

Efektivitas *Enhancer* Natrium Lauril Sulfat Dalam *Patch* Topikal Antiinflamasi Ekstrak Etanol Kencur (*Kaempferia Galanga L.*) Terhadap Jumlah Neutrofil dan Makrofag Pada Mencit

Desy Fatmawati¹, Cynthia Zain Dermayati¹, Iwan Sahrial Hamid², Lucia Hendriati¹

ABSTRACT: Ethanol extract Kencur (*Kaempferia galanga L.*) has been proven to have antiinflammatory effect as well as to decrease the side effect of NSAIDs drug use, to develop the formulation of ethanol extract of kencur, then made in the dosage form of topical patch. Topical patch preparations are expected to avoid effects on the gastrointestinal tract, first-pass metabolism, and facilitate the use of the patient thereby increasing patient compliance. In the patch formulation, the most important things to note is the penetration enhancer/enhancer, and enhancer used in this study is sodium lauryl sulphate. This study aims to determine the effectiveness of sodium lauryl sulphate in the preparation of a topical patch of kencur extract as anti-inflammatory on the number of neutrophils in the blood. The research method uses carrageenan as an inflammation inductor and neutrophil count observation was conducted using blood smears, then was observed on the first, third and seventh. Group of treatment which was given sodium diclofenac gel as positive control, group of treatment which was without enhancer as the 1st group, groups of treatment which were given enhancer 1%, 3%, and 5% as the 2nd, 3rd and 4th group. The result was analyzed by one way ANOVA, followed by Post Hoc Duncan. The experimental results prove that there was a significant difference between the number of neutrophils and macrophages in the negative control group who were not given enhancer and the treatment group were given enhancer sodium lauryl sulphate values ($p < 0.05$). As well as the group treated with the addition of enhancer sodium lauryl sulfate showed a greater amount of decline compared to the treatment group that contains only ethanol extract kencur.

Keywords: Kencur Extract, Topical Patch, Sodium Lauryl Sulphate Enhancer, Neutrofil, Macrophages, Antiinflammation.

ABSTRAK : Ekstrak etanol kencur (*Kaempferia galanga L.*) telah terbukti memiliki efek antiinflamasi sekaligus dapat menurunkan efek samping dari penggunaan obat-obat AINS, untuk mengembangkan formulasi ekstrak etanol kencur maka dibuat dalam bentuk sediaan *patch* topikal. Sediaan *patch* topikal diharapkan mampu menghindari efek pada saluran cerna, metabolisme lintas pertama, dan memudahkan pemakaian pada pasien sehingga meningkatkan kepatuhan pasien. Dalam formulasi *patch* hal yang paling penting diperhatikan adalah bahan peningkat penetrasi/*enhancer*, dan *enhancer* yang digunakan dalam penelitian ini adalah Natrium Lauril Sulfat. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektifitas Natrium Lauril Sulfat dalam sediaan *patch* topikal ekstrak kencur sebagai antiinflamasi terhadap jumlah neutrofil dan makrofag dalam darah. Metode penelitian menggunakan metode induksi karagenan sebagai induktor inflamasi yang diamati selama tujuh hari. Mencit dibagi menjadi 6 kelompok perlakuan yaitu kelompok kontrol negatif (tanpa ekstrak dan tanpa *enhancer*), kelompok kontrol positif (Na Diklofenak dalam *emulgel*), kelompok P1 (*enhancer* 0%), kelompok P2 (*enhancer* 1%), kelompok P3 (*enhancer* 3%) dan kelompok P4 (*enhancer* 5%). Analisis data jumlah makrofag dengan menggunakan *one way* ANOVA yang dilanjutkan dengan uji Duncan. Hasil pengamatan jumlah neutrofil dan makrofag membuktikan bahwa terdapat perbedaan bermakna pada kelompok kontrol negatif yang tidak diberi *enhancer* dan ekstrak kencur dengan kelompok perlakuan yang diberikan ekstrak dan *enhancer* Natrium Lauril Sulfat dengan nilai ($p < 0,05$). Serta kelompok perlakuan dengan penambahan *enhancer* natrium lauryl sulfat menunjukkan hasil yang jumlah penurunannya lebih besar dibandingkan dengan kelompok perlakuan yang hanya berisi ekstrak etanol kencur.

¹ Fakultas Farmasi, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya, Surabaya, Indonesia

² Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Airlangga, Surabaya, Indonesia

Korespondensi :

Cynthia Zain Dermayati
cynthiazain01@gmail.com

Kata Kunci: Ekstrak kencur, *Patch* topikal, *Enhancer* Natrium Lauril Sulfat, Neutrofil, Makrofag, Antiinflamasi

PENDAHULUAN

Kencur banyak digunakan untuk mengobati batuk, gatal pada tenggorokan, perut kembung, pengompres bengkak. Kandungan minyak atsiri dalam rimpang kencur diantaranya etil *p*-metoksisinamat 58,47%; *isobutyl* β -2-furilakrilat 30,90%; heksil format 4,78%; derivat monoterpen teroksigenasi (borneol 0,03% dan kamfer hidrat 0,83%); serta monoterpen hidrokarbon (kamfen 0,04%, dan terpinolen 0,02%) (11).

Inflamasi adalah manifestasi terjadinya kerusakan jaringan. Inflamasi dapat terjadi secara akut, subakut, dan kronik. Pada keadaan inflamasi akut, leukosit yang berperan adalah neutrofil. Neutrofil merupakan sel yang paling dominan memiliki jumlah 50-70% dari total sel leukosit atau dengan kisaran normal 3000-6000 sel/cmm memiliki umur pendek dengan nukleus berlobus banyak, berbentuk polimorf, sitoplasmanya mengandung granula, serta dapat menyerang dan menghancurkan virus dan bakteri yang masuk dalam peredaran darah. Sel makrofag merupakan pertahanan lanjutan dalam jaringan terhadap infeksi. Fungsi terpenting dari makrofag adalah fagositosis yaitu mencerna secara selular bahan-bahan yang mengganggu. Makrofag dapat melahap dan mencernakan partikel oleh lisosom dan mengeluarkan substansi yang berperan dalam fungsi pertahanan tubuh dan perbaikan (4).

Etil *p*-metoksisinamat merupakan kandungan utama dari kencur yang mengalami hidrolisis di dalam tubuh menjadi senyawa aktif biologis (9). Senyawa aktif biologis dari etil *p*-metoksisinamat adalah asam *p*-metoksisinamat (APMS) bekerja dengan menghambat enzim siklooksigenase dan hal ini menyebabkan konversi asam arakhidonat menjadi prostaglandin akan terganggu. Sediaan etil *p*-metoksisinamat dengan kadar 250 mg/kgBB dan 500 mg/kgBB memberikan efek antiinflamasi jika dibandingkan dengan kelompok kontrol (2). Nilai efek antiinflamasi dari etil *p*-metoksisinamat hasil isolasi dari rimpang kencur ini, dibandingkan dengan Fenilbutazon

dosis 80 mg/kg bb adalah sebesar 138,06% dan 121,92%. Etil sinamat juga memiliki khasiat sebagai vasorelaksan pada otot polos aorta tikus dengan mekanisme kerja menghambat kontraksi yang diinduksi K^+ dan fenilefrin yang memiliki nilai IC50 sebesar $0,30 \pm 0,05$ mm dan $0,38 \pm 0,04$ mm (6).

Rute pemberian topikal diharapkan mampu mengurangi efek samping pada saluran cerna, melindungi bahan aktif dari enzim pencernaan, menghindari metabolisme lintas pertama di hati, dan mudah untuk mengakhiri terapi ketika efek samping yang merugikan terjadi. Dalam pembuatan *patch* sangat penting untuk dipertimbangkan adalah jenis *enhancer* yang dipakai dalam formulasi karena *enhancer* memiliki peranan penting dalam pengaruhnya terhadap penetrasi obat ke dalam kulit. Salah satu cara untuk meningkatkan kemampuan penetrasi obat ke kulit adalah dengan adanya penambahan *enhancer* jenis surfaktan dalam formulasi. Surfaktan memiliki sifat menurunkan tegangan permukaan dengan cara mengabsorpsi pada permukaan suatu cairan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas pemberian *enhancer* Natrium Lauril Sulfat dalam *patch* topikal yang mengandung ekstrak etanol rimpang kencur (*Kaempferia galanga L.*) terhadap penurunan jumlah neutrofil dan jumlah makrofag pada mencit yang diinduksi dengan karagenan.

METODE PENELITIAN

Alat

Alat-alat yang digunakan antara lain alat-alat gelas, mikroskop binokuler, dan alat pendukung lainnya.

Bahan

Bahan yang diperlukan dalam penelitian ini adalah ekstrak etanol kencur (*Kaempferia galanga L.*) yang diperoleh dari Materia Medika Indonesia, Batu, Malang, Jawa Timur. Na Diklofenak *emulgel* digunakan sebagai kontrol positif pada

uji antiinflamasi. Bahan lain yang digunakan adalah Karagenan, Natrium Lauril Sulfat, HPMC, Propilen Glikol, Aquadest, alkohol 70%, dan bahan pendukung lainnya.

Hewan Coba

Hewan coba yang digunakan dalam penelitian ini adalah mencit jantan sebanyak 26 ekor yang belum pernah digunakan penelitian-penelitian sebelumnya, diambil dengan menggunakan sistem acak yaitu dengan cara diundi. Mencit yang digunakan berusia antara 1,5-2 bulan, dengan bobot rata-rata 25-30 gram yang diperoleh dari Pusat Veteriner Farma Surabaya. Mencit diadaptasi dengan perlakuan dan kondisi yang sama selama 1 minggu.

Pembuatan Patch Topikal Antiinflamasi Ekstrak Etanol Kencur (*Kaempferia galanga L.*)

Menimbang HPMC dan mengembangkannya dengan air dalam mortir hingga membentuk koloid kental. Ekstrak etanol kencur 10% yang telah ditimbang dicampurkan dengan propilen glikol *ad homogen*. Mencampurkan ekstrak etanol kencur dan propilen glikol ke dalam HPMC *ad homogen*, kemudian menambahkan Natrium Lauril Sulfat *ad homogen*, dan menuangkannya secara perlahan agar tidak membentuk busa. Setelah tercampur merata semua, dituangkan ke dalam cawan petri yang telah dikalibrasi. Biarkan selama 24 jam dalam

suhu kamar agar etanol menguap dengan sempurna. Setelah itu cawan petri dioven pada suhu 40°C selama \pm 24 jam. Suhu oven harus dijaga agar lapisan film yang terbentuk tidak rusak. Kemudian lapisan film yang telah terbentuk dapat disimpan pada desikator jika belum digunakan. Lembaran *patch* yang sudah terbentuk dipotong dengan ukuran 2 cm x 2 cm (10).

Uji Efek Antiinflamasi

Mencit yang sudah diadaptasi, ditimbang beratnya hingga masuk kisaran 25-30 gram, lalu semua kelompok perlakuan diberi suntikan karagen sebanyak 0,5 ml secara subkutan pada punggung mencit, setelah timbul inflamasi, mulai diberi perlakuan sesuai pembagian kelompok. Dimana mencit dibagi dalam 6 kelompok, masing-masing terdiri dari 4 ekor mencit, yaitu kontrol positif diberi krim natrium diklofenak, kontrol negatif tanpa perlakuan, kelompok P1 hanya ekstrak tanpa *enhancer*, kelompok P2 diberi *enhancer* 1%, kelompok P3 diberi *enhancer* 3%, kelompok P4 diberi *enhancer* 5%. Perlakuan dilakukan selama 7 hari.

Perhitungan jumlah neutrofil dilakukan pada hari pertama, ketiga, dan ketujuh dengan metode hapusan darah tepi. Pada hari ketujuh mencit dikorbankan, dan diambil kulit bagian punggung lalu dibuat preparat histopat dengan pewarnaan hematoksin eosin. Diamati jumlah neutrofil

Tabel 1.1 Komposisi formulasi patch ekstrak etanol Kencur

Nama bahan	Konsentrasi					
	K(-)	K(+)	P1	P2	P3	P4
Ekstrak etanol <i>Kaempferia galanga L.</i>	-	-	10%	10%	10%	10%
HPMC K4M	2,5%	2,5%	2,5%	2,5%	2,5%	2,5%
Natrium lauril sulfat	-	-	-	1%	3%	5%
Propilen Glikol	10%	10%	10%	10%	10%	10%
Aquadest ad	25 ml	25 ml	25 ml	25 ml	25 ml	25 ml

Keterangan :

K(-) = kontrol negatif ; K(+) = kontrol positif ; P1 = tanpa *enhancer* ; P2 = dengan *enhancer* 1% ; P3 = dengan *enhancer* 3% ; P4 = dengan *enhancer* 5%.

dan makrofagnya dengan mikroskop binokuler dengan perbesaran 400 kali.

Analisis Data

Semua data yang didapat dianalisis secara statistik dengan menggunakan *One Way ANOVA* yang dilanjutkan dengan uji Duncan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menggunakan ekstrak etanol kencur (*Kaempferia galanga L.*) untuk pembuatan *patch* topikal antiinflamasi. Cara kerja dari ekstrak etanol kencur dalam menghambat proses inflamasi yaitu dengan cara menghambat sintesis prostaglandin yang merupakan mediator utama terjadinya inflamasi dengan cara menghambat kerja COX yang berfungsi untuk merubah asam arakidonat menjadi prostaglandin (7).

Ekstrak etanol kencur didapat dengan proses ekstraksi menggunakan metode maserasi, proses pembuatannya di lakukan di laboratorium fitokimia UPT Materia Medica Batu, dengan cara serbuk kencur diekstraksi dengan menggunakan pelarut etanol 70%. Maserasi merupakan salah satu cara ekstraksi yang paling sederhana, yaitu dengan menggunakan pelarut yang kemudian dikocok atau diaduk beberapa kali dalam suhu ruangan (3).

Hasil Uji Evaluasi *Patch* Topikal Ekstrak Etanol Kencur

Hasil uji evaluasi penampilan fisik sediaan *Patch* topikal ekstrak etanol kencur, menunjukkan sudah memenuhi kriteria yang ditentukan dan tidak adanya perbedaan penampilan fisik karena ada atau tidaknya *enhancer* Natrium Lauril Sulfat maupun perbedaan konsentrasi *enhancer Na Lauryl Sulfat*. Pada hasil uji *Moisture Content* juga tidak berbeda bermakna antara formula, sehingga dengan adanya *enhancer* tidak mempengaruhi kelembaban dari *patch*. Sedangkan pada uji daya lipat, semua formula telah memenuhi standar karena daya lipatnya lebih dari 150 kali, namun hasil paling baik ditunjukkan oleh formula P4 dengan konsentrasi *enhancer* terbesar 5%.

Hasil ini akan mempengaruhi kerja *enhancer* dalam melakukan penetrasi bahan aktif ke dalam kulit, seperti uji daya lipat, dengan memenuhi kriteria, maka *patch* akan bisa bertahan lebih lama di kulit karena bersifat elastis dan dengan mudah mengikuti gerakan kulit, hal tersebut akan membuat penggunaanya menjadi nyaman dan tidak mengganggu aktifitasnya. sehingga dengan hasil evaluasi *patch* yang sesuai dan baik, maka penetrasi bahan aktif akan lebih baik dan dapat memberikan efek yang maksimal.

Enhancer memiliki beberapa mekanisme kerja antara lain : meningkatkan difusifitas obat ke kulit karena stratum korneum mengalami fluidisasi lipid yang mengakibatkan menurunnya

Tabel 2.1 Evaluasi Penampilan Fisik Sediaan *Patch* Ekstrak Etanol Kencur

Parameter	K (-)	K (+)	P1	P2	P3	P4
Aerasi	Tidak ada	Tidak ada	Tidak ada	Tidak ada	Tidak ada	Tidak ada
Kejernihan	Jernih	Jernih	Jernih	Jernih	Jernih	Jernih
Tekstur	Halus	Halus	Halus	Halus	Halus	Halus
Kadar Air (MC)	24,20 ± 4,96	23,17 ± 8,55	20,70 ± 12,49	20,85 ± 11,86	18,52 ± 11,39	14,50 ± 4,24
Daya Lipat	218	220	236	250	268	280

Keterangan :

K(-) = kontrol negatif ; K(+) = kontrol positif ; P1 = tanpa *enhancer* ; P2 = dengan *enhancer* 1% ; P3 = dengan *enhancer* 3% ; P4 = dengan *enhancer* 5%.

fungsi *barrier* atau penghalang, meningkatkan dan mengoptimalkan aktivitas termodinamik dari bahan aktif dalam zat pembawa dan dalam kulit, mempengaruhi koefisien partisi obat dan meningkatkan rilis dari formulasi ke dalam lapisan kulit dan merusak tatanan yang ada di dalam dan di antara korneosit yang mengikat filamen keratin (1;10;5). *Na Lauryl Sulfat* dipilih sebagai *enhancer* adalah karena sifatnya yang anionik cenderung lebih efektif dibandingkan yang bersifat kation maupun nonionik dalam meningkatkan penetrasi molekul target ke dalam kulit, dimana *enhancer* anionik akan berikatan kuat dengan keratin dan lipid, yang akan dapat meningkatkan permeabilitas bahan aktif untuk dapat masuk menembus kulit (8).

Hasil uji efektifitas ekstrak etanol kencur sebagai antiinflamasi terhadap jumlah neutrofil pada mencit, ditunjukkan pada Tabel 3.1

Hasil Uji lanjutan *post hoc* ditunjukkan dari Tabel 3.1 Pengamatan hari pertama, kelompok kontrol positif didapatkan hasil uji ANOVA berbeda bermakna ($p < 0,05$) dengan kelompok kontrol negatif menunjukkan bahwa kontrol positif memiliki efek yang lebih baik dari kontrol negatif dan efek yang tidak berbeda signifikan dengan formula lain yang mengandung *enhancer*

atau yang hanya menggunakan ekstrak etanol kencur saja.

Hari ketujuh pengamatan, didapatkan hasil data memiliki homogenitas yang baik yaitu 0.112 dan signifikansi sebesar 0.029 sehingga di dapatkan hasil uji ANOVA ($p < 0.05$) dan dilanjutkan dengan uji *post hoc* Duncan seperti terlihat pada Tabel 3.1 Semua formula pada hari ketujuh menunjukkan penurunan yang baik dan jumlah neutrofil yang rendah. Hal ini disebabkan karena pada hari ketujuh keberadaan neutrofil digantikan oleh makrofag untuk melakukan fagositosis sel penyebab radang. Formula P4 dengan *enhancer* 5% menunjukkan efek yang tidak berbeda bermakna dengan kontrol positif dan memiliki perbedaan bermakna dengan kelompok kontrol negatif dan kelompok lainnya ($p < 0.05$).

Dari hasil perhitungan rata-rata jumlah makrofag pada kelompok kontrol negatif lebih tinggi dari kelompok perlakuan, dan berdasarkan perhitungan analisis statistik kontrol negatif ($7,06 \pm 0,96$) berbeda bermakna dengan semua kelompok perlakuan, kelompok P1 yang hanya berisi ekstrak etanol kencur tanpa *enhancer* menunjukkan hasil jumlah makrofag sebesar $5,12 \pm 1,89$ yang tidak berbeda

Tabel 3.1 Hasil rerata jumlah neutrofil dan makrofag

Kelompok Perlakuan	Neutrofil			Makrofag
	Hari pertama	Hari ketiga	Hari ketujuh	Hari ketujuh
Kontrol positif (Voltaren®)	2.16 ± 1.1082^{ab}	2.08 ± 1.2377^a	1.16 ± 0.2966^a	$1,75^a \pm 0,00$
Kontrol negatif (tanpa ekstrak dan enhancer)	3.40 ± 1.0863^c	3.72 ± 0.5586^b	1.920 ± 0.3899^c	$7,06^d \pm 0,96$
P1 (enhancer 0%)	2.84 ± 0.9423^{bc}	3.24 ± 1.0139^b	1.88 ± 0.4817^{bc}	$5,12^c \pm 1,89$
P2 (enhancer 1%)	1.52 ± 0.2280^a	2.00 ± 0.7348^a	1.64 ± 0.3286^{abc}	$4,25^{bc} \pm 0,50$
P3 (enhancer 3%)	2.52 ± 0.8319^{abc}	1.56 ± 0.3248^a	1.28 ± 0.4147^{ab}	$3,31^{bc} \pm 0,96$
P4 (enhancer 5%)	2.48 ± 0.3633^{abc}	1.44 ± 0.5550^a	1.20 ± 0.6481^a	$1,83^{ab} \pm 0,96$

Keterangan:

Superskrip yang berbeda dalam kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($p < 0,05$)
 K(-) = kontrol negatif; K(+) = kontrol positif; P1 = tanpa *enhancer*; P2 = dengan *enhancer* 1%;
 P3 = dengan *enhancer* 3%; P4 = dengan *enhancer* 5%.

bermakna dengan kelompok P2 (*enhancer* 1%) $4,25 \pm 0,50$ dan P3 (*enhancer* 3%) $3,31 \pm 0,96$, namun P1 berbeda bermakna dengan kelompok P4 (*enhancer* 5%) dengan jumlah makrofag sebesar $1,83 \pm 0,96$. Selain itu pada P4 dengan konsentrasi *enhancer* terbesar memiliki jumlah makrofag yang tidak berbeda bermakna dengan kontrol positif. Pada kontrol negatif memiliki jumlah makrofag paling tinggi karena pada kelompok ini tidak dilakukan perlakuan apapun sehingga makrofag yang bermigrasi ke dalam jaringan akan semakin banyak menempati area peradangan.

Hasil ini menunjukkan bahwa penggunaan Natrium Lauril Sulfat sebagai peningkat penetrasi ekstrak etanol kencur dalam sediaan *patch* topikal dapat memiliki efek sebagai antiinflamasi yang lebih baik secara signifikan jika dibandingkan dengan kelompok kontrol negatif dan P1 yang tidak ditambahkan *enhancer*.

Hal ini juga menunjukkan bahwa keberadaan minyak atsiri dalam ekstrak etanol kencur dan adanya propilen glikol konsentrasi 10% memiliki kemampuan sebagai peningkat penetrasi namun tidak memiliki efek yang lebih baik dibandingkan sediaan dengan penambahan *enhancer* ini ditunjukkan dengan jumlah neutrofil yang masih cukup tinggi pada kontrol negatif dan kelompok P1 dengan *enhancer* 0%.

Kontrol positif yang digunakan adalah Na Diklofenak dalam sediaan *emulgel* Na Diklofenak merupakan salah satu jenis obat golongan NSAID yang memiliki mekanisme kerja sebagai antiinflamasi adalah menghambat enzim siklooksigenase (COX) sehingga menurunkan biosintesis PG. Berkurangnya inflamasi selama terapi obat ini dilihat dari penurunan rilis mediator sel granulosit yaitu berkurangnya jumlah sel PMN termasuk penurunan jumlah neutrofil (6).

Kencur memiliki berbagai macam kandungan senyawa diantaranya adalah etil sinamat, etil p-metoksisinamat, p-metoksistiren, karene, borneol, dan paraffin dengan kandungan utama-

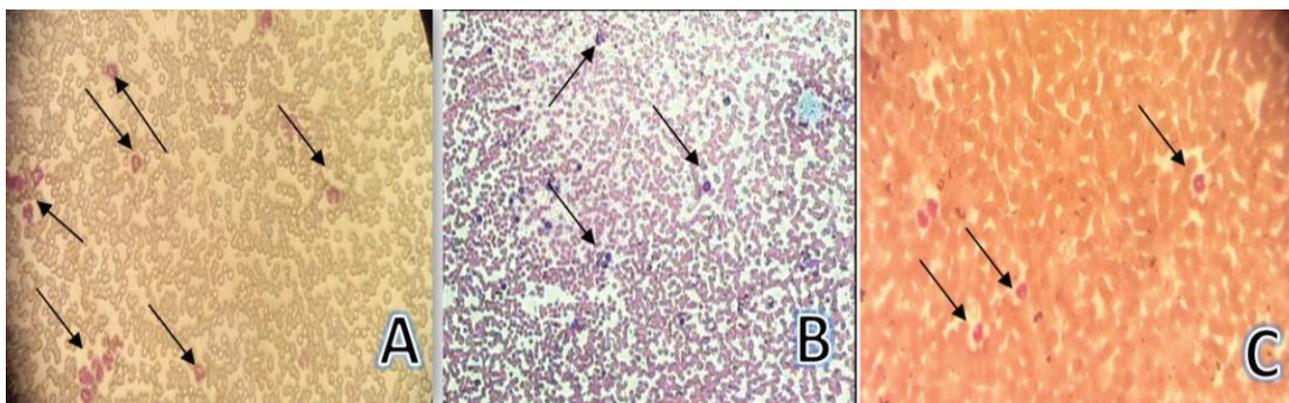
nya adalah ethyl p-metoksi sinamat. EPMS di dalam tubuh mengalami hidrolisis menjadi asam p-metoksi sinamat yang merupakan senyawa aktif biologis bekerja dengan menghambat enzim siklooksigenase sehingga menyebabkan konversi asam arakhidonat menjadi PG terganggu (9).

EPMS memiliki gugus benzen dan metoksi yang bersifat non polar dan karbonil yang mengikat etil yang bersifat sedikit polar. Hal ini menyebabkan EPMS dapat diekstraksi dengan berbagai macam pelarut salah satunya adalah etanol (12).

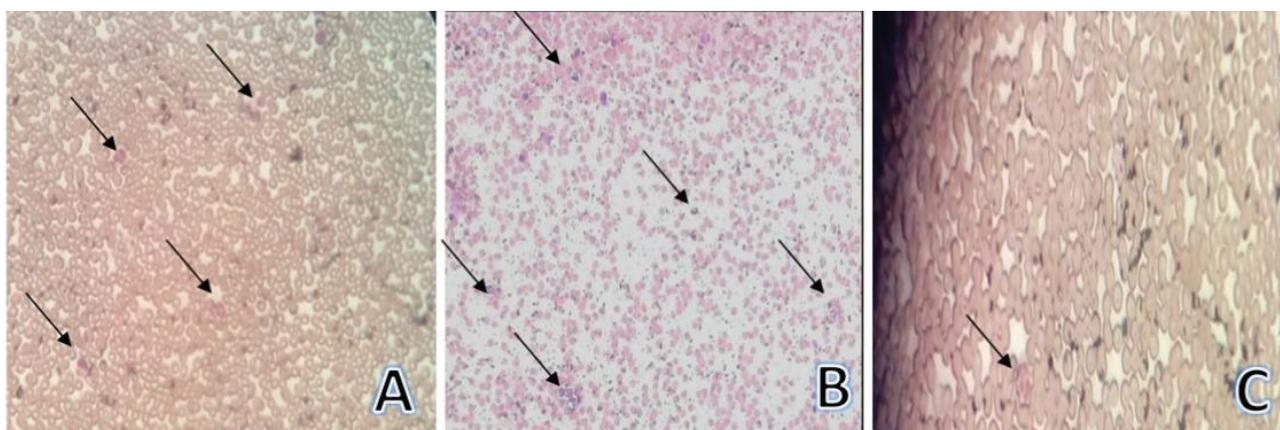
Etanol merupakan pelarut universal yang dapat digunakan sebagai pelarut pengestraksi. Penggunaan etanol 70% dipilih karena paling sesuai untuk bahan baku simplisia berupa akar, batang, atau bagian berkayu tanaman sedangkan untuk ekstraksi pada bagian daun yang paling baik adalah menggunakan pelarut etanol 96%.

Adanya sifat polar dan non polar dalam kencur yang dimiliki oleh EPMS sebagai kandungan terbesar, menjadikan ekstrak etanol kencur dapat bercampur dengan matriks yang digunakan yaitu HPMC dan *enhancer* Natrium lauril sulfat yang bersifat polar, karena perbedaan sifat ini maka ekstrak kencur yang berada dalam *patch* dapat diikat oleh polimer/matriks HPMC sehingga pelepasannya dapat dikontrol agar bisa menimbulkan efek farmakologi yang lama.

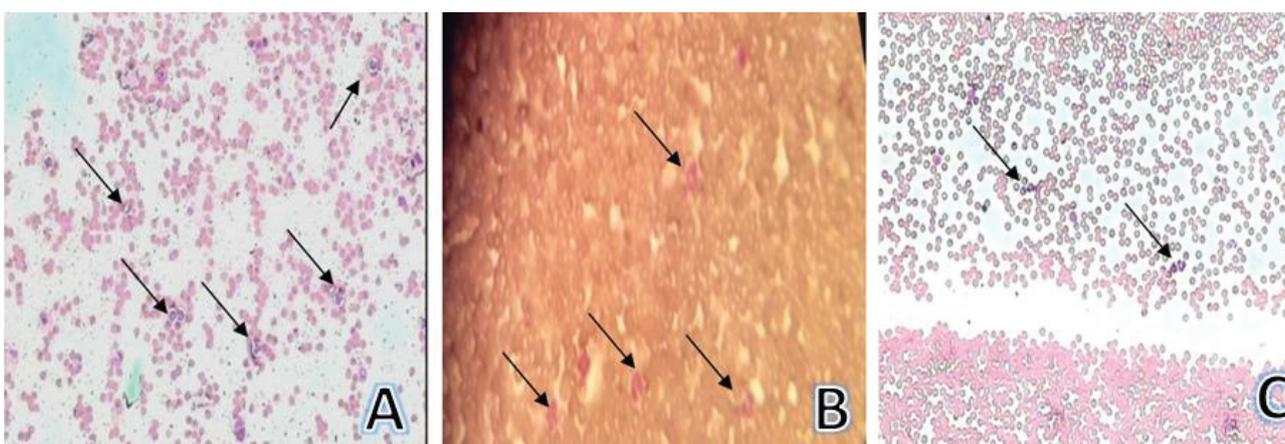
Kegunaan *enhancer* Natrium Lauril Sulfat dalam sediaan *patch* topikal ini untuk membantu penetrasi ekstrak etanol kencur yang memiliki sifat polar agar dapat menembus stratum korneum dengan mekanisme kerja dapat menginduksi pemelaran stratum korneum seperti menguraikan keratin sehingga membuka jalur untuk zat bersifat polar masuk ke dalam kulit.



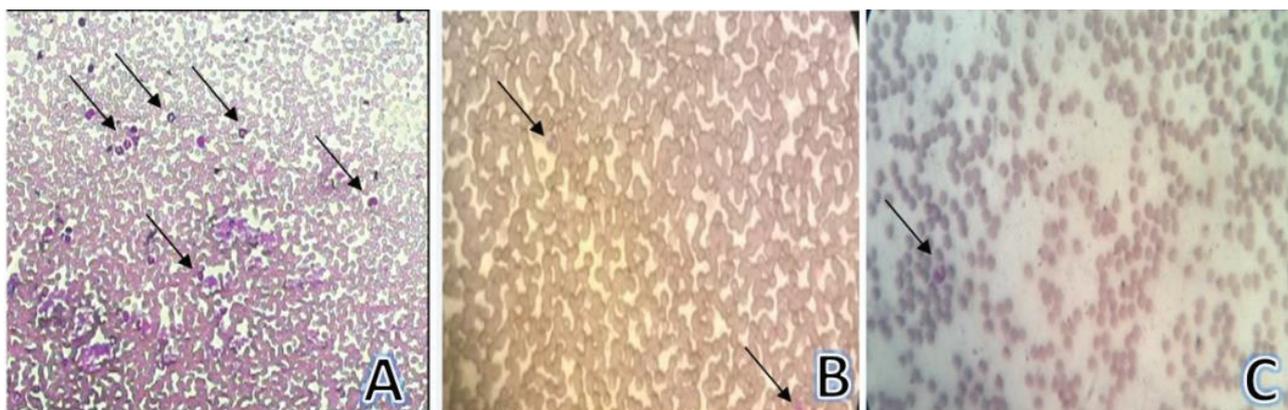
Gambar 1. Pengamatan PMN Neutrofil pembesaran 400x dengan Na Lauryl Sulfat 0% (A) Hari Pertama, (B) Hari ketiga dan (C) Hari ketujuh.



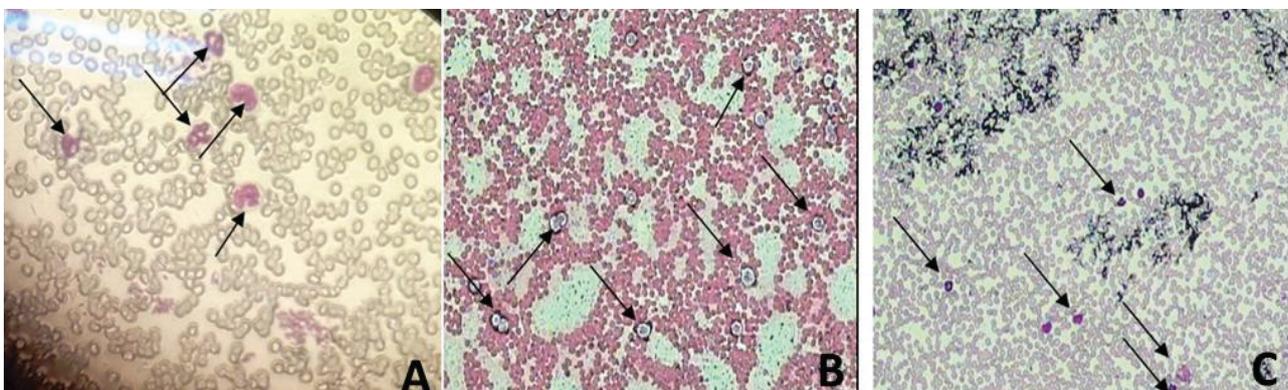
Gambar 2. Pengamatan PMN Neutrofil pembesaran 400x dengan Na Lauryl Sulfat 1% (A) Hari Pertama, (B) Hari ketiga dan (C) Hari ketujuh.



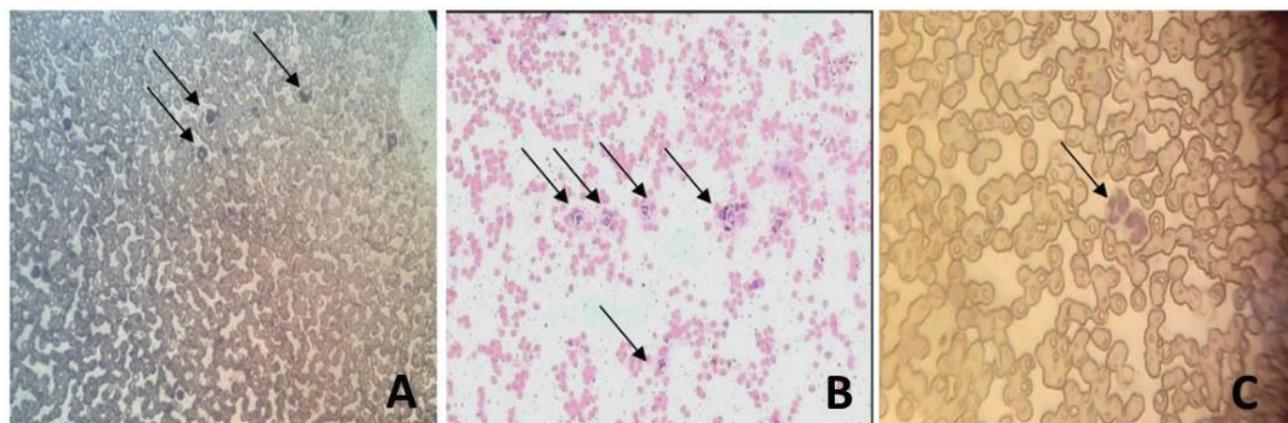
Gambar 3. Pengamatan PMN Neutrofil pembesaran 400x dengan Na Lauryl Sulfat 3% (A) Hari Pertama, (B) Hari ketiga dan (C) Hari ketujuh.



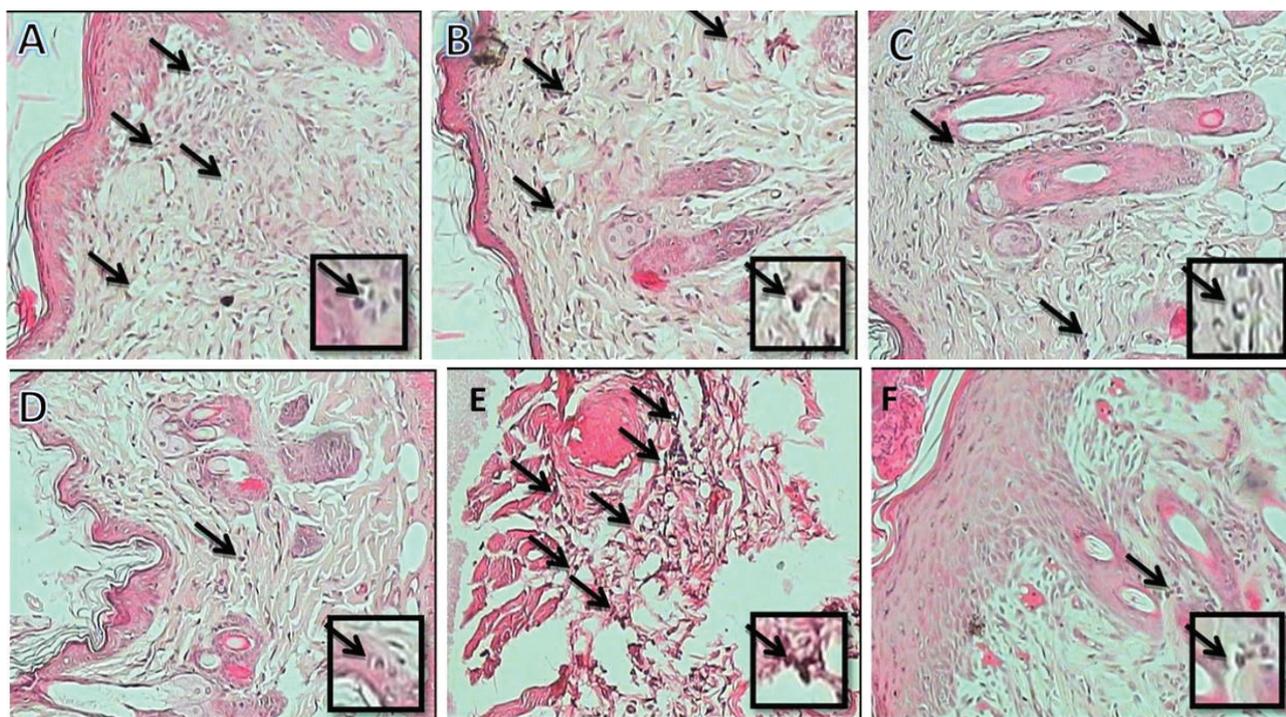
Gambar 4. Pengamatan PMN Neutrofil pembesaran 400x dengan Na Lauryl Sulfat 5% (A) Hari Pertama, (B) Hari ketiga dan (C) Hari ketujuh



Gambar 5. Pengamatan PMN Neutrofil pembesaran 400x Kontrol Negatif (A) Hari Pertama, (B) Hari ketiga dan (C) Hari ketujuh



Gambar 6. Pengamatan PMN Neutrofil pembesaran 400x Kontrol Positif (A) Hari Pertama, (B) Hari ketiga dan (C) Hari ketujuh.



Gambar 7. Pengamatan Makrofag pada hari ke 7 dengan pembesaran 400x (A) tanpa Na Lauryl Sulfat (B) dengan Na Lauryl Sulfat 1% (C) dengan Na Lauryl Sulfat 3% (D) dengan Na Lauryl Sulfat 5% (E) Kontrol Negatif (F) Kontrol Positif.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan didapatkan hasil bahwa pemberian *enhancer* Natrium lauryl sulfat dapat meningkatkan penetrasi ekstrak etanol kencur dalam sediaan *patch* sehingga dapat menurunkan jumlah

neutrofil selama tujuh hari dan memberikan pengaruh terhadap rendahnya jumlah makrofag di daerah inflamasi pada mencit yang diinduksi karagenan. Formulasi terbaik adalah formula P4 dengan konsentrasi *enhancer* Natrium lauryl sulfat 5% dengan efek antiinflamasi yang hampir sama dengan kontrol positif.

DAFTAR PUSTAKA

- Barry, B.W., Lipid-protein-partitioning of skin penetration enhancement. *J Control Release*. 1991; 15: 237-248.
- Chotimah, C, 'Uji efek antiinflamasi kristal etil-p-metoksisinamat yang diisolasi dari rimpang kencur (*Kaempferia galangan* L.) pada tikus putih (*Rattus norweigicus*) galur wistar dengan metode pembentukan oedema yang diinduksi dari putih telur', *Skripsi*, Sarjana Farmasi, Universitas Ubaya, Surabaya, 2001.
- Departemen Kesehatan RI, Inventaris Tanaman Obat Indonesia Jilid II, Jakarta: Departemen Kesehatan dan Kesejahteraan Sosial Republik Indonesia. 2001.
- Efendi, Z. Daya fagositosis makrofag pada jaringan longgar tubuh, Fakultas Kedokteran, Universitas Sumatra Utara. 2003.
- Gupta, P.N., Mishra V, Rawat A, Dubey P, Mahor S, *et al*. Non-invasive vaccine delivery in transfersomes, niosomes and liposomes: a comparative study. *Int J Pharm*. 2005; 293: 73-82.
- Katzung, BG, *Farmakologi Dasar dan Klinik* eds VIII, Salemba Medika, Jakarta, 2002
- Hasanah, A.N., Nazaruddin F., Febrina E. dan Zuhrotun A, Analisis kandungan minyak atsiri dan uji aktifitas antiinflamasi ekstrak rimpang kencur

- (*Kaempferia galanga L*), *Jurnal Matematika & Sains*, 2011;16(3): 147-152.
8. Pandey, A., Mittal, A., Chauhan, N. and Alam S, Role of Surfactants as Penetration Enhancer in Transdermal Drug Delivery System, *Molecular Pharmaceutics and Organic Process Research*, 2014;2(2).
 9. Sadono, Hasmono D, Ketersediaan Hayati/ Profil Farmakokinetik Kristal APMS (Isolat Bahan Aktif Serbuk Rimpang Kencur) pada Hewan Coba Kelinci, *Laporan Penelitian*, Lemlit UNAIR. Surabaya, 2000.
 10. Shah, V.P, Skin penetration enhancers: scientific perspectives. In: Hsieh DS, (ed). Drug permeation enhancement; theory and applications. New York: Marcel Dekker, 1994;19-24.
 11. Sukari, M. A., N. W. M. Sharif, A. L. C. Yap, S. W. Tang, B. K. Neoh, M. Rahmani, G. C. L. Ee, Y. H. Taufiq-Yap, and U. K. Yusof, Chemical Constituents Variations of Essential Oils from Rhizomes of Four Zingiberaceae Species, *The Malaysian J. Anal. Sci.*, 2008;12(3), 638-644.
 12. Taufikurohmah, T. Rusmini, Nurhayati, Pemilihan Pelarut dan Optimasi Suhu pada Isolasi Senyawa Etil Para Metoksi Sinamat (EPMS) Dari Rimpang Kencur Sebagai Bahan Tabir Surya Pada Industri Kosmetik. Skripsi. 2008.