

**AKTIVITAS ANTIINFLAMASI EKSTRAK ETANOL UMBI TAWAS UT  
(*Ampelocissus rubiginosa* Lauterb.) PADA MENCIT SECARA TOPIKAL**

**Deka Rotama<sup>1</sup>, Noor Cahaya<sup>1</sup>, Sudarsono<sup>2</sup>, Agung Endro Nugroho<sup>3</sup>,  
Khoerul Anwar<sup>1\*</sup>**

<sup>1</sup>Program Studi Farmasi Universitas Lambung Mangkurat Banjarbaru

<sup>2</sup>Bagian Biologi Farmasi Fakultas Farmasi Universitas Gadjah Mada Yogyakarta

<sup>3</sup>Bagian Farmakologi dan Farmasi Klinik Fakultas Farmasi  
Universitas Gadjah Mada Yogyakarta

\*Email: [endrasance@gmail.com](mailto:endrasance@gmail.com)

*Artikel diterima: 26 November 2018; Disetujui: 4 Maret 2019*

**ABSTRAK**

Umbi tawas ut (*Ampelocissus rubiginosa* Lauterb.) memiliki kandungan senyawa flavonoid, tanin, dan saponin yang berpotensi sebagai antiinflamasi. Penelitian ini bertujuan untuk membuktikan pengaruh pemberian ekstrak etanol umbi *A. rubiginosa* terhadap efek antiinflamasi topikal berdasarkan perhitungan tebal lipatan kulit dan jumlah sel neutrofil pada mencit yang diinduksi karagenin. Tiga puluh mencit dibagi menjadi 6 kelompok. Kelompok kontrol normal (gel tanpa ekstrak), kontrol positif (Voltaren<sup>®</sup>), kontrol negatif (karagenin), dan tiga kelompok uji dengan gel ekstrak konsentrasi 0,5%, 1%, dan 2%. Gel ekstrak etanol umbi tawas ut dioleskan setelah punggung hewan uji diinduksikan 0,1 ml karagenin 3%, kemudian tiap jam dilakukan pengukuran tebal lipatan kulit punggung hewan uji selama 6 jam pengamatan. Pemotongan kulit hewan uji dilakukan pada 24 jam setelah perlakuan. Sel neutrofil yang bermigrasi didaerah subkutan diamati menggunakan metode pengecatan hematoksilin dan eosin (HE). Hasil persentase penghambatan inflamasi (% PI) ekstrak etanol umbi tawas ut dengan konsentrasi 0,5%, 1%, dan 2% secara berurutan adalah 20,00%; 23,51%; dan 24,92%. Hasil rerata jumlah neutrofil dari ekstrak etanol umbi tawas ut dengan konsentrasi 0,5%, 1%, dan 2% secara berturut-turut adalah 28,28; 20,88; dan 16,24. Konsentrasi 2% menunjukkan efek antiinflamasi topikal terbesar. Dengan demikian hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak etanol umbi *A. rubiginosa* memiliki efek antiinflamasi topikal terhadap edema kulit punggung mencit terinduksi karagenin.

**Kata kunci:** Umbi tawas ut (*Ampelocissus rubiginosa* Lauterb.), antiinflamasi, karagenin

**ABSTRACT**

*Tawas ut tuber (Ampelocissus rubiginosa Lauterb.) contains of flavonoid, tanin, compound and saponin which is potentially anti-inflammatory. This objective of this research is to prove by effect giving ekstrak ethanol tawas ut tuber about effect anti-inflammatory topical based on consideration the fold of the skin and amount of cell neutrofil to mice which induced by carageenan. Thirty mice ware divided into 6 groups. They were normal control group (palacebo gel), positive*

*control (Voltaren®), negative control (karagenin), and testing groups with gel extract concentrations of 0,5%, 1%, and 2%. Ethanol extract of Tawas ut tuber leaf applied, after back of test animals was induced by 0,2 ml of 3% carageenan, then every hour was measured for middosal skin fold thickness during 6 hours observation. The animal's skin was cut off to perform test at 24 hours after treatment. The neutrophils migration was observed using hematoxylin and eosin (HE) staining method. The percentage result of inhibition (%PI) ethanol ekstrak of tawas ut tuber with concentration 0,5%, 1%, and 2% were 20,00%; 23,51%; and 24,92% respectively. The average result of netrofil total from ethanol ekstrak of tawas ut tuber with concentration 0,5%, 1% and 2% were 28,28; 20,88; and 16,24 respectively. Gel 2% possesses the most effective topical anti-inflammatory. Based on the result, it can be concluded that ethanol ekstrak of tawas ut tuber possesses anti-inflammatory in skin oedema of back of mice induced by carageenan.*

**Keywords:** *Tawas Ut Tuber (Ampelocissus rubiginosa Lauterb.), anti-inflammatory, carageenan*

## **PENDAHULUAN**

Inflamasi adalah respon protektif tubuh yang disebabkan kerusakan pada jaringan yang berfungsi untuk menghancurkan, mengurangi, atau melokalisasi agen pencedera (Erlina *et al.*, 2007). Peradangan dapat disebabkan oleh zat kimia, mikroorganisme, pengaruh fisika, dan trauma mekanis (Corwin, 2008). Radang atau inflamasi dapat diobati baik berasal dari senyawa kimia atau tradisional. Pengobatan bertujuan untuk meringankan rasa nyeri pada saat gejala awal dan memperlambat atau membatasi proses perusakan jaringan (Katzung, 2002; Nagori & Solanki, 2011). Obat antiinflamasi dapat digunakan dengan cara sistemik atau lokal. Pengobatan

inflamasi yang tersedia di pasaran berupa obat oral atau topikal yang terdiri atas kandungan senyawa kimia atau ekstrak tanaman. Aktivitas antiinflamasi tersebut mampu menghambat migrasi sel-sel leukosit, dan menghambat pelepasan prostaglandin (Hidayati *et al.*, 2008; Suirta *et al.*, 2016).

Umbi tawas ut (*Ampelocissus rubiginosa* Lauterb.) tumbuhan yang secara empiris digunakan oleh masyarakat Kalimantan Tengah sebagai obat urus, nyeri, obat liver, dan sakit perut (Krismawati & Sabran, 2004; Anwar *et al.*, 2018). Senyawa fitokimia yang terkandung dalam akar *A. rubiginosa* meliputi flavonoid, alkaloid, tanin, dan saponin pada serbuk dan ekstrak

etanol *A. rubiginosa* (Latifah, 2010; Zerlina, 2013). Penelitian sebelumnya menguji akar *A. rubiginosa* pada aktivitas hepatoprotektor dan antibakteri (Zerlina, 2013). Ekstrak etanol akar *A. rubiginosa* dilaporkan memiliki aktivitas antioksidan sangat aktif dari senyawa flavonoid dan fenol (Novieanty, 2017).

Pengujian efek antiinflamasi secara oral paling umum digunakan dalam pengobatan. Rute ini memiliki efek samping merugikan tubuh, *first pass effect* yang membuat efikasi obat berkurang, dan memiliki onset yang lama dibandingkan rute obat lainnya (Harvey & Champe, 2006). *A. rubiginosa* dapat dimanfaatkan sebagai alternatif pengobatan dengan mengurangi efek samping antiinflamasi, serta digunakan secara topikal yang bertujuan untuk meminimalkan *first pass effect* dan memiliki onset efek lokal yang baik dan cepat. Pada penelitian digunakan sediaan topikal agar memudahkan pemakaian dan memiliki efek lokal bukan sistemik (Syamsuni, 2006). Aktivitas antiinflamasi dilakukan melalui perhitungan tebal lipatan kulit

dan perhitungan jumlah neutrofil terhadap edema punggung mencit yang terinduksi karagenin.

## **METODE PENELITIAN**

Hewan coba yang digunakan adalah mencit jantan galur Swiss berumur 6-8 minggu (2-3 bulan) dengan berat badan 20-30 gram.

### **Prosedur Kerja**

#### ***Pembuatan ekstrak etanol umbi A. rubiginosa***

Sebanyak 1000 gram serbuk kering umbi *A. rubiginosa* dimaserasi dengan pelarut etanol 70% pada bejana selama 3x24 jam sesekali diaduk. Pelarut diganti setiap 1x24 jam. Filtrat yang terkumpul diuapkan menggunakan *rotary evaporator* dan dipekatkan dengan *waterbath* sampai menjadi ekstrak kental (Pratiwi *et al.*, 2013).

#### ***Pembuatan larutan karagenin***

Karagenin dibuat dengan variasi konsentrasi 1%; 2% dan 3 dalam pelarut NaCl 0,9 %.

#### ***Pengujian aktivitas antiinflamasi***

Penelitian ini sudah mendapatkan kelayakan etik dari Komisi Etik Penelitian Kesehatan Fakultas Kedokteran Universitas

Lambung Mangkurat Banjarmasin (No.596/KEPK-FK UNLAM/EC/II/2018). Sebanyak 30 ekor mencit diacak menjadi 6 kelompok. Setiap kelompok terdiri dari 5 ekor mencit, yaitu kelompok normal, kelompok negatif, kelompok positif dan kelompok uji. Bulu pada punggung mencit terlebih dahulu dicukur dan dioleskan Veet® agar dapat merontokkan bulu yang belum tercukur sempurna. Kulit punggung yang sudah tercukur bulunya dibiarkan selama 1 hari sebelum dilakukan perlakuan (Sostales, 2016). Sebelum diinjeksikan karagenin secara subkutan pada masing-masing kelompok, tebal lipatan kulit punggung mencit dengan jangka sorong digital. Hewan uji pada kelompok normal hanya diberikan basis gel tanpa diinjeksikan karagenin, sedangkan pada kelompok negatif, positif, dan uji diberikan karagenin. Kelompok positif setelah diberikan injeksi karagenin kemudian dioleskan gel natrium diklofenak (Voltaren®) sedangkan pada kelompok uji setelah diberikan injeksi karagenin kemudian diberikan gel yang mengandung ekstrak untuk dioleskan ke punggung

di sekitar suntikan seluas 2,25 cm<sup>2</sup>. Hewan uji yang sudah diberikan perlakuan pada masing-masing kelompok, selanjutnya dilakukan pengukuran aktivitas antiinflamasi dengan mengukur tebal lipatan kulit punggung mencit dengan jangka sorong digital tiap 1 jam sekali selama 6 jam dan menghitung jumlah sel neutrofil (Cintika, 2015).

#### ***Pengambilan jaringan kulit***

Hewan uji yang sudah 24 jam diberikan perlakuan diambil jaringan kulitnya dengan cara membedah kulit punggung mencit sepanjang 2,5 cm dengan ketebalan  $\pm$  3 mm sampai daerah subkutan. Kulit yang sudah dibedah difiksasi dengan larutan *neutral buffer formalin* 10% pada suhu kamar selama  $\pm$  48 jam (Sostales, 2016; Nanda *et al.*, 2017). Preparat histopatologi dibuat dari sampel kulit yang didapat.

#### ***Pengamatan histopatologi***

Parameter histopatologi adalah jumlah sel neutrofil. Preparat yang dipakai sudah diwarnai dengan pewarnaan HE (Hematoksilin Eosin). Perhitungan sel neutrofil menggunakan perhitungan langsung (*direct counting*) dengan mikroskop

olympus untuk setiap 5 bidang pandang berbeda dengan perbesaran 400 kali (Utami, 2016).

### Analisis Data

Analisis pengukuran ketebalan edema kulit punggung mencit diukur dengan jangka sorong digital, dapat dilihat dari nilai selisih edema tiap jam yang diukur dan dihitung nilai AUC total masing-masing perlakuan dengan rumus:

$$AUC_{0-6} = \sum_0^6 \left( \frac{[y_{n-1} + y_n][x_n - x_{n-1}]}{2} \right)$$

Keterangan :

- $AUC_{0-6}$  = area dibawah kurva dari jam ke-0 sampai jam ke-6 (mm.jam)
- $y_{n-1}$  = luas area pada jam ke-(n-1)(mm)
- $y_n$  = luas area pada jam ke-n (mm)
- $x_n$  = jam ke-n (jam)
- $x_{n-1}$  = jam ke-(n-1) (jam)

Menghitung persentase penghambatan inflamasi

*penghambatan inflamasi (%)*

$$= \frac{(AUC_{0-6})_0 - (AUC_{0-6})_n}{(AUC_{0-6})_0}$$

Keterangan :

- $(AUC_{0-6})_0$  =  $AUC_{0-6}$  rata-rata total kontrol negatif (mm.jam)
- $(AUC_{0-6})_n$  =  $AUC_{0-6}$  masing-masing mencit pada kelompok yang diberi senyawa uji dengan konsentrasi sebesar n (mm.jam) (Cintika, 2015).

Analisis hasil dilakukan dengan mengamati dan menghitung jumlah sel neutrofil pada daerah subkutan jaringan kulit punggung mencit pada

5 sudut pandang yang berbeda di bawah mikroskop cahaya dengan pembesaran 400x. Data yang didapat dengan *Shapiro-Wilk* untuk melihat normalitas dan homogenitas distribusi data. Data yang diperoleh dianalisis lanjut dengan *One Way Anova* dengan  $p < 0,05$ . Apabila uji *One Way Anova* menunjukkan adanya perbedaan signifikan ( $p < 0,05$ ) maka akan dilanjutkan dengan *LSD Pos Hoc Test*.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Uji Efek Antiinflamasi Ekstrak Etanol Umbi *A. rubiginosa* Lauterb.

Pengujian efek antiinflamasi ekstrak etanol umbi *A. rubiginosa* pada penelitian ini menggunakan metode edema (*inflammation-associated oedema*). Karagenin yang digunakan sebagai penginduksi edema pada penelitian ini merupakan senyawa iritan yang tidak menimbulkan terjadinya kerusakan jaringan dan serta tidak meninggalkan bekas, dapat memberikan respon obat antiinflamasi lebih peka dibanding senyawa iritan lainnya (Merari, 2005; Majumdar & Dave, 201). Karagenin

dapat melepaskan suatu mediator inflamasi, serta menghasilkan peradangan yang bertahan selama 6 jam dan kemudian akan berkurang dalam waktu 24 jam (Petel *et al.*, 2012). Berdasarkan hasil orientasi, karagenin 3% sudah dapat memberikan peningkatan tebal kulit

punggung mencit lebih dari 2-3 kali lipat kulit awal serta membentuk edema yang optimal. Hasil data pengujian efek antiinflamasi topikal dilakukan analisa data lanjutan dengan cara menghitung nilai AUC dan rata-rata AUC pada tiap kelompok perlakuan (Tabel 1).

**Tabel 1.** Rata-rata AUC setiap kelompok

Kelompok	Rata-rata AUC ± SEM (mm)
Kontrol negatif	11,171±0,43
Kontrol positif	8,842±0,23*
EKS 0,5%	8,936±0,15*
EKS 1%	8,543±0,30*
EKS 2%	8,386±0,26*

Tanda (\*) menunjukkan perbedaan nyata ( $p < 0,05$ ) dengan kontrol negatif pada tiap kelompok pengamatan

Keterangan :

- KN : Kontrol negatif (Karagenin 3%)
- KP : Kontrol positif Voltaren® (natrium diklofenak)
- EKS 0,5% : Ekstrak etanol umbi *A. rubiginosa* konsentrasi 0,5%
- EKS 1% : Ekstrak etanol umbi *A. rubiginosa* konsentrasi 1%
- EKS 2% : Ekstrak etanol umbi *A. rubiginosa* konsentrasi 2%

Efek antiinflamasi topikal ekstrak etanol umbi *A. rubiginosa* dapat dilihat dari penurunan tebal lipat kulit punggung mencit yang signifikan. Volume edema pada kulit punggung mencit tergambar pada AUC. Semakin besar nilai AUC yang didapat semakin kecil efek penurunan volume edema pada kulit punggung mencit, sedangkan semakin kecil nilai AUC yang didapat maka semakin besar efek penurunan volume edema

kulit punggung mencit (Das *et al.*, 2011). Data nilai rata-rata AUC pada (Tabel 1) menunjukkan bahwa pada kontrol negatif memiliki nilai AUC yang lebih besar dibandingkan dengan kontrol positif dan kelompok ekstrak etanol umbi *A. rubiginosa*. Hal ini menunjukkan pada kontrol negatif tidak adanya penurunan edema yang terjadi sangat kecil sehingga nilai AUC lebih besar dibandingkan dengan kontrol positif

dan kelompok ekstrak etanol umbi *A. rubiginosa*. Sedangkan pada kelompok perlakuan ekstrak etanol umbi *A. rubiginosa* dengan konsentrasi 1% dan 2% menunjukkan nilai AUC lebih kecil jika dibandingkan dengan kontrol negatif dan kontrol positif. Hal ini

menunjukkan bahwa adanya penurunan nilai AUC pada kelompok perlakuan ekstrak etanol umbi *A. rubiginosa* yang memiliki kemampuan menghambat inflamasi yang disebabkan oleh injeksi karagenin 3%.

**Tabel 2.** Rata-rata persen penghambatan inflamasi (%PI) tiap kelompok uji

Kelompok	Mean %PI ± SEM
Kontrol negatif	0,00 ± 3,88
Kontrol positif	20,84 ± 2,10*
EKS 0,5%	20,00 ± 1,37*
EKS 1%	23,51 ± 2,71*
EKS 2%	24,92 ± 2,34*

Tanda (\*) menunjukkan perbedaan nyata ( $p < 0,05$ ) dengan kontrol negatif pada tiap kelompok pengamatan

Keterangan :

- KN : Kontrol negatif (Karagenin 3%)
- KP : Kontrol positif Voltaren® (natrium diklofenak)
- EKS 0,5% : Ekstrak etanol umbi *A. rubiginosa* konsentrasi 0,5%
- EKS 1% : Ekstrak etanol umbi *A. rubiginosa* konsentrasi 1%
- EKS 2% : Ekstrak etanol umbi *A. rubiginosa* konsentrasi 2%

Nilai persen penghambatan inflamasi (%PI) menunjukkan seberapa besarnya kemampuan kelompok perlakuan terhadap penghambatan proses inflamasi yang dilihat dari penurunan tebal lipatan kulit punggung mencit (Tabel 2).

Kelompok ekstrak dengan konsentrasi 1% dan 2% tersebut memiliki potensi penghambatan inflamasi lebih besar dibandingkan kontrol positif sebagai obat antiinflamasi (NSAID) dengan

konsentrasi 1%. Hasil tersebut dapat dilihat dari semakin meningkatnya konsentrasi ekstrak etanol umbi *A. rubiginosa* yang diberikan, maka semakin meningkat pula efek antiinflamasi. Uji efek antiinflamasi menunjukkan bahwa ekstrak dengan konsentrasi 0,5% sudah dapat memberikan penghambatan terhadap edema pada kulit punggung mencit. Selain itu pada ekstrak konsentrasi 1% dan 2% memberikan efek

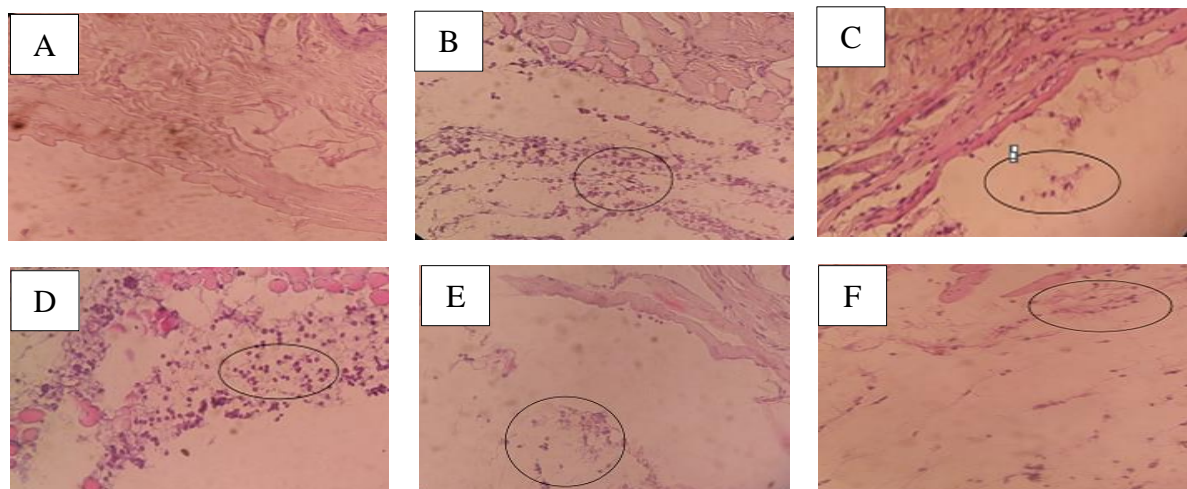
antiinflamasi yang sama efektifnya dengan kontrol positif.

### **Pengamatan histopatologi**

Inflamasi yang terbentuk pada pengujian ini dapat dilihat dari jumlah sel neutrofil yang bermigrasi ke daerah subkutan kulit punggung mencit jantan. Hasil pengamatan preparat histopatologi yang dilakukan menggunakan mikroskop binokuler pada 400x dapat dilihat pada Gambar 1. Induksi karagenin dapat meningkatkan jumlah sel neutrofil pada daerah subkutan kulit punggung mencit. Ketika inflamasi, akan terjadi pelepasan leukosit ke daerah peradangan untuk dapat menghancurkan atau menginaktivasi agen yang masuk. Pada fase awal terjadi infiltrasi oleh neutrofil setelah itu diikuti infiltrasi monosit yang akan diubah menjadi makrofag. Sel neutrofil dan makrofag akan mengeluarkan enzim hidrolitik agar dapat menguraikan agen penyebab peradangan, serta trombosit akan membantu proses pembekuan (Fitriyani *et al.*, 2011). Hal ini mampu membuat terjadi suatu proses penyembuhan pada inflamasi. Semakin besar inflamasi yang terjadi

maka semakin besar leukosit yang akan dilepaskan ke daerah peradangan (Corwin, 2008).

Pengujian pada kelompok kontrol positif dan kelompok perlakuan yang diberikan ekstrak etanol umbi *A. rubiginosa* dengan konsentrasi 0,5%, 1%, dan 2% menunjukkan adanya penurunan yang cukup berarti dibandingkan dengan kontrol negatif. Hasil rerata jumlah sel neutrofil pada kontrol positif lebih kecil dibandingkan dengan kelompok perlakuan, di mana kelompok kontrol positif memiliki daya hambat yang baik terhadap migrasi sel neutrofil. Rerata jumlah sel neutrofil pada kelompok perlakuan yang diberikan ekstrak etanol umbi *A. rubiginosa* dengan konsentrasi 0,5%, 1%, dan 2% menunjukkan hasil tiap konsentrasi tersebut mampu menghambat migrasi sel neutrofil ke daerah peradangan. Hasil rerata pada konsentrasi 0,5% sudah menunjukkan penghambatan migrasi sel neutrofil yang cukup baik, walaupun aktivitas penghambatan sel neutrofil tidak terlalu tinggi dibandingkan dengan konsentrasi 1% dan 2% dengan kontrol positif.



**Gambar 1.** Pengamatan mikroskopik sel neutrofil tiap kelompok. A) Kulit normal, B) Kulit kontrol negatif, C) Kulit kontrol positif, D) Kulit kelompok uji ekstrak 0,5%, E) Kulit kelompok uji ekstrak 1%, F) Kulit kelompok uji ekstrak 2%. Perbesaran 40x10 kali.

Ekstrak etanol umbi *A. rubiginosa* pada penelitian ini memberikan efek antiinflamasi karena mengandung senyawa-senyawa kimia yang diperkirakan mampu berperan dalam proses efek inflamasi sehingga dapat menghambat suatu enzim siklooksigenase dan lipooksigenase yang menyebabkan asam arakhidonat tidak dapat diubah menjadi prostaglandin dan leukotrien (Ganiswarna, 2008). Uji skrining fitokimia ekstrak etanol umbi *A. rubiginosa* pada penelitian Latifah (2010) dan Zerlina (2013) menunjukkan adanya senyawa seperti aleuron, katekol, tanin, saponin, dan flavonoid yang diduga dapat memberikan efek antiinflamasi.

Saponin dilaporkan mampu mencegah suatu reaksi imun non spesifik seperti inflamasi dan proliferasi monosit. Saponin mempunyai aktivitas antiinflamasi dengan cara berinteraksi dengan membran lipid serta dapat menurunkan fosfolipase A<sub>2</sub> yang dapat menurunkan hidrolisis membran fosfolipid (De Oliverira *et al.*, 2001). Flavonoid dapat berfungsi menghambat sintesis prostaglandin, khususnya endoperoksidase yang bekerja dalam proses inflamasi. Aktivitas antiinflamasi pada senyawa flavonoid dapat terjadi karena cincin benzopiron yang mampu berikatan dengan enzim siklooksigenase dan lipooksigenase (Narayana *et al.*, 2001). Tanin mempunyai aktivitas

antiinflamasi bekerja dengan cara menghambat suatu enzim siklooksigenase dan lipooksigenase pada jalur asam arakhidonat (Olabissi *et al.*, 2011).

## **KESIMPULAN**

Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa ekstrak etanol umbi *A. rubiginosa* terbukti memiliki efek antiinflamasi topikal yang menunjukkan adanya penghambatan inflamasi dan penurunan jumlah sel neutrofil pada kulit punggung mencit jantan yang terinduksi karagenin 3%.

## **UCAPAN TERIMA KASIH**

Penulis mengucapkan terima kasih kepada DRPM Dirjen DIKTI untuk pendanaan penelitian ini melalui Hibah PKPT (Penelitian Kerja Sama Perguruan Tinggi).

## **DAFTAR PUSTAKA**

Anwar, K., D.F. Widodo, Nurlely, L. Triyasmono, Sudarsono, and A.E. Nugroho. 2018. Aktivitas gel ekstrak etanol umbi akar tawas ut (*Ampelocissus rubiginosa* L.) terhadap penyembuhan luka insisi pada tikus wistar. *Trad. Med. J.* 23: 30-39

Cintika, K. D. 2015. Uji Efek Antiinflamasi Ekstrak etanol Daun Trengguli (*Cassia fistula* L.) Pada Edema Punggung Mencit Terinduksi Karagenin. *Skripsi*. Fakultas Farmasi, Universitas Sanata Dharma, Yogyakarta.

Corwin, E. J. 2008. *Handbook Of Pathophysiology*. Third Edition. Columbus.

Das, S., P. K. Haldar & G. Pramanik. 2011. Formulation and Evaluation of Herbal Gel Containing *Clerodendron infortunatum* Leaves Extract. *International Journal of PharmTech Research*. 3: 140-143.

De Oliveira, C. A. C, Perez, Merino, Prieto & Alvarez. 2001. Protective Effects of Panax Ginseng on Muscle Injury and Inflammation After Eccentric Exercise. *Comparative Biochemistry and Physiology*. 130 : 369-377.

Erlina, R., A. Indah & Yanwirasti. 2007. Efek Antiinflamasi Ekstrak Etanol Kunyit (*Curcuma domestika* Val.) Pada Tikus Jantan Galur Wistar. *Journal Sains dan Teknologi Farmasi*. 12 : 112-115.

Fitriyani, A., L. Winarti., S. Muslichah & Nuri. 2011. Uji Antiinflamasi Ekstrak Metanol Daun Sirih Merah (*Piper crocatum* Ruiz & Pav) Pada Tikus Putih. Fakultas Farmasi, Universitas Jember. *Majalah Obat Tradisional*. 16 : 34-42.

- Ganiswarna, S. G. 2008. Farmakologi dan Terapi. Edisi V Editor Sulista Gan Gunawan. Balai Penerbit FKUI. Jakarta.
- Harvey, R. A., P. C. Champe. 2006. *Lippincott's Illustrated Reviews : Pharmacology*. Lippincott Williams & Wilkins. Philadelphia.
- Hidayati, N. A., S. Listyawati & A. D. Setyawan. 2008. Kandungan Kimia dan Uji Antiinflamasi Ekstrak Etanol *Lantana Camara* L. Pada Tikus Putih (*Rattus Norvegicus* L.) Jantan. *Bioteknologi*. **5** : 10-17.
- Katzung, B. G., S. B. Masters. & A. J. Trevor. 2009. *Basic and Clinical Pharmacology. Edisi 11*. New York : Mc Graw-Hill.
- Krismawati, A & M. Sabran. 2006. Pengelolaan Sumber Daya Genetik Tanaman Obat Spesifik Kalimantan Tengah. *Buletin Plasma Nutfah*. **12** : 16-23.
- Latifah, A. 2010. *Kajian Farmakognostik Akar Tawas Ut* (*Ampelocissus rubiginosa* L.) Asal Kalimantan Tengah. Skripsi Program Studi Farmasi, Universitas Lambung Mangkurat, Banjarbaru.
- Majumdar, S., R. Dave. 2013. Formulation Study of Gel Containing *Pterarpus Santalinus* Extrat For Its Antiinflammatory Activity. *World Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*. Vol 2 (6) : 4951-4964
- Nagori, B. D. & R. Solanki. 2011. Role of Medicina Plants in Wound Healing. *Research Journal of Medicinal Plant*. **5** : 392-450
- Nanda, Y., M. N. Salim., C. D. Iskandar. 2017. Histopatologi Kulit Mencit (*Mus musculus*) Fase Remodeling Pada Penyembuhan Luka Sayat dengan Salep Getah Jarak Pagar (*Jatropha curcas* Linn). *JIMVET*. 01 (4) : 780-787.
- Narayana, K. R, Reddy, & Chaluvadi. 2001. Bioflavonoids Classification, Pharmacological, Biochemical Effects and Therapeutic Potential. *Indian Journal Pharmacology*. 2-16
- Novieanty, K. 2017. Penetapan Kadar Fenol dan Flavonoid Total Serta Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Akar Tawas Ut (*Ampelocissus rubiginosa* L.). Skripsi Program Studi Farmasi, Universitas Lambung Mangkurat, Banjarbaru.
- Olabissi, O. A, O. Moussa, O. Moustapha, Z. F. Edgard, K. Eleonore, L. Marius & G. I. Pierre. 2011. Acute Toxicity and Anti-inflammatory Activity of Aqueous Ethanol Extract of Root Bark of *Ximenia Americana* L. (Olacaceae). *African Journal of Pharmacy and Pharmacology*. **5** (7) : 807-811.
- Petel, M., Murugananthan & S. K. P. Gowda. 2012. In Vivo Animal Models In Preclinical

- Evaluation of Anti-Inflammatory Activity- A Review. A Review. *International Journal of Pharmaceutical Research & Allied Sciences*. **1** : 01-05.
- Pratiwi, D., S. Wahdaningsih & Isnindar. 2013. Uji Aktivitas Antioksidan Daun Bawang Mekah (*Eleutherine amaricana* Merr.) dengan Metode DPPH (2,2-Difenil-1-Pikrilhidrazil). *Traditional Medicine Journal*. **18** (1) : 9-16
- Sostales, D. 2016. Uji Efek Antiinflamasi Topikal Ekstrak Etanol Daun Majapait (*Crescetia kujete* L.) Terhadap Jumlah Neutrofil dan Ekspresi Siklooksigenase 2 Pada Mencit Terinduksi Karagenin. *Skripsi*. Fakultas Farmasi, Universitas Sanata Dharma. Yogyakarta.
- Suirta, I., W., N. M. Puspawati & I. A. R. A. Asih. 2016. Aktifitas Antiinflamasi Topikal Minyak Atsiri dan Ekstrak Eter Tumbuhan Tenggulun (*Protium Javanicum* Burm.) Terhadap Model Inflamasi Kulit Pada Tikus. *Journal Of Applied Chemistry*. **4** : 2302-7274.
- Syamsuni, A. 2006. *Ilmu Resep*. Penerbit Buku Kedokteran EGC. Jakarta.
- Tiwari, P., B. Kumar., M. Kaur., G. Kaur., H. Kaur. 2011. Phytochemical Screening and Extraction : A Review. *International Pharmaceutica Scientia*. **1**: 98-106.
- Utami, S., A. 2016. Uji Efek Antiinflamasi Topikal Ekstrak *Milk Thistle* Pada Jumlah Neutrofil dan Ekspresi COX-2 Mencit Betina Terinduksi Karegenin. *Skripsi*. Fakultas Farmasi, Universitas Sanata Dharma, Yogyakarta.
- Zerlina, F. D. 2013. Uji Aktivitas Ekstrak Akar Tawas Ut (*Ampelocissus rubiginosa* L.) Sebagai Hepatoprotektor terhadap Mencit Putih Jantan Balb/C yang diinduksi Karbon tetraklorida (CCL<sub>4</sub>). *Skripsi*. Program Studi Farmasi, Universitas Lambung Mangkurat, Banjarbaru.