019), nilai normal untuk hematokrit adalah 38-42%. Sedangkan menurut Ischorina *et al.* (2016), pada perokok pria dewasa yang terpapar CO diketahui bahwa rata-rata kadar COHb adalah 8,86% dan terjadi peningkatan hematokrit dengan rata-rata 45,95% di mana dilakukan pengujian korelasi yang menunjukkan terdapat korelasi antara kadar COHb dengan hematokrit dengan nilai ($r=0,539$). Berdasarkan latar belakang diatas, penulis ingin meneliti tentang “Hubungan Kadar Karboksihemoglobin terhadap Hematokrit dalam Darah Mahasiswa Tingkat Akhir Terpapar Karbonmonoksida di Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional”.

BAHAN DAN METODE

Jenis penelitian ini adalah analitik dengan pendekatan *cross sectional*. Penelitian ini dilakukan di bulan November 2020 - Juli 2021 di kampus Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional. Subyek dari penelitian ini adalah 30 Mahasiswa Tingkat Akhir Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional yang terpapar CO baik dari rokok dan asap kendaraan bermotor, yang dimana sampel di bagi menjadi 2 ketegori. Teknik sampling yang digunakan adalah *quota sampling*.

Penelitian ini dilakukan dengan alat spektrofotometer UV-Vis tipe *Mini Shimadzu 1240* Panjang gelombang 414,5 nm dan *operating time* 7-12 menit. Sumber data yang digunakan data primer yang diperoleh melewati hasil penelitian kuantitatif kadar COHb dan Hematokrit yang berasal dari 2 sumber

yaitu mahasiswa terpapar CO dari asap rokok dan kendaraan bermotor.

Hasil penelitian kuantitatif COHb kemudian dilakukan konversi ke satuan % dengan cara sebagai berikut:

$$\text{Kadar COHb} = \frac{\Delta A}{\Delta AHb} \times 6,08\% \dots\dots\dots (1)$$

Keterangan:

ΔA = Absorbansi reagen.

ΔAHb = Absorbansi sampel

6,08 % = nilai konversi % saturasi CO dalam Hb (Wimpy and Harningsih, 2019).

Data hasil penelitian Hematokrit dinyatakan dalam Vol.%. Semua data kemudian diolah menggunakan aplikasi progam pengolah data *SPSS 25.0* pada komputer. Data yang diperoleh dilakukan uji normalitas *Saphiro Wilk* kemudian dilanjutkan uji *Rank Spearmen*.

HASIL

Hasil pengukuran COHb pada mahasiswa Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional dapat dilihat pada Tabel 1 hasil pemeriksaan COHb pada responden.

Tabel 1. Hasil Analisis Kadar COHb pada Responden Mahasiswa Tingkat Akhir terpapar Karbonmonoksida

Kode Sampel	Jenis Kelamin	Kadar COHb		Kadar Rata-rata COHb
		Uji %1	Uji %2	
A1	Laki - laki	6,10	6,18	6,14
A2	Laki - laki	6,04	6,08	6,06
A3	Laki - laki	6,03	6,07	6,05
A4	Laki - laki	6,01	5,85	5,93
A5	Laki - laki	6,03	6,08	6,05
B1	Laki - laki	6,04	6,07	6,05
B2	Perempuan	6,04	6,11	6,07
B3	Laki - laki	6,03	5,91	5,97
B4	Perempuan	6,04	6,06	6,05
B5	Perempuan	6,04	6,08	6,06
C1	Perempuan	6,04	6,04	6,04
C2	Perempuan	6,01	6,11	6,06
C3	Perempuan	6,04	6,06	6,05
C4	Perempuan	6,07	6,03	6,05
C5	Perempuan	6,03	6,06	6,05
Pengendara Motor				
D1	Perempuan	6,03	6,07	6,05
D2	Perempuan	6,04	6,05	6,05
D3	Perempuan	6,07	6,10	6,09
D4	Perempuan	6,07	6,09	6,08
D5	Perempuan	6,06	6,08	6,07
E1	Perempuan	5,99	5,96	5,97
E2	Perempuan	6,09	6,06	6,07
E3	Laki - laki	6,04	6,07	6,06
E4	Perempuan	6,05	6,12	6,09
F1	Perempuan	6,09	6,09	6,09
F2	Perempuan	6,04	6,05	6,05
F3	Perempuan	6,12	6,11	6,11
F4	Laki - laki	6,15	6,17	6,16
F5	Perempuan	6,07	6,08	6,07
F6	Laki - laki	6,08	6,33	6,21

(Sumber : Data Primer Bulan April 2021)

Hasil pengukuran hematokrit pada pada mahasiswa Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional dapat dilihat pada Tabel 2 hasil pemeriksaan Hematokrit pada responden.

Tabel 2. Hasil Analisis Kadar Hematokrit pada Responden Mahasiswa Tingkat Akhir terpapar Karbonmonoksida

Kode Sampel	Jenis	Kadar Hematokrit
Perokok	Kelamin	(Vol%)
A1	Laki - laki	39
A2	Laki - laki	44
A3	Laki - laki	49
A4	Laki - laki	39
A5	Laki - laki	46
B1	Laki - laki	50
B2	Perempuan	36
B3	Laki - laki	46
B4	Perempuan	39
B5	Perempuan	41
C1	Perempuan	38
C2	Perempuan	40
C3	Perempuan	43
C4	Perempuan	42
C5	Perempuan	36
Pengendara Motor		
D1	Perempuan	38
D2	Perempuan	43
D3	Perempuan	39
D4	Perempuan	40
D5	Perempuan	38
E1	Perempuan	43
E2	Perempuan	41
E3	Laki - laki	49
E4	Perempuan	39
F1	Perempuan	37
F2	Perempuan	37
F3	Perempuan	39
F4	Laki - laki	46
F5	Perempuan	44
F6	Laki - laki	44

(Sumber : Data Primer Bulan April 2021)

Uji normalitas metode *Saphiro-wilk* di lakukan pada pemeriksaan pertama (%1), kedua (%2) dan rerata. Hasil uji normalitas dapat dilihat Pada Tabel 3, 4 dan 5.

Tabel 3. Hasil Uji normalitas COHb (%1) dan Hematokrit

Kategori	<i>Shapiro-Wilk (sig.)</i>
COHb	$p = 0,019$
Hematokrit	$p = 0,052$

(Sumber: Data Primer Bulan April 2021)

Tabel 4. Hasil Uji Normalitas COHb (%2) dan Hematokrit

Kategori	<i>Shapiro-Wilk (sig.)</i>
COHb	$p = 0,000$
Hematokrit	$p = 0,052$

(Sumber: Data Primer Bulan April 2021)

Tabel 5. Hasil Uji Normalitas COHb (rerata) dan hematokrit

Kategori	<i>Shapiro-Wilk (sig.)</i>
COHb	$p = 0,001$
Hematokrit	$p = 0,052$

(Sumber: Data Primer Bulan April 2021)

Hasil pengujian distribusi normalitas dengan menggunakan metode *Shapiro-Wilk* didapatkan pada COHb terdistribusi tidak normal karena nilai $p < 0,05$, sedangkan pada hematokrit terdistribusi normal karena nilai $p > 0,05$. Berdasarkan hasil pengujian distribusi data yang telah dilakukan, kemudian dilanjutkan dengan pengujian hipotesis. Penulis menggunakan metode *Rank Spearman* non parametrik karena uji ini dapat digunakan untuk data dengan distribusi tidak normal.

Analisis data kemudian dilanjutkan dengan menentukan hipotesis dari penelitian ini yaitu menggunakan *Rank Spearman* yang bertujuan untuk menentukan adanya suatu hubungan variabel dengan data non parametrik. Hasil pengujian hipotesis metode *Rank Spearman* dapat dilihat pada Tabel 6 - 8. Hasil uji hipotesis dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Uji Parametrik Kadar COHb (%1) dan Hematokrit

Kategori	sig.
COHb	$p = 0,827$
Hematokrit	$p = 0,827$

(Sumber : Data Primer Bulan April 2021)

Tabel 7. Hasil Uji Parametrik Kadar COHb (%2) dan Hematokrit

Kategori	sig.
COHb	$p = 0,836$
Hematokrit	$p = 0,836$

(Sumber : Data Primer Bulan April 2021)

Tabel 8. Hasil Uji Parametrik Kadar COHb Rerata dan Hematokrit

Kategori	sig.
COHb	$p = 0,827$
Hematokrit	$p = 0,827$

(Sumber : Data Primer Bulan April 2021)

Dari ketiga hasil pengujian parametrik metode *Rank Spearman* didapatkan nilai signifikansi p pada COHb lebih besar dari 0,05 dan nilai signifikansi hematokrit pada ketiga pengujian didapatkan hasil lebih besar dari 0,05. sehingga dapat dinyatakan tidak ada hubungan antara kadar COHb dengan kadar hematokrit.

DISKUSI

Berdasarkan data hasil penelitian yang telah dilakukan penulis menunjukkan bahwa kadar COHb pada tabel 4.1 semua responden didapatkan hasil di atas batas normal, dimana harga normalnya menurut *American Conference of Governmental Industrial Hygienist (ACGIH)* yaitu <3,5% (Ayuningtyas, 2019), Hal ini dapat disebabkan karena adanya paparan CO dalam jumlah tinggi dengan waktu menahun yang didapatkan dari berbagi sumber seperti menjadi perokok aktif atau pasif dan berkendara motor lebih dari 3 tahun, sehingga dapat mengakibatkan meningkatnya kadar COHb dalam darah (Khairina, 2019).

Sedangkan untuk kadar hematokrit pada Tabel 4. didapatkan hasil sebagian besar adalah normal, dimana harga normal dari hematokrit untuk wanita adalah 37 - 43 vol% dan untuk pria adalah 40 - 48 vol% (Gandasoebrata,

2010). Adapun beberapa sampel yang menunjukkan hasil diatas nilai normal yaitu ada 5 sampel dengan kode A3 (49 vol%), A5 (46 vol%), B1 (50 Vol%), E3 (49 vol%), F5 (44 Vol%), sedangkan hasil dibawah normal didapatkan 4 sampel dengan kode A4 (39 vol%), B2 (36 vol%), C5 (36 vol%). Hal ini diduga berkaitan dengan faktor lain yang terjadi pada responden selain dari paparan CO. Menurut Vazquez (2012), hematokrit juga dipengaruhi oleh berbagai faktor misalnya genetik, jenis kelamin, diet, kondisi lingkungan, olahraga dan usia. Sedangkan menurut Dey *et al.* (2016), hematokrit yang tinggi dapat disebabkan karena dehidrasi, merokok, gangguan jantung bawaan, kelebihan produksi sel darah merah, emboli paru dan kebocoran plasma. Hematokrit yang rendah dapat disebabkan akibat cacat sumsum tulang, anemia sel sabit dan malnutrisi.

Data yang diperoleh dilakukan uji distribusi dimana hasil pengujian distribusi didapatkan hasil dimana p dari COHb pada pengujian pertama (%1) 0,019, pengujian ke dua (%2) 0,000, hasil rerata 0,001 didapatkan hasil kurang dari 0,05 yang menandakan data tidak terdistribusi normal, sedangkan untuk hematokrit pengujian pertama (%1) 0,052, pengujian ke dua (%2) 0,052, hasil rerata 0,052 melebihi $\alpha=0,05$ yang menandakan data terdistribusi dengan normal sehingga penulis menggunakan uji *Rank Spearman*, dimana metode *Rank Spearman* dapat digunakan untuk menganalisis data yang terdistribusi tidak normal (Yudihartanti, 2017).

Hasil pengujian *Rank Spearman* dilakukan karena merupakan salah satu teknik statistik yang digunakan untuk menganalisis hubungan antara dua variabel atau lebih yang bersifat kuantitatif. Hubungan antara dua variabel yang dimaksud adalah apakah hubungan tersebut erat, atau tidak ada hubungan (Aqil dan Roy, 2015). Dua variabel yang digunakan penelitian ini adalah COHb dan hematokrit. Nilai p dari COHb pada pengujian pertama (%1) 0,827, pengujian ke dua (%2) 0,836, hasil rerata 0,0,827, sedangkan untuk hematokrit pengujian pertama (%1) 0,827, pengujian ke dua (%2) 0,836, hasil rerata 0,827, ketiganya didapatkan hasil lebih dari 0,05 sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa tidak terdapat hubungan antara kadar COHb dengan hematokrit pada responden mahasiswa tingkat akhir pengendara sepeda motor

dan perokok. Hal ini tidak sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Ischorina *et al.* (2016), dimana di dapatkan bahwa terdapat hubungan antara COHb dengan hematokrit pada daperokok aktif pria dewasa dengan nilai signifikansinya didapatkan hasil $0,014 < 0,05$ yang dapat diartikan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara kadar COHb.

Perbedaan ini dapat diakibatkan oleh karena seperti jumlah sampel yang digunakan pada penulis dengan penelitian sebelumnya berbeda, pada penelitian Ischorina *et al.* (2016) menggunakan sampel sebanyak 20 sampel dan hanya menggunakan satu sumber paparan CO dari rokok, sedangkan penulis menggunakan 30 sampel yang bersumber dari 2 pajanan CO yaitu berasal dari asap kendaraan bermotor dan rokok, instrumen yang digunakan penulis pun berbeda dengan instrumen yang digunakan oleh penelitian sebelumnya pada pengukuran COHb. Menurut Alwi (2012), instrumen penelitian memegang peranan penting dalam penelitian kuantitatif karena kualitas data yang diperoleh dalam banyak hal ditentukan oleh kualitas instrumen yang dipergunakan. Jika instrumen yang digunakan dapat dipertanggungjawabkan, data yang diperoleh juga dapat dipertanggungjawabkan artinya data yang bersangkutan dapat mewakili dan atau mencerminkan keadaan sesuatu yang diukur pada diri subjek penelitian. Selain hal tersebut dapat diakibatkan karena faktor perancu lain yang tidak dapat dikendalikan oleh penulis, misalnya faktor kondisi lingkungan, olah raga dari responden.

KESIMPULAN

Penelitian yang berjudul “Hubungan Kadar Karboksihemoglobin terhadap Hematokrit dalam Darah Mahasiswa Tingkat Akhir Terpapar Karbonmonoksida di Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional” menunjukkan tidak ada korelasi antara kadar karboksihemoglobin dengan hematokrit pada mahasiswa tingkat akhir Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional, dengan nilai signifikansi pada ketiga hasil pengujian didapatkan hasil diatas 0,05. Kadar COHb pada semua responden didapatkan 100% diatas normal, sedangkan kadar

hematokrit pada responden didapatkan sebanyak 70% normal, 17% diatas normal dan 13% dibawah normal.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih kepada semua pihak yang telah mendukung penelitian yang di lakukan penulis.

KONFLIK KEPENTINGAN

Penulis tidak memiliki konflik kepentingan dalam penelitian ini.

REFRENSI

- Alwi, I. 2012. Kriteria Empirik Dalam Menentukan Ukuran Sampel Pada Pengujian Hipotesis Statistika Dan Analisis Butir. *Jurnal Formatif*. Vol. 2, No.2, 142.
- Aqil, M. & Roy E. 2015. *Aplikasi SPSS dan SAS Untuk Perancangan Percobaan*. Yogyakarta : Absolute Media.
- Ayuningtyas, Citra. 2019. Study Cross Sectional: Kadar HbCO pada Darah Mekanik Bengkel Sepeda Motor di Surabaya. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*. Vol. 11, No.4. 304.
- Dey, R., Roy, K., Bhattacharjee, D., Nasipuri, M., & Ghosh, P. 2016. An automated system for measuring hematocrit level of human blood from total RBC count. International Conference on Advances in Computing, Communications and Informatics (ICACCI).
- Gandasoebrata R. 2010. *Penuntun Laboratorium Klinis*. Jakarta. Dian Rakyat.
- Yudihartanti, Y. 2017. Penentuan Hubungan Mata Kuliah Penelitian Dan Tugas Akhir Dengan Korelasi Rank Spearman. *Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi*. Vol. 6, No.3, 1691.
- Ischorina, Suliati & Suprabawati, O.D. 2016. Hubungan Kadar Karboksihemoglobin (Hb-CO) terhadap Kadar Hemoglobin (Hb) dan Kadar Hematokrit (PCV) Pada Perokok Aktif . *Jurnal Analis Kesehatan Sains*. Vol. 5, No 2, 385.
-

- Kamal, N.M. 2015. Studi Tingkat Kualitas Udara pada Kawasan Mall Panakukang di Makassar. *Skripsi*. Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin.
- Khairina, M. 2019. Indikator Pencemaran Udara Berdasarkan Jumlah Kendaraan Dan Kondisi Iklim. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, Vol. 11, No 2, 157.
- Meilanie, A.D.R. 2019. Perbedaan Nilai Hematokrit Metode Mikrohematokrit dan Metode Otomatis pada Pasien Demam Berdarah Dengue Dengan Hemokonsentrasi. *Journal of Vocational Health Studies*. No 3, 68.
- Nuradi dan Jangga. 2020. Hubungan Kadar Hemoglobin dan Nilai Hematokrit pada Perokok Aktif. *Jurnal Media Analis Kesehatan*. Vol. 11, No 2, 154.
- Ryter, S.W dan Augustine MK.C. 2013. Carbon Monoxide in Exhaled Breath Testing and Therapeutics. *Journal of Breath Research*. Vol.7, No.1. 1.
- Sengkey, S. L., Jansen, F. & Wallah, S. 2011. Tingkat Pencemaran Udara CO Akibat Lalu Lintas dengan Model Prediksi Polusi Udara Skala Mikro. *Jurnal Ilmiah Media Engingering*. Vol.1, No. 2, 119.
- Silva, L. A. D., Robazzi, M. L. D. C. C., & Terra, F. D. S. 2013. Associação entre acidentes de trabalho e os níveis de carboxi-hemoglobina em trabalhadores mototaxistas. *Revista Latino-Americana de Enfermagem*. Vol.21, 1126.
- Utami, AF., Wardoyo, AYP. & Hidayat, A. 2014. Pengukuran Faktor Emisi Gas Karbon Monoksida (CO) dan Karbon Dioksida (CO₂) Pada Asap Mainstream Rokok Non Filter. *Skripsi*. Universitas Brawijaya.
- Vazquez, BeatrizY S. 2012. Blood Pressure and Blood Viscosity are not Correlated in Normal Healthy Subjects. *Journal Vascular Health and Risk Management*. Vol. 8, 2.
- Wimpy dan Harningsih, T. 2020. Pengaruh Lama Penggunaan Rokok Elektronik Terhadap Kadar Karboksihemoglobin pada Perokok Elektronik. *Jurnal Farmasetis*. Vol. 9, No. 1, 43.
-