

Pengaruh Pemberian Paparan Asap Rokok Kretek Terhadap Jumlah Eritrosit Tikus Putih (*Rattus norvegicus*)

Lutfi Nur Hidayat¹, *Dewi Saroh¹

¹Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional Surakarta Indonesia

*Correspondence Author: Dewi Saroh, dewisaroh@stikesnas.ac.id, Surakarta, Indonesia

Abstrak

Rokok membunuh hampir 6 juta orang pertahun, lebih dari lima juta perokok berasal dari perokok aktif dan lebih dari 600.000 merupakan perokok pasif. Tar, Nikotin, Radikal bebas, Timbal (Pb), dan Karbon Monoksida (CO) merupakan beberapa macam bahan kimia yang paling berbahaya dalam asap rokok. Tujuan Penelitian mengetahui pengaruh pemberian paparan asap rokok kretek terhadap jumlah eritrosit tikus putih (*rattus norvegicus*). Metode penelitian eksperimental, dengan rancangan penelitian eksperimen semu atau *quasy-experiment* dengan subyek Tikus Putih (*Rattus norvegicus*) sebanyak 24 ekor. Data dikumpulkan dengan nilai jumlah eritrosit diperiksa dengan hematology analyzer *Abacus 3CT*. Uji hipotesis dilakukan dengan uji One Way Anova. Simpulan dari penelitian ini terdapat pengaruh paparan asap rokok kretek terhadap jumlah eritrosit pada tikus putih (*Rattus norvegicus*).

Kata kunci : Paparan asap rokok, Jumlah eritrosit, tikus putih (*Rattus norvegicus*).

Abstract

Cigarettes kill nearly 6 million people per year, more than five million smokers are active smokers and more than 600,000 are passive smokers. Tar, Nicotin, Free Radicals and Carbon Monoxide are some of the most dangerous chemicals in cigarette smoke. The aim of the study was to determine The Effect of Exposure to Kretek Cigarette Smoke on the Number Of Erythrocytes in White Rats (Rattus norvegicus). The experimental research method, with a quasi-experimental research design or quasi-experiment with 24 white rats (Rattus norvegicus) as the subject. Data were collected with the value of the number of erythrocytes examined with the Abacus 3CT hematology analyzer. Based on the research the average number of erythrocytes in the control treatment group was $8,19 \times 10^6/\mu\text{L}$, 3 rods per day $8,44 \times 10^6/\mu\text{L}$, 5 rods per day $8,61 \times 10^6/\mu\text{L}$, 7 rods per day $9,70 \times 10^6/\mu\text{L}$. Hypothesis testing was carried out with the One Way Anova test. The conclusion of this study is that there is an Effect of Exposure to Kretek Cigarette Smoke on the Number Of Erythrocytes in White Rats (Rattus norvegicus).

Keywords : Exposure to cigarette smoke, erythrocyte count, white rats (Rattus norvegicus).

PENDAHULUAN

Merokok merupakan salah satu jenis perilaku yang berbahaya bagi kesehatan, namun banyak dilakukan di masyarakat hingga menimbulkan kebiasaan (Samrotul, 2012). Dari tahun 2007 hingga tahun 2013 perilaku merokok pada usia 15 tahun ke atas belum mengalami penurunan, bahkan cenderung meningkat dari 34,2% pada tahun 2007 menjadi 36,3% pada

tahun 2013. Prevalensi merokok pada tahun 2013 sebesar 64,9% pada laki-laki dengan jumlah rata-rata batang rokok yang dihisab sekitar 12,3 batang per hari (Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, 2013).

Rokok merupakan salah satu olahan tembakau yang apabila dibakar dan dihisab akan memunculkan asap. Asap dari rokok mengandung beberapa zat yang berbahaya yang bersifat karsinogen dan kokarsinogen. Asap rokok juga mengandung tar dan radikal bebas yang dapat menyebabkan hemolisis eritrosit (Fitria dkk, 2013). Eritrosit yaitu sel yang berbentuk cakram bikonkaf yang berfungsi dalam pengangkutan oksigen. Eritrosit tidak berinti dan tidak memiliki organel sebagai tempat persediaan hemoglobin (Sherwood, 2014). Dua enzim kunci dalam eritrosit adalah enzim glikolitik yang berfungsi untuk menghasilkan energi dalam menjalankan mekanisme transpor aktif dan karbonat anhidrase yang berfungsi dalam transpor karbon dioksida dan katalisis reaksi kunci perubahan karbon dioksida. Setiap mililiter darah rata-rata mengandung 5 miliar eritrosit (Hall & Guyton, 2014).

Selain dari paparan asap rokok, hipoksia jaringan juga dapat menyebabkan terjadinya produksi *Heme Oxygenase Enzyme* (HOE) yang dapat mempengaruhi pembentukan karbon monoksida dalam tubuh melalui proses katabolisme heme (Lovita dkk, 2014). Pada saat tubuh mengalami hipoksia, maka tubuh akan merespon dengan meningkatkan produksi hormone eritropoetin pada ginjal dan memicu eritropoesis untuk meringankan hipoksia (Uyun, 2013). Saat eritrosit mengalami hemolisis berlebih maka sumsum tulang akan berusaha mengganti dengan pembentukan eritrosit baru. Namun akibat hemolisis yang terjadi lebih cepat dari proses pembentukan eritrosit maka yang terjadi tubuh akan mengalami anemia (Herawati, 2009).

Berdasarkan studi eksperimen yang dilakukan oleh Wulandari dkk, (2016) menunjukkan paparan asap rokok yang diberikan selama 28 hari pada tikus yang berhubungan pada penurunan jumlah eritrosit dan kadar hemoglobin. Disimpulkan juga bahwa semakin banyak pemberian dosis rokok selama 28 hari semakin mengalami penurunan jumlah eritrosit dan kadar hemoglobin. Berdasarkan hal diatas dilakukan penelitian dengan tujuan untuk mengetahui jumlah eritrosit pada tikus putih (*Rattus norvegicus*) yang diberi paparan asap rokok kretek.

METODE PELAKSANAAN

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian eksperimental, dengan rancangan penelitian eksperimen semu atau *quasy-experiment* untuk mengetahui suatu pengaruh dari perlakuan dengan cara membandingkan kelompok eksperimen dengan kelompok kontrol. Penelitian dan pemeriksaan dilakukan di Laboratorium Farmakologi dan Laboratorium Hematologi STIKES Nasional. Teknik pengambilan sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Simple Random Sampling* dengan kriteria tikus putih (*Rattus norvegicus*) yaitu berusia 3 – 4 bulan, berjenis kelamin jantan dan berat 150 – 250 gram. Sampel darah Na₂EDTA diambil dengan menggunakan pipet kapiler pada *retroorbitalis*. Sampel kemudian dilakukan pemeriksaan dengan alat *hematology analyzer* Abacus 3CT. Data dianalisis menggunakan uji one way anova tingkat kepercayaan 95% atau $\alpha = 0,05$ dengan bantuan program SPSS.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Hasil pemeriksaan jumlah eritrosit terhadap 24 sampel darah Na₂EDTA tikus putih (*Rattus norvegicus*) dengan perlakuan pemaparan asap rokok 3 batang sehari, 5 batang sehari dan 7 batang sehari selama 21 hari didapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel 4.1 Data Karakteristik Kontinyu Varisi Dosis Paparan Asap Rokok Kretek.

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Min	Max
					Lower Bound	Upper Bound		
kontrol	6	8.1950	1.38117	.56386	6.7456	9.6444	5.82	9.79
3 Batang Sehari	6	8.4483	.34678	.14157	8.0844	8.8123	7.93	8.88
5 Batang Sehari	6	8.6150	.41616	.16990	8.1783	9.0517	8.17	9.16
7 Batang Sehari	6	9.7083	.66964	.27338	9.0056	10.4111	8.82	10.70
Total	24	8.7417	.96142	.19625	8.3357	9.1476	5.82	10.70

(Sumber : data primer penelitian, 2021)

Berdasarkan tabel 4.1 didapatkan hasil jumlah sampel, mean, standar deviasi, standar error, minimum dan maximum. Data diatas dikatakan layak karena Standar Deviasi > Standar

Error. Berdasarkan hasil Mean dari Keempat kelompok perlakuan pemaparan asap rokok kretek terlihat bahwa tidak terdapat penurunan jumlah eritrosit Tikus Putih (*Rattus norvegicus*) yang diberi paparan asap rokok kretek selama 21 hari.

Nilai normal jumlah eritrosit pada tikus berkisar $7 \times 10^6 - 11 \times 10^6 / \mu\text{L}$ (Douglas dan Wardrop, 2010 dalam Aiba dkk, 2016). Dari data tabel 4.1 didapatkan hasil rata-rata jumlah eritrosit kelompok perlakuan kontrol 0 batang perhari $8,19 \times 10^6 / \mu\text{L}$. Rata-rata kelompok 1 perlakuan 3 batang perhari yaitu $8,44 \times 10^6 / \mu\text{L}$. Rata-rata kelompok 2 perlakuan 5 batang perhari yaitu $8,61 \times 10^6 / \mu\text{L}$. Rata-rata kelompok 3 perlakuan 7 batang perhari yaitu $9,70 \times 10^6 / \mu\text{L}$.

Tabel 4.2 Hasil Uji Anova.

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	8.012	3	2.671	4.032	.021
Within Groups	13.247	20	.662		
Total	21.260	23			

(Sumber : data primer penelitian, 2021)

Berdasarkan tabel 4.2 hasil uji Anova, dapat diketahui bahwa nilai p value atau signifikansi = 0,021. Karena nilai signifikansi < 0,05 maka H_0 ditolak atau rata-rata keempat perlakuan tersebut memang berbeda. Dengan demikian dapat disimpulkan terdapat pengaruh paparan asap rokok kretek terhadap jumlah eritrosit pada tikus putih (*Rattus norvegicus*).

Pembahasan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dari pemberian pemaparan asap rokok kretek terhadap jumlah eritrosit Tikus Putih (*Rattus norvegicus*). Kriteria Tikus Putih (*Rattus norvegicus*) yang digunakan yaitu berusia 3 – 4 bulan, berat 150 – 250 gram dan berkelamin jantan. Jumlah sampel ditentukan dengan menggunakan rumus Federer. Sampel darah Na_2EDTA diambil dengan teknik *Simple Random Sampling*. Eritrosit dapat bertahan dalam sirkulasi selama ± 120 hari (Widyastuti, 2013)

Sebelum perlakuan Tikus Putih (*Rattus norvegicus*) dilakukan aklimatisasi terlebih dahulu selama 7 hari terhadap air, makanan, udara dan kondisi laboratorium. Setiap kelompok perlakuan berisi 7 Tikus Putih (*Rattus norvegicus*) yang diletakkan dalam kandang berukuran

panjang 40 cm dan lebar 30 cm. Pemberian pakan dengan menggunakan Pur BR sebanyak 100 gram perhari pada setiap kandang.

Perlakuan pemaparan asap rokok kretek dilakukan selama 21 hari dengan kelompok perlakuan kontrol 0 batang perhari, kelompok 1 perlakuan 3 batang perhari, kelompok 2 perlakuan 5 batang perhari dan kelompok 3 perlakuan 7 batang perhari. Sampel darah Na_2EDTA diambil dengan menggunakan pipet kapiler pada bagian *retroorbitalis*, sampel kemudian dilakukan pemeriksaan dengan menggunakan alat *hematology analyzer Abacus 3CT*.

Nilai normal jumlah eritrosit pada tikus berkisar $7 \times 10^6 - 11 \times 10^6/\mu\text{L}$ (Douglas dan Wardrop, 2010 dalam Aiba dkk, 2016). Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, didapatkan hasil rata-rata jumlah eritrosit kelompok perlakuan kontrol 0 batang perhari $8,19 \times 10^6/\mu\text{L}$. Rata-rata kelompok 1 perlakuan 3 batang perhari yaitu $8,44 \times 10^6/\mu\text{L}$. Rata-rata kelompok 2 perlakuan 5 batang perhari yaitu $8,61 \times 10^6/\mu\text{L}$. Rata-rata kelompok 3 perlakuan 7 batang perhari yaitu $9,70 \times 10^6/\mu\text{L}$. Sampel darah tikus putih yang diperiksa masuk dalam kisaran jumlah eritrosit normal. Hasil Penurunan jumlah eritrosit yang terjadi pada kelompok kontrol dapat disebabkan oleh beberapa faktor seperti faktor volume darah dan suhu lingkungan, pada suhu lingkungan yang rendah eritrosit dapat meningkat, eritrosit akan mengalami penurunan apabila berada dalam suhu lingkungan tinggi (Wientarsih, dkk. 2013). Kurangnya prekursor seperti zat besi dan asam amino yang membantu proses pembentukan eritrosit menyebabkan penurunan jumlah eritrosit. Keadaan ini dapat disebabkan oleh gangguan penyerapan nilai gizi yang berkurang pada pakan yang diberikan sehingga akan mempengaruhi organ yang berperan dalam produksi sel darah (Zuraidawati, dkk. 2018).

Eritrosit tikus berbentuk bulat dan tidak memiliki nucleus dengan bentuk bikonkaf dan memiliki diameter 5,7-7,0 μm . Eritrosit memiliki fungsi untuk mengangkut hemoglobin, membawa oksigen dari paru-paru ke jaringan tubuh dan membawa karbondioksida dari jaringan tubuh kembali ke paru-paru (Rosidah et al., 2020). Selain itu, dalam eritrosit juga mengandung enzim karbnat anhydrase yang berfungsi dalam meningkatkan reaksi antara karbon dioksida dan iar dan membentuk asam karbonat. Meningkatnya laju reaksi ini dapat menyebabkan air dalam darah mengangkut karbonat membentuk ion bikarbonat dari jaringan ke paru-paru (Boone et al., 2013).

Pada hasil uji *standard deviasi* didapatkan hasil secara berurutan 0 batang perhari, 3 batang perhari, 5 batang perhari dan 7 batang perhari yaitu 1,38117, 0,34678, 0,41616 dan 0,66964. Uji *standar error* didapatkan hasil secara berurutan 0 batang perhari, 3 batang perhari, 5 batang perhari dan 7 batang perhari yaitu 0,56386, 0,14157, 0,16990 dan 0,27338. Data diatas dikatakan layak karena *Standar Deviasi > Standar Error*. Berdasarkan mean dari keempat kelompok perlakuan pemaparan tidak terdapat penurunan jumlah eritrosit tikus putih (*Rattus norvegicus*). Peneliti Sebelumnya, pemberian paparan asap rokok 1 batang sehari, 2 batang sehari dan 4 batang sehari selama 28 hari memberikan hasil jumlah eritrosit dan kadar hemoglobin tikus putih (*Rattus norvegicus*) jantan galur wistar berpengaruh secara signifikan

setelah diberi berbagai macam dosis paparan asap rokok (Wulandari, dkk. 2016). Untuk mengetahui signifikansi hasil dilakukan uji statistik.

Hasil uji statistik Anova menunjukkan pemberian paparan asap rokok 3 batang sehari, 5 batang sehari dan 7 batang sehari didapat nilai p value atau signifikansi yaitu 0,021 Karena nilai signifikansi $< 0,05$ maka H_0 ditolak atau rata-rata keempat perlakuan tersebut memang berbeda. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh pemaparan asap rokok kretek terhadap jumlah eritrosit tikus putih (*Rattus norvegicus*). Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Wulandari, dkk (2016), yaitu jumlah eritrosit dan kadar hemoglobin tikus putih (*Rattus norvegicus*) jantan galur wistar berpengaruh secara signifikan setelah diberi berbagai macam dosis paparan asap rokok. Penurunan nafsu makan dapat mempengaruhi sistem hematopoiesis (pembentukan sel darah) dan menunjukkan penurunan jumlah sel eritrosit. Faktor lain yang mempengaruhi jumlah eritrosit adalah umur, nutrisi, volume darah, spesies, dan ketinggian tempat, musim, waktu pengambilan sampel, dan jenis antikoagulan (Zuraidawati, dkk. 2018).

SIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan didapatkan hasil bahwa terdapat pengaruh pemberian paparan asap rokok kretek terhadap jumlah eritrosit pada tikus putih (*Rattus norvegicus*).

REFERENSI

- Aiba S., Manalu W., Suprayogi A., Maheshwari H., 2016. Gambaran Nilai Hematologi Tikus Putih Betina Dara pada emberian Tombong Kelapa. *Acta Veterinari Indonesiana* 4 (2): 74-81.
- Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. 2013. *Riset Kesehatan Dasar 2013*. Kementerian Kesehatan RI.
- Boone CD, Gill S, Habibzadegan A, Robert McKenna (2013) Carbonic anhydrase: An efficient enzyme with possible global implications. *Int J Chem Eng* 2013:1–6. ID 813931. doi: 10.1155/2013/813931.
- Fitria, Triandhini RINKR, Mangimbulude JC dan Karwur FF. 2013. Merokok dan Oksidasi DNA. *Sains Medika* 5(2): 113-120.
- Hall, J.E dan Guyton, A.C. 2014. *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran*. Edisi 12. Jakarta: EGC.
- Herawati, N. 2009. *Mengenal Anemia dan Peranan Erythropoetin*. Biotrends: Pusat Penelitian Bioteknologi LIPI 4(1): 3.
- Lovita, A.N.D., Rahayu, I.D. dan Prijadi, B. 2014. Pengaruh Pemberian Vitamin E Terhadap Kadar Hemoglobin Maternal Tikus *Rattus norvegicus* Bunting yang Dipapar Asap Rokok Subakut. *Majalah Kesehatan FKUB* 1(1): 64.

- Rosidah, I., Ningsih S., Renggani T. N., Agustini K., Efendi J., 2020. Profil Hematologi Tikus (*Rattus norvegicus*) Galur Sprague-Dawley Jantan Umur 7 dan 10 Minggu. *Jurnal Bioteknologi & Biosains Indonesia* 7(1): 136-145.
- Samrotul F. dan Yoyok F. 2012. Faktor-faktor yang mempengaruhi perilaku merokok pada Mahasiswa Laki-Laki di Asrama Putra. *Jurnal STIKES* 5 (1).
- Sherwood, L.Z. 2014. *Fisiologi Manusia dari Sel ke Sistem*. Edisi 8. Jakarta: EGC.
- Uyun, H.F. dan Indriawati, R. 2013. *Pengaruh Lama Hipoksia terhadap Angka Eritrosit dan Kadar Hemoglobin Rattus norvegicus*. Yogyakarta: Mutiara Medika Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
- Widyastuti DA. 2013. Profil darah tikus putih wistar pada kondisi subkronis pemberian natrium nitrit. *Jurnal Sain Veteriner* 31(2): 201-215.
- Wientarsih, I., Widhyari, S.D., dan Aryanti, T. 2013. Kombinasi Imbuhan Herbal Kunyit dan Zink dalam Pakan sebagai Alternatif Pengobatan Kolibasilosis pada Ayam Pedaging. *Jurnal Veteriner*, 14(3): 327-334.
- Wulandari, Sayono dan Wulandari Meikawati. 2016. Pengaruh Dosis Paparan Asap Rokok Terhadap Jumlah Eritrosit Dan Kadar Hemoglobin (Studi Pada Tikus Putih Jantan Galur Wistar). *Jurnal Kesehatan Masyarakat Indonesia*. 8 (2): 55 – 64.
- Zuraidawati, Darmawi dan Sugito. 2018. Jumlah Leukosit Dan Eritrosit Tikus Putih (*Rattus Norvegicus*) Yang Diberi Ekstrak Etanol Bunga Sirsak (*Annona Muricata L.*) Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Syiah Kuala. *Prosiding Seminar Nasional Biotik* : 588-593.