

PROFIL LIPID TIKUS PUTIH (*Rattus norvegicus* L.) YANG MENDAPAT PERLAKUKAN KOMBINASI EKSTRAK JAHE MERAH (*Zingiber officinale* Roxb. Var. Rubrum) DAN KETUMBAR (*Coriandrum sativum* L.)

Djeffry Amalo, Ike Septa, Alfred O.M. Dima, Vinsen M. Ati, Fransiskus Kia Duan, Joice J. Bana, Ermelinda D. Meye

Program Studi Biologi FST Undana

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh kombinasi ekstrak jahe merah dan ketumbar terhadap Asam urat dan Profil lipid pada tikus putih jantan. wistar. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) pola faktorial 3x3 meliputi 3 faktor dan 3 taraf sehingga diperoleh 9 kombinasi perlakuan dengan 3 ulangan. Perlakuan yang diberikan adalah A0B0 (Tanpa ekstrak rimpang jahe merah dan tanpa ekstrak biji ketumbar), A0B1 (Tanpa ekstrak rimpang jahe merah + ekstrak biji ketumbar 0,4 g/L), A0B2 (Tanpa ekstrak rimpang jahe merah + ekstrak biji ketumbar 0,6 g/L), A1B0 (Ekstrak rimpang jahe merah 0,35 g/L + tanpa ekstrak biji ketumbar), A1B1 (Ekstrak rimpang jahe merah 0,35 g/L + ekstrak biji ketumbar 0,4 g/L), A1B2 (Ekstrak rimpang jahe merah 0,35 g/L + ekstrak biji ketumbar 0,6 g/L), A2B0 (Ekstrak rimpang jahe merah 0,65 g/L + Tanpa ekstrak biji ketumbar), A2B1 (Ekstrak rimpang jahe merah 0,65 g/L + ekstrak biji ketumbar 0,4 g/L), A2B2 (Ekstrak rimpang jahe merah 0,65 g/L + ekstrak biji ketumbar 0,6 g/L). Hasil pengujian Anova menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi kombinasi ekstrak jahe dan ketumbar terhadap Glukosa ($p=0.074$), SGOT ($p=0.496$) dan SGPT ($p=0.698$). Namun, hasil pengukuran pengaruh kelompok menunjukkan bahwa kelompok berpengaruh ($p=0.005$) terhadap kadar glukosa darah namun Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan pada kelompok umur III tikus putih berbeda nyata dengan kelompok umur lainnya. Terhadap LDL, hasil pengujian Anova menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi kombinasi ekstrak jahe dan ketumbar terhadap kadar LDL ($p=0.761$) dan trigliserida ($p=0.827$). Namun, hasil pengukuran pengaruh kelompok menunjukkan bahwa kelompok berpengaruh ($p=0.044$) terhadap penurunan kadar LDL. Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan pada kelompok umur III tikus putih berbeda nyata dengan kelompok umur lainnya. Hasil pengukuran pengaruh utama menunjukkan bahwa pemberian jahe sebagai faktor tunggal berpengaruh ($p=0.032$) terhadap kadar hematokrit. Hasil uji lanjut Duncan terhadap leukosit dan hematokrit, menunjukkan pada pemberian ekstrak rimpang jahe merah 0,35 g/L pada tikus putih berbeda nyata dengan tikus yang diberi Tanpa ekstrak rimpang jahe merah (A0) dan ekstrak rimpang jahe merah 0,65 g/L (A2).

Kata kunci : Trigliserida, LDL, Jahe merah, Ketumbar

Kolesterol adalah salah satu komponen dalam pembentukan lemak di dalam tubuh. dengan fungsi untuk membangun dinding sel (membran sel), memproduksi hormon sex, pembentukan vitamin D, serta berperan penting dalam menjalankan fungsi saraf dan otak (Mumpuni dan Wulandari, 2011). Berdasarkan jenis kolesterolnya, kolesterol dibagi atas dua bagian yakni *Low Dencity Lipoprotein* (LDL) dan *High Dencity Lipoprotein* (HDL). Pada tikus *R. Norvegicus* L. galur Wistar, kadar kolesterol darah normal adalah 10-54 mg/dL (Smith dan Mangkoewidjojo, 1988).

Jahe merah (*Zingiber officinale* var *rubrum*) merupakan jenis tanaman yang termasuk dalam suku Zingiberaceae dan banyak digunakan oleh masyarakat Indonesia sebagai salah satu bahan rempah. Secara empiris jahe merah mengandung senyawa aktif antara lain gingerol dan shogaol yang dipercaya dapat menurunkan kadar asam urat darah dengan efek anti radang yang dimilikinya (Astuti, 2011), pemberian ekstrak jahe merah 450 mg/200 g BB selama 2 minggu mampu menurunkan kadar asam urat efektif sebesar 29,81 % (Haryadi, 2020).

Ketumbar mempunyai kandungan flavonoid yang berperan menurunkan kolesterol (Chithra dan Leelamma, 1997), dan sebagai antioksidan (Wangenstreen *et al.*, 2004). Ketumbar mengandung asam linoleat, asam oleat, asam palmitat dan asam stearate dan ketumbar mengandung asam askorbat yang dapat menaikkan kadar *HDL*. Menurut Chithra dan Leelamma (1997), penambahan biji ketumbar pada makanan dapat menurunkan produk peroksida lipid dan kolesterol darah.

Tujuan dari penelitian ini adalah unuk mengetahui pengaruh kombinasi ekstrak jahe merah dan ketumbar terhadap kadar Trigliserida pada tikus putih dan kadar LDL darah pada tikus putih

MATERI DAN METODE

Pengertian Kolesterol

Kolesterol merupakan zat esensial dalam tubuh yang menyusun membran, struktur selaput sel dan merupakan komponen utama sel otak plasma. Kolesterol adalah jenis lemak yang paling dikenal oleh masyarakat dan merupakan bahan perantara untuk pembentukan sejumlah komponen penting seperti vitamin D untuk membentuk dan mempertahankan tulang yang sehat, hormon seks (contohnya estrogen dan testosteron) dan asam empedu untuk fungsi pencernaan. Kadar kolesterol normal dalam darah manusia adalah <200 mg/dL dan apabila kadar kolesterol di dalam darah sudah mencapai >240 mg/dL maka dapat dikatakan bahwa telah mengidap penyakit kolesterol tinggi.

Kolesterol terdapat pada semua jaringan dan lipoprotein plasma, terdapat dalam bentuk kolesterol bebas atau gabungan asam lemak rantai panjang sebagai ester kolestril. Unsur ini disintesis dari Asetil-co A dan akhirnya dikeluarkan dari tubuh lewat empedu sebagai garam kolesterol. Kolesterol bebas dikeluarkan dari jaringan oleh HDL dan diangkut ke dalam hati untuk diubah menjadi asam empedu (Murray *dkk.*,1999). Keadaan hiperkolesterolemik ditandai dengan kenaikan kadar kolesterol darah melebihi ambang batas normal.

Pada tikus *R. Norvegicus* L. galur Wistar, kadar kolesterol darah normal adalah 10-54 mg/dL (Smith dan Mangkoewidjojo, 1988).

HDL dan LDL

HDL kolesterol adalah kolesterol bertindak sebagai *vacuum cleaner* yang menghisap sebanyak mungkin kolesterol berlebih. HDL kolesterol mengambil kolesterol ekstra dari sel-sel dan jaringan-jaringan dalam tubuh, kemudian membawanya kembali ke hati (Freeman dan Christine, 2008). Kadar HDL kolesterol rendah dapat meningkatkan resiko terjadinya pembekuan darah. Pembentukan bekuan darah dalam arteri karotis bisa menyebabkan resiko stroke. Kadar HDL kolesterol terlalu rendah sama bahayanya dengan memiliki kadar LDL kolesterol terlalu tinggi. Kadar HDL kolesterol terlalu rendah yang diiringi kadar LDL kolesterol yang tinggi dapat memicu pembentukan plak dalam pembuluh arteri, dan berpotensi menghambat aliran darah ke semua organ, dan otak. HDL kolesterol rendah disebabkan antara lain merokok, obesitas dan kurang berolah raga (Yoviana, 2012).

Morfologi Tumbuhan Jahe Merah

Jahe merah mempunyai rimpang lebih kecil dibandingkan dengan jahe gajah ataupun jahe kecil, berwarna merah sampai jingga muda. Seratnya agak kasar, aromanya tajam, dan rasanya sangat pedas. Panjang akar 17,03 – 24,06 cm, diameter akar 5,36 – 5,46 mm, panjang rimpang 12,33-12,60 cm, tinggi rimpang 5,86-7,03 cm dan berat rimpang 0,29-1,17 kg. Jahe merah mempunyai batang agak keras, berbentuk bulat kecil, berwarna hijau kemerahan, diselubungi oleh pelepa daun,

dan tinggi tanaman 14,05-48,23 cm. Jahe merah mempunyai daun berselang-seling teratur.

1. Kandungan Kimia Jahe Merah

Di dalam rimpang jahe merah terkandung zat gingerol, oleoresin, dan minyak atsiri yang tinggi, sehingga lebih banyak digunakan sebagai bahan baku obat, Lentera dalam Tri (2010).

Eksrak jahe merah juga memiliki kandungan aktivitas antioksidan dan androgenik, serta mampu meningkatkan daya tahan tubuh yang direfleksikan dalam sistem kekebalan inang terhadap mikroba yang masuk ke dalam tubuh, hal ini diakibatkan karena ekstrak jahe dapat memacu proliferasi limfosit dan menekan limfosit yang mati serta meningkatkan aktivitas makrofag, selain itu jahe mampu menaikkan salah satu aktivitas sel darah putih dalam melisiskan sel targetnya yang berupa sel tumor dan sel yang terinfeksi virus (Gufon, 2001).

2. Antioksidan Tumbuhan Jahe Merah

Efek antioksidan jahe juga dapat meningkatkan hormon testosteron, LH dan melindungi testis tikus putih yang diinduksi oleh fungisida mancozeb (Sakr *et al.*, 2009). Jahe yang digunakan sebagai bumbu dapur ternyata juga dapat melindungi tubuh dari berbagai bahan kimia (Handrianto, 2016), hal ini dapat dilihat bahwa jahe dapat menurunkan kadar glukosa darah, kolesterol dan triasilgliserol pada mencit yang diinduksi oleh streptozotocin (Al amin *et al.*, 2006) dan juga menurunkan kadar glukosa darah tikus putih yang diinduksi oleh aloksan (Olayaki *et al.*, 2007).

Rimpang jahe juga bersifat nephroprotektif terhadap mencit yang diinduksi oleh gentamisin, di mana gentamisin meningkatkan *reactive oxygen species* (ROS) dan jahe yang mengandung flavonoid dapat menormalkan kadar serum kreaetinin, urea dan asam urat pada tikus percobaan (Harawaty, 2019).

Tumbuhan Ketumbar

Tanaman ketumbar memiliki daun herbal kecil yang memiliki banyak cabang dan sub unit. Daun barunya berbentuk oval dan daun yang lainnya memanjang. Bunga berwarna putih, memiliki buah yang bergerombol dan berbentuk bulat. Buah berbentuk merica biasanya disatukan oleh margin yang membentuk sebuah cremocarp dengan diameter sekitar 2-4 mm, warna kecoklatan, kuning atau coklat, gundul, terkadang dimahkotai oleh sisa-sisa sepals, memiliki bau aromatik. Ketumbar memiliki rasa yang berkarakteristik dan pedas De Guzman dan Siemonsma (1999) membedakannya ke dalam tiga kelompok, yaitu *C. sativum var. Sativum* dengan ukuran buah besar, *C. sativum var. Micocarpum* yang berukuran buah kecil, dan *C. sativum var. Indicum* yang mempunyai bentuk buah lonjong.

1. Kandungan Tumbuhan Ketumbar

Ketumbar memiliki manfaat sebagai bumbu dan rempah-rempah selain untuk meningkatkan rasa juga mempunyai nilai medis (De Souza *et al.*, 2005). Komponen aktif pada ketumbar adalah sabinene, mycrene, alfa terpinene, ocimene, linalool, giraniol, decanal, desilaldehida, trantridecen, asam petroselinat, asam oktadaseinat, d-mannite, skopoletin, p-simena, kamfena, dan felandren.

Komponen-komponen tersebutlah yang menyebabkan ketumbar memiliki reputasi yang bagus sebagai komponen obat (Bachi, 1998).

2. Manfaat Tumbuhan Ketumbar

Bubuk ketumbar dan minyak esensial ketumbar sebagai makanan preservative alami termasuk sebagai antibakteri, antifungi dan antioksidan (Politeo *et al.*, 2007). Beberapa penelitian menyatakan bahwa ketumbar memiliki efek farmakologi, diantaranya sebagai diuretik, antioksidan, antikonvulsan, sedative, antimikroba, antidiabetik, antimitagen serta antihelminthes (Pathak *et al.*, 2011).

Minyak atsiri biji ketumbar telah lama digunakan dalam pengobatan sebagai antiseptik, aromatik kuat, stimulant, karminatif, antispasmodik, ekspektoran, anti-spasmodik dan diuretik (Claudiu Nicolae *et al.*, 2009).

Tikus Putih

Biasanya pada umur empat minggu beratnya 35-40 dan berat dewasa rata-rata 200-250 g (Akbar, 2010), tetapi bervariasi tergantung pada galur. Terdapat beberapa galur tikus yang sering digunakan dalam penelitian. Galur-galur tersebut antara lain: Wistar, Sprague-Dawley, Long Evans, dan Holdzman. Namun diantara galur yang disebutkan tersebut, Wistar dan Sprague-Dawley merupakan galur tikus yang paling populer digunakan untuk eksperimen, (Muntafiah, 2017).

Desain Penelitian

Penelitian ini bersifat eksperimental menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) pola faktorial 3x3. Faktor yang dicoba adalah ekstrak rimpang jahe merah (A) dan ekstrak biji ketumbar (B). Ekstrak rimpang jahe merah terdiri dari 3 taraf :

yaitu A0 (Tanpa ekstrak rimpang jahe merah), A1 (ekstrak rimpang jahe merah 0,35 g/L), A2 (ekstrak rimpang jahe merah 0,65 g/L) dan ekstrak biji ketumbar terdiri dari 3 taraf yaitu B0 (Tanpa ekstrak biji ketumbar), B1 (ekstrak biji ketumbar 0,4 g/L), dan B2 (ekstrak biji ketumbar 0,6 g/L). Penggunaan dosis ekstrak rimpang jahe merah mengacu pada Haryadi, (2020) dan penggunaan dosis ekstrak biji ketumbar mengacu pada Nazira, (2020) yang dimodifikasi. Sehingga diperoleh 9 kombinasi perlakuan. Setiap perlakuan diulangi sebanyak 3 kali sehingga diperoleh 27 unit percobaan. Setiap satuan percobaan ditempatkan 2 ekor tikus.

Variabel Penelitian

1. Penentuan Kadar Trigliserida
 - a. Serum dan larutan pereaksi dicampurkan dan diinkubasi pada suhu 20°C – 25 °C selama 20 menit dengan spektrofotometer λ 500 nm. Perhitungan kadar trigliserida dengan menggunakan rumus:
 - b. Konsentrasi trigliserida = $\frac{\text{absorbansi sampel}}{\text{absorbansi standar}} \times \text{larutan standar (mg/dL)}$
2. Pengukuran Kadar LDL (Metode Spektrofotometri)
 - a. Sampel dan reagen dicampur dan dimasukkan dalam inkubator 20 – 30 °C selama 20 menit atau pada 37°C selama 10 menit. Absorbansinya diukur pada spektrofotometer dengan λ 500 nm dengan larutan blanko sebagai titik 0 nya. Perhitungan konsentrasi kadar HDL dengan rumus :
 - b. Kadar LDL = $\frac{\text{Kolesterol total} - \text{HDL}}{5} - \text{trigliserida}$

Analisis Data

Data hasil pemeriksaan kadar kolesterol total, *LDL*, *HDL*, trigliserida, kadar asam urat, eritrosit, leukosit dan kadar gula darah yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan uji statistik ANOVA (*Analysis of Variance*) dua arah dan jika terdapat interaksi dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan (DMRT).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh kombinasi ekstrak Jahe dan Ketumbar terhadap Kadar Trigliserida dan LDL Tikus Putih.

Berdasarkan hasil penelitian tentang pengaruh kombinasi ekstrak jahe dan ketumbar diperoleh terhadap kadar Trigliserida dan LDL tikus putih yang dikelompokkan ke dalam 3 kelompok berdasarkan berat badan, dapat disajikan pada Tabel 1.

Berdasarkan data yang diajikan pada Tabel 1, secara empiris menunjukkan trend perubahan kadar LDL tikus yang sangat tinggi sebelum perlakuan (hari dengan setelah pembeiran kombinasi ekstrak jahe dan ketumbar. Pada pengukuran kadar LDL darah terlihat adanya penurunan yang signifikan pada kombinasi ekstrak jahe dan ketumbar. Sedangkan dalam penelitian ini hanya dilakukan pengukuran trigliserida pada hari ke-30 karena tidak tersedianya reagen saat penelitian. Sedangkan kadar SGOT dan SGPT hari menunjukkan trend peningkatan. Hasil pengujian Anova menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi kombinasi ekstrak jahe dan ketumbar terhadap kadar LDL ($p=0.761$) dan trigliserida ($p=0.827$).

Tabel 1. Pengaruh kombinasi ekstrak Jahe dan Ketumbar terhadap Kadar Trigliserida dan LDL Tikus Putih.

Perlakuan	Profil Darah Tikus Putih yang diberi Kombinasi Ekstrak Jahe dan Ketumbar		
	LDL		Trigliserida
	Hari ke-14 ($x \pm SD$)	Hari ke-30 ($x \pm SD$)	Hari ke-30 ($x \pm SD$)
A0B0	16.25 ± 5.15	2.17 ± 8.91	75.33 ± 1.53
A0B1	13.32 ± 4.12	4.22 ± 5.23	72.67 ± 4.16
A0B2	15.38 ± 4.49	6.14 ± 6.82	88.67 ± 23.69
A1B0	16.81 ± 2.50	3.99 ± 4.54	139.00 ± 92.69
A1B1	17.65 ± 4.57	0.58 ± 2.29	107.66 ± 11.93
A1B2	14.92 ± 1.29	4.24 ± 2.21	109.00 ± 43.92
A2B0	14.97 ± 1.39	3.01 ± 4.86	126.00 ± 52.25
A2B1	20.27 ± 4.89	0.79 ± 3.33	97.67 ± 28.58
A2B2	14.95 ± 0.90	4.99 ± 6.96	83.00 ± 23.43

Namun, hasil pengukuran pengaruh kelompok menunjukkan bahwa kelompok berpengaruh ($p=0.044$) terhadap penurunan kadar LDL. Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan pada kelompok umur III tikus putih berbeda nyata dengan kelompok umur lainnya. Artinya pemberian kombinasi ekstrak jahe dan ketumbar memberikan respon yang terbaik dalam menurunkan kadar LDL darah tikus dengan kisaran bobot badan 160-224 kg. Kesimpulan yang dapat diperoleh adalah terdapat perbedaan kadar LDL darah sebelum dan setelah pemberian kombinasi ekstrak jahe dan ketumbar. Secara umum seluruh kelompok perlakuan mengalami peningkatan kadar LDL dibanding dengan kontrol positif maupun kontrol negatif. Hal itu menunjukkan fraksi air jahe dan ketumbar memiliki efek menurunkan kadar LDL, tetapi jika dilihat di antara kelompok perlakuan maka kelompok III yang diberikan kombinasi jahe dan ketumbar memperlihatkan kadar LDL

yang paling rendah dibanding dengan kelompok perlakuan yang lain. Oleh karena itu, aktivitas jahe dan ketumbar merupakan kemungkinan mekanisme yang mendasari penggunaannya dalam pengobatan herbal untuk mengobati beberapa penyakit kardiovaskular.

Jahe merupakan umbi jahe yang mengandung bermacam senyawa antara lain flavonoida, minyak atsiri, gingerol, limonen, 1,8 cineole, 10-dehydroginger dione, 6-gingerdione, alpha-linolenic acid, arginine, aspartic, bethasitosterol, caprilic-acid, capsaicin, chorogenic acid, farnesal, farnese, serta farnesol (Rifai, Warnick and Dominiczak, 2001). Flavonoid dapat mencegah pembentukan radikal bebas, mempunyai efek antihiperlipidemik, dan menekan aktivitas enzim HMG-CoA reduktase yang berperan dalam sintesis lipid pada tubuh yang diharapkan dapat menurunkan kadar kolesterol total, LDL, very low density lipoprotein (VLDL), trigliserida, dan meningkatkan HDL (Adnyana dan Suciwati.. 2016; Safitri *et al.*2010)

PENUTUP

A. Simpulan

Kombinasi ekstrak rimpang jahe merah dan ketumbar tidak memberikan pengaruh terhadap kadar LDL

B. Saran

Untuk penelitian lanjutan dimungkinkan penggunaan kombinasi dosis dan konsentrasi ekstrak rimpang jahe merah dan ketumbar yang lebih tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- Adnyana IK, Suciyati SW. Napak tilas jahe gajah (*Zingiber officinale roscoe var officinale*) dan jahe merah (*Zingiber officinale var rubrum*). *J Farmasi Galenika*. 2016;3(1):1–7.
- Astuti, A. D. W. 2011. *Efektivitas Pemberian Ekstrak Jahe Merah (Zingiber officinale Roscoe Var Rubrum) Dalam Mengurangi Nyeri Otot Pada Atlet Sepak Takraw*. Skripsi. Univeritas Diponegoro. Semarang.
- Chithra, V. dan S. Leelamma. 1997. *Efek Hipolipidermik Biji Ketumbar (Coriandrum sativum). Enzim Antioksidan Pada Hewan Percobaan*. *Ind. J. Biokem. Biophys.* 36 : 59-61.
- Claudiu N., Simonati., Mihaela M. 2009. *Efek Antimikroba Ekstrak Biji Ketumbar*. *Jurnal Proses dan teknologi agromen*. 15 (2). Pp. 298-300.
- De Guzman, C. C. dan Siemonsma, J. K. 1999. *Plant resources of South East Asia*. Spices Prosea, 1. 13. Pp. 400.
- Guyton, A. C., J. E. Hall. 1997. *Pencernaan Lemak. Dalam: Buku Ajar Fisiologi Kedokteran*. Edisi - 9. EGC. Jakarta.
- Hadipoentyani., Endang dan Wahyuni S. 2004. *Pengelompokan Kultivar Ketumbar Berdasar Sifat Morfologi*. Balai Penelitian Tanamn Rempah dan Obat, Bogor, 10, pp. 1.
- Hapsari, H. P. 2014. *Pengaruh Pemberian Jahe Merah (Zingiber officinale var rubrum) Terhadap Kadar Kolesterol LDL Wanita Dislipidemia*. *Journal of Nutrition College*.
- Haryadi, F. R. 2020. *Efektifitas Terapi Asam Urat Dengan Polih herbal Ekstrak Bawang Merah (Allium ascalonicum L) dan Jahe Merah (Zingiber officinale var rubrum) pada tikus hiperurisemia*. Fakultas Kedokteran Hewan. UGM. Yogyakarta.
- Herawati, E.I. 2019. *Studi Fitokimia Pada Jahe Merah (Zingiber officinale Roscoe Var. Sunti Val)*. *Majalah Farmasetika*. 4 (Suppl 1). 22-27.
- Idah Rosidah, Sri Ningsih, Tiya Novita Renggani, Kurnia Agustini, Julham Efendi. *Profil Hematologi Tikus (Rattus Norvegicus) Galur Sprague-Dawley Jantan Umur 7 Dan 10 Minggu*. *J Bioteknol Biosains Indones – Vol 7 No 1*.
- Kikuzaki, H. K. dan Nakatani, N. 1993. *Antioxodant Effects of Some Ginger Constituents*. *Journal of Food Sciens.* 58(6): 1407-1410.

- Kusnadi, D. N. 2018. *Pengaruh Pemberian Ekstrak Jahe Merah (Zingiber officinale Var Rubru) Terhadap Penurunan Kadar Asam Urat Darah Obesitas*. Fakultas Kedokteran. Universitas Lampung.
- Laksmi, B. V. and Sudhakar. M. 2010. *Efekk Perlindungan Zingiber offinale Pada Gentamisin Yang Diinduksi Nephrotoxicity Pada Tikus*.
- Li, Y., Tran, VH., Duke, CC., dan Roufogalis, BD. 2012. Preventive and Protective Properties of Zingiber officinale (Ginger) in Diabetes Mellitus, Diabetic Complications, and Associated Lipid and Other Metabolic Disorders: A Brief Review. Evidence-based complementary and alternative medicine: eCAM.
- Muntafiah A, D. Yulianti, A.H. Cahyaningtyas dan H.I. Damayanti. 2017. Pengaruh Ekstrak Jahe merah (Zinger officinale) dan madu terhadap Kadar Kolesterol Total Tikus Model Diabetes Melitus. Scripta Biologica. Volume 4. Nomor 1.
- Murray, R. K., Granner, D. K., & Rodwell, V. W. 2009. *Biokimia Harper Edisi 27*. Buku Kedokteran EGC. Jakarta.
- Rader, J. D. 2006. *Molecular Regulation of HDL Metabolism and Function: Implications For Novel Therapies*. J clin invest 116 (12) : 3090-3100.
- Rifai N, Warnick R, Dominiczak MH. 2001. Handbook of lipoprotein testing. Edisi ke-2. AACC Press. Washington DC
- Sakr, S. A., Okdah, Y. A. dan El- Adly E. K. 2009. *Effect Of Ginger (Zingiber officinale) On mancozeb fungicide induced testicular Damage in Albino Rats, Australian Journal of Basic and Applied Sciences, 3 (2)*: 1328-1333.
- Safitri, D., Kurniati, NF., Adharani, S., Suciyati, SW., Adnyana, IK. 2010. The study of red ginger rhizomes ethanol extract (Zingiber officinale roscoe var. Sunti Val.) on hyperlipidemic-induced rats. PhOL. 2016;3:15–21.
- Smith, J. B. dan S. Mangkoewidjojo. 1988. *Pemeliharaan, Pembiakan Dan Penggunaan Hewan Percobaan di Daerah Tropis*. UI. Jakarta
- Still, R. G. D. And J. W. Torrie. 1993. *Prinsip Dan Prosedur Statistika Suatu Pendekatan Biometrik. Terjemahan : B. Sumanti*. Gramedia. Jakarta.
- Tage, A. 2019. *Pengaruh Kombinasi Ekstrak Biji Lamtoro (Leucaena leucocephala L.) dan Ekstrak Daun Gamal (Gliricidia sepium) terhadap Kadar Kolesterol Total dan Trigliserida Darah Tikus Putih (Rattus norvegicus L.) Hiperlipidemia*. Skripsi. Universitas Nusa Cendana. Kupang.
- Wangensteen, H., A. B. Samuelsen. Dan K. E Malterud. 2004. *Aktivitas Antioksidan Dalam Ekstrak Dari Ketumbar*. Makanan Kimia 88: 293-297