

Uji Aktivitas Anti-inflamasi Ekstrak Etanol Kulit Buah Pisang Kepok *Musa balbisiana* Terhadap Kaki Tikus Putih *Rattus novvergicus*

Carolina M. B. Nifinluri^{1*}, Olvie S. Datu¹, Nerni O. Potalangi², Douglas N. Pareta¹

¹Program Studi Farmasi, Fakultas MIPA, Universitas Kristen Indonesia Tomohon

²Program Studi Biologi, Fakultas MIPA, Universitas Kristen Indonesia Tomohon

*Penulis Korespondensi; charolnifinluri@gmail.com

Diterima: 15 Juli 2019; Disetujui : 19 Juli 2019

ABSTRAK

Pemanfaatan buah pisang menyisakan limbah kulit pisang yang ada umumnya hanya dibuang sebagai limbah organik saja. Berbagai upaya penelitian dilakukan untuk mengungkap potensi kulit pisang kepok agar dapat dimanfaatkan dengan baik. Berdasarkan hasil skrining fitokimia kulit buah pisang kepok mengandung senyawa yang memiliki aktivitas antiinflamasi. Penelitian ini bertujuan mengetahui aktivitas ekstrak etanol Kulit buah Pisang Kepok sebagai Antiinflamasi pada tikus putih. Penelitian ini merupakan jenis penelitian eksperimental dengan rancangan acak lengkap (RAL) dan dibagi menjadi 5 kelompok perlakuan dengan 3 kali ulangan menggunakan tikus putih dengan sebanyak 15 ekor. Perlakuan terdiri dari kontrol positif dengan cataflam 50 mg/kg BB, kontrol negatif tidak diberi perlakuan, ekstrak etanol daun kulit buah pisang kepok dosis 75 mg/kg BB, 150 mg/kg BB, dan 300 mg/kg BB. Analisis data dilakukan dengan mengukur volume rata-rata edema kaki tikus yang kemudian dan persentase penghambatan inflamasi. Dilanjutkan dengan uji statistic ANOVA dan uji lanjut LSD. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak etanol kulit buah pisang kepok memiliki aktivitas antiinflamasi dalam menurunkan edema pada kaki tikus, di mana perlakuan 300 mg/kg BB memiliki aktivitas antiinflamasi paling efektif.

Kata kunci: antiinflamasi, kulit buah pisang kepok

ABSTRACT

The utilization of banana fruit leaves the waste of it's peels, which mainly beng thrown away as an organic waste. Many numbers of research has been done to reveal the potential of Kepok Banana peels to be used effectively. Bbased on the phytochemical screening result, Kepok Banana peels contain a compound that has anti inflammatory activity. This research aims to acknowledge the activity of the extract of the ethanol of Kepok Banana peels as the inflammatory for the white rats. This research as a kind of experimental research with a complete random design (RAL) and is divided into 5 treatment groups with 3 times repetitions by using 15 white rats. The treatment consists of positive control with cataflam 50mg/kgBB, the negative control that does not received the treatment, the extract of the ethanol of Kepok Banana peels with 75mg/kgBB in dosage, 150mg/kgBB and 300mg/kgBB. The analysis of the data has been done to measure the average volume of the upcoming edema of thee rats legs and the percentage of inflammation resistance, which is followed by the statistical assessment of ANOVA and continuing assessment of LSD. The result of the research proves that the extract of the ethanol of Kepok Banana peels has anti-inflammatory activity in decreasing the edema of the rats legs, where 300mg/kgBB treatment has the most effective anti inflammatory activity.

Keywords: anti-inflammatory, Kepok Banana peels

PENDAHULUAN

Inflamasi adalah suatu respon protektif setempat yang ditimbulkan oleh kerusakan pada jaringan yang disebabkan oleh trauma fisik, zat kimia yang merusak, atau zat mikrobiologik. Inflamasi berfungsi untuk menghancurkan, mengurangi, atau melokalisasi (sekuster) baik agen yang merusak maupun jaringan yang rusak (Agustina *et al.*, 2015). Inflamasi ditandai dengan gejala seperti *rubor* (kemerahan), *kalor* (panas), *dolor* (nyeri), dan *turgor* (pembengkakan) (Corwin, 2008).

Pengurangan peradangan atau respon inflamasi menggunakan obat golongan steroid dan antiinflamasi non steroid (AINS) sebenarnya dapat meredakan reaksi inflamasi dengan baik tetapi penggunaan dalam jangka waktu lama dapat memberikan efek samping (Goodman, 2003). Oleh karena itu pemanfaatan tumbuhan obat dengan khasiat antiinflamasi perlu dilakukan untuk menemukan alternatif pengobatan dengan efek samping yang relatif lebih kecil (Sari, 2006). Salah satu bahan alam yang berpotensi digunakan sebagai obat herbal yaitu kulit buah pisang kepok. Pemanfaatan buah pisang menyisakan limbah kulit pisang yang pada umumnya hanya dibuang sebagai limbah organik saja.

Berdasarkan hasil skrining fitokimia yang dilakukan oleh Sonja dan Syahril (2018) diketahui bahwa kulit pisang kepok mengandung flavonoid, alkaloid, tannin, saponin dan triterpenoid. Diketahui bahwa senyawa flavonoid, tannin dan saponin memiliki aktivitas antiinflamasi. Penelitian ini bertujuan untuk menguji antiinflamasi pada ekstrak etanol kulit buah pisang kepok pada tikus putih (*Rattus norvegicus*) yang diinduksi formalin.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Kristen Indonesian Tomohon. Waktu pelaksanaan penelitian dilakukan pada bulan Maret 2019.

Alat dan Bahan Penelitian

Alat

Alat yang digunakan timbangan analitik (Mettler Toledo), aluminium foil, pisau, batang pengaduk, erlenmeyer, gelas beaker, gelas ukur, corong, kertas saring, pipet tetes, mortar dan stamper, *rotary evaporator 2* (*eyela* N-1001V-W), syringe, spuit injeksi, spuit oral, jangka sorong digital, stopwatch, alat tulis menulis, kamera, sarung tangan dan masker.

Bahan

Kulit buah pisang kepok, akuades, etanol 70%, formalin dan cataflam 50 mg.

Jenis Penelitian dan Rancangan Penelitian

Penelitian ini merupakan jenis penelitian eksperimental dengan rancangan acak lengkap (RAL) menggunakan tikus putih dengan berat rata-rata 150-200 gr sebanyak 15 ekor. Metode (RAL) merupakan rancangan percobaan dimana perlakuan diberi secara acak kepada seluruh unit percobaan. Hal ini dapat dilakukan karena lingkungan tempat percobaan diadakan relatif homogen sehingga media atau tempat percobaan tidak memberikan pengaruh berarti pada respon yang diamati (Sastrosupadi, 2000).

Prosedur Penelitian

Pengumpulan Bahan

Pisang kepok diperoleh dari pasar Tondano. Sampel yang digunakan adalah kulit buah pisang kepok yang berwarna hijau.

Ekstraksi

Limbah kulit buah pisang kepok sebanyak 1 kg dicuci bersih kemudian dikeringkan dengan diangin-anginkan. Kemudian limbah kulit pisang kepok yang sudah bersih dipotong kecil-kecil lalu diblender. Lalu dimaserasi menggunakan pelarut etanol selama 3x24 jam, kemudian disaring menggunakan kertas saring. Filtrat yang diperoleh diuapkan dengan cara evaporasi menggunakan *rotary*

vacuum evaporator pada suhu 40°C sampai semua etanol menguap sehingga diperoleh ekstrak kental etanol kulit buah pisang kepok. Kemudian ekstrak etanol tersebut dilakukan uji antiinflamasi.

Pembuatan Larutan Formalin 1%

Larutan formalin 1% dibuat dengan mengambil formalin sebanyak 1,42 ml kemudian diencerkan dengan aquades di dalam gelas ukur sampai memperoleh volume 100 ml. Injeksi subplantar formalin 1% diberikan sejumlah 0,1 ml.

Pembuatan Larutan Cataflam sebagai Kontrol Positif

Ambil 1 tablet cataflam yang mengandung 50 mg kalium diklofenak, kemudian ditimbang. Tablet tersebut digerus dalam mortar, lalu dilarutkan dengan aquades dalam sampai 25 ml. Dosis terapi cataflam pada tikus dengan berat badan 200 gram adalah :

$$0,018 \times 50 \text{ mg} = 0,9 \text{ mg} / 200 \text{ gram BB}$$

Untuk volume pemberian pada tikus putih adalah 2,5 ml/200 gram BB yang mengandung 0,9 mg cataflam.

Uji Antiinflamasi

Pada hari pengujian, masing-masing hewan ditimbang kemudian diukur diameter kaki kiri tikus dengan menggunakan jangka sorong. Data yang diperoleh dicatat sebagai volume dan diameter awal yaitu volume kaki sebelum diberi obat dan diinduksi dengan larutan formalin. Masing-masing tikus diberi suspensi bahan uji secara oral sesuai dengan kelompoknya. Hewan uji dibagi menjadi 5 kelompok perlakuan yang terdiri dari 3 ekor sesuai berat badan mendekati. Adapun rancangan perlakuan sebagai berikut:

- P1 : diterapi dengan cataflam 50 mg/kg BB
- P2 : tidak diberi sampel uji
- P3 : diterapi dengan ekstrak etanol Kulit buah Pisang Kepok dosis 75mg/kg BB

- P4 : diterapi dengan ekstrak etanol Kulit buah Pisang Kepok dosis 150 mg/kg BB
- P5 : diterapi dengan ekstrak etanol Kulit buah Pisang Kepok dosis 300 mg/kg BB

1 jam kemudian kepada masing-masing kelompok perlakuan diinduksi secara subplantar dengan 0,1 ml larutan formalin 1%, lalu dilakukan pengukuran dengan jangka sorong. Dicatat volume dan diameter kaki tikus sebagai volume dan diameter kaki setelah diberi obat dan diinduksi dengan larutan formalin. Pengukuran dilakukan setiap 60 menit selama 360 menit (Tumiir, 2016).

Variabel Yang Diamati

Variabel yang diamati dalam penelitian ini yaitu tebal edema telapak kaki tikus putih.

Analisis Data

Analisis data dilakukan secara deskriptif dengan melihat persentase (%) penghambatan inflamasi, yaitu

$$\text{Persen Penghambatan Inflama} = \frac{(C_t - C_0)_{\text{Kontrol}} - (C_t - C_0)_{\text{Perlakuan}}}{(C_t - C_0)_{\text{Kontrol}}} \times 100 \%$$

Keterangan :

C_t = Tebal telapak kaki pada jam ke-n setelah induksi formalin

C_0 = Tebal telapak kaki sebelum induksi formalin (normal) (Perianayagam *dkk.*, 2012).

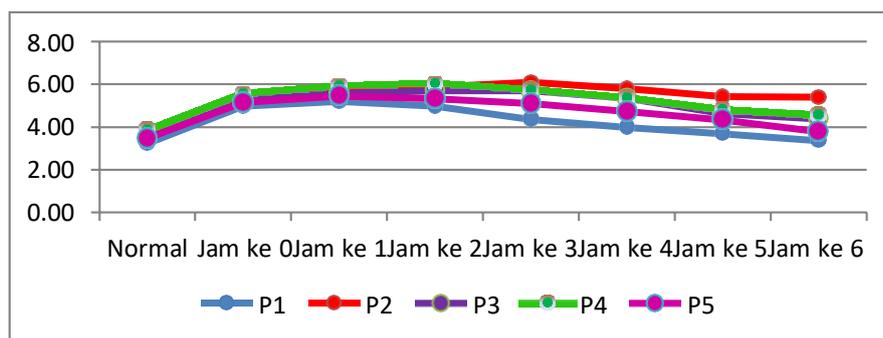
Dari hasil perhitungan tersebut data dibandingkan dengan uji statistik. parametrik One Way Anova dengan tingkat kepercayaan (95%), dan dilanjutkan dengan uji LSD.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada pengujian ini pengukuran edema telapak kaki tikus putih dilakukan selama 8 kali, yaitu pertama pada keadaan normal, kedua setelah pemberian formalin 1%, ketiga pada jam ke-1, keempat pada jam ke-2, kelima pada jam ke-3, keenam pada jam ke-4, ketujuh pada jam ke-5 dan kedelapan pada jam ke-6. Hasil dari pengukuran tiap jam yang diperoleh dihitung rataannya.

Tabel 1. Rataan Pengukuran Edema Telapak Kaki Tikus (mm) pada etiap Kelompok Perlakuan

Perlakuan	Tebal Telapak Kaki (mm)							
	N	0	1	2	3	4	5	6
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
P1	3,24	4,97	5,21	4,98	4,36	3,98	3,69	3,36
P2	3,66	5,50	5,72	5,86	6,09	5,79	5,42	5,39
P3	3,48	5,30	5,58	5,71	5,69	5,34	4,63	4,39
P4	3,86	5,54	5,90	6,03	5,73	5,35	4,81	4,56
P5	3,47	5,16	5,46	5,33	5,10	4,72	4,34	3,79



Gambar 1. Kurva rata-rata penurunan edema pada telapak kaki tikus.

Adapun kurva rata-rata penurunan edema pada telapak kaki tikus ditunjukkan pada gambar 1.

Pada kelompok kontrol positif terjadi penurunan inflamasi yang signifikan. Penurunan yang signifikan terjadi karena kontrol positif merupakan perlakuan yang diberi cataflam. Cataflam adalah golongan obat antiinflamasi non steroid (AINS) yang bekerja menghambat siklooksigenase melalui antagonisme dengan asam arakidonat untuk berikatan dengan enzim siklooksigenase. Cataflam berisi kalium diklofenak yang memiliki fungsionalitas sehingga dapat berikatan dengan enzim siklooksigenase untuk menghambat biosintesis prostaglandin yang merupakan salah satu mediator inflamasi (Manurung, 2013).

Kelompok kontrol negatif mengalami penurunan bengkak yang sangat lambat. Hal ini menunjukkan kelompok perlakuan ini tidak memiliki kemampuan untuk menghambat inflamasi. Untuk perlakuan dengan ekstrak etanol dosis 75 mg/kgBB, 150mg/kgBB dan 300mg/kgBB mengalami proses penurunan bengkak yang beragam. Untuk kelompok perlakuan uji dengan ekstrak etanol kulit buah

pisang kepok menunjukkan adanya aktivitas antiinflamasi yang dihasilkan dari semua dosis. Hal ini disebabkan karena adanya senyawa metabolik sekunder dalam kulit buah pisang kepok. Berdasarkan hasil skrining fitokimia yang dilakukan oleh Sonja dan Syahril (2018) diketahui bahwa kulit pisang kepok mengandung flavonoid, alkaloid, tannin, saponin dan triterpenoid. Adanya aktivitas antiinflamasi kulit buah pisang kepok karena senyawa golongan flavonoid, saponin dan tannin.

Flavonoid merupakan salah satu kelompok senyawa metabolit sekunder yang paling banyak ditemukan didalam jaringan tanaman (Redha, 2010). Flavonoid berperan besar sebagai agen antiinflamasi, karena Flavonoid dalam tubuh bertindak menghambat enzim lipooksigenase yang berperan dalam biosintesis leukotriene. Selain menghambat metabolisme asam arakidonat sehingga produksi prostaglandin dapat berkurang, flavonoid juga menghambat sekresi enzim lisosom yang merupakan mediator inflamasi. Penghambatan mediator inflamasi ini dapat menghambat proliferasi dari proses radang (Sukmawati *et al.*, 2015).

Sebagai anti inflamasi, saponin diduga berinteraksi dengan banyak membran lipid. Membran lipid seperti fosfolipid yang merupakan prekursor prostaglandin dan mediator inflamasi lainnya. Saponin diduga dapat menghambat kenaikan permeabilitas vaskuler sehingga edem sebagai salah satu tanda inflamasi tidak terjadi (Yusrin *et al.*, 2013).

Senyawa bioaktif lain yang berpotensi sebagai antiinflamasi yaitu tanin. Tanin mempunyai aktivitas antioksidan. Antioksidan berperan sebagai antiinflamasi dengan berbagai cara yaitu menghambat produksi oksidan O₂ oleh neutrofil, monosit dan makrofag. Penghambatan

produksi oksidan O₂ akan mengurangi pembentukan H₂O₂ yang mengakibatkan produksi asam hipoklorid (HOCl) dan OH ikut terhambat. Selain itu juga menghambat langsung oksidan reaktif seperti radikal hidroksi (OH) dan asam hipoklorid (Sukmawati *et al.*, 2015).

Pada kelompok kontrol positif dan ekstrak etanol dosis 75 mg/kgBB, 150 mg/kgBB, 300 mg/kgBB memperlihatkan selisih perbandingan yang kecil dibandingkan dengan kontrol negatif. Semakin kecil selisih perbandingan berarti efek yang diberikan sebagai antiinflamasi semakin baik. Adapun selisih perbandingan ditunjukkan pada tabel 2.

Tabel 2. Selisih Perbandingan ukuran telapak kaki tikus jam ke-n dikurang keadaan kaki normal

Perlakuan	Jam ke-n dikurang keadaan kaki normal (mm)						
	Jam-0	Jam-1	Jam-2	Jam-3	Jam-4	Jam-5	Jam-6
P1	1,73	1,97	1,74	1,12	0,74	0,45	0,12
P2	1,84	2,06	2,2	2,43	2,13	1,76	1,73
P3	1,82	2,1	2,23	2,21	1,86	1,15	0,91
P4	1,68	2,04	2,17	1,87	1,49	0,95	0,7
P5	1,69	1,99	1,86	1,63	1,25	0,87	0,32

Selisih perbandingan kelompok kontrol negatif cenderung jauh dari keadaan normal, hal ini terjadi karena pada kelompok ini tidak diberikan perlakuan berupa agen antiinflamasi untuk mengurangi pembengkakan sehingga bengkak akan terus meningkat dan proses penghilangan mediator-mediator inflamasi merupakan respon dari daya tahan tubuh tikus untuk memulihkan keadaan.

Aktivitas antiinflamasi dilihat dari penurunan tebal edema kaki pada kaki hewan uji tiap satuan waktu setelah pemberian formalin yang dilihat dari besarnya persen penghambatan inflamasi dari masing-masing kelompok perlakuan. Persen penghambatan inflamasi dihitung dengan membandingkan selisih rata-rata kelompok perlakuan ekstrak etanol kulit buah pisang kepok dan kontrol positif dengan kelompok kontrol negatif. Persen penghambatan inflamasi digunakan untuk mengetahui seberapa besar kemampuan senyawa uji dalam menurunkan edema kaki hewan uji akibat injeksi

formalin 1% dibandingkan dengan kelompok kontrol negatif.

Berdasarkan hasil tersebut semua kelompok ekstrak etanol kulit buah pisang kepok memiliki aktivitas antiinflamasi, namun kemampuan yang dihasilkan berbeda-beda. Persen penghambatan inflamasi oleh ekstrak etanol kulit buah pisang kepok pada dosis 75 mg/kgBB, 150mg/kgBB dan 300mg/kgBB pada jam ke-6 berturut-turut adalah 47,39%; 59,53%; 81,50%. Dari hasil yang diperoleh dapat dilihat bahwa kelompok perlakuan ekstrak etanol kulit buah pisang kepok dosis 300 mg/kgBB memiliki aktivitas penghambatan inflamasi yang paling besar dibandingkan dosis 75 mg/kgBB dan 150 mg/kg BB. Dapat dilihat bahwa seiring dengan meningkatnya dosis aktivitas antiinflammasinya semakin tinggi. Untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan yang bermakna terhadap penurunan inflamasi hewan uji antar kelompok perlakuan, maka dilakukan analisis statistik.

Tabel 3. Persen daya Penghambatan Inflamasi pada Tikus Putih

Perlakuan	Penghambatan Inflamasi					
	Jam ke-1	Jam ke-2	Jam ke-3	Jam ke-4	Jam ke-5	Jam ke-6
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
Cataflam	4,36%	20,90%	53,90%	62,25 %	74,43%	93,06%
75 mg/kgBB	-1,94%	-1,36%	9,05%	12,67%	34,65%	47,39%
150 mg/kgBB	0,97%	1,36%	23,04%	30,04%	46,02%	59,53%
300 mg/kgBB	3,39%	15,45%	32,92%	41,31%	50,56%	81,50%

Tabel 4. Uji *One-way* Anova

Sumber keragaman	Jumlah kuadrat	Derajat bebas	Kuadrat tengah	Nilai F hitung	Sig.
Perlakuan galat	7,446	4	1,862	6,131	,001
Percobaan total	9,108	30	,304		
Total	16,555	34			

Hasil dari uji *One-way* Anova menunjukkan bahwa terdapat perbedaan perubahan persentase edema yang bermakna setiap waktu pengamatan. Hal ini sesuai dengan nilai signifikansi $0,001 < 0,05$ Berdasarkan hasil

uji anova maka dilanjutkan dengan uji LSD (*Least Significance Different*) untuk mengetahui kelompok mana yang berbeda makna dengan kelompok yang lain.

Tabel 5. Uji LSD

(I) Perlakuan	(J) Perlakuan	Perbedaan Rata-rata (I-J)	Galat	Sig.	95% Tingkat Kepercayaan	
					Batas Bawah	Batas Atas
POSITIF	NEGATIF	-1,31714*	,29453	,000	-1,9186	-,7156
	DOSIS 75 mg	-,87000*	,29453	,006	-1,4715	-,2685
	DOSIS 150 mg	-1,05286*	,29453	,001	-1,6544	-,4514
	DOSIS 300 mg	-,47857	,29453	,115	-1,0801	,1229
NEGATIF	POSITIF	1,31714*	,29453	,000	,7156	1,9186
	DOSIS 75 mg	,44714	,29453	,139	-,1544	1,0486
	DOSIS 150 mg	,26429	,29453	,377	-,3372	,8658
	DOSIS 300 mg	,83857*	,29453	,008	,2371	1,4401
DOSIS 75 mg	POSITIF	,87000*	,29453	,006	,2685	1,4715
	NEGATIF	-,44714	,29453	,139	-1,0486	,1544
	DOSIS 150 mg	-,18286	,29453	,539	-,7844	,4186
	DOSIS 300 mg	,39143	,29453	,194	-,2101	,9929
DOSIS 150 mg	POSITIF	1,05286*	,29453	,001	,4514	1,6544
	NEGATIF	-,26429	,29453	,377	-,8658	,3372
	DOSIS 75 mg	,18286	,29453	,539	-,4186	,7844
	DOSIS 300 mg	,57429	,29453	,061	-,0272	1,1758
DOSIS 300 mg	POSITIF	,47857	,29453	,115	-,1229	1,0801
	NEGATIF	-,83857*	,29453	,008	-1,4401	-,2371
	DOSIS 75 mg	-,39143	,29453	,194	-,9929	,2101
	DOSIS 150 mg	-,57429	,29453	,061	-1,1758	,0272

*. Perbedaan rata-rata signifikan pada tingkat 0.05.

Nilai signifikan lebih kecil dari (<0.05), berarti ada perbedaan efek antiinflamasi yang bermakna antar kelompok perlakuan yang diperbandingkan atau antar kelompok memberikan perbandingan atau efek perubahan yang berbeda dan bermakna, seperti pada tabel uji LSD antara kontrol positif dengan kontrol negatif (begitu sebaliknya), kontrol positif dengan dosis 75 (begitu sebaliknya), kontrol positif dengan dosis 150 (begitu sebaliknya), dosis 300 dengan kontrol negatif (begitu sebaliknya).

Nilai signifikan lebih besar dari (>0.05) berarti tidak terdapat perbedaan efek antiinflamasi yang signifikan atau menonjol sehingga dapat dikatakan efek antiinflamasi sebanding atau sama-sama memberikan efek antiinflamasi seperti pada tabel uji LSD menunjuk pada kontrol positif dengan dosis 300 (begitu sebaliknya), kontrol negatif dengan dosis 75 (begitu sebaliknya), kontrol negatif dengan dosis 150 (begitu sebaliknya), dosis 75 dengan dosis 150 (begitu sebaliknya), dosis 75 dengan dosis 300 (begitu sebaliknya) dan dosis 150 dengan dosis 300 (begitu sebaliknya).

KESIMPULAN

Berdasar dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa ekstrak etanol kulit buah pisang kepok dengan dosis 75 mg/kgBB, 150 mg/kgBB dan 300 mg/kgBB yang diberikan secara oral, memiliki aktivitas antiinflamasi pada telapak kaki tikus putih yang diinduksi formalin 1% masing-masing sebesar 47,39%, 59,53% dan 81,50%. Kelompok perlakuan ekstrak etanol dengan dosis 300 mg/kgBB yang menunjukkan penghambatan paling baik dibandingkan dengan kelompok perlakuan dosis 75 mg/kgBB dan 150 mg/kgBB.

DAFTAR PUSTAKA

Agustina, Ri., D. T. Indrawati, dan M. A. Masruhin. Aktivitas Ekstrak Daun Salam (*Eugenia poyantha*) sebagai Antiinflamsi Pada Tikus Putih (*Rattus norvegicus*). *J. Trop. Pharm. Chem.* 2015. 3(2):120-123.

- Corwin, Elizabeth J. (2008). *Handbook of Pathophysiology* 3th edition. Philadelphia: Lippincort Williams & Wilkins, 138-143.
- Goodman, Gilman's. (2003). *Dasar Farmakologi Terapi Edisi 10, Volume 2*. Penebit Buku Kedokteran EGC. Jakarta.
- Manurung D. Y. S. 2013. Efek Antiinflamsi Infusa Bunga Telang (*Clitoria ternatea L.*) pada Edema Telapak Kaki Mencit Betina Terinduksi Karagenin dengan Pengukuran Jangka Sorong. [Skripsi]. Yogyakarta; Fakultas Farmasi Universitas Sanata Dharma.
- Perianayagam, J. B, Srinivasana, K. P. Bhatt, S. S. Kumar, Anbu, A. T. Rajarajan, K. K. Pillai, and S. K. Sharma. Studies on Antiinflammatory Activity of Crude Aqueous Extract of *Clerodendron fragrans* in Experimental Animals. *International Journal of Pharmaceutical Science Letters*. 2012. Volume 2. Hal 33.
- Redha, Abdi. Flavonoid: Struktur, Sifat Antioksidatif dan Peranannya dalam Sistem Biologis. *Jurnal Belian* Vol. 9 No. 2 Sep. 2010: 196-202.
- Sari, Lusian Oktara Ruma Kumala. 2006."Pemanfaatan Obat Tradisional dengan Pertimbangan Manfaat dan Keamanannya". *Majalah Ilmu Kefarmasian* vol.II, no.1
- Sastrosupadi, A. 2000. *Rancangan Percobaan Praktis Bidang Pertanian..* Kanisius. Malang.
- Sukmawati, Yuliet, Hardani. R., 2015. Uji Aktivitas Antiinflamasi Ekstrak Etanol Daun Pisang Ambon (*Musa paradisiaca L.*) terhadap Tikus Putih (*Rattus norvegicus L.*) yang diinduksi Karagenan. *Galenika Journal of Pharmacy*. Vol. 1 (2) : 126 – 132.
- Sonja V., Lumowa T., Bardin S., 2018. Uji Fitokimia Kulit Pisang Kepok (*Musa paradisiacal.*) Bahan Alam sebagai Pestisida Nabati Berpotensi Menekan Serangan Serangga Hama Tanaman Umur Pendek. *Jurnal Sains dan Kesehatan*. Vol 1. No 9.

Tumiir, M.S. 2016. Aktivitas Anti-Inflamasi Ekstrak Etanol Daun Leilem (*Clerodendrum minahassae*) Pada Tikus Putih (*Rattus norvegicus*) Yang Diinduksi Formalin. Skripsi. Program Studi Farmasi. Universitas Kristen Indonesia Tomohon.

Aulia Y., Safitri F., Fadilah R.. Efek Anti Inflamasi Ekstrak Etanol Wortel (*Daucus carota L.*) terhadap Tikus Strain Wistar (*Rattus Novergicus*) yang Diinjeksi Karagenan. *Jurnal Ilmu Kesehatan Dan Kedokteran Keluarga*. 2013. Volume 9 nomer 2