

UJI AKTIVITAS ANTIKOLESTEROL EKSTRAK DAUN PUCUK MERAH (*Syzygium myrtifolium Walp*) TERHADAP TIKUS PUTIH JANTAN GALUR WISTAR

Denih Agus Setia Permana*¹, Aprilia Iin Aminia Putri ², Imam Agus Faizal³

^{1,2,3} Program Studi S1 Farmasi, Fakultas Farmasi Sains dan Teknologi, Universitas Al-Irsyad Cilacap,
Indonesia

e-mail: denihagus@gmail.com

ABSTRACT

The prevalence of cholesterol in Indonesia is 66.41%. Central Java is included in the five highest provinces with consumption behavior of fatty foods, cholesterol, and fried foods, which is 60.3%. The purpose of this study was to determine the anticholesterol activity of red shoot leaf extract (*Syzygium myrtifolium Walp*) on the profile value of total cholesterol levels in male white rats of the Wistar strain. Red shoot leaf extract was obtained by using the maceration method. Red shoot leaf extract contains anthocyanin compounds that can reduce cholesterol levels, flavonoid compounds and tannin compounds. This study is an experimental study using a pre-post test design with a control group using 25 rats which were divided into 5 groups (positive group, negative group, extract group 1 (dose of 200 mg/kg BW), extract group 2 (dose of 250 mg /kg BW), and extract group 3 (dosage 300 mg/kg BW), each group consisted of 5 rats. Evaluation of antihypercholesterol activity was analyzed using the Repeated-Measures ANOVA test / Friedman test, to determine whether there was a significant effect of giving red shoot leaf extract. The results of the analysis of the Repeated-Measures ANOVA test showed that the leaf extract activity as an anticholesterol with the best effectiveness was shown in the extract group 3 (300 mg/kg BW) with a significant value of 0.647.

Keywords: Anticholesterol, red shoots, *Syzygium myrtifolium Wal*, CHODPAP

PENDAHULUAN

Sebanyak 7,4 juta orang (42,3%) terjadi kematian akibat kardiovaskular [1]. Salah satu faktor yang mempengaruhi adalah kadar kolesterol dalam darah yang tinggi [1,2]. Jawa Tengah termasuk dalam lima provinsi tertinggi dengan perilaku konsumsi makanan berlemak, berkolesterol, dan gorengan yaitu sebesar 60,3% [3].

Golongan obat antikolesterol yang paling banyak diresepkan adalah golongan statin sebesar (88,16%) dengan bentuk sediaan yang paling banyak adalah Kaplet (72,37%) [4]. Obat golongan statin yang sering digunakan yaitu simvastatin [5]. Tetapi, penggunaan obat golongan statin jangka panjang dapat meningkatkan kejadian diabetes mellitus tipe 2 karena adanya penurunan sensitivitas insulin [6,7].

Daun pucuk merah (*Syzygium myrtifolium Walp*) memiliki kandungan senyawa antosianin dengan Jumlah kadar rata-rata tertinggi terdapat pada bagian daun pucuk yaitu 257,83 mg/l - 49,08 mg/l [8]. Mekanisme kerja antosianin dengan menghambat kerja HMG Co-A reduktase (enzim yang berperan dalam proses pembentukan kolesterol) [9]. Antosianin dapat menurunkan kadar kolesterol hingga mencapai 13,6% [10].

Berdasarkan pada penelitian yang sebelumnya ditemukan kandungan zat aktif pada daun pucuk merah (*Syzygium myrtifolium Walp*) seperti senyawa flavonoid dan antosianin yang berpotensi sebagai antikolesterol. Namun, belum ditemukan penelitian terkait aktivitas ekstrak daun pucuk merah (*Syzygium myrtifolium Walp*) sebagai antikolesterol. Oleh karena itu, penelitian ini dirancang untuk mengetahui aktifitas ekstrak daun pucuk merah (*Syzygium myrtifolium Walp*) terhadap penurunan kadar kolesterol dalam darah pada tikus putih jantan galur wistar.

METODE PENELITIAN

c. Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan untuk proses penelitian adalah seperangkat alat gelas (pyrex), blender (cosmos), timbangan analitik digital (Matrix AJ302B), spatula, sonde, mortir dan stamper, waterbath (B-ONC), batang pengaduk, aluminium foil (best fresh), kertas saring, tisu (aston), sarung tangan (lateks), kertas label, tabung hematokrit (marienfeld), tabung vacutainer (vaculeb), alat sentrifuge, fotometer (caretium NB-201 no.seri 1100308), Spuit Injeksi (OneMed), dan kandang pemeliharaan tikus.

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun pucuk merah, etanol 95% (CV. Kimia Jaya Labora), pellet (HI-PRO-VITE A594K), serbuk kayu, akuades, asam sulfat pekat, NaOH 2M, FeCl₃,

HCL 2M, Na-CMC 0,5%, ammonia encer, pakan hiperkolesterolemia (telur kuning bebek, mentega (Blueband) dan minyak kelapa), simvastatin 10 mg (Kimia Farma), reagen kit CHOD-PAP (Good's buffer, phenol, 4-amoniaantipyrin, kolesterol esterase, kolesterol oxidase, peroxidase) (Grory®). Hewan coba yang digunakan, yaitu tikus putih jantan berumur 4-5 bulan dengan berat badan $\pm 200-250$ gr tikus, lempeng silika gel (plat KLT), asam asetat.

d. Jalannya Penelitian

1. Pembuatan Ekstrak Daun Pucuk Merah

Daun pucuk merah dipotong kecil-kecil kemudian diekstraksi dengan merendam daun pucuk merah menggunakan larutan etanol 95% dan di tutup rapat dengan plastik wrap. Disimpan pada temperatur 25°C selama 3x24 jam di tempat yang gelap, kemudian disaring dan diambil filtratnya [8]. Sampel yang digunakan dideterminasi di Universitas Jendral Soedirman (UNSOED) untuk mengetahui kebenaran dari tanaman tersebut sehingga tidak terjadi kesalahan dalam pengambilan dan pengumpulan bahan. Sampel yang digunakan untuk determinasi berupa tanaman utuh.

2. Identifikasi Senyawa

a. Uji Antosianin

Ekstrak daun pucuk merah ditambahkan HCL 2M kemudian dipanaskan 100°C selama 5 menit. Hasil positif jika terjadi perubahan warna menjadi warna merah. Ditambahkan pula NaOH 2M tetes demi tetes sambil diamati perubahan warna yang terjadi. Hasil positif bila timbul warna hijau biru yang memudar perlahan-lahan [11]

b. Uji Flavonoid

Larutan diambil 0,5 ml ditambah dengan 5 ml amonia encer dan 5 ml asam sulfat pekat. Adanya senyawa flavonoid ditunjukkan dengan perubahan warna dari kuning kehijauan menjadi kuning karena penambahan asam sulfat pekat [12].

c. Uji Tanin

Sampel sebanyak 0,5 gram dimasukkan ke dalam tabung reaksi, tambahkan 5 mL akuades lalu dicampurkan dengan 2 tetes larutan FeCl₃ 1%, jika larutan menunjukkan warna biru tua atau hitam kehijauan menandakan adanya tanin dan polifenol [13].

d. Uji KLT (Kromatografi Lapis Tipis)

Analisis KLT menggunakan eluen yang terdiri dari campuran asam asetat: asam klorida: air dengan perbandingan 1:1:2. Sebelum digunakan, eluen dijenuhkan dengan cara menutup chamber berisi eluen selama 15 menit. sampel ditotolkan pada lempeng KLT dengan jarak 1 cm dari batas bawah lampeng kemudian dibiarkan kering, selanjutnya dilusi dengan memasukkan ke dalam chamber yang sudah dijenuhkan dengan eluen asam asetat: HCl: air hingga jarak eluen 0.5 cm dari batas atas lempeng KLT. Nilai Rf yang diperoleh selanjutnya dicocokkan dengan literatur nilai Rf untuk beberapa jenis antosianin yang digunakan [14].

3. Pemeriksaan Kadar Kolesterol

Tikus dipuasakan selama $\pm 10-12$ jam sebelum pemeriksaan. Selanjutnya, darah tikus diambil melalui *pleksus retro orbitalis* (mata) sebanyak 2 ml. Sampel darah disimpan dalam tabung vaculab dan dipisahkan antara darah dan serum menggunakan alat *sentrifuge*. Serum digunakan untuk pemeriksaan kadar kolesterol. Serum diambil sebanyak 5 μ L kemudian ditambahkan dengan 500 μ L reagen kit CHOD-PAP. Serum dihomogenkan dan diinkubasi 5 menit. Sebelum pemeriksaan, fotometer distandarisasi terlebih dahulu dengan menggunakan larutan standar sebanyak 10 μ L ditambah dengan reagen sebanyak 1000 μ L dan blanko sebanyak 500 μ L [19]. Pemeriksaan dilakukan pada hari ke- 8, 20, dan 32.

e. Analisis Data

Evaluasi aktivitas antihiperkolesterol dianalisis dengan menggunakan uji Repeated-Measures ANOVA test test, untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh yang signifikan pemberian ekstrak daun pucuk merah (*Syzygium myrtifolium* Walp) terhadap tikus putih jantan galur wistar. Hasil analisis akan disajikan dalam bentuk tabel.

HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Pembuatan Ekstrak Daun Pucuk Merah

Sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah daun pucuk merah (*Syzygium myrtifolium* Walp) yang terletak di Desa Pesanggrahan, Kecamatan Kesugihan, Kabupaten Cilacap, Provinsi Jawa Tengah. Daun yang digunakan merupakan daun yang sudah muncul warna merah pada bagian ujungnya. Daun yang diperoleh sebanyak $\pm 1,5$ kg.

Hasil determinasi menyatakan bahwa sampel sesuai dengan bahan yang akan digunakan pada penelitian ini yaitu, tanaman pucuk merah yang berasal dari *family myrtaceae*, *genus Syzyginium*, *spesies Syzyginium myrtifolium Walp* dan nama lokal pucuk merah dengan kode determinasi A/2203103 dan nomor sertifikat B/255/UN.23.6.10/TA.00.01/2022.

Daun yang sudah kering diblender hingga menjadi serbuk dan di timbang sebanyak 400 gram. Proses ekstraksi menggunakan metode maserasi dengan perbandingan 1:5 yaitu 400 gram serbuk daun pucuk merah di larutkan dalam etanol 95% sebanyak 2 liter selama 3 hari. Metode maserasi merupakan metode yang paling baik digunakan untuk ekstraksi senyawa antosianin [16]. Sebelum proses penguapan dilakukan penyaringan terlebih dahulu menggunakan kertas saring agar pengotor dari daun pucuk merah tidak terbawa oleh maserat. Hasil maserat berupa larutan berwarna hijau kemerah-merahan yang kemudian diuapkan dengan waterbatch pada suhu 50°C selama 6 hari. Hasil penelitian [17] menunjukkan pada suhu 40°C - 50°C stabil untuk senyawa antosianin. Hasil ekstrak yang didapat dari ekstraksi 400 gram serbuk daun pucuk merah diperoleh 50,32 gram ekstrak kental berwarna hijau kemerahan.

3.2 Hasil Skrining Fitokimia

Skrining fitokimia dilakukan untuk mengetahui kandungan senyawa metabolit sekunder dalam ekstrak daun pucuk merah. Pemeriksaan yang dilakukan meliputi: uji senyawa antosianin, flavonoid dan tannin. Hasil skrining fitokimia dapat dilihat pada Tabel I.

Tabel I. Hasil skrining fitokimia

No.	Uji Fitokimia	Pereaksi	Standard Warna	Hasil
1.	Antosianin	2 tetes HCL 2M	Merah bata	+
2.	Flavonoid	5 ml amonia encer dan 5 ml asam sulfat pekat	Kuning	+
3.	Tannin	2 tetes larutan FeCl3	biru tua atau hitam kehijauan	+
3.	Tannin	2 tetes larutan FeCl3	biru tua atau hitam kehijauan	+

Keterangan: (+) positif : Terdeteksi mengandung senyawa (-) negatif : Terdeteksi tidak mengandung senyawa.

3.3 Hasil Uji KLT (Kromatografi Lapis Tipis)

Rumus perhitungan nilai Rf:

$$Rf = \frac{\text{jarak penotolan}}{\text{jarak pelarut}}$$

$$Rf = \frac{5}{8,5} = 0,58 \text{ cm.}$$



Gambar 1. Hasil uji KLT senyawa antosianin

Dimana nilai tersebut sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh [14], pada penelitiannya diperoleh nilai Rf 0,50 cm.

3.4 Hasil Pemeriksaan kadar kolesterol

Pemeriksaan kadar kolesterol pada hewan uji dilakukan sebanyak tiga kali yaitu pemeriksaan kadar normal, induksi hiperkolesterol, dan setelah pemberian perlakuan menggunakan ekstrak daun pucuk merah. Pemeriksaan kadar normal dilakukan untuk membandingkan dengan kadar kolesterol setelah perlakuan. Dari hasil pemeriksaan pertama diperoleh nilai kadar kolesterol normal pada kelompok ekstrak 1 (200 mg/kg BB) dan ekstrak 3 (300 mg/kg BB) sedangkan, pada tiga kelompok lain menunjukkan nilai kadar kolesterol diatas nilai normal. adapun Kadar kolesterol normal pada tikus yaitu 10-54 mg/dl [18]. Pemeriksaan kedua bertujuan untuk memastikan bahwa induksi pakan tinggi kolesterol yang terdiri dari

campuran kuning telur bebek, mentega dan minyak kelapa dengan perbandingan 1:1:1 efektif untuk meningkatkan kadar kolesterol pada tikus, sehingga tikus percobaan menjadi hiperkolesterol [19]. Hasil pemeriksaan kedua menunjukkan adanya peningkatan nilai kadar kolesterol pada tikus percobaan. Pemeriksaan ketiga bertujuan untuk melihat ada tidaknya penurunan kadar kolesterol pada tikus percobaan setelah perlakuan dengan pemberian ekstrak daun pucuk merah dalam dosis yang berbeda. Hasil pemeriksaan ketiga menunjukkan adanya penurunan terhadap kadar kolesterol pada tikus percobaan. Hasil pemeriksaan kadar kolesterol dapat dilihat pada Tabel II.

Tabel II. Hasil Pemeriksaan Kadar Kolesterol (mg/dl)

	Negatif	Positif	Ekstrak 1 (200 mg/kg BB)	Ekstrak 2 (250 mg/kg BB)	Ekstrak 3 (300 mg/kg BB)
Normal	57	46	23	69	29
	73	29	31	87	35
	89	61	24	70	26
	22	55	20	76	17
	67	81	34	79	73
Rata-rata	61.6	54.4	26.4	76.2	36.0
Induksi Hiperkolesterol	Mati	71	84	110	97
	94	77	97	71	126
	136	115	88	114	88
	144	66	79	102	79
	97	126	Mati	110	134
Rata-rata	398.2	91.0	87	101.4	104.8
Perlakuan	Mati	16	33	24	42
	68	27	42	42	35
	87	20	46	35	26
	77	18	28	26	24
	63	40	Mati	34	34
Rata-rata	33.7	24.2	37.2	32.2	32.2
Selisih	Mati	55	38	86	55
	26	50	72	29	91
	49	95	56	79	62
	67	48	82	76	55
	34	86	Mati	76	100

1.2 Hasil Analisis Data

Analisis *Repeated-Measures ANOVA test* bertujuan untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh yang signifikan pemberian ekstrak daun pucuk merah (*Syzygium myrtifolium Walp*) terhadap tikus putih jantan galur wistar. Hasil analisis *Repeated-Measures ANOVA* menunjukkan adanya perbedaan signifikan antara kelompok Normal dengan induksi hiperkolesterol dengan nilai signifikan $0.023 < 0.05$ yang berarti adanya pengaruh pemberian pakan tinggi kolesterol dengan nilai *mean difference* sebesar -34.87. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh [20] bahwa pemberian kuning telur bebek dapat meningkatkan kadar kolesterol dengan kadar LDL $> 27,2$ mg/dl. [21] juga telah melakukan penelitian dengan menggunakan pakan campuran berupa kuning telur bebek: mentega: minyak kelapa dengan perbandingan 1:1:1.

Tabel hasil analisis *Repeated-Measures ANOVA* juga menunjukkan adanya Aktivitas ekstrak daun pucuk merah (*Syzygium myrtifolium Walp*) terhadap penurunan kadar kolesterol darah tikus dengan melihat perbandingan antara kelompok kontrol positif dengan kelompok ekstrak 1 (200 Mg/Kg Bb), kelompok ekstrak 2 (250 Mg/Kg Bb), dan kelompok ekstrak 3 (300 Mg/Kg Bb) atau H0 ditolak dan H1 diterima yang artinya adanya pengaruh ekstrak daun pucuk merah (*Syzygium myrtifolium Walp*) terhadap penurunan kadar kolesterol darah tikus. Kontrol positif dengan ekstrak 1 (200 Mg/Kg Bb) menunjukkan adanya perbedaan bermakna dengan nilai signifikan 0.197, Kontrol positif dengan ekstrak 2 (250 Mg/Kg Bb) menunjukkan tidak ada perbedaan dengan nilai signifikan 0.311 dan Kontrol positif dengan ekstrak 3 (300 Mg/Kg Bb) menunjukkan tidak ada perbedaan dengan nilai signifikan 0.647. kelompok ekstrak 2 (250 Mg/Kg Bb) dan kelompok ekstrak 3 (300 Mg/Kg Bb) menunjukkan tidak ada perbedaan yang berarti bahwa pada kelompok tersebut memiliki efektifitas antikoolesterol yang sama dengan kelompok kontrol positif dengan efektifitas paling baik ditunjukkan pada kelompok ekstrak 3 (300 Mg/Kg Bb) dengan nilai signifikan 0.647.

Ekstrak daun pucuk merah dapat menurunkan kadar kolesterol darah tikus diduga karena kandungan senyawa antosianin yang mana berdasarkan penelitian [22] menyatakan bahwa tanaman pucuk merah memiliki kandungan senyawa antosianin. Antosianin dapat menurunkan kadar kolesterol darah dengan mekanisme kerja menghambat kerja 3-hidroksi-3-metilglutaril koenzim A reduktase (HMGCo-A reduktase) sehingga perubahan HMG Co-A menjadi asam mevalonat sebagai tahap awal mensintesa kolesterol [9].

Kelompok kontrol negatif dibandingkan dengan ekstrak 1 (200 Mg/Kg Bb), ekstrak 2 (250 Mg/Kg Bb) dan ekstrak 3 (300 Mg/Kg Bb) menunjukkan nilai signifikan berturut-turut yaitu 0.001, 0.000 dan 0.006 yang artinya bahwa pemberian suspensi Na CMC tidak berpengaruh atau tidak memiliki aktifitas antikolesterol. Hasil Uji *Repeated-measures* ANOVA dapat dilihat pada Tabel III.

Tabel III. Hasil Uji Repeated-measures ANOVA

Kadar_Kolesterol		Mean Difference	95% Confidence Interval For Difference		Sig.
			Min	Max	
Normal	Induksi Hiperkolesterol	-34.87	-34.875	-34.875	.023*
	Kontrol Negatif	21.000	-12.755	54.755	.142
	Kontrol Positif	20.250	-18.740	59.240	.197
	Ekstrak 1 (200 Mg/Kg Bb)	17.500	-21.178	56.178	.246
	Ekstrak 2 (250 Mg/Kg Bb)	17.500	-27.591	62.591	.305
	Ekstrak 3 (300 Mg/Kg Bb)	17.500	-25.883	60.883	.289
Induksi Hiperkolesterol	Normal	44.750	21.714	67.786	.009*
	Kontrol Negatif	65.750	44.745	86.755	.002*
	Kontrol Positif	55.125	12.966	97.284	.025*
	Ekstrak 1 (200 Mg/Kg Bb)	52.375	7.618	97.132	.034*
	Ekstrak 2 (250 Mg/Kg Bb)	62.250	16.844	107.656	.022*
	Ekstrak 3 (300 Mg/Kg Bb)	52.375	9.867	94.883	.030*
Kontrol Positif	Normal	-20.250	-59.240	18.740	.197
	Induksi Hiperkolesterol	-55.125	-97.284	-12.966	.025*
	Kontrol Negatif	-13.500	-37.404	10.404	.170
	Ekstrak 1 (200 Mg/Kg Bb)	-17.000	-27.635	-6.365	.015*
	Ekstrak 2 (250 Mg/Kg Bb)	-2.750	-9.940	4.440	.311
	Ekstrak 3 (300 Mg/Kg Bb)	-2.750	-20.029	14.529	.647
Kontrol Negatif	Ekstrak 1 (200 Mg/Kg Bb)	36.500	26.996	46.003	.001*
	Ekstrak 2 (250 Mg/Kg Bb)	42.000	36.336	47.663	.000*
	Ekstrak 3 (300 Mg/Kg Bb)	42.000	22.598	61.401	.006*
Ekstrak 1 (200 Mg/Kg Bb)	Ekstrak 2 (250 Mg/Kg Bb)	5.500	-2.969	13.969	.130
Ekstrak 2 (250 Mg/Kg Bb)	Ekstrak 3 (300 Mg/Kg Bb)	5.500	-13.439	24.439	.423
Ekstrak 2 (250 Mg/Kg Bb)	Ekstrak 3 (300 Mg/Kg Bb)	0.000	-19.660	19.660	1.000

Keterangan: *Menunjukkan data signifikan atau adanya perbedaan bermakna.

KESIMPULAN

Berdasarkan pada hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat ditarik kesimpulan bahwa dari hasil analisis uji *Repeated-Measures ANOVA test* menunjukkan adanya aktifitas ekstrak daun pucuk sebagai antikolesterol dengan efektifitas paling baik ditunjukkan pada kelompok ekstrak 3 (300 mg/kg BB) dengan nilai signifikan 0.647.

DAFTAR PUSTAKA

- Anakonda, S., Widiyany, F. L., & Inayah. (2019). *Hubungan Aktivitas Olahraga Dengan Kadar Kolesterol Pasien Penyakit Jantung Koroner*. Ilmu Gizi Indonesia, 02(02), 125–132.
- Al Rahmad, A. H. (2018). *Pengaruh Pemberian Konseling Gizi Terhadap Penurunan Kadar Kolesterol Darah*. Jurnal Kesehatan, 9(2), 241–247.
- Listiana, I., Purnama, F., & Sholeha, A. (2019). *Pengaruh Pemberian Jus Buncis Terhadap Penurunan Kadar Kolesterol Di Puskesmas Benda Baru Kota Tangerang Selatan*. Edudharma Journal, 3(2), 24–31.
- Hasibuan Putir. (2018). *Evaluasi Penggunaan Obat Dislipidemia Rawat Jalan Di Rumah Sakit Umum Daerah Dr. Pirngadi Kota Medan*. In *Repository Usu*.
- Hariadini, A. L., Sidharta, B., Ebtavanny, T. G., & Minanga, E. P. (2020). *Hubungan Tingkat Pengetahuan Dan Ketepatan Penggunaan Obat Simvastatin Correlation Between Hypercholesterolemic Patient 'S Knowledge And Simvastatin Use In Malang Retail Pharmacies*. Pharmaceutical Journal Of Indonesia, 5(2), 91–96.
- Simatupang, A. (2017). *Buku Statin-Abraham Simatupang* (A. Simatupang (Ed.)). Jakarta: Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Indonesia.
- Farida, Y., & I.P, C. P. (2016). *Efek Penggunaan Simvastatin Terhadap Kenaikan Gula Darah Puasa Pasien Diabetes Melitus Tipe 2*. Journal Of Pharmaceutical Science And Clinical Research, 1(1), 58–65.
- Putri, O. N. E. (2019). *Analisis Kandungan Klorofil Dan Senyawa Antosianin Daun Pucuk Merah (Syzygium Oleana) Berdasarkan Tingkat Perkembangan Daun Yang Berbeda*. In *[Skripsi]*. Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.
- Hidayah, H., Ridwanuloh, D., Fatia, Z., & Amal, S. (2021b). *Aktivitas Farmakologi Tumbuhan Jamblang (Syzygium Cumini L.): Literature Review Article*. Jurnal Ilmiah Indonesia, 1(5), 530–536.
- Priska, M., Peni, N., Carvallo, L., & Ngapa, Y. D. (2018). *Antosianin Dan Pemanfaatannya*. Cakra Kimia (Indonesian E-Journal Of Applied Chemistry), 6(2), 79–97.
- Pustiari, P. A., Leliqia, N. P. E., & Wijayanti, N. P. A. D. (2016). *Penentuan Rendemen Antosianin Total Ekstrak Kulit Buah Manggis*. Universitas Udayana, 1(1), 9–12.
- Anggraini, D. I., & Nabillah, L. F. (2018). *Activity Test Of Suji Leaf Extract (Dracaena Angustifolia Roxb.) On In Vitro Cholesterol Lowering*. Jurnal Kimia Sains Dan Aplikasi, 21(2), 54–58.
- Pertiwi, F. D., Rezaldi, F., & Puspitasari, R. (2022). *Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Bunga Telang (Clitoria Ternatea L.) Terhadap Bakteri Staphylococcus Epidermidis*. Biosaintropis (Bioscience-Tropic), 7(2), 57–68.
- Arifuddin, W. (2018). *Aktivitas Antioksidan Senyawa Antosianin Dari Ekstrak Etanol Ubi Jalar Ungu (Ipomoea Batatas L)*. Celebes Biodiversitas, 1(2), 26–29.
- Murniata. (2019). *Perbedaan Kadar Kolesterol Berdasarkan Waktu Inkubasi 10, 15, Dan 20 Menit*. Tugas Akhir, 11.
- Yusuf, A. G., Najiyah, N., Wahyu, E., Mulyono, S., & Abdilah, F. (2021). *Studi Literatur Potensi Ekstrak Zat Warna Alam Sebagai Indikator Asam Basa Alternatif*. Fullerene Journ. Of Chem, 6(2), 124–134.
- Nasrullah, N., Husain, H., & Syahrir, M. (2020). *Pengaruh Suhu Dan Waktu Pemanasan Terhadap Stabilitas Pigmen Antosianin Ekstrak Asam Sitrat Kulit Buah Naga Merah (Hylocereus Polyrizus) Dan Aplikasi Pada Bahan Pangan*. Chemica: Jurnal Ilmiah Kimia Dan Pendidikan Kimia, 21(2), 150–157. <https://doi.org/10.35580/Chemica.V21i2.17985>
- Nurhuda, A. (2019). *Pengaruh Pemberian Bekatul Terhadap Kadar Kolesterol Total, Hdl, Dan Gambaran Histopatologi Jantung Pada Tikus (Rattus Norvegicus) Dengan Diet Tinggi Kolesterol*. Universitas Brawijaya Malang.
- Jannah, N., Yustina, Y., Mahedra, D. N., Sumantri, T. S., & Husna, R. A. (2018). *Pengaruh Pemberian Ekstrak Umbi Bawang Dayak (Eleutherine Americana Merr.) Terhadap Penurunan Kolesterol Pada Tikus Jantan Putih Galur Wistar*. Al-Kaunyah: Jurnal Of Biologi, 11(1), 33–40.

- Olivia, Z., & Agustini, R. (2019). Pengaruh Pemberian Sekam Psyllium (Psyllium Husk) Terhadap Kadar Ldl Dan Kadar Hdl Tikus Putih (Rattus Norvegicus) Galur Wistar Hiperkolesterolemia. *Jurnal Kesehatan*, 7(2), 75–81. <https://doi.org/10.25047/J-Kes.V7i2.93>
- Mutia, S. Dkk. (2018). Pengaruh Pemberian Ekstrak Etanol Daun Andong (Cordyline Fruticosa (L.) A. Chev) Terhadap Kadar Kolesterol Total Dan Trigliserida Darah Tikus Putih (Rattus Norvegicus) Hiperkolesterolemia. *Jurnal Bioleuser*, 2(2), 20–23.
- Adetiya, Y., Putri, D. H., Sadek, M., & Yuniarti, E. (2021). Laporan Magang ; Teknik Perbanyakan Tanaman Pucuk Merah (Syzigium Oleana) Dengan Cara Stek. *Prosiding Semnas*, 4(2), 1036-.