

PENGARUH PEMBERIAN EKSTRAK BUAH BIT (*Beta vulgaris L*) DAN UBI JALAR UNGU (*Ipomoea batatas*) TERHADAP KADAR TRIGLISERIDA PADA TIKUS DENGAN DIET TINGGI LEMAK

Gabriela Anastasya Viorezky Radjibu¹, Ida Ayu Ika Wahyuniar², Ni Made Linawati², I G Kamasan Nyoman Arijana²

¹. Program Studi Sarjana Kedokteran dan Profesi Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Udayana

². Program Studi Sarjana Kedokteran dan Profesi Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Udayana

e-mail: gabrielaradjibu26@gmail.com

ABSTRAK

Antioksidan *betalain* dan *betasianin* yang terkandung dalam *Beta vulgaris L* berperan menurunkan kadar kolesterol dan trigliserida dalam darah. Demikian juga dengan kandungan *antosianin* dalam *Ipomoea batatas* berperan menurunkan kadar glukosa dan trigliserida dalam darah. Penelitian ini dilakukan untuk menguji pengaruh kombinasi antioksidan dari ekstrak *Beta vulgaris* dan *Ipomoea batatas* terhadap kadar trigliserida pada tikus wistar (*Rattus norvegicus*). Penelitian ini merupakan penelitian penelitian ekperimental melalui uji laboratorium. Rancangan penelitian yang digunakan adalah *True Experimental Post Test Only Control Group Design*. Subjek penelitian berjumlah 24 ekor tikus wistar (*Rattus norvegicus*), yang terbagi ke dalam 4 kelompok penelitian. Data dianalisis dengan SPSS versi 16.0. Penelitian ini merupakan penelitian awal yang mengkombinasikan 2 (dua) ekstrak umbi yaitu *Beta vulgaris L* dan *Ipomoea batatas*, yang hasilnya ternyata berbeda dengan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti-peneliti sebelumnya yang hanya mengamati pengaruh satu ekstrak umbi terhadap kadar trigliserida tikus wistar. Hasil uji One-Way ANOVA menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan signifikan di dalam kelompok maupun di antara kelompok kontrol, perlakuan 1, perlakuan 2, dan perlakuan 3, dengan demikian hipotesis yang diterima dalam penelitian ini adalah H₀ yaitu kombinasi ekstrak *Beta vulgaris L* dan *Ipomoea batatas* dosis 10,8 mg/200grBB tidak berpengaruh terhadap kadar trigliserida pada tikus wistar.

Kata kunci : ekstrak *Beta vulgaris L*, ekstrak *Ipomoea batatas*, trigliserida

ABSTRACT

Betalain antioxidants and betacyanins contained in *Beta vulgaris L* play a role in lowering cholesterol and triglyceride levels in the blood. Likewise, the anthocyanin content in *Ipomoea batatas* plays a role in reducing glucose and triglyceride levels in the blood. This study was conducted to examine the effect of the combination of antioxidants from *Beta vulgaris* and *Ipomoea batatas* extracts on triglyceride levels in wistar rats (*Rattus norvegicus*). This research is an experimental research through laboratory tests. The research design used was *True Experimental Post Test Only Control Group Design*. The research subjects were 24 wistar rats (*Rattus norvegicus*), which were divided into 4 research groups. Data were analyzed with SPSS version 16.0. This study was an initial study that combined 2 (two) tuber extracts, namely *Beta vulgaris L* and *Ipomoea batatas*, the results of which were different from the results of studies conducted by previous researchers who only observed the effect of one tuber extract on triglyceride levels in wistar rats. . The results of the One-Way ANOVA test showed that there were no significant differences within the group or between the control groups, treatment 1, treatment 2, and treatment 3, thus the hypothesis accepted in this study was H₀ which is a combination of *Beta vulgaris L* and *Ipomoea batatas* extracts. a dose of 10.8 mg/200grBB had no effect on triglyceride levels in wistar rats.

Keywords : *Beta vulgaris L* extract, *Ipomoea batatas* extract, triglycerides

PENDAHULUAN

Tanaman *Beta vulgaris L* memiliki nilai ekonomis tinggi ditinjau dari kandungan nutrisi yang cukup lengkap, yakni vitamin A, B1, B2, C, kalsium, fosfor dan zat besi, serta *betalain* dan *betasianin*^{1 2}. Di Indonesia banyak orang

yang sangat menyukai buah ini karena memiliki rasa yang enak, manis, dan lembut. Selain itu masyarakat juga menggunakan buah ini sebagai bahan obat-obatan^{3 4}.

Antosianin merupakan senyawa yang memiliki khasiat antioksidan dua hingga tiga kali lebih tinggi yang memberikan pigmen warna ungu pada ubi jalar ungu⁵.

Antosianin berfungsi sebagai penangkal radikal bebas, yaitu sebagai antikarsinogenik, kemudian dapat mencegah gangguan fungsi hati, menurunkan kadar glukosa darah, trigliserida dan antihipertensi⁶.

Trigliserida dianggap tinggi (hipertrigliseridemia) bila kadarnya di atas 150 mg/dl di dalam darah. Kondisi hipertrigliseridemia menyebabkan seseorang lebih rentan mengalami penyakit jantung, stroke, obesitas, peradangan pankreas, dan diabetes mellitus. Jika memiliki kadar trigliserida tinggi, kemungkinan besar juga mengalami kolesterol tinggi⁷. Ubi buah bit dan ubi jalar ungu masing-masing bermanfaat sebagai bahan obat-obatan karena berbagai kandungan nutrisinya yang bersifat antioksidan, dan dapat mencegah gangguan fungsi hati, menurunkan kadar glukosa darah, trigliserida dan antihipertensi, serta berbagai penyakit lainnya^{8,9}.

Penelitian ini bertujuan untuk menguji pengaruh kombinasi antioksidan dari ekstrak *Beta vulgaris* dan *Ipomoea batatas* terhadap kadar trigliserida pada tikus wistar (*Rattus norvegicus*).

Tinjauan Pustaka

Ipomea batatas memiliki kandungan Antosianin dan Flavonoid yang merupakan suatu kelompok senyawa fenol yang terbesar yang ditemukan di alam. Flavonoid ini memiliki kemampuan untuk meningkatkan aktivitas lipoprotein lipase sehingga berpengaruh terhadap penurunan kadar trigliserida serum¹⁰.

Trigliserida adalah lemak yang mudah diserap oleh tubuh setelah mengalami suatu proses hidrolisis oleh enzim lipoprotein lipase yang kemudian dimetabolisme menjadi LDL (*Low Density Lipoprotein*) yang berada di jaringan perifer yang biasa disebut juga dengan kolesterol jahat¹¹.

Zhang dkk¹² menyatakan bahwa peningkatan kadar trigliserida juga dapat berkontribusi pada perkembangan penyakit lain seperti peningkatan risiko penyakit kardiovaskular dan terjadinya perkembangan komplikasi mikrovaskuler pankreatitis, stroke dan diabetes.

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Manurung dan Mangunsong¹³ menunjukkan bahwa ekstrak umbi bit (*Beta vulgaris* L.) dengan dosis yang semakin tinggi memberikan efek terhadap penurunan kadar LDL dalam darah hewan percobaan tikus putih jantan (*Rattus norvegicus*).

Antosianin juga terbukti dapat digunakan untuk terapi dislipidemia, terutama untuk menurunkan kadar trigliserida dan kolesterol LDL serta meningkatkan kadar kolesterol HDL¹⁵. Lebih lanjut Heriwijaya dkk¹⁵ dalam penelitiannya menyimpulkan bahwa ekstrak air daun ubi ungu dengan dosis 3 cc, 6 cc, dan 9 cc dapat memperbaiki profil lipid darah tikus putih jantan galur wistar yang diinduksi dengan pakan hiperlipidemia.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini merupakan penelitian ekperimental melalui uji laboratorium yang dilakukan di laboratorium Histologi Fakultas Kedokteran Universitas Udayana Denpasar. Rancangan penelitian yang digunakan adalah

True Experimental Post Test Only Control Group Design, yaitu sampel dikelompokkan melalui pengacakan (random) menjadi 4 kelompok, yaitu kelompok kontrol negatif (K-), kelompok perlakuan 1 (P1), kelompok perlakuan 2 (P2), dan kelompok perlakuan 3 (P3).

Sampel Penelitian

Sampel penelitian yaitu hewan uji tikus wistar jantan (*Rattus norvegicus*) yang diperoleh dari Laboratorium Histologi Fakultas Kedokteran Universitas Udayana. Berikut adalah kriteria sampel :

1. Kriteria inklusi. Tikus wistar (*Rattus norvegicus*) jantan dalam kondisi sehat, berat badan sekitar 100-200 gram dan berusia 2-3 bulan.
2. Kriteria eksklusi. Tikus wistar (*Rattus norvegicus*) jantan yang tidak mau makan, dalam kondisi tidak sehat, mengalami kecacatan, dan mati.

Penelitian ini menggunakan 4 (empat) kelompok perlakuan. Perhitungan besar sampel ini dilakukan dengan menggunakan rumus federer yaitu:

$$(n - 1)(k - 1) \geq 15$$

dimana n adalah jumlah sampel, dan k adalah jumlah kelompok perlakuan.

Alat dan Bahan

Alat yang akan digunakan dalam penelitian meliputi kandang tikus lengkap dengan tempat pakan dan minum, sarung tangan, blender, timbangan analitik, oven, ayakan tepung, saringan, kertas saring, kertas label, botol maserasi, rotary evaporator, pipet ukur, alat pencekok oral (gavage), beaker glass 500 ml, gelas ukur 10 ml, papan seksi, seperangkat alat bedah, mikrohematokrit, alat suntik dan jarum disposable, tabung ependorf, sentrifuge, dan spektrofotometer, serta *Chemistry Autoanalyzer*.

Bahan yang digunakan meliputi tikus wistar (*Rattus norvegicus*) jantan, ekstrak *Beta vulgaris* L, ekstrak *Ipomoea batatas*, aquades, pakan ayam BR 1, telur puyuh, air kran, etanol, reagen standar GPO-PAP sebanyak 1000 μ l, dan lain-lain.

Identifikasi Variabel

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah ekstrak umbi bit (*Beta vulgaris* L) dan ekstrak ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas*). Variabel terikat dalam penelitian ini adalah kadar trigliserida pada tikus wistar (*Rattus norvegicus*). Variabel kontrol, dalam penelitian ini adalah a) kondisi hewan uji coba (jenis kelamin, umur, dan berat badan); b) kondisi lingkungan penelitian (prosedur, kandang, dan laboratorium); dan c) kondisi pakan (waktu, jumlah, dan cara pemberian).

Pengumpulan dan Analisis Data

Data-data dikumpulkan melalui uji laboratorium. Selanjutnya data-data ini dianalisis homogenitas, normalitas, dan analisis hipotesis (one-way ANOVA) dengan bantuan software SPSS 16.0.

HASIL

Seluruh kelompok hewan uji (24 ekor tikus wistar) diberi pakan BR 1 dicampur dengan kuning telur puyuh dengan frekuensi tiga kali sehari. Khusus untuk tiga kelompok perlakuan (P1, P2, dan P3) diberi ekstrak sesuai dosis yang telah ditentukan melalui oral dengan frekuensi pemberian satu kali sehari. Setelah hewan uji diberi perlakuan sesuai dengan prosedur penelitian, maka pada hari ke-31 dilakukan pengambilan darah hewan uji untuk dianalisis kadar trigliserida. Hasil analisis kadar trigliserida disajikan pada tabel 1

Tabel 1. Rerata Kadar Trigliserida dalam Serum Sampel Uji.

Kelompok	N	Rerata (mg/dL)	Std. Deviasi	Std. Error	95% Interval Kepercayaan untuk Rerata	
					Batas Bawah	Batas Atas
Kontrol	6	120,28	14,024	9,808	95,064	145,486
Perlakuan 1	6	109,01	20,491	8,365	87,503	130,510
Perlakuan 2	6	131,23	29,288	11,957	100,496	161,968
Perlakuan 3	6	124,24	6,976	2,848	116,918	131,559
Total	24	121,19	21,942	4,479	111,923	130,453

Rerata kadar trigliserida setiap kelompok pada tabel 5.1 dihitung dari hasil fotometrik sampel darah hewan uji menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Trigliserida} = \frac{A_b \text{ Sampel}}{A_b \text{ Standar}} \times 200 \text{ mg/dL}$$

dimana $A_b \text{ Sampel}$ adalah hasil fotometri, sedangkan $A_b \text{ Standar}$ adalah 0,429; sehingga diperoleh kadar trigliserida dalam satuan mg/dL.

Selanjutnya dilakukan uji normalitas dan homogenitas terhadap data kadar trigliserida pada tabel 5.1 menggunakan software SPSS 16. Hasil uji normalitas menunjukkan bahwa data penelitian berdistribusi normal, sedangkan hasil uji homogenitas menunjukkan bahwa variasi data penelitian adalah sama atau homogen. Hasil uji normalitas dan uji homogenitas berturut-turut dapat dilihat pada tabel 2 dan 3 berikut ini.

Tabel 2. Hasil Uji Normalitas Shapiro-Wilk

Kelompok	Uji Normalitas			Keputusan
	Shapiro-Wilk			
	Statistik	Df	Sig.	
Kontrol	0,970	6	0,892	Data berdistribusi normal
Perlakuan 1	0,865	6	0,205	Data berdistribusi normal
Perlakuan 2	0,933	6	0,607	Data berdistribusi normal
Perlakuan 3	0,879	6	0,263	Data berdistribusi normal

Jumlah sampel yang digunakan di setiap perlakuan dalam penelitian ini kurang dari atau sama dengan 50 sampel ($n \leq 50$) sehingga uji normalitas yang digunakan

adalah Shapiro-Wilk. Hasil uji normalitas Shapiro-Wilk menggunakan perangkat lunak SPSS 16 menunjukkan data hasil penelitian berdistribusi normal karena nilai P (Sig.) > 0.05

Tabel 3. Hasil Uji Homogenitas

Uji Homogenitas Varians				
Statistik Levene	df 1	df 2	Sig.	Keputusan
2,370	3	20	0,319	Varian data homogen

Uji homogenitas menggunakan software SPSS 16 menunjukkan nilai signifikansi (P-value) = 0,319 > 0,05 berarti bahwa variansi data penelitian adalah sama atau homogen.

Pengujian data kadar trigliserida sebagai hasil penelitian pada tabel 2 dan 3 menunjukkan bahwa data penelitian berdistribusi normal dan bervariasi homogen maka selanjutnya dilakukan analisis statistik One-Way ANOVA menggunakan perangkat lunak SPSS 16. Hasil analisis ANOVA disajikan pada tabel 5.4.

Tabel 4. Hasil Uji *One-Way* ANOVA

Uji Analisis Varians (ANOVA)						
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Keputusan
Antar Kelompok	1556,389	3	518,796	1,090	0,376	Tidak terdapat perbedaan
Dalam Kelompok	9517,330	20	475,867			
Total	11073,719	23				

Hasil uji ANOVA pada tabel 4 dan 5 menunjukkan bahwa nilai signifikansi (Sig.) > 0.05 memberikan keputusan bahwa tidak terdapat perbedaan signifikan di dalam kelompok maupun di antara kelompok kontrol, perlakuan 1, perlakuan 2, dan perlakuan 3. Dengan demikian Hipotesis yang diterima dalam penelitian ini adalah H_0 yaitu kombinasi ekstrak *Beta vulgaris L* dan *Ipomoea batatas* dosis 10,8 mg/200grBB tidak berpengaruh terhadap kadar trigliserida pada tikus wistar.

PEMBAHASAN

Berdasarkan tabel 5.1 diketahui bahwa setelah 30 hari hewan uji diberi perlakuan sesuai prosedur penelitian, menunjukkan rerata kadar trigliserida pada kelompok yang diberikan pakan dengan ekstrak *Ipomoea batatas* (P1) adalah 109,01 mg/dL, rerata kadar trigliserida pada kelompok yang diberikan pakan dengan ekstrak *Beta vulgaris L* (P2) adalah 131,23 mg/dL, rerata kadar trigliserida pada kelompok yang diberikan pakan dengan kombinasi ekstrak *Ipomoea batatas* dan *Beta vulgaris L* (P3) adalah 124,24 mg/dL, sedangkan rerata kadar

trigliserida pada kelompok yang hanya diberi pakan tanpa ekstrak (K-) adalah 120,27 mg/dL.

Rerata kadar trigliserida sampel uji pada kelompok kontrol (K-) dan kelompok perlakuan P1, P2, dan P3 tersebut menunjukkan nilai yang tidak jauh berbeda. Keadaan ini diperkuat dengan hasil uji ANOVA pada tabel 5.4 yang menyatakan bahwa tidak terdapat perbedaan signifikan baik di dalam kelompok maupun di antara kelompok sampel uji, yang berarti bahwa pemberian ekstrak *Beta vulgaris L*, dan ekstrak *Ipomoea batatas* serta kombinasi keduanya tidak berpengaruh terhadap kadar trigliserida pada tikus wistar.

Hasil uji kadar trigliserida pada kelompok P1 menunjukkan bahwa antosianin dalam ekstrak *Ipomoea batatas* tidak dapat menurunkan kadar trigliserida. Pada kelompok P2 menunjukkan bahwa betalain dalam ekstrak *Beta vulgaris L* juga tidak dapat menurunkan kadar trigliserida. Demikian pula dengan kombinasi antosianin-betalain dalam ekstrak *Ipomoea batatas* dan *Beta vulgaris L*, ternyata antosianin dan betalain secara bersama-sama tidak mampu menurunkan kadar trigliserida dalam darah tikus wistar jantan.

Penelitian ini merupakan penelitian awal yang mengkombinasikan 2 (dua) ekstrak umbi yaitu *Beta vulgaris L* dan *Ipomoea batatas*, yang hasilnya ternyata berbeda dengan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti-peneliti sebelumnya yang hanya mengamati pengaruh satu ekstrak umbi terhadap kadar trigliserida tikus wistar.

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Yuniarti¹⁴ terhadap tikus wistar jantan membuktikan bahwa ekstrak umbi bit mampu menurunkan kadar kolesterol dan trigliserida pada dosis yang paling efektif yaitu dosis tunggal 200 mg/kgbb dengan durasi intervensi ekstrak selama 35 hari¹⁴. Demikian pula dengan Heriwijaya dkk¹⁵ dalam penelitiannya menyimpulkan bahwa ekstrak air daun ubi ungu dengan dosis 3 cc, 6 cc, dan 9 cc dengan durasi intervensi selama 3 bulan dapat memperbaiki profil lipid darah tikus putih jantan galur wistar yang diinduksi dengan pakan hiperlipidemia¹⁵.

Diterimanya hipotesis H_0 dalam penelitian ini yaitu kombinasi ekstrak *Beta vulgaris L* dan *Ipomoea batatas* dosis 10,8 mg/200grBB tidak berpengaruh terhadap kadar trigliserida pada tikus wistar, ternyata berbeda dengan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Yuniarti¹⁴ dan Heriwijaya dkk¹⁵.

Perbedaan hasil penelitian ini diduga disebabkan karena dosis ekstrak *Beta vulgaris L*, dan ekstrak *Ipomoea batatas* yang digunakan dalam penelitian ini sangat rendah, yaitu 2,7 mg/200grBB untuk *Ipomoea batatas*, 7,2 mg/200grBB. Untuk *Beta vulgaris L*, dan 10,8 mg/200grBB untuk kombinasi *Ipomoea batatas* dan *Beta vulgaris L*. Yuniarti¹⁴ dalam penelitiannya menggunakan dosis umbi bit 200 mg/kgBB (= 40 mg/200grBB), sedangkan Heriwijaya dkk¹¹ menggunakan dosis ekstrak air ubi jalar ungu 3 cc (= 3000 mg/kgBB = 600 mg/200grBB), 6 cc (= 6000 mg/kgBB

= 1200 mg/200grBB), dan 9 cc (= 9000 mg/kgBB = 1800 mg/200grBB), dimana konversi 1 cc = 1 gram = 1000 mg.

Perbedaan hasil penelitian ini diduga juga disebabkan karena durasi waktu intervensi ekstrak yang hanya 30 hari, dibandingkan 35 hari pada penelitian yang dilakukan oleh Yuniarti¹⁴ dan 3 bulan (90 hari) pada penelitian yang dilakukan oleh Heriwijaya dkk¹⁵. Kemungkinan lain yang menyebabkan rata rata kadar trigliserida tidak melebihi 150mg/dL dan tidak berpengaruhnya ekstrak *Beta vulgaris L* dan *Ipomoea batatas* serta kombinasinya disebabkan juga oleh nafsu makan, kondisi biologis dan kemampuan metabolisme dari setiap individu sampel tikus wistar, ditambah dengan frekuensi pemberian ekstrak yang hanya satu kali perhari dengan durasi intervensi 30 hari, sehingga antioksidan pada kedua ekstrak tersebut belum mampu menurunkan kadar trigliserida tikus putih jantan wistar. Keadaan ini sesuai dengan temuan Lioni¹⁶ dalam penelitiannya bahwa pemberian ekstrak ubi jalar ungu tidak dapat menurunkan kadar trigliserida diduga disebabkan karena nafsu makan, kondisi biologis dan metabolisme tubuh dari masing-masing tikus dan juga dapat disebabkan oleh kurangnya waktu intervensi ekstrak antosianin ubi jalar ungu sehingga antioksidan dan serat yang terkandung dalam ubi jalar tidak dapat mengikat trigliserida dan lemak dalam usus.

Rendahnya penggunaan dosis ekstrak *Beta vulgaris L* dan *Ipomoea batatas* dan kurangnya durasi waktu intervensi ekstrak *Beta vulgaris L* dan *Ipomoea batatas* dalam penelitian ini diduga menyebabkan tidak ada perbedaan yang signifikan antara kelompok kontrol dan kelompok perlakuan terlihat dari selisih rerata kadar trigliserida di antara kelompok tersebut yang tidak terpaut jauh (lihat tabel 1) yaitu: P1 – K- = -11,26 mg/dL, P2 – K- = 10,96 mg/dL dan P3 – K- = 3,97 mg/dL.

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa Kombinasi ekstrak *Beta vulgaris L*. dan *Ipomoea batatas* dosis 10,8 mg/200grBB tidak berpengaruh terhadap kadar trigliserida pada tikus wistar (*Rattus norvegicus*).

Saran untuk penelitian selanjutnya:

1. Penelitian ini merupakan penelitian awal yang dapat dilanjutkan dengan meningkatkan dosis kombinasi *Beta vulgaris L* dan *Ipomoea batatas*.
2. Untuk mengendalikan variasi nafsu makan dan kondisi biologis dari tikus jantan wistar sebagai hewan uji dalam penelitian-penelitian berikutnya yang serupa, disarankan agar pemberian pakan dilakukan melalui intervensi oral menggunakan suntik sonde.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada keluarga, teman-teman penulis, dan semua pihak yang mendukung terselesaikannya penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. Wibawanto, N. R., Ananingsih, V. K., & Pratiwi, R. Produksi Serbuk Pewarna Alami Bit Merah (*Beta vulgaris L*) dengan Metode Oven Drying. Semarang: Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Katolik Soegijapranata. 2014.
2. Ikawati, K., & Rokhana. Pengaruh Buah Bit (*Beta vulgaris*) terhadap Indeks Eritrosit pada Remaja Putri dengan Anemia. Akademi Analisis Farmasi 17 Agustus 1945 Semarang. *Journal Of Nursing and Public Health*, 6 (2). 2018.
3. Bastanta, D., Karo-Karo, T., & Rusmarilin, H. Pengaruh Perbandingan Sari Sirsak dengan Sari Bit dan Konsentrasi Gula terhadap Sirup Sabit. Medan: Fakultas Pertanian USU Medan. *J.Rekayasa Pangan dan Pert*, 5(1). 2017.
4. Putri, S. M. N. P. Identifikasi dan Uji Antioksidan Senyawa Betasianin dari Ekstrak Buah Bit Merah (*Beta Vulgaris L*). Semarang: Fakultas Mipa Universitas Negeri Semarang. *Indonesia Journal of Chemical Science* 5(3). 2016.
5. Hambali, M., Febrilia, M., & Fitriadi, N. Ekstraksi Antosianin dari Ubi Jalar dengan Variasi Konsentrasi Solven, dan Lama Waktu Ekstraksi. *Jurnal Teknik Kimia Universitas Sriwijaya*. 2014; 2(20):25-35.
6. Ekoningtyas, E. A., Tri W., & Fahrur, N. Potensi Kandungan Kimiawi dari Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea Batatas L*) sebagai Bahan Identifikasi Keberadaan Plak pada Permukaan Gigi. *Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Semarang. Jurnal Kesehatan Gigi*. 2016; 3(1):1-6.
7. Mandasari, R. Pengertian Lemak Darah, Gejala, Penyebab dan Cara Mengobati. *Liputan6* [Online]. 2018. Tersedia di: <https://www.liputan6.com/health/read/3858734/pengertian-lemak-darah-gejala-penyebab-dan-cara-mengobati>. [diunduh: 10 Desember 2020].
8. Clifford, T; Howatson, G; West, D. J; Stevenson, E. J. The Potential Benefits of Red Beetroot Supplementation in Health and Disease. 2015. *Nutrients* (7): 2801-2822.
9. Stephana, W., Utami, S., & Elita, V. Efektivitas Pemberian Jus Buah Bit terhadap Kadar Hemoglobin Ibu Hamil dengan Anemia. Riau: Program Studi Ilmu Keperawatan, Universitas Riau. 2016.
10. Suastika, L. O. S. "Efek Pemberian Ekstrak Umbi Ubijalar Ungu (*Ipomoea batatas L.*) dan Vitamin C Terhadap Proliferasi Endothelial Progenitor Cells pada Darah Tepi Penderita Penyakit Jantung Koroner Stabil". (Karya Akhir). Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga. Surabaya. 2016. Tersedia di: <http://repository.unair.ac.id/55789/13/PPDS.%20JP.%2016-6%20Sua%20e-min.pdf> [diunduh: 10 Desember 2020].
11. Cleveland Clinic. Triglycerides and Heart Health. 2019. [Online] Tersedia di: <https://my.clevelandclinic.org/health/articles/17583-triglycerides--heart-health> [diunduh: 10 Desember 2020].
12. Zhang, A., Yan, Y., Zhiqiang, X., Xin, G., Jing, D., Yaogai, L., Li, S., Yaqin, Y., & Lina, J. A Study on the Factors Influencing Triglyceride Levels among Adults in Northeast China. *Sci Rep* 8, 6388. 2018. Tersedia di: <https://www.nature.com/articles/s41598-018-24230-4> [diunduh: 10 Desember 2020].
13. Manurung, M. S. & S. Mangunsong. Pengaruh Pemberian Ekstrak Umbi Bit (*Beta Vulgaris L.*) terhadap Penurunan Kadar LDL Tikus Putih Jantan (*Rattus Norvegicus*) yang Diinduksi Sukrosa. *JPP*. 2018; 13(2): 85-89. Tersedia di: <https://jurnal.poltekkespalembang.ac.id/index.php/JPP/article/view/231> [diunduh: 10 Desember 2020].
14. Yuniarti, Ch. A. Uji Aktivitas Ekstrak Umbi Bit (*Beta vulgaris*) terhadap Kadar Kolesterol dan Trigliserida Sebagai Upaya Preventif Dislipidemia (Studi Eksperimen Pada Hewan uji). Tesis. Program Studi Kesehatan Masyarakat Pascasarjana Universitas Negeri Semarang. 2019. Tersedia di: <https://lib.unnes.ac.id/35208/> [diunduh: 10 Desember 2020].
15. Heriwijaya, I. P. P. D., I. M. Jawi, & B. K. Satriyasa. Uji Efektivitas Ekstrak Air Daun Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea Batatas*) terhadap Profil Lipid Tikus Putih Jantan Galur Wistar yang Diinduksi Pakan Dislipidemia. *Intisari Sains Medis*. 2020; 11(2): 452-456.
16. Lioni, H. 2016. Pengaruh Antosianin Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas L.*) Kultivar Gunung Kawi terhadap Kadar Serum Trigliserida pada Tikus Model Diabetes Mellitus. Skripsi. Universitas Brawijaya. Malang. 2016.