

Formulasi dan Uji In Vivo Krim Luka Bakar dari Ekstrak Daun Alpukat (*Persea americana* Mill.) pada Mencit (*Mus musculus*)

Yusnita Usman^{a,1*}, Rahmatullah Muin^{a,2}, Muthmainna B.^{a,3}

^a Program Studi D3 Farmasi, Sekolah Tinggi Ilmu kesehatan Nani Hasanuddin, Makassar, Indonesia

¹ yusnita51mb4@gmail.com ; ² rahmamuin2015@gmail.com ; ³ innabaharuddin@gmail.com

* yusnita51mb4@gmail.com

Kata kunci:

Daun alpukat;
Krim;
Luka bakar;
Mencit;
Karakteristik fisik;
Persentase penyembuhan

ABSTRAK

Kandungan flavonoid dari daun alpukat (*Persea americana* Mill.) mendukung aktivitasnya terhadap penyembuhan luka bakar. Penelitian ini bertujuan membuat formula krim dari ekstrak daun alpukat (*Persea americana* Mill.) dan melakukan uji aktivitas sediaan tersebut secara *in vivo* menggunakan hewan coba mencit dengan luka bakar 1x1 cm². Formula krim dibuat dengan 4 perbedaan konsentrasi ekstrak yakni F0 (basis krim), F1 (1%), F2 (5%), dan F3 (10%). Kemudian dilakukan evaluasi karakteristik fisik sediaan yakni organoleptik, pH, homogenitas, daya sebar, daya lekat dan tipe emulsi. Selanjutnya, dilakukan uji aktivitas menggunakan 12 ekor mencit yang dibagi menjadi 4 kelompok perlakuan sesuai formula krim yang telah dibuat dengan pengamatan selama 14 hari. Hasil uji karakterik fisik dianalisis berdasarkan syarat fisik sediaan krim sesuai kategori uji, sedangkan hasil uji aktivitas dianalisis berdasarkan persentase penyembuhan luas luka. Hasil penelitian menunjukkan karakteristik sediaan merupakan tipe M/A yang memiliki bentuk semipadat dengan warna yang cenderung hijau mengikuti konsentrasi ekstrak serta seluruh parameter uji fisik sediaan memenuhi syarat. Uji aktivitas menunjukkan persentase penyembuhan luas luka bakar paling maksimal pada F4 sebesar 76%. Jadi, ditarik kesimpulan ekstrak daun alpukat dapat diformulasi menjadi sediaan krim yang baik dengan aktivitas secara *in vivo* untuk penyembuhan luka bakar pada mencit.

Key word:

Avocado leaves;
Cream;
Burns;
Mice;
Physical characteristics;
Healing percentage

ABSTRACT

The flavonoid content of avocado leaves (*Persea americana* Mill.) supports its activity in healing burns. This research aims to make a cream formula from avocado leaf extract (*Persea americana* Mill.) and test the activity of this preparation *in vivo* using mice with 1x1 cm² burn wounds. The cream formula is made with 4 different extract concentrations, namely F0 (cream base), F1 (1%), F2 (5%), and F3 (10%). Then, the physical characteristics of the preparation are evaluated, namely organoleptic, pH, homogeneity, spreadability, adhesive power and emulsion type. Next, an activity test was carried out using 12 mice which were divided into 4 groups treated according to the cream formula that had been made with observation for 14 days. The physical characteristics test results were analyzed based on the physical condition of the cream preparation according to the test category, while the activity test results were analyzed based on the percentage of wound healing area. The results showed that the formulation was an O/W type, semi-solid, with a greenish color, consistent with the extract concentration, and all physical parameters met the requirements. Activity testing demonstrated the highest burn wound healing percentage at F4, at 76%. Therefore, it was concluded that avocado leaf extract can be formulated into a cream with good *in vivo* activity for healing burns in mice.

Pendahuluan

Keanekaragaman hayati sangat banyak di Indonesia dan dapat dimanfaatkan dalam semua aspek di kehidupan manusia. Secara empiris telah banyak tanaman obat yang dapat digunakan sebagai ramuan yang digunakan secara tunggal maupun campuran yang bisa mencegah dan diyakini dapat digunakan untuk mengobati luka. Luka bakar sering terjadi di dalam rumah maupun di luar rumah. Oleh karena itu, setiap individu harus mempersiapkan pengobatan pertama yang tepat dan memastikan kesembuhan yang cepat. Secara empiris tanaman alpukat biasa digunakan dalam pengobatan luka bakar. Senyawa yang terkandung di dalam daun alpukat diantaranya mengandung alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, dan triterpenoid yang merupakan zat bioaktif yang dapat berperan aktif untuk mengobati luka. Suparman *et al* (2020) melaporkan bahwa gel ekstrak daun alpukat efektif dalam penyembuhan luka bakar pada tikus jantan di konsentrasi ekstrak daun alpukat 5% b/b. Hal yang sama juga dilaporkan oleh Alvita *et al.*, (2023) bahwa sediaan gel ekstrak daun alpukat memberikan penyembuhan luka yang terbaik pada konsentrasi 5%.

Alpukat merupakan tanaman yang tumbuh di daerah tropis khususnya di Indonesia. Tanaman alpukat adalah salah satu tanaman yang memiliki banyak manfaat sebagai obat tradisional, sebagai contoh yaitu untuk penyembuhan luka bakar. Daun alpukat diketahui memiliki aktivitas antioksidan yang tinggi dan dapat membantu mencegah atau memperlambat stress oksidatif yang berhubungan dengan berbagai penyakit (Alvita *et al.*, 2023). Hakim *et al*, (2021) melaporkan ekstrak daun alpukat (*Persea americana* Mill) dapat digunakan sebagai salah satu alternatif pengobatan luka bakar dengan presentase penyembuhan sebesar 90% dalam 14 hari yang dilakukan terhadap hewan uji mencit (*Mus musculus*).

Salah satu cara mengobati luka bakar adalah dengan mengobati lukanya dengan sediaan topikal. Pemberian sediaan topikal yang tepat dan efektif akan mengurangi dan mencegah infeksi luka (Alvita *et al.*, 2023). Salah satu sediaan topikal yang paling disukai untuk pengobatan luka bakar adalah sediaan krim. Krim memiliki keunggulan diantaranya mudah diaplikasikan pada kulit, mudah dicuci setelah diaplikasikan, krim dapat diaplikasikan pada kulit luka yang lembab dan merata. Krim merupakan sediaan semi padat yang mengandung satu atau lebih bahan obat yang dilarutkan atau didispersikan dalam bahan dasar yang sesuai (Hariningsih dan Aris, 2022).

Obat topikal yang telah komersial di pasaran dengan kandungan ekstrak plasenta 10% dan neomycin sulfate 0,5% adalah salah satu sediaan yang umumnya digunakan untuk merawat luka bakar. Namun, obat ini tidak selalu tersedia dan juga memiliki harga yang mahal. Penggunaan obat medis yang terus menerus akan menimbulkan efek samping. Untuk itu, diperlukan alternatif lain untuk mengobati dan mencegah efek samping. Salah satunya adalah pemanfaatan zat aktif yang terdapat di dalam tanaman obat (Laguliga *et al.*, 2021).

Berdasarkan latar belakang di atas, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian Uji Aktivitas Krim Ekstrak Daun Alpukat (*Persea americana* Mill) Terhadap Luka Bakar Pada Mencit (*Mus musculus*) yang sebelumnya memang belum ada penelitian terdahulu dalam formulasi sediaan ini.

Metode

1. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah alat-alat gelas (Iwaki®Pyrex®), batang pengaduk, blender (*Philips®*), cawan porselin, jangka sorong, oven (Mettler®), pH meter universal, pengaduk elektrik (*Philips®*), plat besi, *rotary evaporator* (Howard-R310®), timbangan analitik (OHAUS®8028-SERIES®), waterbath (Mettler®).

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun alpukat (*Persea americana* Mill), asam stearat (*Kimia mart/cosmetic grade*), etanol 70% (Merck Supelco), setil alkohol (*Kimia mart/cosmetic grade*), vaselin (*Pharma grade*), triethanolamin (*Kimia mart/cosmetic grade*), propilenglikol (Repsol), metil paraben (*Pharma grade*), dan aquadest.

2. Prosedur Penelitian

A. Pengolahan Sampel

Daun alpukat (*Persea americana* Mill) sebanyak 500 gram dibersihkan dengan air mengalir setelah itu dikeringkan menggunakan oven suhu 40°C selama 30 menit. Setelah kering timbang lagi untuk mengetahui susut pengeringannya, kemudian bahan diserbukkan dengan menggunakan blender hingga menjadi serbuk (Usman dan Muthmainnah, 2023).

B. Ekstraksi Sampel

Simplisia serbuk daun alpukat 200 gram, kemudian diekstraksi dengan cara direndam dalam 1 liter pelarut etanol 70% selama 5 hari sambil sesekali diaduk dan diulang sebanyak 3 kali. Sampel kemudian dipekatkan menggunakan *rotary evaporator* hingga diperoleh ekstrak pekat. Selanjutnya dihitung rendemen ekstrak dengan cara (Usman dan Muthmainnah, 2023) :

$$\text{Rendamen (\%)} = \frac{\text{Simplisia kering}}{\text{Jumlah ekstrak kental yang dihasilkan}} \times 100 \%$$

C. Rancangan Formula

Tabel 1. Rancangan

Nama Bahan	Formula (%)			
	F0	F1	F2	F3
Ekstrak daun alpukat	-	1	5	10
Asam stearat	10	10	10	10
Setil alkohol	5	5	5	5
Trietanolamin (TEA)	4	4	4	4
Propilenglikol	10	10	10	10
Vaselin	10	10	10	10
Alfa tokoferol	0,05	0,05	0,05	0,05
Metil paraben	0,18	0,18	0,18	0,18
Propil paraben	0,02	0,02	0,02	0,02
Green tea oil	-	0,001	0,001	0,001
Aquadest	60,75	60,75	60,75	60,75

Formulasi Sediaan

Ket : F0 = basis krim/tidak mengandung ekstrak ; F1 = krim dengan konsentrasi ekstrak 1% ; F2 = krim dengan konsentrasi ekstrak 5% ; dan F3 = krim dengan konsentrasi ekstrak 10%

D. **Pembuatan Sediaan Krim**

Siapkan alat dan bahan, timbang bahan sesuai konsentrasi pada rancangan formula. Pisahkan bahan berdasarkan kelarutannya. Fase minyaknya adalah asam stearat, setil alkohol, vaselin, dan propil paraben. Fase air terdiri dari triethanolamin, propilenglikol, metil paraben dan aquadest. Kedua fase ini dipanaskan hingga suhu 70°C menggunakan *waterbath*. Setelah semuanya meleleh, tambahkan fase air ke fase minyak sedikit demi sedikit, kemudian aduk dengan cara metode *intermittent shaking*, yaitu selama 2 menit dengan selang waktu 20 detik. Ketika suhu turun menjadi sekitar 50°C, tambahkan ekstrak daun alpukat, green tea oil dan alfa tokoferol, lalu aduk kembali hingga homogen (Usman, 2022).

E. **Pemeriksaan karakteristik fisik (Usman, 2022)**

- Uji organoleptik : Pada pengujian ini sediaan diamati secara visual mulai dari warna, bau, dan bentuk sediaan.
- Uji pH : Sediaan ditimbang sebanyak 0,5 gram kemudian dicampur dengan 5 mL aquadest. Diukur menggunakan pH meter, pH krim harus sesuai dengan pH kulit yaitu 4,5 -6,5.
- Uji homogenitas : Sediaan ditimbang sebanyak 0,5 gram lalu dioleskan pada *dek glass*. Sediaan dianggap homogen apabila tidak terdapat butiran kasar. Dipisahkan sediaan yang mengandung butiran kasar kemudian ditimbang. Homogenitas kemudian diukur dengan cara :

$$\text{Homogenitas (\%)} = \frac{\text{berat total} - \text{berat tidak homogen}}{\text{berat total}} \times 100\%$$

- Uji daya sebar : Sediaan ditimbang 0,5 gram dan diletakkan ke tengah obyek kaca, kemudian ditutup dengan obyek kaca lainnya di atas dan diberikan beban dengan berat 150 gram di atasnya. Luas penyebaran diukur setelah didiamkan selama satu menit. Daya sebar yang baik untuk sediaan semi padat yaitu 5-7 cm.
- Uji daya lekat : Sediaan ditimbang 0,5 gram dan diletakkan ke tengah obyek kaca, kemudian ditutup dengan obyek kaca lainnya di atas dan diberikan beban berat 150 gram di atasnya. Alat yang digunakan adalah yang paling atas dengan berat 150 g. catat waktu yang diperlukan sampai obyek kaca saling terlepas. Syarat daya lekat yang baik untuk sediaan topikal adalah lebih dari 4 detik.
- Uji tipe emulsi : Uji ini dilakukan dengan menggunakan metode konduktivitas listrik. Untuk pengujian konduktivitas listrik dilakukan dengan mencelupkan sepasang elektroda yang telah dihubungkan dengan lampu dan sumber listrik ke dalam krim. Dihasilkan nyala lampu ketika krim tipe minyak dalam air (M/A) sedangkan tidak memiliki nyala lampu ketika krim tipe air dalam minyak (A/M).

F. **Aklimatisasi hewan uji dan Ethical Clearence**

Hewan uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah mencit (*Mus musculus*) dengan kondisi yang sehat sebanyak 12 ekor dan memiliki berat masing-masing hewan coba lebih dari 20 gram. Penelitian ini telah memiliki persetujuan kode etik dengan No : 180/STIKES-NH/KEPK/VI/2024 oleh Badan Komisi Etik Penelitian Perguruan Tinggi di STIKES Nani Hasanuddin. Sebelum dilakukan perlakuan, hewan uji diaklimatisasi di laboratorium selama 1 minggu. Setelah itu, dilakukan pencukuran bulu mencit kemudian dianestesi sampai terlihat lemas. Setelah itu diberikan antiseptik menggunakan alkohol di bagian punggung mencit yang sudah dicukur. Pembuatan luka bakar pada mencit dilakukan dengan menggunakan plat besi berukuran 1x1 cm² yang dipanaskan di atas nyala api selama 1 menit, kemudian ditempelkan di punggung mencit selama 2 detik sampai terbentuk luka bakar (Kadir *et al.* 2023).

G. **Pengelompokan hewan uji**

Penelitian ini menggunakan 12 ekor mencit yang dibagi menjadi 4 kelompok. Setiap kelompok diberikan perlakuan krim pada punggung yang mengalami luka sebanyak 2 kali sehari selama 14 hari. Dengan pengelompokan sebagai berikut:

1. Kontrol negatif yaitu kelompok mencit yang hanya diberikan basis krim.
2. Kelompok F1 yaitu kelompok mencit yang diberikan sediaan krim dengan konsentrasi ekstrak 1%
3. Kelompok F2 yaitu kelompok mencit yang diberikan sediaan krim dengan konsentrasi ekstrak 5%
4. Kelompok F3 yaitu kelompok mencit yang diberikan sediaan krim dengan konsentrasi ekstrak 10%

H. Uji aktivitas sediaan

Dilakukan pengamatan luas luka bakar setelah mencit diberikan perlakuan sesuai dengan pengelompokan hewan uji diatas. Diukur luas luka bakarnya dengan cara mengalikan P x L dari luas luka setiap hari ke- 1, 5, 7, dan 14. Aktivitas sediaan dilihat berdasarkan luas penyembuhan luka bakar yang diukur dengan cara menggunakan jangka sorong. Dilakukan 3 replikasi tiap kelompok (Afriansyah, 2023).

Analisis data

Data penelitian kemudian dikumpulkan secara tabulasi kemudian dianalisis sesuai dengan kategori dimana untuk uji organoleptik, pH, homogenitas, daya sebar, dan daya lekat dilihat berdasarkan syarat ambang batas sediaan. Sedangkan untuk uji tipe emulsi dianalisis berdasarkan adanya konduktivitas listrik atau tidak untuk menunjukkan tipe emulsi yang terbentuk. Untuk uji aktivitas sediaan dianalisis dengan memasukkan data penelitian pada rumus presentase penyembuhan luka bakar. Untuk pengolahan data diambil berdasarkan rata-rata setiap replikasi :

$$P14 = \frac{L1 - Ln}{L1} \times 100 \%$$

Keterangan:

P14 : Presentase penyembuhan luka bakar pada hari ke-14

L1 : Luas luka bakar pada hari pertama

Ln : Luka bakar pada hari ke-n

Hasil dan Pembahasan

Ekstrak etanol daun alpukat (*Persea americana* Mill) diperoleh dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 70%. Maserasi dipilih karena bahan aktif yang terkandung dalam sampel merupakan senyawa yang tidak tahan terhadap panas dan memiliki beberapa keuntungan diantaranya peralatan yang digunakan sederhana dan proses pengerjaannya yang mudah. Pelarut etanol dipilih karena mempunyai sifat selektif, dapat bercampur dengan air dengan segala perbandingan, ekonomis, mampu mengekstrak sebagian besar senyawa kimia yang terkandung dalam simplisia seperti alkaloid, minyak atsiri, glikosida, flavonoid, steroid, damar dan klorofil. Sedangkan lemak, tanin, dan saponin hanya sedikit larut. Menurut Pulu et al., (2019) etanol merupakan pelarut yang bersifat universal dan selektif dalam melarutkan senyawa-senyawa kimia dan lebih efisien dalam degradasi dinding sel yang bersifat non polar sehingga polifenol akan tersaring lebih banyak.

Tabel 2. Hasil Rendemen Ekstrak Daun Alpukat

Metode	Simplisia (g)	Pelarut (mL)	Warna ekstrak	Berat ekstrak (g)	Kadar air (%)	Rendemen (%)
Maserasi	200	Etanol 70% (1000)	Hijau pekat	27,64	0,6	0,13

Hasil data rendamen ekstrak daun alpukat (*Persea americana* Mill) pada tabel 2 menunjukkan berat simplisia kering yang dihasilkan sebanyak 200 g memiliki kadar air sebanyak 0,6% yang sudah memenuhi standar simplisia yang baik (<10%) kemudian di ekstraksi menggunakan metode maserasi dengan penambahan pelarut etanol 70% sebanyak 1000 mL, ekstrak kental sebanyak 27,64 g dan rendemen ekstrak sebanyak 0,13%.

Tabel 3. Hasil Uji Organoleptik Sediaan

Formulasi	Warna	Bentuk	Bau
F0	Putih	Semi padat	Tidak berbau
F1	Hijau muda	Semi padat	<i>Green tea</i>
F2	Hijau kecoklatan	Semi padat	<i>Green tea</i>
F3	Hijau tua	Semi padat	<i>Green tea</i>

Ket : F0 = basis krim/tidak mengandung ekstrak, F1 = krim dengan konsentrasi ekstrak 1% ; F2 = krim dengan konsentrasi ekstrak 5% dan F3 = krim dengan konsentrasi ekstrak 10%

Ekstrak daun alpukat (*Persea americana* Mill) yang telah diperoleh kemudian diformulasikan dalam sediaan krim untuk diaplikasikan pada luka bakar dari setiap kelompok hewan uji. Sediaan krim dipilih karena mempunyai keuntungan yaitu bentuknya menarik, sederhana dalam pembuatannya, mudah dalam penggunaan, daya menyerap yang baik dan memberikan rasa dingin pada kulit. Krim lebih mudah menyebar rata dan sedikit berminyak sehingga lebih mudah dibersihkan, tidak lengket dan lebih disukai dari pada salep. Selain itu, krim juga dapat menyejukkan bagian yang meradang, megurangi rasa gatal dan rasa sakit (Hariningsih dan Aris, 2022).

Sediaan krim dibuat dengan mencampurkan fase air dan fase minyak. Fase minyak adalah asam stearat (emulgator), setil alkohol (emolien), vaselin (stabilisator emulsi), dan propil paraben (pengawet). Fase air terdiri dari TEA (emulgator air), propilenglikol (humektan), metil paraben (pengawet) dan aquadest (pelarut). Kedua fase ini dipanaskan hingga suhu 70°C menggunakan penangas air (*waterbath*). Setelah semuanya meleleh, tambahkan fase air ke fase minyak sedikit demi sedikit, kemudian aduk dengan cara metode *intermitten shaking*, yaitu selama 2 menit dengan selang waktu 20 detik. Ketika suhu turun menjadi sekitar 50°C, ekstrak daun alpukat dan alfa tokoferol serta *green tea oil* ditambahkan lalu diaduk hingga homogen. Rancangan formula secara lengkap dapat dilihat pada tabel 1.

Pada penelitian ini dibuat 4 formula krim, yang dimana terdapat satu basis krim (F0) dan tiga formulasi krim dengan menggunakan ekstrak daun alpukat (*Persea americana* Mill) dengan konsentrasi yang berbeda. Dimana F1 menggunakan konsentrasi ekstrak sebanyak 1%, F2 menggunakan konsentrasi ekstrak 5% dan F3 menggunakan konsentrasi ekstrak sebanyak 10%. Setelah dilakukan pembuatan sediaan krim ekstrak daun alpukat (*Persea americana* Mill) kemudian dilakukan beberapa uji terhadap sediaan tersebut, seperti uji organoleptik, uji keasaman (pH), uji homogenitas, uji daya sebar, uji daya lekat, dan uji emulsi.

Pengujian organoleptik sediaan krim yang diamati secara visual meliputi bentuk, warna dan bau krim. Uji organoleptik dilakukan untuk mengetahui krim yang dibuat sesuai dengan warna dan bau ekstrak yang digunakan. Dari hasil pengujian organoleptik, diperoleh hasil dari masing-masing formula, dimana F0 memiliki warna putih, tidak berbau serta memiliki bentuk semi padat. F1 memiliki warna hijau muda, F2 memiliki warna hijau kecoklatan serta untuk F3 memiliki warna hijau tua. Untuk F1, F2 dan F3 masing-masing memiliki bau khas *green tea* karena peneliti memberikan pengaroma tersebut sehingga aromanya sesuai dengan wangi tersebut. Sediaan juga memiliki bentuk yang sama pada semua formula yaitu semi padat. Alasan peneliti memberikan tambahan pengaroma agar sediaan yang dihasilkan lebih menarik dari segi bau. Data lengkap dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 4. Hasil Uji pH Sediaan

Formulasi krim	pH (Mean + SD)	Prasyarat
F0	6,4 ± 0,17	4,5 – 6,5
F1	4,5 ± 0,15	
F2	5,5 ± 0,11	
F3	6,4 ± 0,08	

Ket : F0 = basis krim/tidak mengandung ekstrak ; F1 = krim dengan konsentrasi ekstrak 1% ; F2 = krim dengan konsentrasi ekstrak 5% dan F3 = krim dengan konsentrasi ekstrak 10%

Untuk uji pH dilakukan dengan menggunakan pH meter. Elektroda pengukur dicelupkan hingga ujung elektroda tercelup semua, pH yang diperoleh kemudian dicatat. Menurut Pratasik *et al.*, (2019) pH krim harus sesuai dengan pH kulit yaitu 4,5 – 6,5. Hasil yang diperoleh dari keempat formula memiliki pH memenuhi prasyarat uji. Data lengkap dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 5. Hasil Uji Homogenitas Sediaan

Formulasi krim	Homogenitas (%) (Rerata + SD)
F0	96 ± 0,015
F1	92 ± 0,021
F2	88 ± 0,010
F3	85 ± 0,025

Ket : F0 = basis krim/tidak mengandung ekstrak ; F1 = krim dengan konsentrasi ekstrak 1% ; F2 = krim dengan konsentrasi ekstrak 5% dan F3 = krim dengan konsentrasi ekstrak 10%

Pemeriksaan homogenitas dilakukan dengan cara sebanyak 0,5 g sediaan krim ditimbang dan kemudian dioleskan diatas kaca objek dan ditutup rapat dengan kaca objek lain, selanjutnya homogenitas krim diamati. Krim harus menunjukkan susunan yang homogen dan tidak terlihat adanya butir-butir kasar. Hasil uji homogenitas secara lengkap dapat dilihat pada tabel 5. Hasil menunjukkan terjadi penurunan tingkat homogenitas dari F0 ke F3, ini menunjukkan peningkatan konsentrasi ekstrak berbanding terbalik dengan persentase homogenitas sediaan.

Tabel 6. Hasil Uji Daya Sebar Sediaan

Formulasi krim	Daya sebar (cm) (Rerata ± SD)	Prasyarat
F0	5,17 ± 0,15	5-7 cm
F1	5,3 ± 0,09	
F2	6,02 ± 0,13	
F3	5,3 ± 0,06	

Ket : F0 = basis krim/tidak mengandung ekstrak ; F1 = krim dengan konsentrasi ekstrak 1% ; F2 = krim dengan konsentrasi ekstrak 5% dan F3 = krim dengan konsentrasi ekstrak 10%

Pengujian daya sebar bertujuan untuk mengetahui kemampuan basis krim menyebar sehingga dapat dilihat kemudahan pengolesan sediaan krim ke kulit. Daya sebar yang baik menyebabkan kontak antara obat dengan kulit menjadi luas, sehingga absorpsi ke kulit berlangsung cepat. Menurut Pratasik *et al.*, (2019) diameter daya sebar yang nyaman dalam penggunaannya untuk sediaan semipadat yaitu 5-7 cm. Dalam pengujian daya sebar krim ditimbang sebanyak 1 gram, lalu diletakkan diatas plat kaca, biarkan 1 menit kemudian diukur diameter sebar krim. Hasil uji daya sebar menunjukkan seluruh formula krim memenuhi standar daya sebar sediaan yang baik. Data lengkap dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 7. Hasil Uji Daya Lekat Sediaan

Formulasi krim	Daya lekat (detik) (Mean $\pm$ SD)	Prasyarat
F0	516,33 $\pm$ 0,58	> 4 detik
F1	301,67 $\pm$ 1,15	
F2	453 $\pm$ 1,73	
F3	443,33 $\pm$ 0,58	

Ket : F0 = basis krim/tidak mengandung ekstrak ; F1 = krim dengan konsentrasi ekstrak 1% ; F2 = krim dengan konsentrasi ekstrak 5% dan F3 = krim dengan konsentrasi ekstrak 10%

Pengujian daya lekat bertujuan untuk mengetahui waktu yang dibutuhkan krim untuk melekat pada kulit. Daya lekat yang baik memungkinkan krim tidak mudah lepas dan semakin lama melekat pada kulit, sehingga dapat menghasilkan efek yang diinginkan. Menurut Pratasik *et al.*, (2019) persyaratan daya lekat yang baik untuk sediaan topikal adalah lebih dari 4 detik. Hasil uji daya lekat menunjukkan seluruh formula sediaan memenuhi standar daya lekat sediaan yang baik. Data lengkap dapat dilihat pada tabel 7.

Tabel 8. Hasil Uji Tipe Emulsi Sediaan

Formulasi krim	Tipe emulsi
F0	M/A
F1	M/A
F2	M/A
F3	M/A

Ket : F0 = basis krim/tidak mengandung ekstrak ; F1 = krim dengan konsentrasi ekstrak 1% ; F2 = krim dengan konsentrasi ekstrak 5% dan F3 = krim dengan konsentrasi ekstrak 10%

Pengujian tipe emulsi dilakukan dengan menggunakan metode konduktivitas listrik. Hasil pengamatan uji tipe emulsi yang diperoleh menunjukkan bahwa semua sediaan tipe emulsi M/A dimana diperoleh nyala lampu di setiap formula hal ini sama dengan pengujian yang dilakukan oleh Kristianingsih *et al.*, (2022) dimana dihasilkan nyala lampu bila elektroda dicelupkan kedalam krim adalah M/A. Hal tersebut disebabkan karena air merupakan penghantar listrik yang baik. Sawitri *et al.*, (2024) mengatakan volume fase terdispersi (fase minyak) yang digunakan dalam krim lebih kecil dibandingkan fase pendispersi (fase air). Data lengkap uji tipe emulsi dapat dilihat pada tabel 8.

Tabel 9. Hasil Presentase Penyembuhan Luka Bakar setelah hari ke-14

Perlakuan	Mean $\pm$ SD (mm2)	P (%)
F0	42,33 $\pm$ 6,50	57,67%
F1	32 $\pm$ 3,46	68%
F2	30,33 $\pm$ 5,50	69,67%
F3	23,33 $\pm$ 2,88	76%

Ket : F0 = basis krim/tidak mengandung ekstrak ; F1 = krim dengan konsentrasi ekstrak 1% ; F2 = krim dengan konsentrasi ekstrak 5% dan F3 = krim dengan konsentrasi ekstrak 10%, P = Persentase penyembuhan luka bakar setelah hari ke14

Hewan uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah 12 ekor mencit (*Mus musculus*) dengan kondisi yang sehat dan memiliki berat >20 gram. Mencit yang digunakan adalah mencit jantan, mencit betina tidak digunakan untuk menghindari pengaruh faktor hormonal (estrogen dan progesteron) dalam penyembuhan luka. Mencit dibagi menjadi 4 kelompok dimana setiap kelompok memiliki jumlah mencit sebanyak 3 ekor yang diberikan sediaan krim luka bakar dengan konsentrasi yang berbeda-beda (1%, 5%, 10%) dan satu kelompok lainnya diberikan kontrol negatif (basis krim). Hewan

uji mencit diaklimatisasi terlebih dahulu selama 7 hari dengan tujuan agar hewan uji mampu menyesuaikan diri dalam kondisi lingkungan yang baru.

Masing-masing mencit dicukur bulunya pada daerah punggung dengan tujuan memudahkan dalam pembuatan luka bakar serta memudahkan dalam pengamatan luka bakar dari hari ke hari. Pembuatan luka bakar dilakukan dengan cara memanaskan plat besi berukuran 1x1 cm² selama 1 menit kemudian ditempelkan di punggung mencit selama 2 detik. Pengujian aktivitas krim ekstrak daun alpukat (*Persea Americana* Mill) terhadap luka bakar pada mencit (*Mus musculus*) bertujuan untuk menentukan formula dengan konsentrasi terbaik yang dapat memberikan efek penyembuhan luka bakar paling cepat.

Pemberiaan krim dilakukan sebanyak 2 kali sehari yang sebelumnya luka harus dibersihkan terlebih dahulu menggunakan larutan NaCl sebelum dioleskan krim. Pada masing-masing kelompok mencit mendapatkan 4 perlakuan. Dari data hasil pengukuran luka terhadap proses penyembuhan luka bakar pada mencit (Jantan) dengan berat >20 g selama 14 hari. Dilakukan 4 kali pengukuran selama 14 yaitu pada hari ke 1, 5, 7, dan 14.

Berdasarkan hasil pengamatan selama 14 hari, semua formulasi menunjukkan perubahan terhadap proses penyembuhan luka bakar pada mencit. Hal ini dikarenakan karena adanya kandungan flavonoid pada ekstrak daun alpukat yang berperan dalam proses penyembuhan luka bakar. Flavonoid adalah senyawa metabolit sekunder yang ditemukan dalam tumbuhan dan termasuk dalam kelompok polifenol. Menurut Martino *et al.*, (2024) flavonoid diketahui memiliki efek farmakologi sebagai antioksidan dan memiliki sifat penyembuhan luka. Dalam konteks penyembuhan luka, flavonoid memiliki peran penting dalam meningkatkan kecepatan kontraksi luka, meningkatkan produksi kolagen membantu pembentukan jaringan granulasi, dan mempercepat proses epitelisasi. Adapun mekanisme dari flavonoid yaitu melancarkan peredaran darah ke seluruh tubuh dan mencegah terjadinya penyumbatan pembuluh darah, mengandung antiinflamasi juga berfungsi sebagai antioksidan, dan membantu mengurangi rasa sakit jika terjadi pendarahan atau pembengkakan. Berdasarkan pengujian aktivitas dari 4 kelompok hewan coba diperoleh hasil bahwa F3 yakni krim konsentrasi ekstrak daun alpukat sebesar 10% menunjukkan persentase rata-rata proses penyembuhan luka bakar pada kelompok yang paling tinggi sebesar 76%. Tujuan dilakukan pengukuran persentase penyembuhan agar dapat diketahui formulasi perlakuan mana yang lebih efektif untuk menyembuhkan luka bakar pada mencit.

Kesimpulan dan Saran

Ekstrak etanol daun alpukat (*Persea americana* Mill.) dapat diformulasikan menjadi sediaan krim. Karakteristik sediaan krim dari ekstrak daun alpukat memiliki karakteristik fisik yang memenuhi syarat sesuai sediaan krim. Selain itu, sediaan ini memiliki aktivitas terhadap penyembuhan luka bakar pada mencit *Mus musculus* setelah pemberian sediaan krim pada hari ke-14. Formula krim yang memiliki aktivitas terbaik adalah F3 dengan konsentrasi ekstrak sebesar 10%.

Daftar Pustaka

- Abdul kadir, W. S., Djuwarno, E. N., Papeo, D. R. P., & Marhaba, Z. (2023). Potensi ekstrak biji pala (*myristica fragrans* l) terhadap penyembuhan luka bakar pada mencit (*mus musculus*). *Journal Syifa Sciences and Clinical Research*, 5(1).
- Afriansyah harahap, Febri. (2023). *Formulasi krim ekstrak biji pinang (areca catechu l.) Sebagai alternatif sediaan obat luka bakar pada mencit* (doctoral dissertation).
- Alvita, A. R., Wardani, T. S., & Listyani, T. A. (2023). *Formulasi Sediaan Gel Ekstrak Daun Alpukat (Persea americana Mill.) Sebagai Terapi Pengobatan Luka Bakar Terhadap Kelinci New Zeland White*. *Jurnal Medika Nusantara*, 1(4), 272-295.
- Dirjen POM. 2014. *Farmakope Indonesia Edisi V*. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta
- Hakim, i. R., Lestari, F., Priani, S. E. 2021. *Kajian Pustaka Tamanan yang Berpotensi dalam Penyembuhan Luka Bakar*. *Prosiding Farmasi* [https://dx.doi.org/10\(v7i1\):25982](https://dx.doi.org/10(v7i1):25982).
- Hariningsih, Y., & Hartono, A. (2022). *Formulasi Krim Ekstrak Etanol Kulit Pisang Kepok (Musa Paradisiaca Formatypica) Sebagai Penyembuh Luka Bakar*. *Pengembangan Ilmu Dan Praktik Kesehatan*, 1(2), 48-56.
- Kristianingsih, I. 2022. *Optimasi dan Karakterisasi Sediaan Body Lotion Ekstrak Etanol Daun Kelor (Moringa Oleifera L.) Menggunakan Tween 80 dan Span 80 Sebagai Emulgator*. *Jurnal Pharma Bhakta*, 2(2).
- Laguliga, J., Erviani, A. E., & Soekendarsi, E. (2021). *Uji Potensi Getah Jarak Pagar Jatropha curcas Linn. Terhadap Kecepatan Penyembuhan Luka Bakar Pada Kulit Tikus Rattus norvegicus*. *Bioma: Jurnal Biologi Makassar*, 6(2), 74-83.
- Martino, D.F. and Putri, B.A.N.I., 2024. *Efektivitas Minyak Kelapa Sawit (Elaeis guineensis Jacq.) terhadap Peningkatan Jumlah Fibroblas dalam Penyembuhan Luka Bakar*. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 8(1), pp.10169- 10174
- Pratasik, M. C., Yamlean, P.V., & Wiyono, W.I. 2019. *Formulasi Dan Uji Stabilitas Fisik Sediaan Krim Ekstrak Etanol Daun Sesewanua (Clerodendron squamatum Vahl.)*. *Pharmacon*, 8(2), 261-267
- Puluh, E.A., Edy, H. J., Siampa, J. P. 2019. *Uji Antibakteri Sediaan masker Peel Off Ekstrak etanol Daun Alpukat (Persea Americana Mill) Terhadap Bakteri Staphylococcus epidermidis sebagai Antijerawat*. *Jurnal Mipa*, 8(3), 101-104.
- Sawitri, S. B., Kurniawan, K., Masikah, N., & Mahardika, M. 2024. *Pengaruh Lesitin Sebagai Emulsifier Alami Terhadap Karakteristik Sediaan Krim Ekstrak Daun Alpukat (Persea americana Mill.)*. *Jurnal Ilmiah Global Farmasi (JIGF)*, 2(2), 9-16.

Suparman A, Nurpatmawati, Wahyuni. (2020). *Uji Efektivitas Gel Ekstrak Daun Alpukat (Persea americana Mill) Terhadap Luka Bakar Pada Tikus Putih Jantan (RattusNorvegicus)*. Praeparandi: Jurnal Farmasi dan Sains, 3(2), 167-17.

Usman, Yusnita. "Formulasi dan Uji Stabilitas Hand Body Lotion dari Ekstrak Etanol Rumput Laut (Eucheuma cottonii)." *Journal Syifa Sciences and Clinical Research* 4.1 (2022): 83-91.

Usman, Yusnita, and Mutmainnah Baharuddin. "Uji stabilitas dan aktivitas sabun mandi cair ekstrak etanol daun alpukat (Persea americana Mill.)." *Jurnal MIPA* 12.2 (2023): 43-49.