

Efektivitas Gel Ekstrak Tangkai Talas (*Colocasia esculenta* L.) untuk Penyembuhan Luka Bakar pada Tikus Putih Jantan (Effectivity Gel of *Colocasia Esculenta* (L.) Stalk for the Burn Wound Healing in Male White Rats)

ERNI RUSTIAN*, NISA NAJWA, LULU NURZILLAH

Program Studi Farmasi, FMIPA, Universitas Pakuan, Bogor, 16143, Indonesia

Diterima 1 Desember 2021, Disetujui 11 Maret 2022

Abstrak: Tangkai tanaman talas (*Colocasia esculenta* L.) memiliki kandungan flavonoid dan saponin. Flavonoid memberikan efek yang berhubungan dengan proses inflamasi, re-epitelisasi dan stress oksidatif. Saponin mampu meningkatkan re-epitelisasi luka, menghambat reaksi inflamasi selama fase awal, dan meningkatkan sintesis matriks selama proses penyembuhan luka. Sehingga kandungan metabolit dalam tangkai talas diduga mampu berperan dalam proses penyembuhan luka bakar terutama luka yang mengalami komplikasi seperti infeksi. Salah satu bentuk sediaan topikal untuk mengobati luka bakar adalah bentuk sediaan gel. Penelitian ini bertujuan membuat dan menentukan efektifitas gel ekstrak kering tangkai talas dalam penyembuhan luka bakar terinfeksi pada tikus putih jantan. Hewan uji dibagi menjadi 5 kelompok, masing-masing terdiri dari 5 ekor tikus. Kelompok yang diberikan gel ekstrak kering tangkai talas yaitu F1 (1% b/b), F2 (3% b/b), F3 (5% b/b). Sedangkan kelompok kontrol positif diberikan (Bioplacenton®) dan kontrol negatif (F0 basis gel). Pemberian gel satu kali sehari dan metode yang digunakan adalah metode Morton. Pengamatan meliputi evaluasi mutu gel, penurunan diameter luka dan waktu epitelisasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa gel ekstrak kering tangkai talas (1%, 3% dan 5% b/b) memiliki mutu yang baik dan memberikan hasil yang signifikan ($p < 0,05$) dalam penyembuhan luka bakar terinfeksi. Penurunan diameter luka dan waktu epitelisasi memiliki nilai ($p < 0,05$) dibandingkan dengan kelompok kontrol negatif. Efek penyembuhan luka bakar tergantung konsentrasi ekstrak kering tangkai talas dalam sediaan gel. Konsentrasi ekstrak 5% b/b (F3) mempunyai persentase penyembuhan luka bakar yang paling efektif selama 13 hari.

Kata kunci: Gel, luka bakar, tangkai talas.

Abstract: The stalk of *Colocasia esculenta* (L.) plant contains flavonoids and saponins. Flavonoids presented effects in respect of the inflammatory process, re-epithelialization and oxidative stress. Saponin not only promotes re-epithelialization of the wound but also effectively inhibits inflammatory reactions during the early phase, and promotes matrix synthesis throughout the wound healing process. So that the content of metabolites in *Colocasia* stalks is thought to be able to play a role in the healing process of burns, especially wounds with complications of infection. One of the topical dosage forms to treat burns is a gel dosage form. This study aimed to make and determine the effectiveness of gel of *Colocasia* stalk extract in healing infected burns in white male rats. The test animals were divided into five groups, each consisting of 5 rats. The groups given the gel were F1 (1% w/w), F2 (3% w/w), F3 (5% w/w). While the positive control group was given (Bioplacenton®) and the negative control group (gel base). The gel was given once a day, and the method used was the Morton method. Observations included evaluation of gel quality, decrease in wound diameter, and epithelialization time. The results showed that gel of *Colocasia* stalk extract (1%, 3%, and 5% w/w) had a good quality and significantly wound infected burns ($p < 0.05$). The decrease in wound diameter and epithelialization time had a value ($p < 0.05$) compared to the negative control group. The healing effect of burns depends on the concentration of the dried extract of *Colocasia* stalk in the gel preparation. Extract concentration of 5% w/w (F3) has the most effective percentage of burn wound healing for 13 days.

Keywords: Gel, burn wound, *Colocasia* stalk.

*Penulis korespondensi
Email: ernirustiani@unpak.ac.id

PENDAHULUAN

LUKA bakar merupakan peristiwa perpindahan panas, yang sumber panasnya dapat bervariasi seperti kontak langsung atau tidak langsung dengan api, listrik, bahan kimia, gesekan atau radiasi. Efek sistemik dan mortalitas yang disebabkan karena luka bakar sangat ditentukan oleh luas dan dalamnya kulit yang terkena luka⁽¹⁾. Penyembuhan luka merupakan suatu bentuk proses usaha untuk memperbaiki kerusakan yang terjadi pada kulit. Bakteri *Pseudomonas aeruginosa* sering menjadi penyebab infeksi luka pada kulit, baik luka sayatan maupun luka lecet. Pada luka bakar, infeksi dari bakteri ini bisa sampai menimbulkan nanah berwarna hijau kebiruan akibat pigmen piosianin⁽²⁾. Fisiologi penyembuhan luka secara alami akan melewati beberapa fase, yaitu fase haemostasis, fase inflamasi, fase proliferasi, dan fase maturasi⁽³⁾.

Salah satu tanaman yang dapat digunakan untuk mengatasi luka bakar adalah tanaman talas (*Colocasia esculenta* L.) yang merupakan tanaman herba menahun termasuk dalam suku *Araceae*. Bagian tangkai daun tanaman talas sering digunakan sebagai pembalut luka baru atau sebagai alternatif obat luka. Tanaman talas terutama bagian tangkai dan daun talas mengandung senyawa flavonoid, saponin, tanin, terpenoid dan steroid⁽⁴⁾. Ekstrak etanol umbi talas ketan (*Colocasia esculenta*) memberikan aktivitas terhadap bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dengan bahan aktif golongan alkaloid⁽⁵⁾. Terpenoid merupakan metabolit sekunder yang memiliki potensi sebagai antifungi, insektisida, antivirus, antioksidan dan antibakteri⁽⁶⁾.

Salah satu bentuk sediaan topikal untuk mengobati luka bakar adalah bentuk sediaan gel. Sediaan gel memiliki keuntungan mudah merata jika dioleskan pada kulit tanpa penekanan, memberi sensasi dingin, tidak menimbulkan bekas di kulit, dan mudah di gunakan. Ekstrak kering tangkai talas dalam bentuk sediaan gel belum terdapat di pasaran dan pengujian efektifitasnya untuk membantu penyembuhan luka bakar belum pernah dilakukan. Sehingga penelitian ini dilakukan untuk memperoleh sediaan gel herbal sebagai alternatif pengobatan luka bakar terinfeksi.

BAHAN DAN METODE

BAHAN. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu tangkai talas segar diperoleh dari Bantargadung (Sukabumi). Bahan pembuatan dan evaluasi gel: karbopol (*ultrez*®), gliserin, etanol, TEA, Metil Paraben, Propil Paraben. Bahan untuk analisa ekstrak: NH_3 , CH_3COOH , HCl , H_2SO_4 , FeCl_3 , etanol, CH_3COONa , Petroleum eter diperoleh dari Merck, Indonesia, Kuersetin (Sigma Aldrich).

Bahan pengujian invivo: Tikus putih jantan *Sprague-Dawley* umur 4-5 bulan dengan bobot 200-250 gram sebanyak 25 ekor diperoleh dari Balitvet (Bogor), Bioplacenton® (PT. Kimia Farma), xylazine dan ketamine, parasetamol, *Pseudomonas aeruginosa*.

ALAT. Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah alat-alat gelas standar laboratorium, lempeng logam, timbangan analitik (Ohaus®, Polandia), jangka sorong, spuit, pH meter (Starter 5000®, China), *homogenizer* (IKA®, Germany), viscometer brookfield (DV-I Prime®, Mumbai) dan spektrofotometri UV-Vis (Jasco V-730®, LTD, Tokyo, Jepang),

METODE. Pembuatan Ekstrak Etanol Tangkai Talas. Pembuatan ekstrak etanol tangkai talas dilakukan dengan metode maserasi, yaitu simplisia tangkai talas ditimbang kemudian dimaserasi dengan pelarut etanol 70% dengan perbandingan 1:10. Proses maserasi dilakukan selama 3 x 24 jam menggunakan botol coklat yang terlindung dari cahaya dengan sesekali diaduk setiap 6 jam. Setiap 24 jam, campuran disaring dan ampasnya dilakukan remaserasi. Hasil saringan dikumpulkan dan dienap tuang hingga diperoleh filtrat, selanjutnya dibuat ekstrak kering menggunakan alat *vacuum evaporator*. Pengujian ekstrak kering meliputi pengujian kadar air, kadar abu, kadar flavonoid dan terpenoid.

Penetapan Kadar Flavonoid. Kadar flavonoid ekstrak tangkai talas ditentukan dengan menimbang 50 mg ekstrak etanol tangkai talas dilarutkan dengan pelarut etanol kedalam labu ukur 50 mL (1000 ppm), kemudian dipipet masing – masing 0,5 mL dimasukkan kedalam labu ukur 5 mL, lalu ditambahkan 0,1 mL aluminium klorida 10% dan 0,1 mL natrium asetat 1 M lalu ditambahkan akuades hingga tanda batas, lalu dikocok sampai homogen. Selanjutnya larutan diinkubasi pada suhu kamar selama 15 menit. Larutan diukur absorbannya dengan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 430 nm⁽⁷⁾.

Penetapan Kadar Terpenoid. Kadar terpenoid ekstrak tangkai talas ditentukan dengan menimbang 100 mg ekstrak kering tangkai talas dimasukkan ke dalam botol lalu direndam dalam 9 mL etanol 70% selama 24 jam, lalu disaring kemudian didapatkan filtrat. Filtrat dipisahkan dan kemudian diekstraksi menggunakan pelarut petroleum eter sebanyak 10 mL dengan menggunakan corong pisah selama 10 menit. Ekstrak petroleum eter yang diperoleh diuapkan dalam cawan uap kemudian ditimbang⁽⁸⁾.

Formulasi Gel Ekstrak Kering Tangkai Talas. Sediaan gel dibuat 3 formula dengan berat masing-masing sebanyak 100 g. Konsentrasi ekstrak kering tangkai talas dibuat dengan konsentrasi 1%, 3%, dan 5% untuk 100 g gel. Formula gel dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Formulasi gel ekstrak kering tangkai talas.

Nama bahan	Formula (% b/b)			
	F0	F1	F2	F3
Ekstrak kering tangkai talas	0	1	3	5
Carbopol ultrez®	2	2	2	2
Gliserin	2	2	2	2
Etanol	12	12	12	12
TEA	0,50	0,50	0,50	0,50
Metil Paraben	0,15	0,15	0,15	0,15
Propil Paraben	0,05	0,05	0,05	0,05
Akuades ad	100	100	100	100

Pembuatan Gel Ekstrak Kering Tangkai Talas.

Sediaan Pembuatan sediaan dilakukan dengan cara melarutkan Karbopol *ultrez*® menggunakan air suling dalam 50 mL 70 °C dalam gelas kimia, kemudian diaduk sampai mengembang. TEA dicampurkan ke dalam basis sedikit demi sedikit lalu diaduk dengan kecepatan pengadukan yang lebih tinggi dan konstan sampai terbentuk basis gel yang kental dan menghasilkan pH berkisar 6-7. Selanjutnya metil paraben dan propil paraben yang telah dilarutkan dalam 3 mL air suling suhu 90 °C ditambahkan, serta etanol dan gliserin ditambahkan kedalamnya dan diaduk sampai homogen, kemudian sisa akuades ditambahkan sampai terbentuk basis gel. Setelah basis gel terbentuk kemudian ekstrak kering tangkai talas yang dilarutkan dengan akuades ditambahkan sedikit demi sedikit sampai homogen.

Evaluasi Sediaan Gel. Sediaan gel yang telah dibuat dibiarkan 2 hari lalu dilakukan pengujian meliputi pengamatan organoleptik, pH, homogenitas dan viskositas. Setelah itu gel diuji efektifitasnya untuk penyembuhan luka bakar secara in vivo pada hewan coba. Pemeriksaan organoleptik meliputi bau dan warna sediaan. Pengamatan dilakukan secara visual. Pengujian pH sediaan gel menggunakan alat pH meter. Rentang nilai pH yang aman untuk kulit adalah 4,5-6,5. Pengujian homogenitas dilakukan dengan menempatkan sediaan gel pada kaca transparan pada 3 titik yaitu atas, tengah, dan bawah. Homogenitas ditunjukkan dengan tidak adanya butiran kasar ketika dilihat di bawah mikroskop. Pengujian viskositas sediaan gel dilakukan menggunakan alat Viskometer Brookfield. Pengukuran dilakukan dengan spindel No. 5 atau No. 6, kecepatan 50 rpm dengan Torsi mendekati 100%. Viskositas gel pada penggunaan Karbopol *ultrez* di pH 4 – 6 adalah maksimal 20.000 cp⁽⁹⁾.

Pengujian In Vivo Terhadap Hewan Coba.

Penanganan hewan coba telah dikaji dan disetujui oleh Komisi Etik Hewan, FMIPA, Universitas Pakuan (Surat No. 104 Tanggal 18 Mei 2020).

Pengelompokan Hewan Coba. Hewan uji yang digunakan adalah 25 ekor tikus putih jantan galur *Sprague-Dawley* dengan umur 4-5 bulan dan bobot 200-250 gram. Tikus diaklimatisasi terlebih dahulu selama 7 hari dengan diberi makan dan minum secara *ad libitum*. Selanjutnya tikus ditentukan homogenitasnya dengan menghitung CV (*Coefficient Varian*).

Tahap Induksi. Tahap induksi dilakukan dengan mencukur bagian punggung seluas 3 cm dan didesinfeksi menggunakan alkohol 70%. Selanjutnya dilakukan anestesi dengan ketamin 0,05 mg/g BB dan xylazine 0,005 mg/g BB secara intra muskular. Alat penginduksi panas berupa lempeng logam dengan diameter 1,5 cm dipanaskan menggunakan api merah sampai biru selama 5 menit, kemudian ditempelkan pada kulit tikus selama 7 detik sampai terbentuk luka bakar derajat 2. Setelah 1 jam, luka ditetesi suspensi bakteri *Pseudomonas aeruginosa* (1×10^6 sel/mL) sebanyak 0,05 mL. Selanjutnya seluruh tikus diberikan analgesik menggunakan parasetamol dengan dosis 12,6 mg/g BB secara per oral selama 3 hari.

Tahap Penyembuhan. Sebanyak 25 ekor tikus dibagi menjadi 5 kelompok perlakuan, tikus kelompok kontrol terdiri dari kontrol negatif (F0 basis gel) dan kontrol positif (Bioplacenton gel). Sedangkan kelompok perlakuan diberikan formula gel 1% (F1), 3% (F2), dan 5% (F3). Pemberian gel sebanyak 200 mg dan dioleskan 3 kali sehari, pada pagi hari jam 09.00, siang jam 12.00 dan sore jam 15.00. Perlakuan diberikan selama 16 hari.

Pengamatan dan Pengambilan Data. Pengamatan dilakukan secara visual meliputi

perkembangan penyembuhan luka bakar pada punggung tikus putih jantan. Parameter yang diukur adalah diameter luka bakar, pengukuran setiap 3 hari sekali. Perubahan diameter luka bakar diamati pada hari ke-1, 4, 7, 10, 13, dan 16. Parameter lain adalah pengamatan epitelisasi dan ditentukan menggunakan skoring. Parameter tersebut meliputi ada tidaknya kemerahan, pembengkakan, pembentukan keropeng dan pelepasan keropeng.

Analisis Data. Rancangan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis sidik ragam untuk Rancangan Acak Kelompok Pola Faktorial (Faktorial RAK). Pola Faktorial RAK digunakan karena pada penelitian terdapat dua faktor perlakuan yang diuji. Faktor perlakuan pertama adalah faktor konsentrasi dan faktor perlakuan yang kedua adalah waktu lamanya pemberian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Ekstrak Kering Tangkai Talas. Hasil rata – rata kadar air ekstrak tangkai talas sebesar $6,50 \pm 0,4183\%$, sesuai dengan persyaratan secara umum bahwa kadar air ekstrak kering tidak lebih dari 10% ⁽¹⁰⁾. Hasil rata – rata kadar abu ekstrak tangkai talas sebesar $3,90 \pm 0,0055\%$ sesuai dengan persyaratan kadar abu ekstrak kering tidak lebih dari 5% ⁽¹¹⁾. Hasil kadar flavonoid untuk tangkai talas sebesar $3,18 \pm 0,0581\%$ sedangkan kadar terpenoid sebesar $7,10 \pm 0,0676\%$.

Evaluasi Sediaan Gel. Sediaan gel dibuat sebanyak 4 formula dengan perbedaan ekstrak kering tangkai talas yaitu F1 (1%), F2 (3%) dan F3 (5%). Sedangkan F0 tidak berisi ekstrak. Hasil sediaan gel dapat dilihat pada Gambar 1. Pengujian evaluasi sediaan gel meliputi pengamatan organoleptik, pH sediaan, homogenitas dan viskositas. Hasil mutu fisik sediaan gel ekstrak tangkai talas dapat dilihat pada Tabel 2. Secara organoleptik sediaan gel ekstrak tangkai talas yang dihasilkan berwarna coklat kehitaman sesuai dengan warna ekstrak yang diperoleh. Teksturnya halus dan aroma khas ekstrak. Hasil pengujian homogenitas menunjukkan tidak adanya partikel padat atau butiran kasar dan



Gambar 1. Gel ekstrak tangkai talas.

tidak adanya gumpalan pada basis gel. Pengamatan dilakukan dengan melihat adanya butiran kasar pada kaca⁽¹⁵⁾ untuk melihat ketercampuran bahan-bahan dalam sediaan gel yang menunjukkan susunan yang homogen.

Nilai pH sediaan gel ekstrak kering tangkai talas berada pada range 4,614 - 5,207 yang memenuhi syarat nilai pH yang sesuai untuk kulit yaitu 4,5-6,5⁽¹²⁾. Gel ekstrak kering tangkai talas cenderung bersifat asam dikarenakan sifat dari karbopol. Karbopol memiliki sifat keasaman yang tinggi, semakin tinggi kadar karbopol maka semakin asam pH yang dihasilkan sediaan karena kadar keasaman karbopol berada pada pH 2,5-3,0⁽¹³⁾. Selain itu, tangkai talas mengandung asam oksalat 0,217% sehingga mempengaruhi nilai pH dengan semakin tingginya konsentrasi yang digunakan pada sediaan gel⁽¹⁴⁾.

Hasil pengujian viskositas menunjukkan untuk basis gel 16800 cp (%T=83,8), F1 sebesar 7848 cp (%T=98,1), F2 6576 cp (%T=82,2) dan F3 3976 cp (%T=49,7). Penambahan ekstrak dalam sediaan gel ternyata menurunkan viskositas sediaan. Hal tersebut selaras dengan penurunan nilai pH. Sehingga diduga ekstrak memiliki sifat asam dan bila pH semakin asam maka kekentalan sediaan akan menurun. Namun hasil viskositas seluruh formula sediaan gel memenuhi range gel topikal yang menggunakan Karbopol *ultrez* yaitu maksimal 20.000 cps⁽⁹⁾.

Tabel 2. Hasil evaluasi mutu fisik sediaan gel ekstrak kering tangkai talas.

Parameter	F0	F1	F2	F3
Organoleptik				
Warna	Transparan	Coklat tua	Coklat kehitaman	Coklat kehitaman
Aroma	Tidak Beraroma	Aromatik khas kuat	Aromatik khas kuat	Aromatik khas kuat
Tekstur	Halus	Halus	Halus	Halus
Homogenitas	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen
pH	5,207	4,668	4,635	4,614
Viskositas	16800 cp	7848 cp	6576 cp	3976 cp

Berdasarkan hasil evaluasi mutu tersebut maka sediaan gel layak digunakan untuk pengujian secara in vivo pada hewan coba.

Hasil Perlakuan Terhadap Hewan Coba.

Penelitian dimulai dengan mengaklimatisasi hewan coba selama tujuh hari. Hewan coba yang digunakan adalah 25 ekor tikus putih jantan galur *Sprague Dawley* berumur 4-5 bulan, memiliki berat badan yang homogen berdasarkan CV atau koefisien variasi. Nilai CV yang didapat yaitu sebesar 9,16%. Nilai CV dikatakan homogen jika berada pada rentang <15%⁽¹⁶⁾.

Pengamatan dan Pengukuran Diameter Luka.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode Morton. Metode ini memiliki cara pengukuran diameter luka yang diambil dari berbagai sisi untuk mengetahui penyempitan luka bakar yang akurat. Pengamatan pada hewan coba dilakukan setiap hari sedangkan pengukuran diameter luka bakar dan pengambilan data dilakukan setiap tiga hari sekali sampai didapatkan diameter luka sama dengan nol pada hewan coba. Hasil analisis statistik dengan metode ANOVA satu arah diperoleh nilai $p < 0,05$. Hasil pengukuran diameter luka bakar pada hewan coba dapat dilihat pada Tabel 3.

Data menunjukkan pada hari ke 4 terjadinya kenaikan diameter luka bakar karena infeksi bakteri yang ditandai dengan adanya pembengkakan. Setelah 13 hari pengamatan, diameter luka bakar F3 menyamai kontrol positif dan setelah 16 hari pengamatan, diameter luka bakar mengalami penyempitan untuk semua kelompok. Grafik hasil pengamatan diameter luka bakar dapat dilihat pada Gambar 2.

Berdasarkan grafik yang diperoleh terlihat terjadi penyempitan diameter luka bakar pada seluruh kelompok gel perlakuan (F1, F2 dan F3) serta kontrol positif (Biolacenton) bila dibandingkan dengan kontrol negatif (F0 basis gel). Gel ekstrak tangkai talas F3 (ekstrak 5%) yang paling mendekati kontrol positif.

Persentase Penyembuhan Luka Bakar. Hasil

Pengukuran diameter luka dihitung persentase penyembuhan menggunakan rumus konversi persentase.

$$Px = \frac{d_1^2 - dx^2}{d_1^2} \times 100\%$$

Keterangan :

Px: persentase penyembuhan luka hari ke-x (dalam%)

d_1 : diameter luka hari pertama (cm)

dx: diameter luka hari ke-x (cm)

Kriteria penyembuhan luka bakar ditentukan setelah diameter menyempit >95%. Hasil analisis statistik dengan metode ANOVA satu arah diperoleh nilai $p < 0,05$. Hasil persentase penyembuhan luka bakar terdapat di Tabel 4.

Hasil tersebut menunjukkan bahwa gel ekstrak tangkai talas F1, F2, dan F3 memiliki persentase penyembuhan yang lebih besar dari kontrol negatif (basis gel F0). Konsentrasi gel dengan ekstrak kering tangkai talas 5% (F3) paling efektif untuk penyembuhan luka bakar terinfeksi karena nilainya mendekati persentase penyembuhan pada kontrol positif.

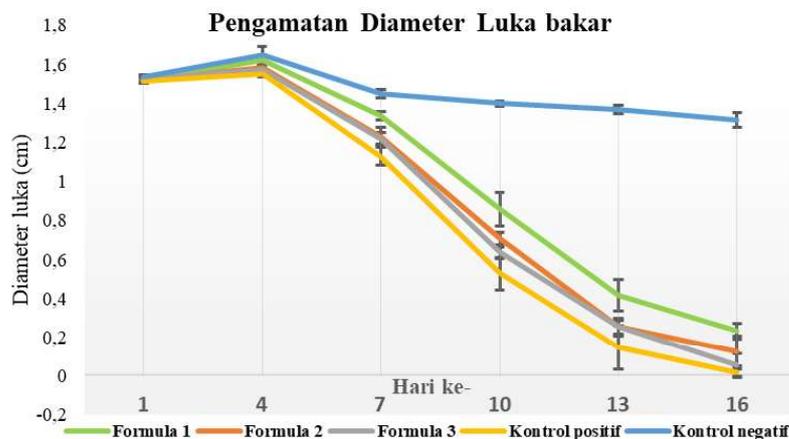
Pengamatan Waktu Epitelisasi Luka Bakar Secara Visual. Parameter yang diamati selain diameter luka yaitu pengamatan waktu epitelisasi secara visual. Pengamatan terjadinya waktu epitelisasi meliputi adanya pembengkakan, terbentuk keropeng, keropeng terlepas, luka mengerut, luka memucat dan luka tertutup. Pemberian skoring terhadap pengamatan epitelisasi secara visual dapat dilihat pada Tabel 5.

Hasil pengamatan secara visual menunjukkan bahwa dari hari ke-1 hingga hari ke- 16 seluruh formula gel ekstrak kering tangkai talas (F1, F2 dan F3) memiliki skor epitelisasi yang lebih besar dari kontrol negatif (F0). Gel ekstrak kering tangkai talas F3 (konsentrasi 5%) memiliki skoring yang mendekati kontrol positif. Hasil pengamatan visual penyembuhan luka bakar dapat dilihat pada Gambar 3.

Tabel 3. Hasil pengukuran diameter luka bakar.

Kelompok	Pengukuran diameter luka bakar rata-rata ± SD hari ke-(cm)						
	1	4	7	10	13	16	Rata-rata
F1	1,51±0,0 ^{no}	1,62±0,02 ^{pq}	1,33±0,02 ^k	0,85±0,08 ^h	0,41±0,08 ^d	0,23±0,04 ^c	0,99±0,58 ^d
F2	1,51±0,01 ^{no}	1,58±0,01 ^{op}	1,23±0,05 ⁱ	0,70±0,03 ^g	0,25±0,03 ^c	0,12±0,07 ^b	0,90±0,63 ^c
F3	1,52±0,02 ^{no}	1,57±0,01 ^{nop}	1,22±0,02 ^j	0,63±0,03 ^f	0,25±0,04 ^c	0,05±0,06 ^a	0,87±0,65 ^b
K(+)	1,51±0,01 ⁿ	1,55±0,01 ^{no}	1,11±0,04 ⁱ	0,53±0,08 ^e	0,15±0,10 ^b	0,01±0,01 ^a	0,81±0,67 ^a
K(-)	1,53±0,01 ^{no}	1,64±0,04 ^q	1,45±0,02 ^m	1,39±0,01 ^{lm}	1,36±0,01 ^{kl}	1,31±0,03 ^k	1,45±0,012 ^c
Rata-rata	1,52±0,01 ^f	1,59±0,03 ^c	1,29±0,09 ^d	0,62±0,17 ^c	0,48±0,49 ^b	0,34±0,54 ^a	

Keterangan : angka yang diikuti superskrip yang sama menunjukkan tidak ada perbedaan nyata antara perlakuan terhadap diameter luka bakar pada tikus $\alpha < 0,05$ berdasarkan uji lanjut Duncan.



Gambar 2. Grafik hasil pengamatan diameter luka bakar.

Tabel 4. Hasil persentase penyembuhan luka bakar.

Kelompok	Persentase rata-rata penyembuhan hari ke- (%)					
	1	4	7	10	13	16
F1	0±0 ^c	-13,36±1,42 ^a	26,40±10,16 ^f	68,19±5,91 ⁱ	92,38±2,62 ^m	97,67±0,67 ⁿ
F2	0±0 ^c	-8,34±1,95 ^b	34,42±5,75 ^g	78,45±2,44 ^j	97,21±0,82 ⁿ	99,12±0,67 ⁿ
F3	0±0 ^{c no}	-6,79±3,60 ^b	36,07±3,28 ^g	82,81±1,48 ^k	97,83±0,98 ⁿ	99,76±0,36 ⁿ
K(+)	0±0 ^c	-4,73±0,73 ^b	44,49±3,48 ^h	87,69±3,76 ^l	98,70±1,57 ⁿ	100,0±0,00 ⁿ
K(-)	0±0 ^c	-15,50±4,15 ^a	10,69±1,88 ^d	16,75±1,38 ^e	20,35±1,1,60 ^e	26,33±3,72 ^f

Keterangan : angka yang diikuti superskrip yang sama menunjukkan tidak ada perbedaan nyata antara perlakuan terhadap persentase penyembuhan luka bakar pada tikus $\alpha < 0,05$ berdasarkan uji lanjut Duncan.

Mekanisme Proses Penyembuhan Luka Bakar Terinfeksi dengan Pemberian Sediaan Gel Ekstrak Tangkai Talas. Diameter awal yang menjadi dasar awal perhitungan persentase penyembuhan luka pada uji pendahuluan adalah diameter sehari setelah tikus dilukai, karena setelah 24 jam diameter luka sudah stabil. Proses penyembuhan luka bakar diawali dengan fase inflamasi. Pada hari ke-1 hewan coba mengalami luka bakar ditandai dengan luka berwarna kehitaman. Timbulnya warna luka menunjukkan terjadinya proses inflamasi. Diameter luka pada hari ke 4 semakin membengkak karena terjadi infeksi. Infeksi piogenik adalah infeksi yang ditandai dengan terjadinya peradangan lokal yang parah dan biasanya dengan pembentukan nanah (pus). Infeksi piogenik disebabkan karena adanya invasi dan multiplikasi mikroorganisme patogen di jaringan sehingga mengakibatkan luka pada jaringan. Infeksi tersebut dapat menjadi penyakit, melalui berbagai mekanisme seluler, umumnya disebabkan oleh salah satu bakteri yaitu *Pseudomonas aeruginosa*⁽¹⁷⁾.

Senyawa aktif yang berperan dalam fase inflamasi pada tanaman talas yaitu flavonoid, terpenoid dan saponin. Hasil penelitian ini menunjukkan kadar flavonoid untuk tangkai talas sebesar $3,18 \pm 0,0581\%$ dan kadar terpenoid sebesar $7,10 \pm$

$0,0676\%$. Flavonoid merupakan senyawa polifenol yang memiliki fungsi sebagai senyawa antiinflamasi dan antibakteri dengan cara membentuk senyawa kompleks terhadap protein ekstraseluler yang mengganggu integritas membran sel bakteri sehingga berpotensi sebagai antibiotik⁽¹⁸⁾. Mekanisme terpenoid sebagai antibakteri adalah bereaksi dengan porin (protein transmembran) pada membran luar dinding sel bakteri, membentuk ikatan polimer yang kuat sehingga mengakibatkan rusaknya porin. Rusaknya porin yang merupakan pintu keluar masuknya senyawa akan mengurangi permeabilitas dinding sel bakteri yang akan mengakibatkan sel bakteri akan kekurangan nutrisi, sehingga pertumbuhan bakteri terhambat atau mati⁽¹⁹⁾. Sedangkan saponin mempunyai tingkat toksisitas yang tinggi sebagai antimikroba dengan mengganggu stabilitas membran, selain itu saponin berperan dalam proses penyembuhan luka⁽¹⁸⁾.

Pengamatan luka secara visual yang memiliki skor 2 ditandai dengan pembentukan keropeng terjadi setelah hari ke-3 yang merupakan awal dari penyembuhan luka. Senyawa aktif yang berperan yaitu tanin sebagai adstringen yang dapat menciutkan pori-pori kulit dan menghentikan pendarahan serta pengeluaran cairan sehingga mampu menutupi luka⁽¹⁾. Fase fibroplasia atau yang disebut dengan fase

Tabel 5. Hasil pengamatan waktu epitelisasi.

Kelompok	Pengamatan hari ke-					
	1	4	7	10	13	16
F1	1±0	2±0	2,2±0,4	3,2±0,4	4,2±0,4	5±0
F2	1±0	2±0	2,4±0,5	3,4±0,5	4,4±0,4	5,2±0,4
F3	1±0	2±0	2,6±0,5	3,4±0,5	4,6±0,5	5,4±0,5
K (+)	1±0	2±0	2,8±0,4	3,8±0,4	4,8±0,4	5,6±0,5
K (-)	1±0	1±0	1,4±0,5	2±0	2±0	2±0

Keterangan :

1 = Kehitaman, merah, dan bengkak
2 = Kehitaman, terbentuk keropeng

3 = Keropeng terlepas
4 = Kemerahan, luka mengerut

5 = Kemerahan, kering
6 = Pucat, tanpa bekas

Kelompok	Pengamatan hari ke-					
	1	4	7	10	13	16
F1 (1%)						
F2 (3%)						
F3 (5%)						
Kontrol Positif						
Kontrol Negatif						

Gambar 3. Hasil pengamatan visual penyembuhan luka bakar.

proliferasi merupakan fase penyembuhan setelah inflamasi. Keberadaan fibroblas menjadi indikator bahwa aktifitas penyembuhan luka bakar sedang berlangsung. Penumpukan fibroblas dimulai kira-kira hari 3-4 fase proliferasi, luka akan dipenuhi dengan fibroblas dan kolagen yang membentuk jaringan berwarna kemerahan dengan permukaan yang halus. Fase ini terjadi pada hari ke-7 saat keropeng terlepas dan terbentuk jaringan berwarna kemerahan yang mudah mengalami pendarahan. Senyawa aktif yang berperan yaitu flavonoid sebagai antioksidan bekerja memutus reaksi berantai dari radikal bebas sehingga dapat mencegah kerusakan jaringan⁽²⁰⁾.

Pada hari ke-16 mulai terjadi fase penyembuhan yang terakhir, yaitu fase maturasi. Pada stadium ini, pembentukan pembuluh darah ke daerah luka semakin

berkurang, mulai terbentuk serat-serat kolagen, dan luka tampak sebagai jaringan parut berwarna pucat ditandai dengan skor 6. Remodelling unsur parenkim untuk mengembalikan fungsi jaringan dan remodeling unsur jaringan ikat untuk memperoleh ketahanan jaringan yang lebih kuat⁽²¹⁾.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa efek penyembuhan luka bakar tergantung konsentrasi ekstrak kering tangkai talas dalam sediaan gel. Konsentrasi ekstrak tangkai talas 5% b/b (F3) mempunyai persentase penyembuhan luka bakar yang paling efektif yaitu 99,78% selama 13 hari.

DAFTAR PUSTAKA

1. Sentat T, Permatasari R. Uji aktivitas ekstrak etanol daun alpukat (*Persea americana* Mill.) terhadap penyembuhan luka bakar pada punggung mencit putih jantan (*Mus musculus*). *Jurnal Ilmiah Manuntung*. 2015;1(2):100-6.
2. Ananto FJ, Herwanto ES, Nugrahandhini NB, Najwa YC, Abidin MZ, Suswati I. Gel Daun Kelor Sebagai Antibiotik Alami Pada *Pseudomonas aeruginosa* Secara In Vivo. *PHARMACY: Jurnal Farmasi Indonesia (Pharmaceutical Journal of Indonesia)*. 2015;12(1).
3. Kusuma RF, Ratnawati R, SLI DD. Pengaruh perawatan luka bakar derajat II menggunakan ekstrak etanol daun sirih (*Piper betle* Linn.) terhadap peningkatan ketebalan jaringan granulasi pada tikus putih (*Rattus norvegicus*) jantan galur Wistar. *Majalah Kesehatan FKUB*. 2016 Apr 26;1(2):86-94.
4. Wijaya BA. Potensi ekstrak etanol tangkai daun talas (*Colocasia esculenta* [L]) sebagai alternatif obat luka pada kulit kelinci (*Oryctolagus cuniculus*). *Pharmacon*. 2014;3(3).
5. Hibai AR, Herwin H, Kosman R. Antibacterial activity assay of ethanolic extract of bulbs sticky taro (*Colocasia esculenta*) use TLC-bioautografi. *Jurnal Ilmiah As-Syifaa*. 2015 Jul 1;7(1):76-84.
6. Rosyid AL, Fachriyah E, Kusri D. Isolasi, identifikasi dan uji aktivitas senyawa triterpenoid rimpang bengle (*Zingiber cassumunar* Roxb.) sebagai Antibakteri. *Jurnal Kimia Sains dan Aplikasi*. 2016 Apr;19(1):1-6.
7. Chang CC, Yang MH, Wen HM, Chern JC. Estimation of total flavonoid content in propolis by two complementary colorimetric methods. *Journal of food and drug analysis*. 2002 Jul 1;10(3). 178 – 182.
8. Malik SK, Ahmad M, Khan F. Qualitative and quantitative estimation of terpenoid contents in some important plants of punjab, pakistan. *Pakistan Journal of Science*. 2017 Jun 1;69(2):150.
9. Viscosity of Carbopol®* Polymers in Aqueous Systems TDS-730 Edition: August 13, 2010. Lubrizol
10. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. *Farmakope Herbal*. Ed. I . Suppl. 3. 2013. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
11. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. *Farmakope Herbal Indonesia*. Ed. I. 2008. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
12. Kuncahyo I. Optimasi campuran carbopol941 dan HPMC dalam formulasi sediaan gel ekstrak daun jambu mete secara simplex lattice design. *Jurnal Farmasi Indonesia*. 2011;8(1):1-2.
13. Indriaty S, Rizikyan Y, dan Firmansyah D. Formulasi dan Uji Stabilitas Gel Anting dari Kombinasi Ekstrak Etanol Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus Polyhizus*) dan Lendir Bekicot (*Achatina Fulica*) dengan Variasi Gelling Agent Carbomer 940 1%, 1,25%, 1,5% dan 1,75%. *Journal of Pharmacopolium*. 2019. 2 (2) : 104-111
14. Hermita N, Ningsih EP, Fatmawaty AA. Analisis proksimat dan asam oksalat pada pelepah daun talas beneng liar di kawasan Gunung Karang, Banten. *Jurnal Agrosains dan Teknologi*. 2018 Jan 4;2(2):95-104.
15. DepKes RI. *Formularium Kosmetika Indonesia*. 1985. Jakarta: Direktorat Jendral Pengawasan obat dan Makanan.
16. Nasution S. *Metode Penelitian Naturalistik Kualitatif*. 1992. Bandung: Tarsito.
17. Ekawati ER, Herawati D. Identifikasi kuman pada pus dari luka infeksi kulit. *Jurnal SainHealth*. 2018 Mar 28;2(1):31-5.
18. Pulungan AS, Brata WW. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Talas Terhadap Bakteri Patogen. *Jurnal Penelitian Sainika*. 2017;17(2):76-9.
19. Cowan M. Plant Product as Antimicrobial Agent. In: Rachmawati F, Cut Nuria M, Sumantri. Uji aktivitas antibakteri fraksi kloroform ekstrak etanol pegagan (*Centella asiatica* (l) urb) serta identifikasi senyawa aktifnya. *Prosiding Seminar Nasional Peranan dan Kontribusi Herbal dalam Terapi Penyakit Degeneratif*, Semarang, Desember 2011: 7-13. ISBN: 978-602-19556-0-4
20. Fitri N. Penggunaan Krim Ekstrak Batang dan Daun Suruhan (*Peperomia pellucida* LHB K) dalam Proses Penyembuhan Luka Bakar pada Tikus Putih (*Rattus norvegicus*). *Jurnal Biopendix*. 2015.2(1) : 193–203.
21. Putri FR, Tasminatun S. Efektivitas salep kitosan terhadap penyembuhan luka bakar kimia pada *Rattus norvegicus*. *Mutiara Medika: Jurnal Kedokteran dan Kesehatan*. 2012;12(1):24-30.