

*Agromedicine
and
Medical Sciences*

AMS



- **Aedes aegypti Mosquito Potential Larvacidal of Phyllanthus niruri L. Leaves Ethanol Extracts**
Moh. Lutfi Hasbullah, Yudha Nurdian, Cholis Abrori
- **The Risk of Work Posture Did Not Affect on Worker's Disability Index with Low Back Pain Complaints in PT Muroco Jember**
Anis Rahmawati, Yohanes Sudarmanto, Muhammad Hasan
- **Acute Toxicity Tests of Basil Leaves (Ocimum sanctum) Ethanolic Extract Determined By LD50 and Renal Histopathology**
Cholis Abrori, Khana Nurfadhila, Elly Nurus Sakinah
- **Antibiotic Sensitivity Test on Staphylococcus Aureus Detected in Sputum of Patients with Pneumonia Treated in Hospitals**
Dini Agustina, Diana Chusna Mufida, Hanifa Rizki A.S., Dion Krismashogi Dharmawan
- **Analysis of Morphology and Erythrocyte Count in Rat after Electrical Exposure**
Hilda Nur Achfidawati, Ulfa Elfiah, Elly Nurus Sakinah
- **Analysis of Personal Protective Equipments Pesticides Usage Effects on Health Complaints of Farmers in Pringgondani Village Sumberjambe District Jember Regency**
BJ Azmy As'ady, Supangat, Laksmi Indreswari
- **Analysis of Varicose Vein in Lower Extremities Risk Factors on Woman Laborers of Tobacco Picker at Ajung District Jember Regency**
Muhammad Faizal Akbar, Ida Srisurani Wiji Astuti, Desie Dwi Wisudanti
- **The Analysis of Osteoblast Cell Number on Femur Fractures Provided Red Spinach Extract (Amaranthus tricolor L.)**
Ferdian Nugroho, Aris Prasetyo, Muhammad Hasan
- **Analysis of Low-level Cadmium Exposure Effects on HUVECs (Human Umbilical Vein Endothelial Cells) Cell Viability and Morphology**
Kristianningrum Dian Sofiana, Provisia Marthalita Y.W., Khotimah Husnul, M. Aris Widodo
- **Tempe Flour Increase The Amount of Erythrocytes of White Male Rat (Rattus norvegicus) Wistar Strain Induced by Cigarette Smoke**
I Made Subhawa Harsa

Tepung Tempe Meningkatkan Jumlah Eritrosit Tikus Putih (*Rattus Norvegicus*) Jantan Galur Wistar yang Diberi Paparan Asap Rokok

Tempe Flour Increase The Amount of Erythrocytes of White Male Rat (*Rattus norvegicus*) Wistar Strain Induced by Cigarette Smoke

I Made Subhawa Harsa

Departemen Ilmu Faal, Fakultas Kedokteran Universitas Wijaya Kusuma Surabaya

Jalan Dukuh Kupang XXV/54 Surabaya, Indonesia, 60225

e-mail korespondensi: madesubhawah@gmail.com

Abstrak

Asap rokok merupakan salah satu sumber radikal bebas bagi tubuh. Radikal bebas yang terdapat dalam asap rokok diantaranya adalah radikal hidroksil ($\bullet\text{OH}$). Radikal hidroksil akan memacu kerusakan eritrosit. Antioksidan adalah zat yang dapat menangkal radikal bebas. Sumber antioksidan alami kini banyak dikembangkan, salah satunya adalah tempe karena mengandung zat antioksidan seperti karoten, vitamin E, isoflavon dan antioksidan faktor II yang cukup tinggi. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pemberian tepung tempe terhadap jumlah eritrosit tikus putih (*Rattus norvegicus*) jantan galur wistar yang diberi paparan asap rokok. Penelitian bersifat eksperimental murni yang menggunakan metode *post-test only-control group design*. Sampel penelitian ini adalah tikus putih galur Wistar jantan berumur 3-4 bulan sebanyak 30 tikus, dengan berat badan berkisar 180-220 gram. Sampel dibagi menjadi 3 kelompok, yaitu kelompok kontrol (K1), kelompok perlakuan 1 (K2) dan kelompok perlakuan 2 (K3), masing-masing kelompok terdiri dari 10 ekor tikus. Kelompok kontrol tidak diberi perlakuan khusus, hanya diberikan pakan standard, kelompok perlakuan 1 diberi pakan standard dan dipapar asap rokok, sedangkan kelompok perlakuan 2 diberi pakan standard, paparan asap rokok serta asupan tempe. Analisis data menggunakan Uji *One Way Anova*. Hasil uji tersebut menunjukkan signifikansi *p-value* = 0,036 yaitu $< \alpha$ (0,05). Hasil ini menunjukkan pemberian tepung tempe meningkatkan jumlah eritrosit tikus putih (*Rattus norvegicus*) jantan galur Wistar yang diberi paparan asap rokok.

Kata kunci: *asap rokok, radikal bebas, eritrosit, antioksidan, tempe*

Abstract

*Cigarette smoke was one of the free radical sources for the body. Free radical contain in cigarette smoke were hydroxide radicals ($\bullet\text{OH}$). Hydroxide radicals would cause erythrocytes damage. Antioxidants were substances that can prevent free radicals. Now, natural antioxidants source has developed, one of that is tempe because it contains antioxidants substances such as carotene, Vitamin E, isoflavone, and factor II antioxidants. The aim of this study is knowing the influence of giving tempe flour toward the amount of erythrocytes of white male rat (*Rattus norvegicus*) Wistar strain induced by cigarette smoke. The experiment used a post-test only-control group design method. The samples were white male rats Wistar strain aged of 3 to 4 months as much 30 rats with weight around 180-220 gram. The samples divided into three groups, that were control group (K1), treatment group 1 (K2), and treatment group 2 (K3), each group consists of 10 rats. Control group was not given any treatment, it only got a standard feed, treatment group 1 got treatment and it was induced by cigarette smoke. Furthermore, treatment group 2 got standard feed, it was induced by cigarette smoke and was given tempe. Analysis of data used one-way anova showed the significance *p-value* = 0,036 that was $< \alpha$ (0,05). The result showed giving tempe flour increase the amounts of erythrocytes of white male rat (*Rattus norvegicus*) Wistar strain which was induced by cigarette smoke.*

Keywords: *cigarette smoke, free radicals, erythrocytes, antioxidants, tempe*

Pendahuluan

Dewasa ini, kebiasaan merokok bukanlah hal yang tabu lagi bagi masyarakat Indonesia. Diperkirakan jumlah perokok di dunia sebesar 1,3 milyar orang dan kematian yang diakibatkan rokok mencapai 4,9 juta orang pertahun (WHO, 2010). Menurut Global Adults Tobacco Survey (GATS) tahun 2011, Indonesia memiliki jumlah perokok aktif terbanyak dengan prevalensi 67% pada laki-laki dan 2,7% pada wanita (Sirait dkk., 2002). Asap rokok merupakan salah satu sumber radikal bebas bagi tubuh (Tendra, 2003). Salah satu diantaranya adalah radikal hidroksil ($\bullet\text{OH}$) (Allen dan Tressini, 2000). Radikal hidroksil merupakan salah satu jenis radikal oksigen yang paling reaktif. Di dalam tubuh, radikal hidroksil merusak makromolekul pembentuk sel seperti DNA, membran lipid, dan protein (Aoshiba dan Nagai, 2003). Hal ini akan memacu kerusakan sel. Salah satu sel yang dirusak adalah eritrosit terutama pada membrannya yang menyebabkan lisis membran sehingga sel akan mati (Widodo, 1995). Hal tersebut mengakibatkan turunnya kadar eritrosit dan perubahan bentuk eritrosit (Alviventiasari dan Rizka, 2012).

Antioksidan adalah zat yang menangkal radikal bebas khususnya radikal hidroksil sehingga dapat menghalangi kerusakan eritrosit sebelum waktunya. Sumber antioksidan alami kini banyak dikembangkan, salah satunya adalah kacang kedelai beserta olahannya yaitu tempe. Tempe mengandung zat antioksidan seperti karoten, vitamin E, isoflavin, dan antioksidan faktor II yang cukup tinggi (Cahyadi, 2006). Isoflavin sendiri berfungsi menghentikan proses pembentukan radikal bebas. Berdasarkan uraian tersebut peneliti tertarik untuk meneliti "Pengaruh Pemberian Tempe terhadap Jumlah Eritrosit Tikus Putih (*Rattus Norvegicus*) Jantan Galur Wistar yang Diberi Paparan Asap Rokok".

Metode

Penelitian ini adalah penelitian analitik eksperimental murni dengan menggunakan rancangan *randomized post test only control group design* (Zainuddin, 2000).

Sampel dalam penelitian ini adalah tikus putih (*Rattus norvegicus*) galur wistar jantan dewasa dengan berat badan sekitar 180-220 gram. Sebanyak 30 tikus dibagi secara acak dalam 3 kelompok (Federer, 1991). Tiap kelompok terdiri dari 10 ekor tikus diberi perlakuan selama 30 hari. Kelompok (K1): diberi pakan standard, Kelompok (K2): diberi pakan standard, dipapar asap rokok filter sebanyak 4 batang/hari, dua kali sehari pada pagi hari pukul 9.00 WIB dan sore pukul 15.00 WIB tanpa diberikan asupan tepung tempe, Kelompok (K3): diberi pakan standard, dipapar asap rokok filter sebanyak 4 batang/hari, dua kali sehari pada pagi hari pukul 09.00 WIB dan sore pukul 15.00 WIB serta diberikan asupan tepung tempe sebanyak 1 mL 30 menit setelah dipapar asap rokok (Rachim, 2012). Analisis data dilakukan dengan menggunakan uji ANOVA (Prawira, 2006).

Hasil Penelitian

Hasil analisis rerata (\bar{X}) eritrosit pada kelompok K1, K2 dan K3 disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Deskripsi Rata-Rata Eritrosit Perkelompok

Perlakuan	N	Std.		
		Mean	Deviation	Std. Error
K1	10	4,5620	0,56672	0,17921
K2	10	4,3920	0,39276	0,12420
K3	10	5,0120	0,58721	0,18569
Total	30	4,6553	0,57039	0,10414

Analisis analitik dengan uji Analisis Varians Satu Arah (*One Way Anova*) ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Analisis Varians Satu Arah (*One Way Anova*)

Variabel Penelitian	F	P	Keterangan
Eritrosit (U/L)	3,754	0,036	Ada perbedaan

Pembahasan

Berdasarkan Tabel 1 diketahui bahwa rata-rata nilai eritrosit tertinggi ada pada

kelompok yang diinduksi asap rokok dan diberi perlakuan tepung tempe (K3), yaitu sebesar 5,012 juta/mm³ dan nilai eritrosit terendah ada pada kelompok yang diinduksi asap rokok (K2), yaitu sebesar 4,392 juta/mm³. Hasil uji analitik dengan uji Analisis Varians Satu Arah (*One Way Anova*) pada tabel 2 menunjukkan signifikansi *p-value* = 0,036 yaitu < α (0,05), maka pemberian tepung tempe meningkatkan jumlah eritrosit tikus putih (*rattus norvegicus*) jantan galur wistar yang diberi paparan asap rokok secara signifikan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang bermakna rata-rata eritrosit antar kelompok perlakuan 2 (K3) dengan kelompok kontrol (K1) dan kelompok yang diberi paparan asap rokok (K2), terbukti dengan tingkat signifikansi di bawah 0,05. Asap rokok merupakan salah satu sumber radikal bebas bagi tubuh. Radikal bebas yang terdapat dalam asap rokok jumlahnya sangat banyak, salah satu di antaranya adalah radikal hidroksil (\bullet OH) (Leventhal & Cleary, 1980). Radikal hidroksil merupakan salah satu jenis radikal oksigen yang paling reaktif. Di dalam tubuh, radikal hidroksil merusak makromolekul pembentuk sel seperti DNA, membran lipid, dan protein. Hal ini akan memacu kerusakan sel. Salah satu sel yang dirusak adalah eritrosit terutama pada membrannya yang akan menyebabkan lisis membran sehingga sel akan mati (Widodo, 1995).

Menurut Sauriasari (2006) membran eritrosit merupakan lapisan lipid bipolar yang mengandung protein struktural dan kontraktif. Membran eritrosit sangat rentan terhadap serangan radikal hidroksil. Jika radikal hidroksil menyerang membran eritrosit, maka fluiditas membran terganggu yang dapat menyebabkan lisis bahkan kematian sel. Hal tersebut mengakibatkan turunnya kadar eritrosit dan perubahan bentuk eritrosit, yang akhirnya dapat berpengaruh pada penurunan kadar haemoglobin darah sehingga tubuh akan kekurangan oksigen (Murray, 2009). Apabila hal ini berlangsung lama, bisa menimbulkan kematian bagi penderitanya. Oleh karena itu, tubuh memerlukan senyawa yang dapat

melindungi sel dari serangan radikal bebas ini, salah satunya adalah antioksidan.

Antioksidan adalah zat yang dapat menangkal radikal bebas khususnya radikal hidroksil dengan cara memberikan salah satu elektronnya kepada radikal hidroksil sehingga dapat menghalangi kerusakan eritrosit sebelum waktunya. Antioksidan sendiri dapat diperoleh secara alami maupun sintetis atau kimiawi. Secara alami dapat diperoleh dari sayur-sayuran, buah-buahan dan kacang-kacangan, sedangkan secara kimiawi dengan sintetis di laboratorium. Sumber antioksidan yang alami kini banyak dikembangkan, salah satunya adalah kacang kedelai beserta olahannya yaitu tempe. Tempe mengandung zat antioksidan seperti karoten, vitamin E dan isoflavon, serta antioksidan faktor II yang cukup tinggi (Puslitbang Gizi, 1991). Isoflavon sendiri berfungsi untuk menghentikan proses pembentukan radikal bebas (Pawiroharsono, 2001).

Isoflavon pada tempe mencegah aktivitas sel menjadi sel kanker, dapat memperbaiki metabolisme hormon steroid, menurunkan kolesterol dan trigleserida, serta melindungi sel-sel hati dari paparan senyawa beracun (Koswara, 2006). Selain itu isoflavon juga berfungsi memperlancar sirkulasi darah. Isoflavon mempunyai beberapa efek positif antara lain anti adrenalin, yang membuat jantung bekerja lebih santai, di samping anti-peradangan serta mencegah ketidak teraturan denyut jantung (Ganong, 1995). Khususnya isoflavon pada tempe yang aktif sebagai antioksidan, yaitu Antioksidan Faktor-II, terbukti berpotensi sebagai anti-konstriksi pembuluh darah dan juga berpotensi menghambat pembentukan LDL (*low density lipoprotein*) (Guyton and Hall, 2006). Antioksidan Faktor-II dipandang sebagai senyawa yang sangat prospektif sebagai antioksidan (10 kali aktivitas dari vitamin A dan sekitar 3 kali dari senyawa isoflavon aglikon lainnya pada tempe) serta memiliki aktivitas antihemolitik, sehingga lisis sel dapat dihindarkan (Jha, 1985).

Tempe juga banyak mengandung vitamin B12 (cyanokobalamin). Vitamin B12 sangat berguna untuk membentuk sel-sel darah merah dalam tubuh, sehingga dapat

mencegah terjadinya penyakit anemia (kurang darah). Selain itu, tempe juga banyak mengandung mineral, kalsium dan fosfor (Supriyono, 2003).

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pemberian tepung tempe meningkatkan jumlah eritrosit tikus putih (*Rattus Norvegicus*) jantan galur wistar yang diberi paparan asap rokok.

Daftar Pustaka

- Aoshiba dan Nagai, 2003, Oxidative Stress, Cell Death, and Other Damage to Alveolar Epithelial Cells Induced by Cigarette Smoke, *Tobacco Induced Disease*. 1(3):219-226.
- Allen, R.G. dan Tressini, M., 2000, *Oxidative Stress And Gene Regulation*, Free Radical BiolMed.
- Alvientiasari, S. dan Rizka. 2012, Pengaruh Pemberian Dosis Bertingkat Jus Mengkudu (*Morinda citrifolia* L) terhadap Jumlah Eritrosit Tikus Galur Wistar (*Rattus norvegicus*) yang Diberi Paparan Asap Rokok, Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro, Semarang, Karya Tulis Ilmiah.
- Prawira, B. P., 2006, SPSS 13.0 Terapan Riset Statistik Parametrik, Yogyakarta, Andi Offset.
- Cahyadi, S. 2006. *Analisis dan Aspek Kesehatan Bahan Tambahan Pangan*. Cetakan Pertama. PT. Bumi Aksara. Jakarta.
- Federer, W. 1991, *Statistics and society: data collection and interpretation*, 2nd ed. New York, Marcel Dekker.
- Guyton, A.C. and Hall, J.E. 2006. *Transport of Oxygen and Carbon Dioxide in Blood and Tissue Fluids*. In: *Textbook of Medical Physiology*. 11th ed. Pennsylvania, Elsevier Saunders: 509.
- Tendra, H., 2003, Merokok dan Kesehatan, <http://id.scribd.com/doc/231849710/rokok>, 12 Juli 2014.
- Jha, H.C. 1985. *Novel Isoflavonoids and It's Derivates, New Antioxydant Derived from Fermented Soybean (Tempeh)*. Asian Symposium Non-salted Soybean Fermentation, Tsukaba, Japan, July 14-16.
- Koswara, S. 2006, *Isoflavon Senyawa Multi-Manfaat Dalam Kedelai*, Ebookpangan.com, Bogor.
- Leventhal, H., & Cleary, P. D. 1980. *The smoking problem: A review of research and theory in behavioral risk modification*. Psychological Bulletin. 88:370-405.
- Sirait, M. A. dkk, 2002, Perilaku Merokok di Indonesia, *Buletin Penelitian Kesehatan*. 30(3):139 – 152.
- Murray, R.K., 2009, *Sel darah merah dan putih*, Biokimia harper, Ed 25, EGC, Jakarta, Halaman 727-3.
- Pawiroharsono, S. 2001, *Prospek dan Manfaat Isoflavon untuk Kesehatan*, Direktorat Teknologi Bioindustri, Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi.
- Puslitbang Gizi. 1991, Komposisi Zat Gizi Pangan Indonesia Depkes RI, Dir. Bin. Gizi Masyarakat dan Puslitbang Gizi.
- Rachim, M., 2012, Pengaruh Pemberian Jus Mengkudu (*Morinda citrifolia* L) dengan Pemberian Dosis Bertingkat terhadap Jumlah Trombosit pada Tikus Galur Wistar yang Terpapar Asap Rokok, Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro, Semarang, Karya Tulis Ilmiah.
- Sauriasari, R. 2006. Mengenal dan Menangkal Radikal Bebas. Retrieved on 20 Apr 2006 00:58:30 GMT. Di akses tanggal 22 Juli 2014.
- Supriyono, 2003, Cara Pembuatan Tempe. http://202.152.31.170/modul/pertanian/agroindustri/agroindustripangan/memproduksi_tempe.pdf, Trubus Agriwidya, Jakarta, 17 Juli 2014.
- Widodo, MA. 1995. *Efek Pemicu Radikal Bebas dan Vitamin E pada Diabetes Komplikasi Pembuluh Darah Tikus Diabetes*. Laporan Penelitian Hibah

Bersaing 1992-1995. Malang,
Fakultas Kedokteran Universitas
Brawijaya, Malang.

Ganong, W. F. 1995. *Fisiologi Kedokteran*.
Edisi 14, EGC, Jakarta.

World Health Organization. 2010. Data and
Statistics of Stroke 2010,

<http://www.who.int/stroke/wntd/2010/statisticalreports/en/index.html/>, Diakses 12 Juli 2014.

Zainuddin. 2000. Metode Penelitian,
Program Pasca Sarjana, Universitas
Airlangga. Surabaya.