

EFEK ASAP BAKARAN SATE TERHADAP JUMLAH RETIKULOSIT PADA PEDAGANG SATE DI KECAMATAN WIRADESA KABUPATEN PEKALONGAN

Suparyati

Akademi Analisis Kesehatan Pekalongan

Email : yatiesp@yahoo.co.id

ABSTRACT

One of the jobs with a risk of exposure to gas for a long time is satay traders. Smoke in the process of burning satay contains carbon dioxide (CO₂), hydrogen (H₂), hydrocarbons (CH₄), and carbon monoxide (CO). Carbon monoxide has an affinity for hemoglobin 200 times that of O₂ for hemoglobin. Carbon monoxide (CO) from combustion is hazardous if it enters the body through the air, which directly impacts hemoglobin and automatically affects human reticulocytes. Increased reticulocyte and erythrocyte counts can be bad for health. The purpose of this study was to determine the effect of smoked satay burnt on the number of reticulocytes in satay traders in Wiradesa District, Pekalongan Regency. The research method used is cross-sectional, namely taking samples at one time on satay traders exposed to smoke from the satay burning process and counting the number of reticulocytes. The population is 20 with the sampling technique using total sampling so that the sample in this study is 20 samples from 20 populations. The results showed that of the 20 samples examined, the number of reticulocytes was less than normal as many as seven samples (35%), the number of normal reticulocytes was four samples (20%), and the number of reticulocytes was more than normal nine samples (45%). Conclusion: From the results of the examination, count the number of reticulocytes in satay traders who exposed to smoke from the satay burning process has a reticulocyte count increased.

Keywords : Reticulocytes, Satay Smoke, Wiradesa District

PENDAHULUAN

Udara adalah suatu campuran gas yang terdapat pada lapisan yang mengelilingi bumi. Komposisi campuran gas tersebut tidak selalu konsisten. Komponen yang konsentrasinya selalu bervariasi adalah air dalam bentuk uap H₂O dan karbon dioksida (CO₂). Kebutuhan udara jauh lebih berat dibandingkan dengan kebutuhan makanan dan air. Dalam sehari rata-rata pemuda membutuhkan udara 13,64 kg, sedangkan makanan hanya 1,37 kg dan 2,05 kg air. (Kuat & Burhan, 2018)

Berdasarkan Peraturan Pemerintah RI No. 41 Tahun 1999 mengenai Pengendalian Pencemaran udara, yang dimaksud dengan pencemaran udara adalah “masuknya atau dimasukkannya zat, energi dan/atau komponen lain ke dalam udara ambient oleh kegiatan manusia sehingga mutu udara ambient turun sampai ke tingkat tertentu yang menyebabkan udara ambient tidak memenuhi fungsinya”. (PP) Elemen-elemen yang mendukung terjadinya proses pencemaran udara adalah adanya sumber bahan pencemar yang mengeluarkan emisi polutan, adanya interaksi bahan pencemar di atmosfer

yang menyebabkan turunnya kualitas udara dan menimbulkan akibat negatif pada manusia dan lingkungan. (Kuat & Burhan, 2018) Senyawa timbal yang terkandung pada polutan udara dapat menyebabkan kerusakan yang signifikan pada sel-sel darah merah seperti berkurangnya konsentrasi hemoglobin, jumlah eritrosit dan hematokrit, sehingga mengarah ke anemia (Yartireh & Hashemian, 2013). Banyak pekerjaan yang berisiko terpapar pencemar udara, salah satunya adalah penjual sate.

Sate merupakan salah satu jenis kuliner khas Indonesia yang dapat diperoleh dari pedagang sate keliling, pedagang kaki lima, hingga restoran, serta kadang disajikan dalam pesta. Jenis sate bervariasi di beberapa daerah, hampir segala jenis daging dapat dibuat sate. Proses pembuatan sate dilakukan dengan cara dibakar dan biasanya menggunakan arang untuk menghasilkan bara api. Proses pembakaran sate ini menghasilkan asap yang mengandung polutan berbahaya berupa partikulat, karbonmonoksida (CO), poliaromatik hidrokarbon (PAH), senyawa organik mudah menguap (VOC), logam berat dan senyawa toksik lainnya yang dapat mencemari udara serta memberikan efek jangka pendek dan jangka panjang bagi kesehatan manusia (Kim & Lee, 2012)

Menurut *National Fire Protection Association (NFPA)*, asap adalah gas-gas serta partikel padat dan cair yang berterbangan bersama sejumlah udara yang terperangkap atau tercampur di dalamnya yang timbul pada waktu suatu bahan mengalami proses pembakaran. Asap

mengandung campuran kompleks gas CO, CO₂, NO, uap air, material partikulat, hidrokarbon dan bahan organik kimia lainnya dan sejumlah mineral (Aspien dkk, 2009).

Karbon monoksida (CO) adalah gas yang tidak berbau dan sangat beracun yang dihasilkan dari pembakaran tidak sempurna hidrokarbon. Karbon monoksida (CO) memiliki diameter 0,1128 nm ini sangat sulit mendeteksi keberadaannya. Keberadaan gas CO di alam dapat terbentuk secara alamiah ataupun buatan (antropogenik). Secara alamiah, gas CO dengan jumlah relatif sedikit dapat terbentuk dari hasil kegiatan gunung berapi dan proses biologi (M.Yusuf, 2012)

Karbon monoksida (CO) apabila terhirup ke dalam paru-paru akan ikut peredaran darah dan akan menghalangi masuknya oksigen yang dibutuhkan oleh tubuh. Hal ini dapat terjadi karena gas CO bersifat racun, ikut bereaksi secara metabolis dengan darah (hemoglobin) (Tamar, 2014). Karbon Monoksida (CO) memiliki kemampuan berikatan dengan Haemoglobin (Hb) 240 kali lebih kuat daripada Oksigen (O₂). Akibat dari hal tersebut maka orang yang keracunan CO akan mengalami kekuarangan Oksigen disebabkan karena peran Hb untuk mendistribusikan Oksigen ke seluruh tubuh terganggu oleh kehadiran CO. Tingkat keracunan CO diukur dari persentase Karboksihaemoglobin (COHb) yang terbentuk dalam darah. Banyaknya COHb yang terbentuk dalam darah tergantung dari kadar CO di udara Ambien dan lamanya waktu pemaparan. Konsentrasi CO₂ di udara

sekitar 80 ppm dan konsentrasi COHb dalam darah sekitar 13%, maka seseorang akan sulit bernapas, bila konsentrasi semakin tinggi serta terjadi dalam waktu lama dapat berakibat seseorang pingsan bahkan-kematian. Keracunan kronis akan mengakibatkan gangguan syaraf pusat dengan gejala fisik dan gangguan mental (Kuat & Burhan, 2018).

Untuk mengurangi risiko dari pencemaran udara yang ditimbulkan oleh asap dari pembakaran yang mengandung karbon monoksida maka pekerja dapat menggunakan masker (Santosa, 2015). Peningkatan karbon monoksida yang terhisap dalam tubuh, yaitu dimulai dari dalam eritroblast kemudian dilanjutkan sedikit dalam stadium retikulosit, yang meninggalkan sumsum tulang dan masuk ke dalam aliran darah. Kenaikan hitung retikulosit dan eritrosit ini dapat berdampak buruk bagi kesehatan. Bertambahnya masa retikulosit dan eritrosit dalam darah berarti terjadi peningkatan viskositas darah, yang pada akhirnya akan meningkatkan risiko terjadinya hipertensi. Peningkatan jumlah retikulosit di darah tepi menggambarkan akselerasi produksi eritrosit dalam sumsum tulang. Sebaliknya, hitung retikulosit yang rendah terus-menerus dapat mengindikasikan keadaan hipofungsi sumsum tulang atau anemia aplastic (Pande, 2017).

Peningkatan jumlah retikulosit dapat disebabkan oleh jumlah eritrosit dalam sirkulasi mengalami penurunan. Penurunan jumlah eritrosit dapat disebabkan oleh umur eritrosit yang pendek akibat paparan

Pb yang dapat menimbulkan kerusakan membran. Sumsum tulang sebagai tempat eritropoiesis akan mengkompensasi penurunan jumlah eritrosit di sirkulasi melalui peningkatan aktifitas eritropoiesis. Peningkatan aktifitas eritropoiesis menyebabkan eritrosit yang belum matang seperti retikulosit mengalami peningkatan di sirkulasi. Jumlah retikulosit dapat dihitung dengan pengecatan *brilliant cresyl blue* yang dapat mengecat sisa RNA dalam sitoplasma (Santosa, 2015)

Normal retikulosit dalam darah terdapat 0,5-1,5% retikulosit. Peningkatan jumlah retikulosit yang disertai kadar hemoglobin yang normal merupakan indikasi bahwa telah terjadi kehilangan atau penghancuran eritrosit berlebihan, yang diimbangi oleh peningkatan aktivitas sumsum tulang. Persentase retikulosit 0,5-1,5% dengan kadar hemoglobin yang rendah, menunjukkan bahwa respons terhadap anemia tidak kuat. Hal ini dapat terjadi sebagai akibat defisiensi eritropoietin atau sumsum tulang yang hiporesponsif (Pande, 2017)

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Aspin Rainier U.T.T Rerata jumlah retikulosit pada pegawai pembakar sate disepanjang jalan Tentara Pelajar sampai jalan Fatmawati Semarang berdasarkan jumlah retikulosit responden kurang dari normal 76,0%, jumlah retikulosit responden normal 8,0%, sedangkan jumlah retikulosit responden lebih dari normal 16,0%, jadi jumlah retikulosit pada pembakar sate sebagian besar dalam kategori kurang dari normal. Jumlah retikulosit pada pedagang sate disepanjang jalan

Tentara Pelajar sampai jalan Fatmawati Semarang berdasarkan lama kerja 6 bulan ditemukan hasil kurang dari normal sebanyak 4 (40,0%), responden dengan lama kerja 12 bulan ditemukan hasil kurang dari normal sebanyak 1 (16%), sedangkan pada responden dengan lama kerja 18 bulan ditemukan hasil kurang dari normal sebanyak 14 (56,0%), normal 2 (8,0%), dan lebih dari normal 4 (16,0%), jadi pemeriksaan retikulosit berdasarkan lama kerja ada kecenderungan bahwa responden yang bekerja lebih lama memiliki kecenderungan jumlah retikulosit kurang dari normal.

Berdasarkan uraian diatas, telah dijabarkan bahwa pedagang sate yang terpapar asap dari proses pembakaran sate lebih berisiko mengalami peningkatan retikulosit dan eritrosit, hal tersebut yang membuat penulis tertarik untuk melakukan penelitian ini.

METODOLOGI PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah crossectional, yaitu melakukan pemeriksaan sampel pada satu waktu secara sesaat pada pedagang sate yang terpapar asap dari proses pembakaran sate di Kecamatan Wiradesa Kabupaten Pekalongan. Jumlah populasi 20 dengan teknik pengambilan sampel menggunakan total sampling sehingga diperoleh sampel dalam penelitian ini adalah 20 sampel dari 20 populasi. Sampel diperiksa untuk dilakukan pemeriksaan terhadap jumlah retikulosit. Metode pemeriksaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah

Briliant Cressil Blue (BCB) dengan sediaan kering.

Instrumen Penelitian

Sebelum dilakukan penelitian terlebih dahulu disiapkan alat dan Bahan sebagai berikut: Sduit 3Cc, Tourniquet, Alkohol swab, Kapas kering, Mikropipet, Yellow tube, Tabung vacutainer, Tabung reaksi kecil, Pipet Pasteur, Mikroskop, Objek glass, Deck glass, Darah EDTA, Brilliant cressyl blue.

Prosedur Kerja

Cara pengambilan darah vena

1. Pengambilan darah dilakukan disalah satu vena cubiti.
2. Membendung lengan bagian atas dengan tourniquet supaya vena terlihat dengan jelas.
3. Membersihkan lokasi yang akan diambil dengan alkohol swab dibiarkan supaya kering kembali.
4. Menusukkan jarum dengan posisi lubang jarum diatas sampai masuk kedalam vena.
5. Merenggangkan pembendungan dan perlahan-lahan penghisap spuit ditarik sampai didapatkan jumlah darah 3ml.
6. Melepaskan pembendung serta meletakan kapas diatas jarum dengan spuit yang dicabut perlahan-lahan.
7. Menusukkan jarum pada tabung vacum yang sudah diberi identitas responden, dan menghomogenkan tabung vacum yang telah berisi darah.

Cara pemeriksaan retikulosit metode manual dengan sediaan kering

1. Menyiapkan alat dan bahan yang akan digunakan.
2. Masukkanlah 100 µl larutan BCB 1% kedalam tabung reaksi.

3. Campurkan 100 µl darah dengan larutan tadi dan biarkan selama 15 menit dengan suhu 37°C (supaya retikulosit menyerap zat warna).
4. Campuran dibuat sediaan apus tipis pada *obyek glass* dan biarkan mengering di udara.
5. Periksa dibawah mikroskop pembesaran 100x dengan menggunakan *oil imersi* dan hitung jumlah retikulosit yang terlihat per 1000 eritrosit.
6. Hitung jumlah retikulosit yang terdapat dalam eritrosit. Jadi jika dalam 1000 eritrosit tersebut terdapat N retikulosit maka perhitungannya adalah:

$$\frac{\sum \text{Retikulosit}}{1000 \text{ Eritrosit}} \times 100 \%$$

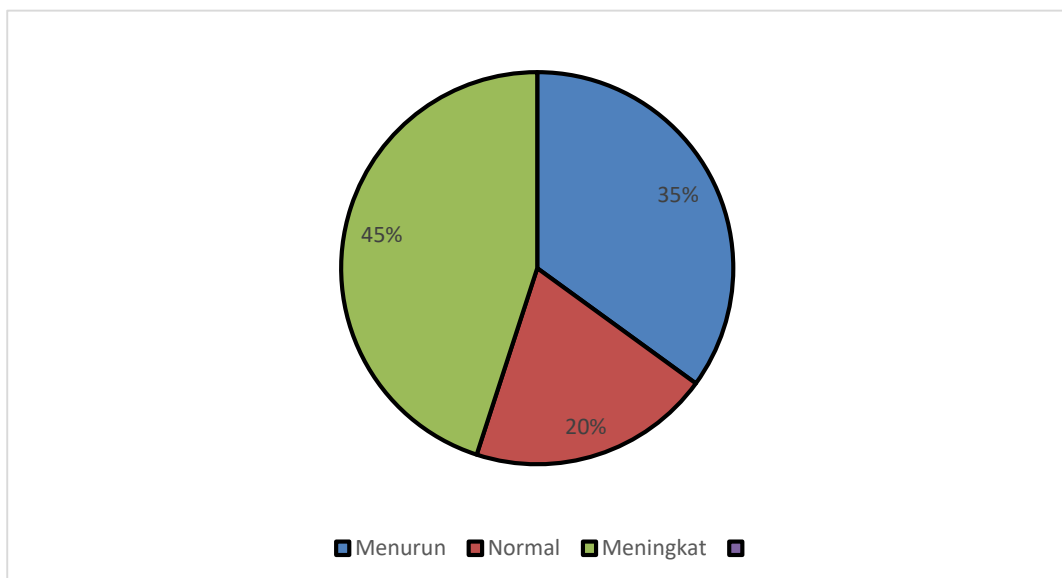
HASIL PENELITIAN

Berdasarkan hasil pemeriksaan gambaran jumlah retikulosit pada pedagang sate yang terpapar asap dari proses pembakaran sate di Kecamatan Wiradesa Kabupaten Pekalongan maka diperoleh hasil sebagai berikut :

Tabel 1. Hasil Pemeriksaan Gambaran Jumlah Retikulosit

No	Inisial	Hasil	Keterangan
1	S1	0.2%	Rendah
2	S2	1.7%	Tinggi
3	S3	0.3%	Rendah
4	S4	0.2%	Rendah
5	S5	0.7%	Normal
6	S6	0.2%	Rendah
7	S7	1.9%	Tinggi
8	S8	0.3%	Rendah
9	S9	0.7%	Normal
10	S10	1.4%	Normal
11	S11	1.7%	Tinggi
12	S12	1.9%	Tinggi
13	S13	1.6%	Tinggi
14	S14	0.3%	Rendah
15	S15	0.5%	Normal
16	S16	0.4%	Rendah
17	S17	1.6%	Tinggi
18	S18	2.0%	Tinggi
19	S19	1.7%	Tinggi
20	S20	1.8%	Tinggi

Keterangan : Rendah < 0,5 %
Normal 0,5 - 1,5%
Tinggi > 1,5 %



Gambar 1. Persentase Hasil Pemeriksaan Hitung Jumlah Retikulosit

PEMBAHASAN

Berdasarkan penelitian tentang gambaran jumlah retikulosit pada pedagang sate yang terpapar asap dari proses pembakaran sate di Kecamatan Wiradesa Kabupaten Pekalongan diperoleh hasil dari 20 sampel berdasarkan jumlah retikulosit responden kurang dari normal terdapat 7 sampel (35%) sedangkan berdasarkan jumlah retikulosit responden normal terdapat 4 sampel (20%) dan berdasarkan jumlah retikulosit responden lebih dari normal terdapat 9 sampel (45%). Hal ini bisa terjadi karena Peningkatan jumlah retikulosit dapat disebabkan oleh jumlah eritrosit dalam sirkulasi mengalami penurunan. Penurunan jumlah eritrosit dapat disebabkan oleh eritrosit yang telah aus (rusak) karena umur atau akibat lain sehingga menimbulkan kerusakan membran sel.

Logam berat yang terkandung pada partikulat dapat menghambat kerja enzim pembentukan hemoglobin yaitu 5- aminolevulinat dehidratase, koproporfirinogen oksidase dan ferrochelataase, yang dapat menyebabkan munculnya sel eritrosit muda yang masih berinti sehingga menurunkan kemampuan tubuh untuk mensintesis hemoglobin. Selain itu, logam berat juga dapat menghambat enzim pirimidin-5'nukleotidase yang menyebabkan masa hidup eritrosit menjadi lebih singkat dan selanjutnya terjadi destruksi eritrosit (Sofihayati dkk, 2014).

Peningkatan karbon monoksida yang terhisap saat pembakaran sate mempunyai daya pengikat (afinitas) dengan hemoglobin 200 kali dibanding afinitas O₂ pada

hemoglobin. Sehingga kandungan O₂ darah berkurang, dalam kondisi ini tubuh akan berusaha mendapatkan banyak O₂ dengan memproduksi sel-sel darah baru guna memenuhi kebutuhan O₂ jaringan dan organ. Karbon monoksida dapat meningkatkan derajat berbagai penyakit, antara lain: gangguan jantung dan paru-paru, kelahiran premature dan berat badan bayi lahir rendah, hingga menyebabkan kematian. Karbon monoksida (CO) dari hasil pembakaran tersebut sangat berbahaya apabila masuk ke dalam tubuh melalui udara yang berdampak langsung pada hemoglobin dan otomatis berdampak pula pada retikulosit manusia. Kenaikan hitung retikulosit dan eritrosit ini dapat berdampak buruk bagi kesehatan. Bertambahnya masa retikulosit dan eritrosit dalam darah berarti terjadi peningkatan viskositas darah, yang pada akhirnya akan meningkatkan risiko terjadinya hipertensi. Peningkatan jumlah retikulosit di darah tepi menggambarkan akselerasi produksi eritrosit dalam sumsum tulang.

Jumlah retikulosit meningkat dapat disebabkan oleh jumlah eritrosit dalam sirkulasi mengalami penurunan. Penurunan jumlah eritrosit dapat disebabkan oleh umur eritrosit yang pendek akibat paparan Pb yang dapat menimbulkan kerusakan membran. Sumsum tulang sebagai tempat eritropoiesis akan mengkompensasi penurunan jumlah eritrosit di sirkulasi melalui peningkatan aktifitas eritropoiesis. Peningkatan aktifitas eritropoiesis menyebabkan eritrosit yang belum matang seperti retikulosit mengalami peningkatan di sirkulasi. Jumlah

retikulosit dapat dihitung dengan pengecatan brilliant creasyl blue yang dapat mengecat sisa RNA dalam sitoplasma. Nilai normal retikulosit 0,5-1,5%. Suplementasi seng dapat memperbaiki hambatan hematopoiesis yang ditunjukkan dengan kenaikan kadar Hb, jumlah eritrosit dan penurunan jumlah retikulosit.(Santosa,2015)

Terjadinya peningkatan jumlah retikulosit yang disertai kadar hemoglobin yang normal merupakan indikasi bahwa telah terjadi kehilangan atau penghancuran eritrosit berlebihan, yang diimbangi oleh peningkatan aktivitas sumsum tulang. Persentase retikulosit sebesar 0,5-1,5 % yang menyertai kadar hemoglobin yang rendah, menunjukkan bahwa respons terhadap anemia tidak kuat. Hal ini dapat terjadi sebagai akibat defisiensi eritropoetin atau sumsum tulang yang hiporesponsif atau kedua-duanya. Jumlah retikulosit dapat membedakan antara anemia karena perdarahan atau hemolisis. Jika jumlah retikulosit menurun menandakan bahwa sumsum tulang tidak memproduksi eritrosit secara cukup dan dapat menjadi penanda adanya depresi sumsum tulang pada penderita anemia aplastik karena volume kerja dan asupan gizi yang tidak seimbang pada responden.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pemeriksaan hitung jumlah retikulosit terhadap 20 sampel yang berasal dari pedagang sate yang terpapar asap dari proses pembakaran sate yang ada di Kecamatan Wiradesa dapat disimpulkan sebagai berikut : Hasil pemeriksaan jumlah retikulosit pada

pedagang sate di Kecamatan Wiradesa diperoleh 20 sampel dengan jumlah retikulosit kurang dari normal sebanyak 7 sampel (35%), jumlah retikulosit normal sebanyak 4 sampel (20%), dan jumlah retikulosit lebih dari normal 9 sampel (45%). Dari hasil pemeriksaan hitung jumlah retikulosit pada pedagang sate yang terpapar asap dari proses pembakaran sate memiliki jumlah retikulosit cenderung meningkat.

Sehingga disarankan kepada para pedagang sate diharapkan untuk tetap menjaga kesehatan dengan cara membatasi waktu paparan dengan bergantian / bergiliran saat proses pembakaran dengan patner kerjanya.

DAFTAR PUSTAKA

- Kuat Prabowo dan Burhan Muslim. 2018. *Penyehatan Udara*.PPSDM Kemenkes RI.
- Peraturan Pemerintah RI No. 41 Tahun 1999 tentang Pengendalian Pencemaran Lingkungan.
- U.T.T, Aspin Rainier, Santosa Budi As. Gambaran Jumlah Tetikulosit pada Pekerja yang Terpapas Asap Pembakaran Sate. *J Inf*.2009;10:1-16
- Muhammad Yusuf Ramly Dunggio, Ft Ui 2012. *Adsorpsi Gas Karbon Monoksida (CO) Dan Penjernihan Asap Kebakaran Menggunakan Karbon Aktif Dari Tempurung Kelapa Termodifikasi*. 2012;
- Tamar Jaya F. *Adsorpsi Emisi Gas Co, No, Dan No*. Skripsi Jur Kim Fak Mipa Univ Hasanuddin Makasar. 2014;(X):1–57.

- Santosa B. Variasi Dosis Suplementasi Zn Memperbaiki Hematopoiesis pada Tikus yang Terpajan Plumbum (Pb). 2015;37–45
- Pande Made Indra Premana. Asap Pada Pesang Sate. E-Jurnal Med2017 ;6(6):1-10Po
- Kim, H. & Lee, S. bin,. 2012. Charcoal grill restaurants deteriorate outdoor air quality by emitting volatile organic compounds. Polish Journal of Environmental Studies, 21(6), pp.1667–1673.
- Sofihayati, I., Juswono, U.P. & Wardoyo, A.Y.P. 2014. Pengaruh Paparan Partikel Ultrafine dalam Asap Kendaraan Bermotor terhadap Gambaran Mikroskopis Kerusakan Sel Darah Merah Mencit (Mus Musculus). , pp.4–7. <http://physics.studentjournal.ub.ac.id/index.php/psj/article/viewFile/237/139>
- Yartireh, H. & Hashemian, A., 2013. The Effect of Occupational Exposure to Lead on Blood Hemoglobin Concentration in Workers of Kermanshah Oil. Iranian Journal of Toxicology, 6(19).