



SKRINING ANEMIA DENGAN PEMERIKSAAN HEMOGLOBIN PADA PENGENDARA OJEK MOTOR ONLINE KOTA SEMARANG

Lilik Setyowatiningsih^{a*} ; Devi Etivia Purlinda^b ; Widodo^c ; Rasyid^d

^{a, b, c, d} Jurusan Analis Kesehatan ; Poltekkes Kemenkes Semarang
Jalan Woltermonginsidi No.115; Pedurungan ; Semarang

Abstrak

Alat transportasi kendaraan bermotor sangat memudahkan manusia dalam melaksanakan suatu pekerjaan, tetapi di sisi lain penggunaan kendaraan bermotor menyebabkan akibat buruk bagi kesehatan yang disebabkan oleh gas buang dari hasil pembakaran bahan bakar yang tidak terurai dengan sempurna. Salah satu zat pencemar udara yaitu Timbal (Pb) yang dihasilkan dari pembakaran yang kurang sempurna pada mesin kendaraan. Pesatnya perkembangan kendaraan di Kota Semarang berpotensi terhadap pencemaran udara yang dapat memberikan efek negatif terhadap kesehatan masyarakat pengguna jalan. Pengendara ojek motor *online* yang berada di stasiun Tawang merupakan salah satu pekerjaan yang beresiko tinggi terpapar polutan karena mereka bekerja di jalan raya yang banyak dilewati kendaraan bermotor. Tingginya kadar Pb dalam darah dapat menghambat proses pembentukan hemoglobin (Hb) dan menyebabkan penyakit anemia. Hasil pengabdian masyarakat ini menunjukkan bahwa seluruh responden sejumlah 52 orang (100%) tidak terindikasi penurunan kadar Hb dan penyakit anemia.

Kata kunci : Anemia, pengendara ojek motor online

Abstract

[ANEMIA SCREENING WITH CHECK HEMOGLOBIN LEVELS IN ONLINE MOTORCYCLE RIDERS OF SEMARANG CITY]. Motorized vehicle transportation makes it very easy for humans to carry out a job, but on the other hand, the use of motorized vehicles that causes disease is caused by exhaust gases from fuels that are not completely decomposed. One of the air pollutants, namely lead (Pb) which is produced from an incomplete combustion system in a vehicle engine. The rapid development of vehicles in the city of Semarang has an impact on air pollution which can have a negative effect on the public health of road users. Online motorbike taxi drivers who are at Tawang station are one of the jobs that are at high risk of being exposed to pollutants because they work on roads that have many motorized vehicles. High levels of Pb in the blood can inhibit the process of ordering hemoglobin (Hb) and cause anemia. The results of this community service showed that all 52 respondents (100%) had no indication of a decrease in Hb levels and anemia.

Keywords: Anemia, online motorcycle drivers

1. Pendahuluan

Kota Semarang merupakan wilayah dengan jumlah penduduk terbanyak di Jawa Tengah setelah Kabupaten Brebes. Kota

Semarang mempunyai panjang jalan ± 2.785,28 km berupa jalan aspal dan non aspal (BPS, 2017). Lapangan usaha dalam bentuk transportasi dan pergudangan di Kota Semarang berkembang sangat pesat yaitu mencapai 5497,90 lapangan usaha dari tahun 2013 sampai tahun 2016. Ojek motor merupakan salah satu alat transportasi di

*) Correspondence Author (Lilik Setyowatiningsih)
E-mail: liliksetyowati70@gmail.com

Kota Semarang yang sangat membantu memudahkan penduduk sekitar dalam melaksanakan suatu pekerjaan.

Perkembangan otomotif sebagai alat transportasi sangat memudahkan manusia dalam melaksanakan suatu pekerjaan, namun di sisi lain penggunaan kendaraan bermotor menimbulkan dampak buruk terhadap lingkungan, terutama gas buang dari hasil pembakaran bahan bakar yang tidak terurai atau terbakar dengan sempurna. Salah satu zat pencemar udara yaitu logam berat Timbal (Pb) dihasilkan dari pembakaran yang kurang sempurna pada mesin kendaraan.

Mengikuti perkembangan teknologi terkini, pengusaha transportasi berbasis *online* mengembangkan ojek motor konvensional menjadi ojek motor *online* yang bertujuan untuk memudahkan masyarakat dalam menggunakan jasa transportasi ojek motor *online* melalui aplikasi telephone seluler. Menurut data BPS (2017), pekerja ojek motor *online* termasuk dalam kategori pekerja bebas yang berjumlah ± 26.363 orang pada tahun 2016. BPS (2004), menyatakan bahwa peningkatan jumlah transportasi kendaraan bermotor di Kota Semarang rata-rata pertahun mencapai 5-9% sehingga pertumbuhan kendaraan di Kota Semarang dimungkinkan mempunyai potensi besar terhadap polusi udara yang dapat memberikan efek buruk terhadap kesehatan masyarakat (Mifbakhuddin, W and Suhartono, 2007). Menurut *Environment Project Agency*, sekitar 25% logam berat Timbal (Pb) tetap berada dalam mesin dan 75% lainnya akan mencemari udara sebagai asap knalpot. Semakin kurang sempurna proses pembakaran dalam mesin kendaraan bermotor, maka semakin banyak jumlah Pb yang akan di emisikan ke udara (Gusnita, 2012).

Pengendara ojek motor *online* merupakan salah satu pekerjaan yang mempunyai resiko tinggi terpapar polutan Timbal (Pb) dan Karbon monoksida (CO) karena mereka bekerja di jalan raya yang banyak dilalui kendaraan bermotor. Karboksihemoglobin (HbCO) yang terbentuk menyebabkan berkurangnya kapasitas darah untuk menyalurkan oksigen ke dalam jaringan tubuh. Hal itu dapat mengakibatkan turunnya transportasi oksigen dalam darah oleh hemoglobin. Tingginya kadar Pb dalam darah mampu menghambat proses pembentukan hemoglobin. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Riskiawati (2012), yang menunjukkan adanya hubungan antara Pb darah

dengan kadar hemoglobin (Hb) (Riskiawati, 2012). Palar juga menyatakan bahwa konsentrasi Pb yang tinggi didalam darah dapat menyebabkan terganggunya pembentukan sel darah merah dan hasil penelitian Mifbakhuddin juga menunjukkan ada hubungan yang signifikan antara kadar Pb terhadap profil darah pada petugas SPBU Kota Semarang Timur (Mifbakhuddin, W and Suhartono, 2007; Palar, 2008). Ciri-ciri keracunan timbal secara umum pada orang dewasa adalah pusing, kehilangan nafsu makan, sakit kepala, anemia, sukar tidur, lemah, dan keguguran kandungan. Selain itu timbal juga dapat mengakibatkan perubahan bentuk dan ukuran sel darah merah yang dapat mengakibatkan terjadinya tekanan darah tinggi (Gusnita, 2012).

Menurut Menteri Kesehatan dalam keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia nomor 1406/MENKES/SK/IX/2002 tentang standar pemeriksaan kadar timah hitam pada spesimen biomarker manusia bahwa pengukuran kadar timbal dalam tubuh dapat dilakukan melalui spesimen darah, urin, dan rambut. Nilai ambang batas kadar timbal dalam spesimen darah orang dewasa normal adalah 0,01 - 0,025 mg/dl (Rosita and Widiarti, 2018).

Hemoglobin adalah salah satu bagian dari darah yang mempunyai peranan penting dalam pembentukan sel darah merah (eritrosit) (Saputro and Junaidi, 2015). Hemoglobin merupakan suatu protein tetrametrik dalam eritrosit yang mengangkut oksigen ke jaringan dan mengembalikan karbon dioksida dan proton ke paru. Hemoglobin merupakan protein yang kaya zat besi, memiliki afinitas terhadap oksigen dan dengan oksigen itu membentuk oxhemoglobin di dalam sel darah merah (Evelyn, 2009). Kadar hemoglobin yang tinggi terjadi karena keadaan hemokonsentrasi akibat dari dehidrasi (kehilangan cairan) sedangkan kadar hemoglobin yang rendah berhubungan dengan berbagai masalah klinis (Kee, 2006). Anemia merupakan suatu kondisi dimana jumlah dan ukuran sel darah merah atau konsentrasi hemoglobin dibawah nilai batas normal, sehingga dapat mengganggu kemampuan darah dalam mengangkut oksigen keseluruhan tubuh (WHO, 2014). Anemia adalah penurunan kadar hemoglobin (Hb) < 12 g/dL untuk perempuan dan < 13 g/dL untuk laki-laki (Harianja, Nurhayati and Dani, 2020).

Faktor-faktor yang mempengaruhi kadar hemoglobin dan eritrosit pada seseorang adalah

usia, jenis kelamin, merokok, asupan makanan dan penyakit penyerta seperti leukemia, thalasemia, dan tuberkulosis. Sumber komponen gizi yang terdapat dalam makanan yang berfungsi untuk menyusun pembentukan hemoglobin yaitu Fe (zat besi) dan protein. Berdasarkan Jenis kelamin, perempuan lebih mudah mengalami penurunan hemoglobin dari pada laki-laki, terutama pada saat menstruasi (Curtale *et al.*, 2000) dalam Mirza, 2013). Semakin bertambahnya usia seseorang maka produksi sel darah merah akan semakin menurun karena terjadinya penurunan fungsi sumsum tulang yang berfungsi untuk memproduksi sel darah merah dalam tubuh.

Faktor lain yang juga dapat berpengaruh terhadap kadar hemoglobin adalah faktor lama bekerja dan aktifitas fisik dari pengendara ojek motor *online* tersebut karena setiap harinya mereka bekerja di jalan raya yang banyak dilalui oleh kendaraan bermotor sehingga dapat mempengaruhi kadar hemoglobin dan menyebabkan penurunan massa sel darah merah dengan cara hemolisis intravascular akibat dari paparan bahan polutan. Hemolisis intravaskuler disebabkan oleh ruptur mekanik dinding sel eritrosit yang terjadi ketika sel darah merah melewati kapiler-kapiler darah dari otot-otot yang berkontraksi, hal tersebut dapat berpengaruh terhadap penurunan kadar hemoglobin (Gunadi, Mewo and Tiho, 2016).

Tujuan pengabdian masyarakat ini yaitu mengetahui kadar Hb dan kondisi anemia pada pengendara ojek motor online akibat dari paparan polutan dari bahan buangan kendaraan bermotor. Manfaat pengabdian masyarakat ini melakukan pemeriksaan kadar Hb serta melakukan penyuluhan sosialisasi penggunaan masker sebagai alat pelindung diri dari paparan polutan pada pengendara ojek motor online Di Kota Semarang dan melakukan kegiatan Tri Dharma Perguruan Tinggi di Lingkungan Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Semarang.

2. Metode Pengabdian Masyarakat

Metode kegiatan pengabdian masyarakat ini dilakukan dengan pengisian lembar persetujuan menjadi responden dalam kegiatan pengabdian masyarakat, pengambilan sampel, pemeriksaan sampel darah, observasi wawancara langsung kepada responden terkait dengan data jenis kelamin, pendidikan, kebiasaan merokok

dan masa kerja kemudian dilanjutkan dengan penerapan hasil pengabdian masyarakat yaitu dengan sosialisasi penggunaan masker serta pembagian masker kepada responden.

Sosialisasi dilakukan dengan mengumpulkan responden dan memberikan edukasi secara langsung terkait dengan pentingnya penggunaan masker sebagai alat pelindung diri dalam berkendara untuk melindungi tubuh dari bahaya paparan bahan buangan kendaraan bermotor yang dapat memberikan dampak buruk bagi kesehatan. Sampel yang digunakan dalam pemeriksaan kadar Hb yaitu darah vena pengendara ojek motor *online*. Alat yang digunakan untuk pengambilan darah yaitu spuit 3 cc, tabung *vacutainer*, kapas, alkohol swab, plester dan *torniquet*. Pemeriksaan kadar Hb dilakukan dengan menggunakan alat *Haematology Analyser*.

2. Hasil dan Pembahasan

Tahapan kegiatan pengabdian masyarakat pada pengendara ojek motor online di kota Semarang ini adalah persetujuan responden, penggalan informasi dengan wawancara responden, pengambilan sampel darah responden, dan sosialisasi sebagai berikut:



Gambar 1. Pengisian lembar persetujuan

Pada Gambar 1. menunjukkan tahapan pertama pada kegiatan pengabdian masyarakat ini dimulai dengan pengisian lembar persetujuan yang berisi pernyataan bahwa pengendara ojek motor online bersedia menjadi responden kegiatan pengabdian masyarakat ini dan bersedia diambil darahnya untuk pemeriksaan laboratorium.



Gambar 2. Wawancara terkait kondisi klinis responden

Gambar 2. menunjukkan tahapan kedua, seluruh responden yang sudah mengisi lembar persetujuan dilakukan pendataan terkait identitas responden, pengisian kuesioner dan riwayat penyakit responden. Hal ini dilakukan dengan wawancara secara langsung kepada responden oleh tim pengabdian.



Gambar 3. Pengambilan sampel darah

Pada gambar 3. menunjukkan bahwa kegiatan pengabdian masyarakat tahapan yang ketiga yaitu dilakukan pengambilan sampel darah oleh tim pengabdian sebanyak 3 ml pada responden pengendara ojek motor online untuk dilakukan pemeriksaan laboratorium.

Tahapan yang keempat yaitu penerapan hasil sosialisasi penggunaan masker. Pada gambar 4 menunjukkan bahwa tim pengabdian menyerahkan masker alat pelindung diri selama berkendara secara simbolik kepada salah satu responden pengendara ojek motor online.



Gambar 4. Penerapan hasil sosialisasi penggunaan masker

Hasil yang telah dicapai dalam kegiatan Pengabdian Masyarakat pada pengendara ojek motor online di Kota Semarang ini adalah sebagai berikut :

Tabel 1. Karakteristik responden berdasarkan jenis kelamin

Jenis kelamin Pengendara Ojek Motor Online	Jumlah	Prosentase (%)
Laki-laki	47	90,4
Perempuan	5	9,6
Total	52	100

Berdasarkan data pada tabel 1, karakteristik responden pengabdian masyarakat menurut jenis kelamin dinyatakan bahwa sebagian besar responden adalah laki-laki yaitu sejumlah 47 orang (90,4%) dan perempuan 5 orang (9,6%).

Tabel 2. Tingkat pendidikan responden

Tingkat Pendidikan	Jumlah	Prosentase (%)
SLTP	4	7,7
SLTA	38	73,1
Diploma	3	5,7
Sarjana	7	13,5
Total	52	100

Berdasarkan data pada tabel 2 menunjukkan bahwa tingkat pendidikan yang paling rendah yaitu SLTP sejumlah 4 orang (7,7%) dan yang paling tinggi adalah sarjana sejumlah 7 orang (13,5%). Sebagian besar responden memiliki tingkat pendidikan SLTA yaitu sejumlah 38 orang (73,1%).

Tabel 3. Kebiasaan merokok responden

Kebiasaan merokok	Jumlah	Prosentase (%)
Merokok	10	19,2
Tidak Merokok	42	80,8
Total	52	100

Berdasarkan data pada tabel 3 menunjukkan bahwa sebagian besar responden tidak merokok yaitu sejumlah 42 orang (80,8%), sedangkan responden yang mempunyai kebiasaan merokok berjumlah 10 orang (19,2%). Menurut Ardina (2018), kandungan dari asap rokok dapat menyebabkan peningkatan kadar Hb akibat paparan dari senyawa CO yang berikatan dengan hemoglobin membentuk HbCO. Kadar Hb rata-rata dan HbCO meningkat secara progresif sesuai jumlah rokok yang dikonsumsi per hari.

Durasi paparan kronis terhadap HbCO juga mempunyai korelasi dengan perkembangan Polisitemia. Diketahui bahwa kadar gas CO dalam darah pada orang bukan perokok kurang dari 1%, sedangkan dalam darah perokok mencapai 4-15% (Irawati, Julizar and Irahmah, 2011). Selain itu akrolein, formaldehid, CO, nikotin, fenol, asam sianida dan potasium merupakan bahan berbahaya yang dihasilkan oleh rokok dan bersifat toksik terhadap saluran pernafasan yaitu pada epitelium. Hal ini ditunjukkan dengan penurunan fungsi silia serta mengganggu proses regenerasi sel epitel dan silia yang menyebabkan udara tercemar timbal tidak dapat disaring dengan baik sehingga masuk ke dalam paru - paru dan bercampur dengan darah yang kemudian diedarkan oleh darah ke seluruh tubuh (Adiwijayanti, 2015).

Timbal yang terhirup dan masuk sistem pernafasan akan ikut beredar ke seluruh jaringan dan organ. Lebih dari 90% logam timbal yang terserap oleh darah berkaitan dengan sel darah merah dan mengakibatkan gangguan pada proses sintesis hemoglobin. Timbal dalam darah akan menyebabkan toksis dan bersifat akumulatif (Suciani, 2007).

Tabel 4. Masa kerja responden

Masa Kerja	Jumlah	Prosentase (%)
< 1 Tahun	4	7,7
1-3 Tahun	43	82,7
>3 Tahun	5	9,6
Total	52	100

Pada data pada tabel 4 menunjukkan bahwa sebanyak 43 reponden (82,7%) mempunyai masa kerja sebagai pengendara ojek motor online di kota Semarang antara 1 sampai 3 tahun.

Tabel 5. Hasil Pemeriksaan Kadar Hemoglobin Responden

Kadar Hemoglobin	Jumlah	Prosentase (%)
12-18 mg/dl	52	94,2
< 12 mg/dl	0	0
>18 mg/dl	3	5,8
Total	52	100

Berdasarkan data pada tabel 5, hasil pemeriksaan hemoglobin di laboratorium menunjukkan bahwa seluruh responden sejumlah 52 orang (100%) tidak terindikasi penyakit anemia meskipun pekerja ojek *online* selalu terpapar zat polutan dari kendaraan bermotor yang mengandung timbal (Pb). Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilaksanakan pada 76 pengrajin batik di Kecamatan Lendah Kulon Progo yang menyatakan tidak ada hubungan antara kadar timbal di dalam darah dengan kejadian anemia (Hastuti *et al.*, 2018). Menurut kriteria WHO menyatakan bahwa kadar timbal darah yang dapat menyebabkan anemia klinis yaitu sebesar 70 µg/dl. Sedangkan menurut *US Departement of Health and Human Service* dalam ATSDR (2003) kadar timbal darah mencapai 50 µg/dl menyebabkan gangguan terhadap sintesis hemoglobin (Suciani, 2007).

Pengaruh timbal dapat dilihat pada proses sintesis hemoglobin yang menyebabkan anemia dengan cara mengganggu aktivitas *enzim δ-aminolevulinic acid sintetase (δ-ALAS)*, *enzim δ-aminolevulinic dehidratase (δ-ALAD)* dan *ferrochelataze*. Kadar timbal dalam darah meningkat juga dapat mengganggu eritropoiesis dengan menghambat sintesis protoporfirin sehingga meningkatkan resiko anemia. Selain itu, timbal juga mempengaruhi morfologi dan kemampuan hidup eritrosit yang mengakibatkan terjadinya dekstruksi eritrosit sehingga usia eritrosit lebih pendek atau anemia hemolitik. Penyerapan zat besi dalam makan juga dapat terganggu akibat kadar timbal dalam darah meningkat. Hal ini disebabkan *Divalent metal transporter 1 (DMT1)* yang berfungsi mentransfer besi melewati membran apikal eritrosit duodenum tidak hanya spesifik terhadap besi

saja namun juga mentransfer ion *metal divalent* lainnya, termasuk timbal (Farikha, 2015).

Sejumlah 3 (5,8%) responden menunjukkan kadar Hb diatas normal hal ini sangat dimungkinkan dari kebiasaan merokok maupun menjadi perokok pasif diantara pengendara ojek motor online. Pendapat tersebut didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh (Rizkiawati, 2012) tentang pengaruh asap rokok terhadap kadar hemoglobin pada tukang becak di daerah Mranggen, Semarang. Kondisi kadar hemoglobin yang baik dan tidak adanya penyakit anemia pada tubuh pengendara ojek motor online dimungkinkan karena tingkat pendidikan yang cukup tinggi sehingga sebagian besar responden sudah paham tentang bahaya paparan polutan dan masa kerja sebagai pengendara ojek motor online yang belum cukup lama.

Tingkat pendidikan yang tinggi dimungkinkan dapat menunjukkan pemahaman yang baik terkait dengan pengetahuan seseorang khususnya tentang bahaya paparan polutan terhadap kesehatan. Tingkat pendidikan yang tinggi khususnya pada pendidikan lingkungan hidup merupakan pengaruh yang sangat berarti meskipun tidak secara langsung. Pendidikan lingkungan hidup bertujuan untuk mengembangkan wawasan masyarakat terhadap lingkungan, sehingga lebih peduli terhadap lingkungan sekitar, salah satunya terhadap pencemaran lingkungan (Gautier dalam Safitri *et al.*, 2019).

Apabila masyarakat sudah peduli terhadap lingkungan sekitar khususnya pada bidang pencemaran lingkungan. Maka pencemaran asap rokok dan kendaraan dapat diminimalisir dengan penerapan sikap penggunaan kendaraan bermotor dan merokok yang lebih bijak. Upaya yang telah dilakukan adalah dengan menggunakan masker ketika sedang bekerja di jalan raya. Penggunaan masker dapat mengurangi pajanan timbal dari lingkungan yang masuk melalui saluran pernafasan. Udara yang dihirup dan timbal yang ada di udara akan disaring oleh masker walaupun tidak seluruhnya tersaring.

Masa kerja sebagai pengendara ojek motor online yang terhitung belum cukup lama antara 1-4 tahun bekerja di jalan raya dengan bahaya paparan bahan polutan belum menunjukkan akumulasi polutan dalam tubuh seseorang sehingga belum terdeteksi adanya penyakit anemia. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan pada kawasan percetakan di Kawasan

Megamall Ciputat yang menyatakan tidak terdapat hubungan antara lama kerja dengan kejadian anemia akibat kadar timbal dalam darah. Waktu paruh timbal di dalam tubuh kurang dari 25 tahun. Lambannya eksresi menyebabkan timbal terakumulasi dalam tubuh dan menimbulkan dampak kesehatan seperti menurunnya kadar Hb (Adiwijayanti, 2015).

Rencana tindak lanjut yang dilakukan dalam pengabdian masyarakat ini adalah menginformasikan kepada responden tentang hasil pemeriksaan laboratorium dan melakukan sosialisasi tentang penggunaan alat pelindung diri berupa masker yang bertujuan untuk melindungi pengendara ojek motor online dari paparan radikal bebas yang berasal dari polutan kendaraan bermotor di jalan raya maupun asap rokok, serta sosialisasi tentang bahaya rokok yang dapat meningkatkan kadar Hemoglobin dalam darah sehingga berpotensi menyebabkan kelainan hemoglobin seperti penyakit Policitaemia. Pada kegiatan ini dibagikan masker kepada seluruh responden kegiatan pengabdian masyarakat sebagai wujud pencegahan terhadap paparan radikal bebas baik berupa asap kendaraan bermotor maupun asap rokok.

4. Simpulan dan Saran

Kesimpulan kegiatan pengabdian masyarakat ini yaitu kegiatan pengabdian masyarakat berjalan dengan baik dan lancar. Berdasarkan hasil pemeriksaan kadar hemoglobin dilaboratorium seluruh responden yang berprofesi sebagai pengendara ojek motor online di Kota Semarang sejumlah 52 orang (100%) tidak terindikasi adanya penurunan kadar Hb dan penyakit anemia. Saran pada kegiatan pengabdian masyarakat selanjutnya yaitu menggunakan responden pengendara ojek motor online yang bekerja tidak menggunakan alat pelindung diri dari paparan polutan berupa masker dan yang mempunyai masa kerja lebih dari 10 tahun sehingga lebih menggambarkan kondisi klinis maupun anemia akibat akumulasi paparan bahan buangan kendaraan bermotor pada pengendara ojek motor online.

5. Ucapan Terima Kasih

Ucapan banyak terima kasih disampaikan atas kesempatan yang telah diberikan kepada pengabdian untuk mendapatkan Dana Risbinakes DIPA Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Semarang, sehingga kegiatan

pengabdian masyarakat ini dapat terselesaikan dengan baik dan lancar.

6. Referensi

- Adiwijayanti, B. R. (2015) *Hubungan Karakteristik Individu Terhadap Kadar Timbal dalam Darah dan Dampaknya pada Kadar Hemoglobin Pekerja Percetakan di Kawasan Megamall Ciputat*. Susp Universitas Negeri Islam.
- BPS (2017) *Kota Semarang Dalam Angka*, <http://semarangkota.bps.go.id>.
- Evelyn, C. (2009) *Anatomi dan Fisiologi Untuk Paramedis*. Jakarta: Gramedia.
- Farikha, D. A. (2015) *Gambaran Kadar Hemoglobin, Kadar Timbal Darah dan Asupan Sengan pada Anak Usia 9-12 Tahun*. Universitas Diponegoro Semarang.
- Gunadi, V. I. R., Mewo, Y. M. and Tiho, M. (2016) 'Gambaran Kadar Hemoglobin pada Pekerja Bangunan', *Jurnal e-biomedik*, 4(2).
- Gusnita, D. (2012) 'Pencemaran Logam Berat Timbal (Pb) di Udara dan Upaya Penghapusan Bensin Bertimbal', *Berita Dirgantara*, 13(3).
- Harianja, S. H., Nurhayati and Dani, H. (2020) 'Upaya Pencegahan Anemia Melalui Pemeriksaan Laboratorium dan Penyuluhan di Kelurahan Talang Jame Palembang Tahun 2019', *Jurnal Pengabdian Masyarakat Sasambo*, 2(1).
- Hastuti, P. et al. (2018) 'Hubungan Timbal dan Krom pada Pemakaian Pewarna Batik dengan Kadar Hemoglobin di Kecamatan Lendah Kulon Progo', *Journal Of Community Empowerment For Health*, 1(1).
- Irawati, L., Julizar and Irahmah, M. (2011) 'Hubungan Jumlah dan Lamanya Merokok dengan Viskositas Darah', *Majalah Kedokteran Andalas*, 35(2).
- Kee, L. (2006) *Buku Saku Penelitian Pemeriksaan Laboratorium dan Diagnostik Edisi 2*. Jakarta: EGC.
- Mifbakhuddin, W, N. E. and Suhartono (2007) 'Hubungan Kadar Pb dalam Darah dengan Profil Darah pada Petugas Operator Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum di Kota Semarang Timur', *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 6(1).
- Mirza, J. (2013) *Perbedaan Kadar Hemoglobin Antara Mahasiswa yang Rutin Berolahraga Futsal pada Fakultas Pendidikan Olahraga dan Kesenian IKIP dengan Mahasiswa yang Jarang Berolahraga pada Fakultas Keguruan Ilmu Pengetahuan IKIP Periode Januari 2013 oktober 2013*. Universitas Ikip Mataram.
- Palar (2008) *Pencemaran dan Toksikologi Logam Berat*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Rizkiawati, A. (2012) 'Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Kadar Hemoglobin (Hb) dalam Darah pada Tukang Becak di Pasar Mranggen Demak', *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 1(2).
- Rosita, B. and Widiarti, L. (2018) 'Hubungan Toksisitas Timbal (Pb) dalam Darah dengan Hemoglobin Pekerja Pengecatan Motor Pekanbaru', *Prosiding Seminar Kesehatan Perintis*, 1(1).
- Safitri, A. et al. (2019) 'Hubungan Antara Penguasaan Pengetahuan Lingkungan Hidup Terhadap Etika Lingkungan Siswa SMA', *Jurnal Bioterdidik*, 7(5).
- Saputro, D. A. and Junaidi, S. (2015) 'Pemberian Vitamin C pada Latihan Fisik Maksimal dan Perubahan Kadar Hemoglobin dan Jumlah Eritrosit', *Journal of Sport Sciences and Fitness*, 4(3).
- Suciani, S. (2007) *Kadar Timbal dalam Darah Polisi Lalu Lintas dan Hubungannya dengan Kadar Hemoglobin*. Universitas Diponegoro Semarang.