

EFEKTIVITAS GEL DAUN PANDAN WANGI SEBAGAI OBAT LUKA BAKAR PADA TIKUS PUTIH JANTAN

Nisa Najwa Rokhmah*, Yulianita, Rizki Alam Putra
Program Studi Farmasi, FMIPA Universitas Pakuan, Bogor

*Email: nisanajwarokhmah@gmail.com

Received: 27/01/2021 , Revised: 04/03/2021 , Accepted: 25/06/2021, Published: 18/08/2021

ABSTRAK

Luka bakar adalah kerusakan jaringan yang disebabkan kontak dengan sumber panas. Daun pandan wangi mengandung senyawa saponin, flavonoid, alkaloid, tanin dan polifenol. Kandungan flavonoid dan tanin pada tumbuhan membantu mempercepat proses penyembuhan luka. Penelitian sebelumnya menunjukkan salep daun pandan wangi efektif menyembuhkan luka pada tikus putih jantan. Gel merupakan sediaan semi padat transparan dengan kelebihan dalam hal daya sebar, bentuk sediaan dan efek dingin pada kulit. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan dosis yang paling efektif dari gel daun pandan wangi dalam menyembuhkan luka bakar pada tikus putih jantan galur Sprague dawley. Kelompok perlakuan terdiri dari formula 1 (gel daun pandan wangi 7,5%), formula 2 (10%), formula 3 (12,5%), kontrol positif (gel merk x) dan kontrol negatif (basis gel). Hasil penelitian menunjukkan bahwa gel daun pandan wangi dapat memberikan efek sebagai obat luka bakar, formula 3 dengan daun pandan wangi 12,5% menghasilkan presentase penyembuhan luka bakar yang paling efektif yaitu 99,33% dengan lama penyembuhan 16 hari.

Kata kunci : luka bakar; daun pandan wangi; gel; tikus putih jantan

ABSTRACT

Burns are tissue damage caused by contact with a heat source. Fragrant pandan leaves contain saponins, flavonoids, alkaloids, tannins and polyphenols. The content of flavonoids and tannins in plants helps accelerate the wound healing process. Previous research has shown pandan wangi leaf ointment to be effective in healing wounds in white male rats. Gel is a transparent semi-solid preparation with advantages in terms of dispersibility, dosage form and cool effect on the skin. This study aims to determine the most effective dose of fragrant pandan leaves gel in healing burns in Sprague Dawley white male rats. The treatment group consisted of formula 1 (7.5% pandanus fragrant gel), formula 2 (10%), formula 3 (12.5%), positive control (brand x gel) and negative control (base gel). The results showed that the dried pandan leaves fragrant gel extract provide an effect as a burns healing, formula 3 with 12.5% fragrant pandan leaves produced the most effective percentage of burns healing that as much as 99.33% with a healing time of 16 days.

Keywords: Burns; Fragrant pandan leaves; Gel; white male rats

PENDAHULUAN

Luka bakar dapat dialami oleh siapa saja, dan dapat terjadi dimana saja baik di rumah, tempat kerja, bahkan di jalan.

Penyebab luka bakar bermacam - macam seperti berasal dari api, cairan panas, uap panas bahkan bahan kimia, aliran listrik dan lain - lain (Effendi, 1999).

Perawatan luka bakar yang tidak tepat akan menyebabkan komplikasi, pendarahan, dan infeksi (Arif dan Kumala, 2011). Infeksi luka bakar menjadi masalah serius karena menyebabkan keterlambatan dalam pematangan epidermis dan menyebabkan pembentukan jaringan parut (Chruch dkk., 2006).

Daun pandan wangi mengandung senyawa saponin, flavonoid, alkaloid, tanin dan polifenol (Rini dkk., 2018). Kandungan flavonoid daun pandan juga dapat mempercepat proses penyembuhan luka melalui mekanisme penghambatan proses inflamasi. Flavonoid menghambat inflamasi luka melalui beberapa cara yaitu dengan menghambat permeabilitas kapiler, menghambat metabolisme asam arakidonat sehingga produksi prostaglandin berkurang, menghambat sekresi enzim pada lisosom yang merupakan mediator inflamasi dan menghambat mediator proliferasi sel radang pada luka. Kandungan tanin yang ada dalam ekstrak etanol daun pandan wangi berguna sebagai astringen yang menyebabkan penciutan pori-pori kulit, menghentikan eksudat dan pendarahan ringan, sehingga mampu menutupi luka dan mencegah pendarahan yang biasa timbul pada luka (Robinson, 1995). Pada penelitian Rini dkk (2018) telah dilakukan pengujian efektivitas salep daun pandan wangi terhadap

penyembuhan luka bakar pada mencit putih jantan dengan konsentrasi 5%, 7,5%, 10%, dan kontrol positif menggunakan gel merk x yang mengandung neomycin sulfat 0,5%. Pada konsentrasi 10% menunjukkan hasil penyembuhan luka bakar yang lebih baik dalam waktu 13 hari dengan persentase penyembuhan hingga 100% dibandingkan kontrol positif gel bioplacenton.

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Kandang hewan coba, timbangan analitik (*And*[®]), alat-alat gelas (*Pyrex*[®]), oven (*Memmeri*[®]), krus, tanur (*Ney*[®]), pot plastik, waterbath, logam tembaga berdiameter $\pm 1,5$ cm, jangka sorong, dan alat penunjang lainnya.

Daun pandan wangi, etanol 70%, gel merk x yang mengandung neomycin sulfat, tikus putih jantan galur *Sprague dawley* 25 ekor dengan bobot sekitar 200-260 gram berumur 3-3,5 bulan, pakan pellet dengan tipe BR 512, carbopol ultrez, propilenglikol, trietanolamin, metil paraben, aqua destilata, ketamin dan xylazine.

Jalannya penelitian

1. Pembuatan Ekstrak Kering Daun Pandan Wangi

Ekstraksi dilakukan dengan metode maserasi. Sebanyak 300 g serbuk simplisia dimasukkan ke dalam alat maserator,

ditambahkan cairan penyari etanol 70% sebanyak 1 liter, kemudian dikocok selama 30 menit dan didiamkan selama 24 jam, lalu di saring filtratnya. Remaserasi dilakukan selama 3 hari, hasil penyarian yang didapat di enaptuangkan selama 24 jam kemudian dikeringkan hingga diperoleh ekstrak kering.

Pembuatan gel ekstrak etanol 70% daun pandan wangi diawali dengan pengembangan karbopol ultrez dengan aquadest 70°C sebanyak 30 ml selama 30

menit sampai mengembang. Ditambahkan TEA sampai homogen kedalam karbopol yang telah dikembangkan, kemudian ditambahkan metilparaben yang telah dilarutkan terlebih dahulu dengan aquadest 70°C, lalu ditambahkan propilenglikol. Selanjutnya ditambahkan ekstrak kering daun pandan wangi dan ditambahkan sisa aquadest ad 100%. Sediaan gel dibuat dalam 4 formula dengan masing-masing sebanyak 100 gram.

Tabel 1. Formulasi Gel Ekstrak Daun Pandan Wangi

Bahan	F₀(%)	F₁(%)	F₂(%)	F₃(%)
Ekstrak Daun Pandan	-	7,5	10	12,5
Basis				
Carbopol Ultrez	1	1	1	1
Trietanolamin	2	2	2	2
Propilenglikol	15	15	15	15
Metilparaben	0,2	0,2	0,2	0,2
Aquadest ad	100	100	100	100

2. Induksi Luka Bakar

Hewan coba yang digunakan dalam penelitian ini adalah tikus putih jantan. Tikus putih merupakan salah satu hewan yang paling banyak digunakan dalam studi fungsi reproduksi karena memiliki keuntungan sebagai model yang mencirikan karakter fungsional dari sistem tubuh mamalia dan memiliki waktu siklus reproduksi yang lebih singkat (Krinke, 2000).

Sebelum dilakukan penelitian dilakukan kaji etik dengan nomor surat hasil kaji eti No. 4 /KEPHP-UNPAK/3-2019. Aklimatisasi dilakukan selama 7 hari

dilanjutkan dengan pembuatan luka dilakukan menurut metode *Morton*. Setiap tikus dicukur bulunya pada bagian punggung kemudian dibersihkan dengan menggunakan kapas yang telah dibasahi alkohol 70%, lalu dilakukan anestesi total menggunakan kombinasi ketamin 0,05 mg/gBB dan xylazin 0,005 mg/gBB dengan cara intra peritonel (Guideline for Anesthesia and Analgesia in Rats). Luka bakar dibuat dengan menggunakan logam yang berdiameter ±1,5 cm yang dipanaskan pada bara api sampai berpijar. Kemudian logam yang telah dipanaskan, ditempelkan pada kulit

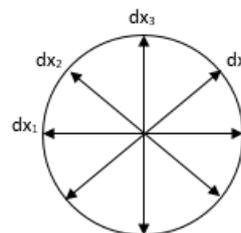
punggung hewan coba selama 7 detik sampai terbentuk luka bakar derajat 2 ditandai dengan dasar luka berwarna kemerahan (Mappa, dkk., 2013).

3. Tahap Pengobatan

Pengobatan dilakukan terhadap masing-masing kelompok tikus 5 menit setelah pembuatan luka. Gel dioleskan sebanyak 200 mg secara merata, tipis dan sama banyak. Pengamatan dan pengolesan gel dilakukan 1 kali sehari pada waktu pagi hari selama 16 hari, sedangkan pengukuran dan pengambilan data diameter luka pada hewan coba dilakukan setiap 3 hari sekali (pada hari ke 1, 4, 7, 10, 13 dan 16).

4. Pengukuran Diameter Luka

Diameter luka diukur setiap 3 hari sekali dari berbagai arah dengan Metode Morton dimulai dari hari pertama perlakuan hingga hari ke-16 (Rini, dkk., 2018).



Gambar 1. Pengukuran 4 Arah Diameter Luka (Silalahi dan Chemayanti, 2015).

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Sediaan Gel

Evaluasi sediaan gel yang dilakukan meliputi uji organoleptik (aroma, bentuk, warna), pH untuk melihat tingkat keasaman sediaan gel untuk menjamin sediaan gel tidak menyebabkan iritasi pada kulit, dan homogenitas. (Khairany, dkk., 2015).. Hasil evaluasi sediaan gel dapat dilihat pada Tabel. 2.

Tabel 2. Hasil Evaluasi Sediaan Gel

Evaluasi	Formula 0	Formula 1	Formula 2	Formula 3
Organoleptik	Tidak beraroma	Khas aromatik	Khas aromatik	Khas aromatik
Bentuk	Semi solid	Semi solid	Semi solid	Semi solid
Warna	Transparan	Hijau tua	Hijau tua	Hijau tua
pH sediaan	5,39	5,669	5,713	6,053
Homogenitas	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen

Hasil uji organoleptik pada formula 0 yaitu tidak beraroma, semi solid, warna transparan. Sedangkan pada formula 1, 2 dan 3 yaitu memiliki aroma khas aromatik, semi solid dan warna hijau tua. Kemudian hasil

pengujian pH sediaan, untuk formula 0 memiliki pH 5,39, formula 1 memiliki pH 5,669, formula 2 memiliki pH 5,713, dan formula 3 memiliki pH 6,053. Pengujian pH gel bertujuan untuk memastikan bahwa

sediaan gel yang dibuat memiliki pH yang sesuai dengan pH kulit, berdasarkan persyaratan SNI No 06-2588 sebesar 4.5-6.5. Selanjutnya pada uji homogenitas, didapatkan sediaan gel yang homogen, karena ketika dioleskan pada kaca objek, gel tersebut transparan dan bening. Pengujian homogenitas bertujuan untuk memastikan bahwa sediaan gel dapat dioleskan merata pada kulit, dan tidak menggumpal pada saat pengolesan.

2. Pengamatan Dan Pengukuran Diameter Luka

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah memodifikasi metode Morton. Metode ini melakukan pengukuran diameter luka diambil dari berbagai sisi untuk mengetahui penyempitan luka bakar yang lebih akurat. Pengamatan pada hewan coba dilakukan tiap hari, berupa pengamatan kondisi umum hewan. Sedangkan pengukuran diameter luka bakar dan pengambilan data dilakukan setiap tiga hari sekali selama 16 hari.

Data hasil penelitian diameter luka dianalisis menggunakan uji statistik. Berdasarkan uji statistik, semua perlakuan baik itu formula 1, formula 2, ataupun formula 3 menunjukkan hasil yang berbeda

nyata dengan kontrol negatif dengan nilai signifikansi 0.000, artinya semua formula mempunyai efektivitas untuk menyembuhkan luka bakar. Untuk mengetahui adanya perbedaan pada masing-masing kelompok perlakuan, maka dilanjutkan dengan uji lanjut Duncan yang terlihat pada tabel 3.

Hasil uji lanjut faktor pengaruh formula menunjukkan bahwa perlakuan kontrol positif dengan formula 3 memberikan pengaruh yang sama terhadap penurunan diameter luka bakar, ditandai dengan superscript yang sama pada tabel 3.

Sedangkan hasil uji lanjut pada faktor pengaruh hari menunjukkan bahwa semua hari memiliki pengaruh yang berbeda terhadap penurunan diameter luka bakar. Hari ke-16 merupakan hari yang paling baik dalam penyempitan luka bakar, yang terlihat dari ukuran diameter luka terkecil dibandingkan hari-hari sebelumnya setelah pemberian perlakuan.

Hasil uji lanjut interaksi antara formula dengan hari atau lama pemberian menunjukkan bahwa formula 3 hari ke-16 memberikan pengaruh yang sama dengan kontrol positif pada hari ke-16.

Tabel 3. Rata-rata ± SD Diameter Luka Bakar Hasil Transformasi data

Pengukuran Diameter Luka Bakar (cm)							
Kelompok	Hari ke 1	Hari ke 4	Hari ke 7	Hari ke 10	Hari ke 13	Hari ke 16	Rata-rata
F1	1,71 ± 0 ⁿ	1,59 ± 0,02 ^{kl}	1,39 ± 0,02 ⁱ	0,99 ± 0,02 ^h	0,56 ± 0,03 ^e	0,43 ± 0,03 ^{cd}	1,11 ± 0,53 ^c
F2	1,71 ± 0,01 ⁿ	1,55 ± 0,04 ^{jk}	1,37 ± 0,01 ⁱ	0,89 ± 0,03 ^g	0,48 ± 0,01 ^d	0,23 ± 0,13 ^b	1,04 ± 0,60 ^b
F3	1,71 ± 0 ⁿ	1,53 ± 0,04 ^{jk}	1,35 ± 0 ⁱ	0,79 ± 0,01 ^f	0,42 ± 0,03 ^{cd}	0,14 ± 0,12 ^a	0,99 ± 0,63^a
K (+)	1,71 ± 0,01 ⁿ	1,51 ± 0,03 ^j	1,34 ± 0,0 ⁱ	0,76 ± 0,05 ^f	0,37 ± 0,06 ^c	0,12 ± 0 ^a	0,96 ± 0,64^a
K (-)	1,71 ± 0,01 ⁿ	1,68 ± 0,01 ^{mn}	1,64 ± 0,01 ^{lm}	1,59 ± 0,01 ^{kl}	1,56 ± 0,01 ^{jk}	1,50 ± 0,01 ^j	1,61 ± 0,07 ^d
Rata-rata	1,71 ± 2,48 ^f	1,57 ± 0,06 ^e	1,41 ± 0,12 ^d	1,00 ± 0,33 ^c	0,67 ± 0,49 ^b	0,48 ± 0,58 ^a	

Keterangan : superscript yang sama menunjukkan tidak ada perbedaan nyata antara perlakuan terhadap penyempitan diameter luka bakar pada tikus $\alpha < 0.05$ berdasarkan uji lanjut Duncan.

3. Persentase Penyembuhan Luka Bakar

Pengukuran diameter luka dilanjutkan dengan menghitung persentase penyembuhan dengan menggunakan rumus konversi persentase. Kontrol positif memiliki persentase penyembuhan paling baik yaitu 99,51% dibandingkan dengan beberapa formula dan kontrol negatif. Kemudian formula 1, 2, dan 3 juga memiliki efektivitas

penyembuhan pada luka bakar dengan persentase penyembuhan 99,33%, 98,19%, dan 93,67%, sedangkan kontrol negatif memiliki persentase penyembuhan hanya 23,05%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa formula 1, 2, dan 3 efektif terhadap penyembuhan luka bakar dan formula 3 paling efektif karena mendapatkan hasil persentase yang mendekati kontrol positif.

Tabel 4. Persentase Penyembuhan Luka Bakar

Perlakuan	Persentase Penyembuhan (%)					
	Hari ke 1	Hari ke 4	Hari ke 7	Hari ke 10	Hari ke 13	Hari ke 16
F1	0	13,54±0.3	33,92±0.7	66,48±1.1	89,27±1.5	93,67±1.5
F2	0	17,84±0.2	35,81±0.6	72,91±1.2	92,12±1.4	98,19±1.7
F3	0	19,94±0.4	37,67±0.6	78,65±0.9	93,96±1.6	99,33±1.6
K +	0	22,02±0.6	38,59±0.8	80,24±1.2	95,32±1.6	99,51±1.7
K-	0	3,48±0.02	8,02±0.01	13,54±0.2	16,77±0.3	23,05±0.6

4. Pengamatan Kondisi Luka Secara Visual

Parameter yang diamati selain diameter luka yaitu diamati secara visual. Pengamatan visual meliputi adanya pembengkakan, luka kering, terbentuk keropeng, keropeng terlepas, luka pucat dan sembuh. Hasil rata-rata \pm SD pengamatan

luka bakar secara visual dapat dilihat pada Tabel 5. Hasil pengamatan secara visual menunjukkan bahwa formula 3 memiliki skor yang sama dengan kontrol positif, artinya formula 3 memberikan efek yang sama dengan kontrol positif mulai dari hari ke 1 sampai hari ke 16.

Tabel 5. Rata-rata \pm SD Pengamatan Luka Bakar Secara Visual

Kelompok	1	4	7	10	13	16
1	1 \pm 0	2 \pm 0	2,2 \pm 0,4	3 \pm 0	4,4 \pm 0,5	5 \pm 0
2	1 \pm 0	2 \pm 0	2,6 \pm 0,5	3 \pm 0	4,8 \pm 0,4	5,2 \pm 0,4
3	1 \pm 0	2 \pm 0	2,6 \pm 0,5	3,4 \pm 0,5	5 \pm 0	5,4 \pm 0,5
K (+)	1 \pm 0	2 \pm 0	2,6 \pm 0,5	3,4 \pm 0,5	5 \pm 0	5,4 \pm 0,5
K (-)	1 \pm 0	1,8 \pm 0,4	2 \pm 0	2 \pm 0	2 \pm 0	2,4 \pm 0,5

Keterangan : 1 = kehitaman, merah, basah dan bengkak
 2 = kehitaman, terbentuk keropeng
 3 = keropeng terlepas
 4 = kemerahan, luka mengerut
 4 = kemerahan. Kering
 5 = pucat, tanpa bekas

5. Perkembangan Penyembuhan Luka

Pada fase inflamasi senyawa aktif yang berperan yaitu alkaloid, alkaloid berfungsi untuk mengurangi peradangan pada luka bakar. Pada fase inflamasi terjadi peristiwa hemostatis (penghentian pendarahan), dibantu oleh benang-benang fibrin yang saling bertautan sehingga sel-sel darah merah beserta plasma akan terjaring dan membentuk gumpalan (Izzati U.Z, 2015)

Selanjutnya fase proliferasi, dimana luka dipenuhi dengan fibroplasia dan kolagen membentuk jaringan berwarna kemerahan

dengan permukaan halus, fase ini terjadi pada hari ke 10 dimana keropeng terlepas dan terbentuk jaringan berwarna kemerahan. Senyawa yang berperan yaitu flavonoid, dengan menghambat sekresi enzim lisosom yang merupakan mediator inflamasi (Audina M, Yuliet dan Kildah K, 2018). Penghambatan mediator inflamasi ini dapat menghambat proliferasi dari proses radang.

Perlakuan	Pengamatan Secara Visual					
	Hari ke-1	Hari ke-4	Hari ke-7	Hari ke-10	Hari ke-13	Hari ke-16
Formula 1						
Formula 2						
Formula 3						
Kontrol (+)						
Kontrol (-)						

Gambar 2. Perkembangan Penyembuhan Luka Bakar

Fase akhir dari proses penyembuhan luka yaitu fase maturasi atau remodeling, dimana terjadi proses yang dinamis berupa kontraksi luka dan pematangan parut dan selama fase ini jaringan baru akan disusun sedemikian rupa seperti jaringan asalnya dan luka sembuh ditandai dengan jaringan kembali seperti semula dan adanya pertumbuhan kembali bulu tikus (Izzati, dkk., 2015). Proses penyembuhan luka bakar pada penelitian dapat dilihat pada gambar 2. Pada kelompok kontrol negatif, belum terjadi penyembuhan luka, karena hanya diberikan basis gel sehingga pada hari ke-16 masih terdapat luka bakar. Hasil perkembangan

Penyembuhan luka bakar dapat dilihat pada Gambar 2, gambar tersebut menunjukkan perwakilan dari masing-masing kelompok percobaan. Pada hari ke 1 setelah proses pembentukan dengan lempeng panas, proses penyembuhan luka masih relative sama, hal tersebut didukung dengan rata-rata pengamatan luka bakar secara visual pada tabel 5, seluruh perlakuan memiliki nilai yang sama. Perbedaan secara jelas mulai terlihat dari hari ke 7 hingga ke 16. Pada hari ke 7 kelompok kontrol negative, diameter luka masih belum jelas menurun sedangkan pada hari ke 10 kelompok dengan formulai 1, 2, 3, dan kontrol negative menunjukkan

diameter luka yang mengalami penurunan cukup besar dan keropeng mulai terkelupas sedangkan pada kelompok kontrol luka masih sebelumnya terbentuk keropeng dan diameter luka masih cukup besar. Pada hari ke 13, hampir seluruh luka mulai tertutup , terutama pada kelompok formula 3 dan kontrol positif sedangkan ada formula 1, diikuti oleh formula 1 dan 2, sedangkan kontrol negative terlihat diameter luka masih cukup besar dan proses pembentukan keropeng baru terlihat. Pada hari ke 16, baik formula 3 dan kontrol positif menunjukkan kondisi luka bakar telah tertutup dengan sempurna sedangkan kontrol negatif baru mengalami proses pengelupasan keropeng. Dibutuhkan proses yang lebih lama dalam penyembuhan luka bakar pada kelompok kontrol negatif, karena hingga akhir penelitian di hari ke 16 belum ada hewan coba yang menunjukkan perbaikan kondisi kulit secara sempurna.

KESIMPULAN

Gel formula 3 dengan ekstrak daun pandan wangi 12,5% paling efektif untuk penyembuhan luka bakar pada tikus putih jantan dengan lama waktu penyembuhan luka bakar menggunakan gel pada tikus putih jantan yaitu 16 hari. Terdapat interaksi antara formula dengan lama waktu penyembuhan

dari pemberian gel ekstrak daun pandan wangi.

DAFTAR PUSTAKA

- Arif M. dan S. Kumala. (2011). Asuhan Keperawatan Gangguan Sistem Integumen. Jakarta: Salemba Medika.
- Audina M, Yuliet dan Kildah K. (2018). Efektivitas Antiinflamasi Ekstrak Etanol Daun Sumambu (*Hyptis capitata* Jacq.) pada Tikus Putih Jantan (*Rattus norvegicus* .L) yang Diinduksi dengan Karagenan. Bioclebes. Vol 12 (2), 17-23
- Church, D., Elsayed, S., Reid, O., Winston, B., Lindsay, R. (2006). Burn Wound Infection. Clinical Microbiology Reviews.
- Effendy, C. (1999). Perawatan Pasien Luka Bakar. Jakarta : EGC.
- Hasyim, N., Pare, K.L., Junaid, L., dan Kurniati, A. (2012). Formulasi dan UjiEfektivitas Gel Luka Bakar Ekstrak Daun Cocor Bebek (*kalanchoe pinnata* L.) pada Kelinci (*Oryctolagus coniculus*). Majalah Farmasi dan Farmakologi. 16(2), 89-94.
- Izzati, U.Z. (2015). Efektivitas Penyembuhan Luka Bakar Salep Ekstrak Etanol Daun Senggani (*Melastoma malabathricum* L.) pada Tikus (*Rattus norvegicus*) Jantan Galur

- Wistar. Skripsi. Pontianak: Universitas Tanjungpura
- Khairany, N., Idiawati, N., Wibowo, M. A. (2015). Analisis Sifat Fisik Dan Kimia Gel Ekstrak Etanol Daun Talas (*Colocasia esculenta* (L.) Schott). *JKK*. Volume 4(2), 81-88
- Krinke, G.J. (2000). *The laboratory Rat, Handbook of Experimental Animal*. London: Academic Press.
- Mappa, T., Edy, H.J., dan Kojong, N. (2013). Formulasi Gel ekstrak Daun Sasaladahan (*Peperomia pellucida* L.) dan Uji Efektivitasnya Terhadap Luka Bakar Pada Kelinci (*Oryctolagus cuniculus*). *Jurnal Ilmiah Farmasi*. 2(2).
- Rini, W., Ratna, C., Andinny, N.P. (2018). Efektivitas Salep Ekstrak Etanol 70% Daun Pandan Wangi Terhadap Penyembuhan Luka Bakar Pada Mencit Putih Jantan. *Jurnal Ilmiah Fitofarmaka* 8 (1), 30-38.
- Robinson, T. (1995). *Kandungan Organik Tumbuhan Tingkat Tinggi*. Penerjemah: K. Padmawinata. Penerbit ITB. Bandung.
- Silalahi, J. dan Chemayanti, S. 2015. Burn wound healing activity of virgin coconut oil. *International Journal Pharm Tech Research*. 8(1), 67-74