

## **PENGARUH EKSTRAK JAHE MERAH (*Zingiber Officinale Roscoe var. Rubrum*) TERHADAP KADAR MDA SERUM TIKUS SETELAH TERPAPAR ASAP ROKOK**

Relly Kurniawan<sup>1</sup>, Budhi Surastrri Soejoto<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Pendidikan S-1 Kedokteran Umum, Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro

<sup>2</sup>Staf pengajar Farmasi, Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro

Jl. Prof. H. Soedarto, SH., Tembalang -Semarang 50275, Telp. 02476928010

### **ABSTRAK**

**Latar Belakang:** Asap rokok merupakan salah satu sumber radikal bebas. Kadar radikal bebas yang tinggi dapat menyebabkan terjadinya kondisi stres oksidatif dan memicu terjadinya peroksidasi lipid pada membran sel yang akan menghasilkan *Malondialdehyde* (MDA). Sebenarnya, tubuh mempunyai sejumlah enzim dan zat yang dapat menetralkan radikal bebas yang disebut antioksidan. Kadar radikal bebas yang tinggi dapat menyebabkan antioksidan endogen tidak mampu untuk menetralsisir. Kemampuan jahe sebagai antioksidan alami juga tidak terlepas dari kadar komponen fenolik total yang terkandung di dalamnya sehingga memiliki efek protektif yang tinggi dalam menangkal stres oksidatif.

**Tujuan:** Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian ekstrak jahe merah terhadap kadar MDA serum tikus setelah terpapar asap rokok.

**Metode:** Penelitian ini merupakan penelitian *true experimental* dengan desain *pre-post test only control group design* pada tikus. Perlakuan yang diberikan yaitu dengan pemberian ekstrak jahe merah (*Zingiber officinale var. Rubrum*) dan pemberian paparan asap rokok pada tikus, sedangkan keluarannya (*outcome*) adalah kadar MDA serum tikus.

**Hasil:** Pemberian paparan asap rokok pada kelompok 2 meningkatkan kadar MDA serum dibandingkan dengan kelompok 1. Kelompok 3 yang diberikan ekstrak jahe merah 200 mg/kgBB/hari tidak efektif menurunkan kadar MDA serum. Pemberian ekstrak jahe merah menurunkan kadar MDA serum setelah diberikan paparan asap rokok (K4) jika dibandingkan dengan kelompok yang diberikan jahe merah tanpa diberikan paparan asap rokok (K3), penurunan tersebut tidak bermakna secara statistik. Kelompok 4 meningkatkan kadar MDA serum tikus dibandingkan dengan kelompok 2.

**Kesimpulan:** Tidak terdapat pengaruh yang bermakna dari pemberian jahe merah (*Zingiber officinale var. Rubrum*) terhadap kadar MDA darah tikus setelah terpapar asap rokok.

**Kata Kunci:** Ekstrak Jahe Merah, Paparan Asap Rokok, MDA serum

### **ABSTRACT**

#### **THE EFFECT OF RED GINGER EXTRACTS TO MDA SERUM LEVELS IN RAT AFTER EXPOSED TO CIGARETTE SMOKE**

**Background:** The cigarette smoke is one source of free radicals. High levels of free radicals that can cause the condition of oxidative stress and lipid concentration triggered on the cell membrane which results in *Malondialdehyde* (MDA). In fact, the body has a number of enzymes and substances that can neutralize free radicals that are called antioxidants. High levels of free radicals can cause endogenous antioxidant is not capable to neutralize. The ability of ginger as natural antioxidants are also inseparable from the levels of the total phenolic components contained in it so it has a high protective effect in counteracting oxidative stress.

**Objective:** This research aims to know the influence of the awarding of the Red Ginger extract against rat serum MDA levels after exposure to cigarette smoke.

**Methods:** This research is a true experimental research with the design of pre-post test only control group design in rat. The treatment given by the giving of extracts of Red Ginger (*Zingiber officinale var. Rubrum*) and the granting of smoke exposure in rat, while the outputs (outcomes) is rat serum MDA levels.

**Results:** Granting exposure to cigarette smoke in the Group 2 increase serum MDA levels compared to group 1. Group 3 are given red ginger extract 200 mg/kgBB/day ineffective to lowers levels of serum MDA. According to the group, Red ginger extracts decreases serum MDA levels after given exposure to cigarette smoke (K4) when compared to the group that was given a red ginger without any given exposure to cigarette smoke (K3), the decline was not meaningful statistically. Red ginger extracts increases serum MDA levels after given exposure to cigarette smoke (K4) when compared to the group that was given exposure to cigarette smoke (K2).

**Conclusion:** There is no meaningful influence awarding of Red Ginger (*Zingiber Officinale var. Rubrum*) against the levels of MDA in blood of rat after exposure to cigarette smoke.

**Keywords:** Red Ginger Extract, exposure to cigarette smoke, serum MDA

## PENDAHULUAN

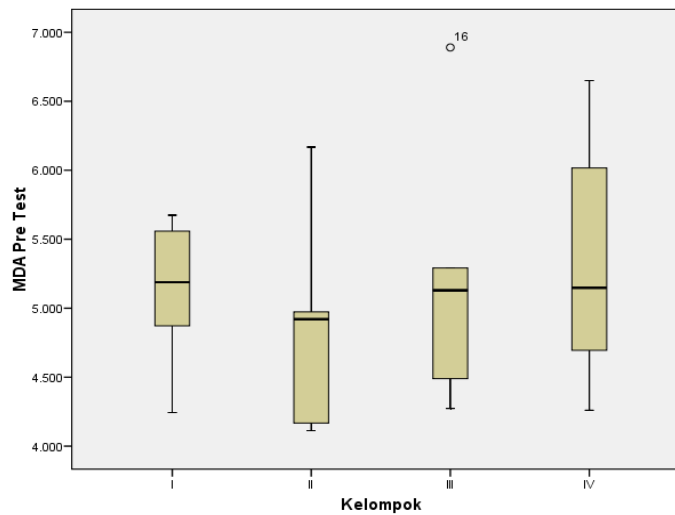
Asap rokok merupakan salah satu sumber radikal bebas. Kadar radikal bebas yang tinggi dapat menyebabkan terjadinya kondisi stres oksidatif dan memicu terjadinya peroksidasi lipid pada membran sel yang akan menghasilkan *Malondialdehyde* (MDA). Sebenarnya, tubuh mempunyai sejumlah enzim dan zat yang dapat menetralkan radikal bebas yang disebut antioksidan. Kadar radikal bebas yang tinggi dapat menyebabkan antioksidan endogen tidak mampu untuk menetralsir. Kemampuan jahe sebagai antioksidan alami juga tidak terlepas dari kadar komponen fenolik total yang terkandung di dalamnya sehingga memiliki efek protektif yang tinggi dalam menangkal stres oksidatif.

## METODE

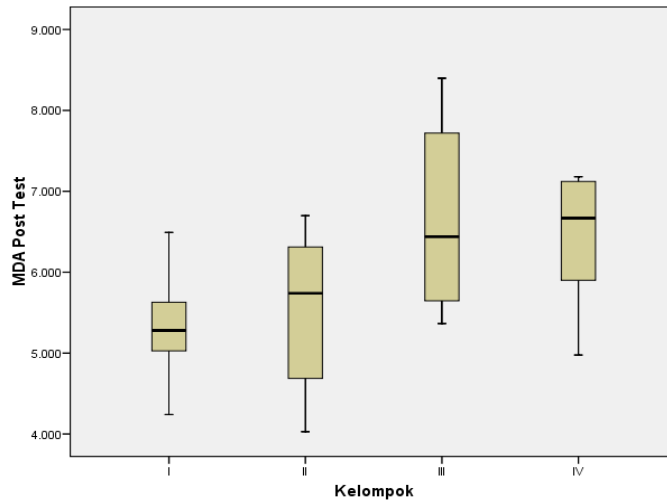
Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratorium dengan desain yang dipakai adalah *Pre and Post Test Control Group Design*. Penelitian ini dengan membandingkan hasil observasi pada kelompok kontrol dan perlakuan setelah diberikan suatu tindakan serta membandingkan antara kadar MDA saat belum diberi perlakuan dengan kadar MDA setelah diberi perlakuan. Perlakuan yang diberikan yaitu dengan pemberian jahe merah (*Zingiber officinale roscoe var. rubrum*) dan pemberian paparan asap rokok pada tikus, sedangkan keluarannya (*outcome*) adalah kadar MDA darah tikus.

**HASIL DAN PEMBAHASAN****Tabel 1.** Rerata Kadar MDA serum (Pre-test)

Kelompok (n = 6)	Rerata Kadar MDA serum ± Std.Deviasi
K1	5,121 ± 0,54
K2	4,88 ± 0,74
K3	5,2 ± 0,92
K4	5,32 ± 0,89

**Gambar 1.** Box Plot Kadar MDA Pre Test**Tabel 2.** Rerata Kadar MDA serum (Post-test)

Kelompok (n = 6)	Rerata Kadar MDA serum ± Std.Deviasi
K1	5,32 ± 0,74
K2	5,53 ± 1,01
K3	6,67 ± 1,28
K4	6,42 ± 0,89



**Gambar 2.** Box Plot Kadar MDA Post Test

Uji normalitas *Saphiro-Wilk* didapatkan sebaran data normal ( $p > 0,05$ ) pada semua kelompok pretest dan post test. Varian data diuji menggunakan *Levene test* menunjukkan varians data homogen tabel 1 (pre-test) dan tabel 2 (post-test).

Uji *One-way ANOVA* kadar MDA serum menghasilkan interpretasi tidak terdapat perbedaan kadar MDA yang bermakna pada 4 kelompok dengan nilai  $P = 0,798$  pada tabel 1 (pre-test) dan nilai  $P = 0,082$  pada tabel 2 (post-test). Nilai  $P$  bermakna apabila  $P < 0,05$ . Sehingga tidak perlu dilanjutkan analisis *Post hoc LSD* untuk mengetahui perbedaan yang bermakna antar kelompok. Untuk mengetahui perbedaan selisih antara kelompok K1-K4, dilakukan uji *One Way Anova* dengan hasil sebagai berikut:

**Tabel 3.** Deskriptif Data Selisih MDA

Kelompok	Mean $\pm$ SD	Nilai P Uji One Way Anova
I	0,2 $\pm$ 0,65	0,127
II	0,66 $\pm$ 0,68	
III	1,47 $\pm$ 1,24	
IV	1,1 $\pm$ 0,97	

Tabel 4 menunjukkan bahwa sebaran data selisih MDA berdistribusi normal. Data bersifat homogen dengan didapatkan nilai  $P > 0,05$ . Dari uji beda tidak berpasangan dengan menggunakan *One Way Anova* selisih MDA didapatkan nilai  $P$  adalah 0,127 atau tidak

signifikan sehingga dapat disimpulkan tidak ada perbedaan selisih nilai MDA pada semua kelompok.

### **Pengaruh Paparan Asap Rokok Terhadap Kadar MDA Serum**

Pemberian paparan asap rokok pada pukul 09.00 WIB dan 14.00 WIB sebanyak 3 batang rokok dalam waktu 60 menit pada tikus (K2) dan (K4) meningkatkan kadar MDA serum tikus pada K2 jika dibandingkan dengan kelompok kontrol (K1). Pada K4, didapatkan peningkatan kadar MDA serum tikus jika dibandingkan dengan kelompok kontrol (K1).

### **Pengaruh Ekstrak Jahe Merah Terhadap Kadar MDA Serum**

Pemberian ekstrak jahe merah (K3) meningkatkan kadar MDA serum jika dibandingkan dengan kelompok kontrol (K1). Apabila dibandingkan dengan K4 yang diberikan paparan asap rokok, pada kelompok 3 yang diberikan ekstrak jahe merah saja menurunkan kadar MDA. Pada selisih rerata kadar MDA serum didapatkan selisih tertinggi pada kelompok 3 (1,47) dan terendah pada kelompok kontrol (0,20).

### **Pengaruh Ekstrak Jahe Merah Terhadap Kadar MDA Serum Tikus Setelah**

#### **Paparan Asap Rokok**

Pemberian ekstrak jahe merah menurunkan kadar MDA serum setelah diberikan paparan asap rokok (K4) jika dibandingkan dengan kelompok yang diberikan jahe merah tanpa diberikan paparan asap rokok (K3), penurunan tersebut tidak bermakna secara statistik ( $P < 0,05$ ). Kelompok 4 mengalami peningkatan kadar MDA serum tikus dibandingkan dengan kelompok 2 yang terpapar asap rokok saja.

Maka dapat dikatakan bahwa ekstrak jahe merah ini berpotensi dalam mencegah stres oksidatif yang timbul akibat paparan asap rokok. Oleh karena itu perlu peninjauan kembali potensi dari ekstrak jahe merah ini dalam mencegah stres oksidatif akibat pemberian paparan asap rokok.

## **SIMPULAN DAN SARAN**

### **Simpulan**

Pemberian paparan asap rokok sebanyak 2 kali pada jam 09.00 & jam 14.00 meningkatkan kadar MDA serum secara tidak signifikan pada kelompok 2 jika dibandingkan dengan kelompok kontrol (K1). Pemberian ekstrak jahe merah 200mg/kgBB/hari selama 7 hari tidak efektif menurunkan kadar MDA serum pada kelompok perlakuan yang diberikan ekstrak jahe merah (K3) jika dibandingkan dengan kelompok kontrol (K1). Pemberian ekstrak

jahe merah menurunkan kadar MDA serum setelah diberikan paparan asap rokok (K4) jika dibandingkan dengan kelompok yang diberikan jahe merah tanpa diberikan paparan asap rokok (K3), penurunan tersebut tidak bermakna secara statistik ( $P < 0,05$ ). Kelompok 4 mengalami peningkatan kadar MDA serum tikus dibandingkan dengan kelompok 2 yang terpapar asap rokok saja.

### Saran

Perlu penelitian menggunakan ekstrak jahe merah dengan dosis bertingkat agar dapat mengetahui dosis efektif ekstrak jahe merah secara tepat. Pemakaian metode digesti pada pembuatan ekstrak jahe merah dianjurkan karena kandungan aktif lebih banyak dibandingkan dengan metode maserasi dan sokletasi. Pemaparan asap rokok dilakukan secara individual sehingga mengurangi stres kontak antar tikus yang dapat mempengaruhi hasil penelitian.

### UCAPAN TERIMAKASIH

Peneliti menghaturkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Novritasari Setyaningrum selaku rekan peneliti, dr. Budhi Surastrri Soejoto, M.Si.Med selaku pembimbing penelitian ini, dr Neni Susilaningsih, M.Si selaku penguji, dr Noor Wijayahadi, M.Kes, PhD selaku ketua penguji, Kepala Laboratorium Biokimia Kedokteran UGM Yogyakarta, Teknisi Laboratorium Biokimia Fakultas Kedokteran Universitas Gadjah Mada, Bapak Kunadi selaku teknisi Laboratorium Kimia Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro Semarang, Kepala & Teknisi Laboratorium Terpadu Universitas Diponegoro Semarang, dan pihak-pihak lain yang telah membantu hingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik.

### DAFTAR PUSTAKA

1. Ng M, Freeman MK, Fleming TD, et al. *Smoking Prevalence and Cigarette Consumption in 187 Countries, 1980-2012*. JAMA. 2014;311(2):183-192. doi:10.1001/jama.2013.284692.
2. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Riset Kesehatan Dasar Tahun 2013. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2013
3. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 8 Juni 2015. Rokok Ilegal Merugikan Bangsa Dan Negara. Jakarta : Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2015
4. Lal, J. *Indoor Air Pollution by Tobacco Smoke and Study on Tobacco Use among School and College Students in India*. Universal Journal of Public Health. 2013;1: 172 - 176. doi: 10.13189/ujph.2013.010403.

5. Cancer Research UK. *How smoking causes cancer. Article*. London : United Kingdom Cancer Research. 2015
6. Weldimira V, Susantiningsih T, Aprilliana E, Sutyarso. The Influence Of Giving Ethanolic Extract Of Red Ginger (*Zingiber Officinale Roxb Var Rubrum*) To The White Rat (*Rattus norvegicus*) Sprague Dawley Spermatogenic Cell Count Exposed To Cigarette Smoke. Thesis. Lampung : Medical Faculty Lampung University. 2013:173-180.
7. Permatasari FR, Pramana A, Marhendra W, Aulanni'am. Studi Terapi Ekstrak Kulit Buah Manggis (*Garcinia Mangostana L.*) Terhadap Penurunan Kadar Malondialdehyde (Mda) Pada Organ Testis Dan Jumlah Spermatozoa Tikus (*Rattus Norvegicus*) Hasil Induksi Paparan Asap Rokok. Tesis. Malang : Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Brawijaya. 2013:1-10.
8. Siswonoto, S. Hubungan Kadar Malondialdehida Plasma Dengan Keluaran Klinis Stroke Iskemik Akut. Tesis. Semarang : Magister Ilmu Biomedik Dan Program Pendidikan Dokter Spesialis 1 Ilmu Penyakit Saraf Universitas Diponegoro. 2008:100-116.
9. Fatimah, I. Gambaran Kadar Malondialdehid (MDA) Serum Studi Kasus Di Unit Rehabilitasi Sosial Pucang Gading Semarang. Skripsi. Semarang: Undip. *Eprints Undip*. 2014:1-11.
10. Sinaga, FA. Pengaruh Pemberian Virgin Coconut Oil Vco Terhadap Kadar Malondialdehida Tikus Pada Aktifitas Fisik Maksimal. Tesis. Medan : Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Medan. 2012.
11. Darwadi RP, Aulanni'am, Mahdi C. Pengaruh Terapi Kurkumin Terhadap Kadar Mda Hasil Isolasi Parotis Dan Profil Protein Tikus Putih Yang Terpapar Lipopolisakarida (LPS). Malang : Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Jurusan Kimia Universitas Brawijaya. *Kimia Student Journal Brawijaya University*. 2013;1(1):133-139.
12. Ervina, AT. Formulasi Tablet Effervescent Ekstrak Jahe Merah (*Zingiber officinale Rosc*) Dengan Kombinasi Asam Sitrat Dan Asam Malat Sebagai Sumber Asam Basa. Skripsi. Surakarta: Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Surakarta. 2010:2-21.
13. Hefni M. Pengaruh Pemberian Ekstrak Jahe Merah (*Zingiber officinale Rosc*) Terhadap Kualitas Spermatozoa Tikus (*Rattus norvegicus*) Yang Terpapar Allethrin. Skripsi. Malang : Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim. 2010:17-117.
14. Latumahina GJ, Kakisina P, Moniharapon M. Peran Madu Sebagai Antioksidan Dalam Mencegah Kerusakan Pankreas Mencit (*Mus Musculus*) Terpapar Asap Rokok Kretek. Jurnal Kedokteran Dan Kesehatan Molluca Medica. Ambon : FMIPA Jurusan Biologi Universitas Pattimura. 2011:106.
15. Dikaningrum, Y. Pengaruh Pemberian Sari Tomat Terhadap Perubahan Kadar MDA Pada Hewan Uji Yang Di Induksi Asap Rokok. Skripsi. Yogyakarta: Univ Muhammadiyah Yogyakarta. 2013:1-8.
16. Komala, PSR. Efek Fluvastatin Terhadap Selisih Jumlah Leukosit, Neutrofil, Dan Alkali Fosfatase Serum Pada Tikus Wistar Sebelum Dan Sesudah Paparan Asap Rokok. Tesis. Semarang : Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro. 2011:7-17.
17. Wahyono. Bahaya Rokok Bagi Kesehatan. Tesis. Malang: Universitas Muhammadiyah Malang. 2010:1-18.

18. Widayati E. Oxidasi Biologi, Radikal Bebas, Dan Antioxidant. Jurnal Portal Garuda. Semarang : Jurusan Kimia Dan Ilmu Biokimia Fakultas Kedokteran Universitas Islam Sultan Agung Semarang. 2015:1-7.
19. Nurfitriya, RS. Efek Antioksidan In Vitro Dan Ex Vivo Ekstrak Bawang Putih, Kunyit, Jahe Merah, Mengkudu Serta Beberapa Kombinasinya. Jurnal ITB. Bandung : Fakultas Farmasi Institute Teknologi Bandung. 2008:2-15.
20. Parasmadhan, R. Pengaruh Ekstrak Tape Ubi Ungu (*Ipomoea Batatas L.*) Terhadap Aktivitas Antioksidan Total Darah Tikus Setelah Aktivitas Fisik Maksimal. Skripsi. Semarang: Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro Semarang. 2015:1-74.
21. Anggraini H. Pengaruh Pemberian Jus Mengkudu (*Morinda citrifolia L*) Terhadap Nitric Oxide (NO) Dan Reactive Oxygen Intermediate (ROI) Makrofag Tikus Yang Terpapar Asap Rokok. Tesis. Semarang : Universitas Diponegoro. 2011:9-23.
22. Soesilo, N. Pengaruh Pemberian Jus Noni (*Morinda citrifolia L*) Dosis Bertingkat Terhadap Produksi Nitric Oxide (NO) Makrofag Peritoneum Pada Tikus Galur Wistar Yang Diberi Paparan Asap Rokok. Skripsi. Semarang : Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro. 2012.
23. Setiawan B, Suhartono E. Peroksidasi Lipid Dan Penyakit Terkait Stres Oksidatif Pada Bayi Prematur. Jurnal Majelis Kedokteran Indonesia. Banjarbaru: Universitas Lambung Mangkurat. 2007;57:10-14.
24. Munita, FF. Pengaruh Ekstrak Tape Ubi Ungu (*Ipomoea Batatas L.*) Terhadap Kadar Mda Plasma Tikus Setelah Aktivitas Fisik Maksimal. Skripsi. Semarang : Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro Semarang. 2015.
25. Tjahjono, K. Penuntun Praktikum Biokimia Vol 53. Semarang. 2013.
26. Adiswastika, AP. Kadar Malondialdehyde (MDA) Pada Abortus Inkomplit Lebih Tinggi Dibandingkan Dengan Kehamilan Normal. Tesis. Denpasar: Magister Ilmu Biomedik Universitas Udayana Bali. 2013:66.
27. Hanief, S. Efektivitas Ekstrak Jahe ( *Zingiber Officinale Roscoe*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Streptococcus Viridans*. Skripsi. Jakarta: Program Studi Pendidikan Dokter FK UIN Syarif Hidayatullah Jakarta. 2013:1-61.
28. Septiana A, Muchtadi D, Zakaria F. Aktivitas Antioksidan Ekstrak Diklorometana Dan Air Jahe (*Zingiber Officinale Roscoe*) Pada Asam Linoleat. Jurnal Tekonologi dan Industri Pangan Volume XIII. Bogor: IPB. 2002:105-110.
29. Manju, V. & Nalini, N. 2005. Chemopreventive efficacy of ginger, a naturally occurring anticarcinogen during the initiation, post initiation stages of 1, 2 dimethyl hydrazineinduced colon cancer. Clin Chim Acta. Vol 358 pp: 60-67.
30. Fitriyah N. Efek Ekstrak Etanol 70% Rimpang Jahe Merah Terhadap Peningkatan Kepadatan Tulang Tikus Putih Betina Ra Yang Diinduksi Oleh Complete Freund's Adjuvant. Skripsi. Jakarta : UI. 2012:1-12.
31. Putri, DA. Pengaruh Metode Ekstraksi Dan Konsentrasi Terhadap Aktivitas Jahe Merah Sebagai Antibakteri. Skripsi. Bengkulu: Universitas Bengkulu. 2014:1-46.



32. Ibrahim AM, Yunianta, Sriherfyna FH. Pengaruh Suhu Dan Lama Waktu Ekstraksi Terhadap Sifat Kimia Dan Fisik Pada Pembuatan Minuman Sari Jahe Merah Dengan Kombinasi Penambahan Madu Sebagai Pemanis. Malang : Fakultas Teknologi Pangan Universitas Brawijaya. Jurnal Pangan Dan Agroindustri. 2015;3(2):530-541.
33. Pradipta A. Pengaruh Metode Ekstraksi Terhadap Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Sansevieria Trifasciata Prain Terhadap Staphylococcus Aureus IFO 13276 Dan Pseudomonas Aeruginosa IFO 12689. Skripsi. Yogyakarta : Universitas Atma Jaya. 2011.
34. Lestari, WEW. Pengaruh Nisbah Rimpang Dengan Pelarut Dan Lama Ekstraksi Terhadap Mutu Oleoresin Jahe Merah. Jurnal IPB. Bogor: Institute Pertanian Bogor. 2006:1-90.
35. Tririzqi, F. Ekstraksi Senyawa Gingerol Dari Rimpang Jahe Dengan Metode Maserasi Bertingkat. Jurnal IPB. Bogor: Institute Pertanian Bogor. 2013:26.
36. Fathir, A. Pengaruh Ekstrak Jahe Merah Terhadap Kadar Sgpt Dan Gambaran Histologis Hepar Tikus Putih Yang Terpapar Allethrin. Malang : Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim. 2013;1(53):1689-1699.
37. Adyttia A, Untari Ek, Wahdaningsih S. Efek Ekstrak Etanol Daun Premna Cordifolia Terhadap Malondialdehid Tikus Yang Dipapar Asap Rokok. Skripsi. Pontianak: Universitas Tanjungpura. 2014:104-115.
38. Rahimah SB, Sastramihardja HS, Sitorus TD. Efek Antioksidan Jamur Tiram Putih Pada Kadar Malondialdehid Dan Kepadatan Permukaan Sel Paru Tikus Yang Terpapar Asap Rokok. Bandung : Departemen Farmakologi Fakultas Kedokteran Universitas Padjadjaran Bandung. 2009;42(4):195-202.
39. Bloomer, RJ. Decreased Blood Antioxidant Capacity And Increased Lipid Peroxidation In Young Cigarette Smokers Compared To Nonsmokers : Impact Of Dietary Intake. Memphis: University of Memphis. 2007;1(1):1-15.
40. Simadibrata M, Syam AF, Rani A, Wanandi SI, Fauzi A, Abdullah M. *Anti Free Radical & Anti Inflammatory Effect Of Rebamipide In Chronic Gastritis*. Jakarta : RSCM. 2013;1(1):72-77.
41. Sari. Pengaruh Pemberian Ekstrak Metanol Rimpang Jahe Terhadap Kadar Malondialdehid (Mda) Serum Dan Otot Gastroknemius Mencit Sebelum Latihan Fisik Maksimal. Skripsi. Medan : Universitas Sumatera Utara. 2012.
42. Krone N, Hughes BA, Lavery GG, Stewart PM, Arlt W, Shackleton CHL. Gas Chromatography / Mass Spectrometry ( Gc / Ms ) Remains A Pre-Eminent Discovery Tool In Clinical Steroid Investigations Even In The Era Of Fast Liquid Chromatography Tandem Mass Spectrometry (Lc / Ms / Ms). Journal of Steroid Biochemistry Molecular Biology. 2010;121(3-5):496-504.
43. Poljsak B, Milisav I. Achieving The Balance Between Ros And Antioxidants : When To Use The Synthetic Antioxidants. Ljubljana: Institute of Pathophysiology Zaloska Slovenia. 2013;1(1):1-11.