

## **Gambaran Kadar Hemoglobin dan Karbon Monoksida pada Pedagang Sate**

**Yuvita<sup>1</sup>, Surahma Asti Mulasari<sup>2</sup>, Dyah Suryani<sup>3</sup>**  
<sup>1,2,3</sup> Magister Kesehatan Masyarakat Universitas Ahmad Dahlan  
yuvitatita12@gmail.com

### **ABSTRACT**

*Background: Satay smoke contains a pollutant called carbon monoxide (CO). Carbon monoxide (CO) is a colorless and odorless substance, but contains toxins that can adversely affect human health, especially will affect hemoglobin levels in the body. This systematic review of literature review aims to describe hemoglobin and carbon monoxide (CO) levels in satay traders. This research is a literature review, so the data base used in searching this article uses secondary sources derived from google scholar and sage publications with the keywords "hemoglobin, carbon monoxide, Carbon Monoxide (CO)" which have been done by previous researchers both domestically and abroad. From a total of 300 articles, finally obtained 5 articles relevant to the title made by the researcher. From these 5 selected articles, data were obtained that the substances contained in satay smoke have an influence on hemoglobin levels in the body. The longer the exposure to smoke, the high risk of hemoglobin levels in the body of the satay seller will decrease. This is certainly not good for the health of the body. Therefore, satay sellers are advised to use PPE (Personal Protective Equipment) in the form of masks to minimize the absorption of substances contained in satay smoke. Carbon monoxide (CO) can affect hemoglobin levels in the body of satay traders*

**Keywords:** Hemoglobin; Carbon Monoxide, Satay Seller

### **ABSTRAK**

Asap sate mengandung polutan yang bernama karbon monoksida (CO). Karbon monoksida (CO) merupakan zat yang tidak berwarna dan tidak berbau, tetapi mengandung racun yang dapat berdampak buruk bagi kesehatan manusia khususnya akan berpengaruh pada kadar hemoglobin pada tubuh. Tinjauan sistematis pada *literature review* ini bertujuan untuk menggambarkan kadar hemoglobin dan karbon monoksida (CO) pada pedagang sate. Penelitian ini merupakan *literature review*, sehingga data *base* yang digunakan dalam pencarian artikel ini menggunakan sumber sekunder yang berasal dari Google Scholar dan *sage publication* dengan kata kunci "hemoglobin, karbon monoksida, Carbon Monoxide (CO)" yang telah dilakukan peneliti sebelumnya baik yang ada di dalam negeri maupun di luar negeri. Dari total 300 artikel, akhirnya diperoleh 5 artikel yang relevan dengan judul yang dibuat oleh peneliti. Dari 5 artikel pilihan tersebut diperoleh data bahwa zat yang terdapat pada asap sate memiliki pengaruh terhadap kadar hemoglobin dalam tubuh. Semakin lama terpapar asap maka berisiko tinggi kadar hemoglobin pada tubuh penjual sate akan semakin menurun. Hal ini tentu tidak baik bagi kesehatan tubuh. Oleh sebab itu penjual sate disarankan menggunakan APD (Alat Pelindung Diri) berupa masker untuk meminimalisir penyerapan zat yang terkandung dalam asap sate. Karbon monoksida (CO) dapat memengaruhi kadar hemoglobin pada tubuh pedagang sate.

**Kata kunci:** Hemoglobin; Karbon Monoksida, Penjual Sate

## PENDAHULUAN

Tingkat racun di udara yang dihirup orang setiap hari secara konsisten akan mempengaruhi tingkat kesehatan untuk saat ini atau masa depan. Risiko yang dialami para pedagang sate yang terpapar karbon monoksida dari pembakaran makanan dengan menggunakan arang sering kali tidak dipahami. (Putri, 2022)

Manusia dapat menghirup udara sebanyak-banyaknya, namun tidak semua komponen yang ada di udara dapat dimanfaatkan oleh tubuh. Di antara sekian banyak komponen di udara, hanya oksigen yang dibutuhkan manusia untuk siklus pernapasan. Kualitas udara merupakan bagian penting dalam menentukan status kesejahteraan sekaligus kesehatan masyarakat di mana pun mereka berada. Namun pada kenyataannya, di era pemanasan global seperti sekarang ini, sebagian besar udara sudah terkontaminasi. Racun udara ini disebut polutan. Polutan terdiri dari karbon monoksida (CO), karbon dioksida (CO<sub>2</sub>), sulfur dioksida (SO<sub>2</sub>), nitrogen dioksida (NO<sub>2</sub>), hidrokarbon (HC), klorourokarbon (CFC), timbal (Pb) dan partikel (PM<sub>10</sub>). (Abidin et.al, 2019)

Aktivitas manusia yang semakin rumit menambah tingkat polusi udara yang semakin tinggi. Organisasi atau perusahaan yang lingkupnya sangat besar menghasilkan racun, namun organisasi atau industri lokal dalam skala kecil, misalnya dalam proses penanganan makanan dengan cara dibakar, juga dapat menjadi sumber pencemaran udara. Salah satu kelompok yang paling terancam terhadap penumpukan udara pembakaran adalah para pedagang sate (Deiin, 2022).

Semakin lama seseorang terpapar oleh zat karbon monoksida (CO) kemungkinan akan berisiko pada berkurangnya kadar hemoglobin bahkan juga dapat menyebabkan rusaknya kadarnya hemoglobin pada tubuh. Oleh karena itu tinjauan sistematis ini dilakukan untuk menggambarkan kadar hemoglobin dan karbon monoksida (CO) pada pedagang sate.

Sate merupakan masakan khas Indonesia yang dapat ditemukan di berbagai tempat. Sate terdiri dari berbagai jenis daging, baik daging ayam giling maupun daging sapi. Pembuatan sate ini memerlukan teknik pembakaran yaitu dengan cara mengipasi arang hingga menghasilkan bara api dan asap. Asap ini menghasilkan polutan yang berbahaya bagi manusia jika terhirup. Asap ini tersusun dari bahan partikulat, karbon monoksida (CO), hidrokarbon aromatik polisiklik (PAH), senyawa organik yang mudah menguap (VOC), logam berat, dan senyawa beracun lainnya. Banyak tempat kerja yang berisiko terpapar polusi udara, salah satunya adalah usaha sate. Umumnya sate dijual di pinggir jalan, sehingga penjual sate terpapar asap pembakaran serta asap sisa pembakaran mobil (Masrizal, 2016).

Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) telah melaporkan bahwa paparan kronis terhadap polusi udara konsentrasi rendah dapat menyebabkan anemia pada manusia. Mekanisme biologis udara dapat mengganggu proses produksi sel darah merah tercermin pada sintesis heme, pembentukan sel darah merah (Nurlina, 2019). Kadar Hb normal jika 12 g/dl atau lebih tinggi, sebaiknya 13 g/dl atau lebih tinggi. Bila kadar Hb menurun yaitu kadar Hb 10-12 g/dl disebut anemia ringan, sedangkan bila kadar Hb 8-10 g/dl disebut anemia sedang dan kadar Hb 10- 12 g/dl Nilai antara 6 dan 8 g/dl disebut anemia berat (Akmal Mutaroh, 2016). Organisasi Kesehatan

Dunia (WHO) melaporkan terdapat 2 miliar orang di dunia yang kadar hemoglobin (Hb) masih di bawah normal (Rahayu, 2018). Menurut WHO, prevalensi anemia secara global pada tahun 2017 adalah 40-88%, namun hasil riset kesehatan dasar terbaru yang dikeluarkan pemerintah Indonesia menunjukkan bahwa prevalensi anemia meningkat dari 37,1% pada tahun 2013 menjadi 48,9% telah meningkat pada tahun 2018.

Hemoglobin merupakan suatu protein yang setiap gugus hemyanya merupakan cincin porfirin yang mengandung zat besi dan molekul pengikat oksigen (Mabruroh, 2019). Hemoglobin hadir dalam jumlah yang sangat besar dalam sel darah merah. Ketika jumlah hemoglobin dalam sel darah merah terlalu rendah, seseorang terlihat pucat dan lesu, suatu kondisi yang disebut anemia atau kurang darah (Purbayanti, 2016).

Salah satu penyebab gejala anemia adalah polusi udara yang terkandung dalam asap. Salah satunya adalah proses pembakaran sate yaitu karbon monoksida (CO) yang juga merupakan sumber polutan udara yang dapat merusak ikatan antara hemoglobin dan oksigen dalam darah (Makawekes et al., 2016).

Patofisiologi keracunan CO-karbon monoksida mempengaruhi keadaan tubuh manusia melalui sistem hipoksia akibat kekurangan gas oksigen pada jaringan organ utama manusia. Organ tubuh yang paling terkena dampaknya adalah jantung dan otak (Dewanti, 2018). Hb merupakan protein yang setiap gugus hemyanya mengandung zat besi dan merupakan cincin porfirin yang mengikat molekul oksigen. Hemoglobin hadir dalam jumlah yang sangat besar dalam sel darah merah. Ketika jumlah hemoglobin dalam sel darah merah terlalu rendah, seseorang terlihat pucat dan lesu, suatu kondisi yang disebut anemia atau kurang darah (Pande Made Indra Premana, 2017).

## **METODE PENELITIAN**

Metode yang digunakan pada *literature review* ini adalah *critical review* atau kajian kepustakaan yang menitikberatkan pada kajian dari berbagai literatur dengan menganalisis kandungan di dalamnya yang bersumber pada data sekunder yang telah dilakukan oleh peneliti terdahulu baik di dalam negeri maupun di luar negeri. *Critical review* penting diterapkan pada suatu penelitian dengan tujuan untuk menginformasikan kepada pembaca mengenai hasil-hasil penelitian lain yang berkaitan erat dengan judul penelitian yang sedang dilakukan oleh peneliti, menghubungkan penelitian dengan beberapa literatur yang ada, dan mengisi celah yang terdapat dalam penelitian-penelitian sebelumnya.

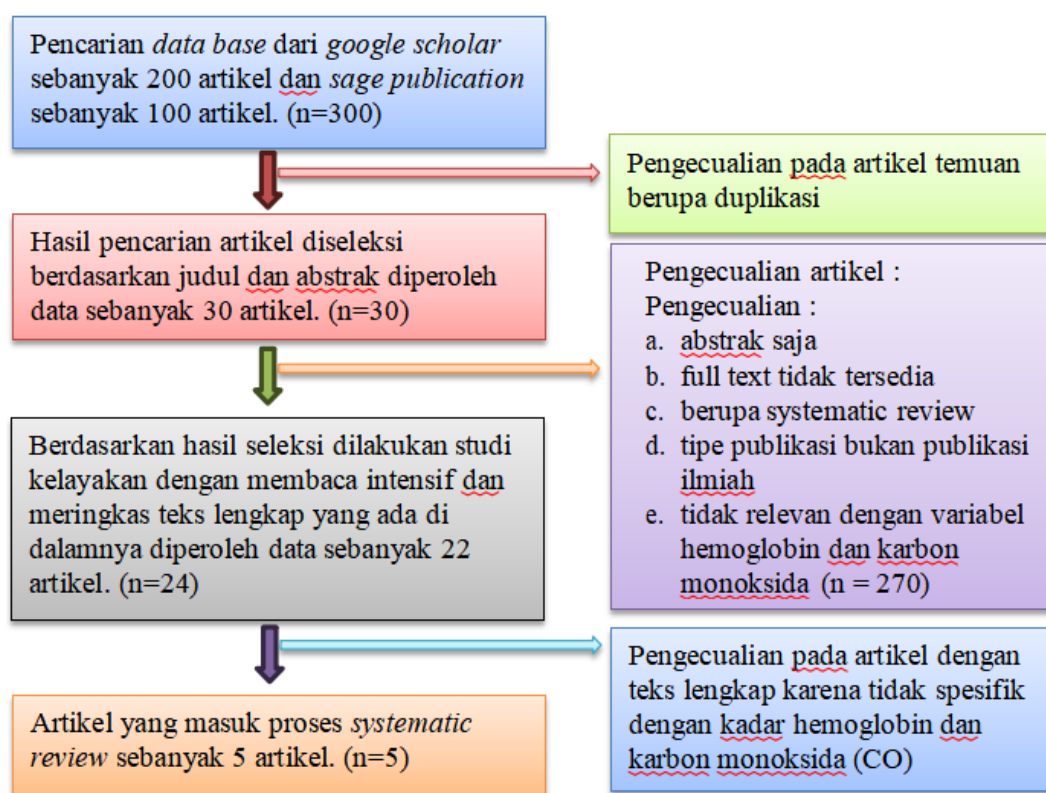
Proses pencarian artikel atau literatur ditentukan dengan kriteria sebagai berikut:

1. Artikel penelitian diterbitkan tahun 2019 s/d 2023
2. Artikel penelitian dalam Bahasa Indonesia dan Bahasa Inggris
3. Subjek penelitian pedagang sate
4. Artikel penelitian dengan akses terbuka
5. Artikel penelitian memiliki teks lengkap

Ada beberapa langkah dalam melakukan penelitian ini, yaitu (1) memilih artikel yang relevan, (2) mengumpulkan data awal untuk menyusun artikel, (3) mengangkat hal terkait topik, (4) menyatukan data penunjang, serta (5) menarik kesimpulan.

Dari hasil *screening* artikel didapatkan 30 artikel yang dilakukan studi kelayakan dengan membaca intensif dan meringkas. Ditemukan 10 artikel yang tidak spesifik mengenai pengaruh karbon monoksida (CO) terhadap kadar hemoglobin. Hasil final diperoleh lima artikel yang relevan dengan kriteria dan studi kelayakan. Semua penulis berperan dalam mencari literatur dan proses seleksi. Dari pencarian tersebut diperoleh lima artikel yang diseleksi berdasarkan kata kunci: "Hemoglobin, Karbon Monoksida (CO), Pedagang Sate".

Berikut alur proses pemilihan literatur yang dilakukan oleh penulis:



**Gambar 1. Proses Pemilihan Literatur**

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil kajian dari artikel atau literatur terdahulu yang relevan diperoleh data bahwa penelitian ini menggambarkan pengaruh terpapar zat karbon monoksida (CO) pada kadar hemoglobin dalam tubuh penjual sate dalam jangka waktu yang lama dan konsisten. Semakin lama seseorang terpapar karbon monoksida (CO) maka dapat beresiko tinggi mengakibatkan menurunnya kadar hemoglobin tubuh, bahkan juga dapat mengakibatkan rusaknya kadar hemoglobin. Hal ini tentu akan membahayakan kesehatan tubuh. Penulis menyarankan agar para pedagang

sate menggunakan APD (Alat Pelindung Diri) berupa masker untuk meminimalisir terpaparnya zat karbon monoksida (CO).

**Tabel 1. Proyek Pertumbuhan GDP Negara Terdampak COVID-19**

No.	Peneliti	Tahun	Desain	Sampel	Tujuan	Hasil
1	Dini Arista Putri, Amrina Rosyada, Widya Lionita, Desri Maulina Sari, Fison Hepiman, Dian Islamiati	2022	Penelitian deskriptif kuantitatif dengan pendekatan analisis risiko kesehatan lingkungan	Sampel dipilih melalui teknik <i>purposive sampling</i> sebanyak 58 orang	untuk mengukur kadar karbon monoksida terpajan pada pedagang sate yang menggunakan arang di Palembang serta menggambarkan besaran risiko tersebut dalam beberapa periode waktu mendatang	Analisis risiko paparan CO pada pedagang sate diprediksi akan terjadi pada waktu pajanan ke-10 tahun yang dipengaruhi oleh waktu pajanan yang bertambah. Untuk mengurangi kadar pajanan CO tersebut, pedagang sate disarankan menggunakan alat pelindung diri seperti masker serta dapat mempertimbangkan penggunaan alat pemanggang listrik
2	Irma Maryani	2022	Deskriptif kuantitatif	Sampel penelitian ini sebanyak 30 responden dengan teknik pengambilan sampel yang digunakan <i>random sapling</i>	untuk mengetahui kadar hemoglobin pada pedagang sate yang terpapar asap pembakaran arang didaerah perkotaan	Kadar hemoglobin pada penjual sate di Kecamatan Garut Kota sebagian besar (70%) memiliki kadar Hemoglobin normal dan sebagian kecil (30%) dan memiliki kadar hemoglobin rendah. Banyaknya hasil kadar Hb normal dikarenakan status gizi yang baik dapat menciptakan daya tahan tubuh yang optimal, yang pastinya dapat meningkatkan efisiensi dan peningkatan produktivitas kerja
3	Suparyanti	2021	<i>Cross Sectional</i>	20 pedagang sate	untuk menentukan pengaruh pembakaran sate asap terhadap jumlah retikulosit pada pedagang	dari 20 sampel diperiksa, jumlah retikulositnya kurang dari normal sebanyak tujuh sampel (35%), jumlah retikulosit normal sebanyak empat sampel (20%),

					sate di Kecamatan Wiradesa, Kabupaten Pekalongan dan jumlah retikulosit lebih banyak dari biasanya sembilan sampel (45%)	
4	Annisa Oliviani, Dini Arista Putri	2023	Analistik observasi onal dan pendekatan <i>purposive an cross sectional</i>	50 pedagang sate dengan teknik <i>purposive sampling</i>	Menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi tekanan darah serta faktor paling dominan dalam mempengaruhi tekanan darah pada pedagang sate di kota Palembang	Berdasarkan hasil uji chi-square diperoleh dua variabel yang memiliki p-value < 0,05 yakni variabel kadar karbon monoksida dan kebiasaan mengonsumsi kopi yakni sebesar 0,015 dan 0,026. Pada analisis multivariat terdapat satu variabel yang memiliki nilai p value < 0,05 yakni variabel Karbon Monoksida (p-value = 0,038).
5	Dwi Purbayanti, Hildayanti	2016	Penelitian deskriptif observasi <i>purposive sampling</i> dengan teknik wawancara	25 pedagang sate dengan teknik <i>purposive sampling</i>	Mengetahui gambaran kadar hemoglobin pada penjual sate ayam di Kecamatan Pahandut Kota Palangka Raya.	Hasil pemeriksaan kadar rhemoglobin pada penjual sate ayam di Kecamatan Pahandut Kota Palangka Raya. Dari 25 orang yang memiliki kadar Hb normal sebanyak 16 orang (64 %), dan yang memiliki kadar Hb menurun atau anemia sebanyak 9 orang (36 %). Terlihat bahwa kelompok sampel perempuan lebih banyak yang anemia dibandingkan laki-laki dan juga anemia lebih banyak pada sampel dengan lama berjualan lebih dari 10 tahun.

Hemoglobin memainkan peranan penting dalam tubuh, lebih spesifiknya memindahkan oksigen dari paru-paru untuk disalurkan. Hemoglobin adalah protein yang membentuk warna merah yang bertanggung jawab untuk mengirimkan oksigen ke seluruh tubuh yang terdiri dari empat partikel. Setiap partikel terdiri dari zat besi, partikel oksigen, dengan 2 partikel ini satu trombosit merah dapat mengirimkan empat partikel oksigen ke seluruh penjuru tubuh. (Deiin et.al, 2022)

Pedagang sate yang setiap harinya terpapar asap pembakaran dari arang yang mengandung zat karbon monoksida (CO) dengan konsentrasi yang tinggi. Konsentrasi zat CO yang tinggi di dalam asap arang yang digunakan untuk pembakaran sate menyebabkan kandungan COHb dalam darah jadi meningkat. Keadaan ini tentu sangat membahayakan bagi kesehatan pedagang sate, termasuk pembeli atau orang-orang yang berada di sekitar lokasi asap. Paparan gas CO juga dapat meningkatkan risiko serangan jantung dan stroke terutama pada mereka yang sudah memiliki riwayat penyakit bawaan tersebut. (Rizaldi et.al, 2022)

Disisi lain, paparan karbon monoksida (CO) juga menimbulkan efek samping. Efek yang paling banyak diketahui karena paparan gas karbon monoksida (CO) yaitu menurunnya daya tahan tubuh alergi, penyakit paru-paru, dan gangguan pernapasan, dan efek samping lainnya. (Rambing et.al, 2022)

Untuk mengurangi paparan CO pada pedagang yang berasal dari asap bakaran maupun polusi mengandung CO yang ada diudara, pedagang perlu selalu memakai alat pelindung diri berupa masker serta mengurangi waktu paparan. Sedangkan bagi pemerintah setempat dapat mengadakan penggalangan dan penanaman vegetasi di sepanjang area jalan untuk mengurangi jumlah kadar CO di udara sekitar.

Hasil *review* ini mendapatkan bahwa Semakin lama seseorang terpapar karbon monoksida (CO) maka dapat berisiko tinggi mengakibatkan menurunnya kadar hemoglobin tubuh, bahkan juga dapat mengakibatkan rusaknya kadar hemoglobin. Temuan ini penting bagi masyarakat khususnya pekerja yang berisiko terpapar karbon monoksida (CO) untuk fokus pada meningkatkan sistem perlindungan diri dengan membiasakan diri memakai APD (Alat Pelindung Diri) untuk meminimalisir risiko terpaparnya karbon monoksida (CO) demi menjaga kadar hemoglobin untuk kesehatan tubuh.

## **KESIMPULAN DAN SARAN**

Dari beberapa kajian di atas, penulis dapat menyimpulkan bahwa paparan karbon monoksida (CO) yang terkandung dalam asap sate dapat memengaruhi kadar hemoglobin pada tubuh pedagang sate. Selain dapat menurunkan kadar hemoglobin, jika terpapar dalam jangka waktu lama juga dapat mengakibatkan rusaknya kadar hemoglobin pada tubuh. Hal ini dapat berisiko terjadinya serangan jantung dan stroke, khususnya bagi mereka yang sudah memiliki riwayat penyakit tersebut.

Upaya yang dapat dilakukan untuk meminimalisir terpapar karbon monoksida bagi pedagang sate adalah dengan membiasakan diri menggunakan APD (Alat Pelindung Diri) pada saat bekerja. Sedangkan bagi pemerintah setempat dapat melakukan upaya penanaman pohon yang dapat mengurangi transmisi gas karbon monoksida (CO) pada udara di sekitar.

## **DAFTAR PUSTAKA**

Abidin, Jainal & Ferawati Artauli Hasibuan. (2019). Pengaruh Dampak Pencemaran Udara terhadap Kesehatan untuk Menambah Pemahaman Masyarakat Awam

- Tentang Bahaya dari Polusi Udara. Prosiding Seminar Nasional Fisika Universitas Riau IV : 3002-(1-7)
- Akmal Mutaroh, D. (2016). *Ensiklopedi Kesehatan Untuk Umum*. Jogjakarta: Ar- Ruzz Media. *Nsiklopedi Kesehatan Untuk Umum*.
- Deein, Indwek., Wiwik Agustina, & Risna Y. Mumpuni. (2022). Pengaruh Lama Kerja terhadap Kadar Hemoglobin pada Pekerja yang Terpapar Asap Kendaraan Bermotor. *Media Husada Journal of Nursing Science*, 3 (2) : 112-122.
- Dewanti, R. I. (2018). Darah Serta Keluhan Kesehatan Di Basement Apartemen Waterplace, Surabaya. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, Vol. 10, No.1, Januari, 1-10.
- Johannismeyer, Herman Joseph., Kayvan Moussavi & Fullerton. (2021). Hemoglobin Considerations for Diffusing Capacity of Carbon Monoxide and Oxygen Consumption. *American College of Chest Physicians* : 252-253
- Mabruroh, A. dan Y. (2019). Gambaran Kadar Hemoglobin pada Pekerja Mebel. *Gambaran Kadar Hemoglobin Pada Pekerja Mebel*, 8(1), 40-46.
- Makawekes, M. T., Kalangi, S. J. R., & Pasiak, T. F. (2016). Perbandingan Kadar Hemoglobin Darah Pada Pria Perokok Dan Bukan Perokok. *Jurnal E-Biomedik*, 4(1).
- Maryani, Irma. (2022). Gambaran Kadar Hemoglobin pada Pedagang Sate yang Terpapar Asap Pembakaran di Daerah Perkotaan. *Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Karsa Husada Garut* : 1-13
- Masrizal. (2017). Anemia Defisiensi Besi. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, September 2017, II (1): 140-145. Fakultas Ilmu Kesehatan Unand. *Anemia Defisiensi Besi*, 2(1), 5.
- Notoatmojo. (2018). *Metode Penelitian kesehatan. Metode Penelitian Kesehatan*.
- Nurlina. (2019). *Jurnal Media Keperawatan : Penerapan Asuhan Keperawatan Pada Pasien Tn.I Dengan Tuberkulosis Paru Dalm Pemenuhan Kebutuhan Oksigenasi Di Ruangn Baji Ati Rumah Sakit Umum Daerah Labuang Baji Makassar*, 10(01), 59-66.
- Oliviani, Annisa & Dini Arista Putri. (2023). Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Tekanan Darah pada Pedagang Sate di Kota Palembang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Indonesia*, 18 (1) : 21-26
- Pande Made Indra Premana. (2017). Asap Pada Pedagang Sate. *Prevalensi Gangguan Fungsi Paru Akibat Paparan Asap Pedagang Sate Di Denpasar*, 6(6), 1-10.
- Purbayanti, D. & H. (2016). Kadar Hemoglobin Penjual Sate Ayam Di Kecamatan Pahandut Kota Palangka Raya. 1-5.
- Purbayanti, Dwi & Hidayanti. (2016). Kadar Hemoglobin Penjual Sate Ayam di Kecamatan Pahandut Kota Palangka Raya. *Seminar Nasional Ilmu Kesehatan* : 157-162
- Putri, Dini Arista., Amrina Rosyada., Widya Lionita et.al. (2022). Environmental Health's Risk Analysis of Carbon Monoxide (CO) Exposure Towards Satay Traders in Palembang. *Jurnal Kesehatan Komunitas*, 8 (1) : 135-140.
- Rahayu, C. (2018). Gambran Kadar Hemoglobin Pada Mahasiswa/i Tingkat III jurusan Analis Kesehatan Medan Sebelum Dan Sesudah disimpan selama 2 jam pada suhu kamar, 48(2), 123-154.
- Suparyanti. (2021). Efek Asap Bakaran Sate Terhadap Jumlah Retikulosit pada Pedagang Sate di Kecamatan Wiradesa Kabupaten Pekalongan. *ijurnal Pena*, 35 (2) : 20-27
- WHO. (2018). Kota Jakarta. WHO menyatakan pencemaran udara pada Kota Jakarta mendapat peringkat sepuluh besar dengan kualitas udara terburuk di dunia.