



Formulasi dan evaluasi fisik sediaan *spray gel* ekstrak daun bandotan (*Ageratum conyzoides* L.) sebagai pengobatan luka bakar

Kusdi Hartono ^{*1}, Taufik Septiyan Hidayat ², Yunita Al Azzahra ³, Isfina Azmiyanti ¹

¹ Program Studi Farmasi, Fakultas MIPA Universitas Al Ghifari, Bandung, Jawa Barat, Indonesia

² Program Studi Farmasi, Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Holistik, Purwakarta, Jawa Barat, Indonesia

³ Akademi Farmasi Bumi Siliwangi, Bandung, Jawa Barat, Indonesia

*Korespondensi: Jl. Cisaranten Kulon No 140, Cisaranten Kulon, Kec. Arcamanik

Email: kusdihanif2@gmail.com

ABSTRAK

Latar belakang: Daun bandotan (*Ageratum conyzoides* L.) mengandung berbagai jenis senyawa metabolit sekunder didalamnya yaitu senyawa flavonoid, alkaloid, saponin, tanin, steroid, terpenoid, kumarin dan minyak atsiri yang secara tradisional tanaman daun bandotan dapat digunakan untuk mengobati luka bakar, luka memar, memiliki khasiat sebagai analgetik, antiinflamasi, bakteriosida yang bervariasi di berbagai daerah.

Tujuan penelitian: Penelitian ini bertujuan untuk merumuskan sediaan *spray gel* yang optimal yang mengandung daun bandotan (*Ageratum conyzoides* L.) dengan kemampuan untuk mengobati luka bakar.

Metode penelitian: Penelitian ini dilakukan dengan metode eksperimental yaitu dengan menggunakan variasi konsentrasi HPMC 0,1%, 0,3%, 0,5% dan ekstrak sebanyak 5%. Ekstrak daun bandotan diperoleh melalui proses maserasi menggunakan pelarut etanol 70%, diikuti dengan pengentalan menggunakan rotary evaporator. Selanjutnya, ekstrak tersebut diformulasikan menjadi sediaan *spray gel*. Sediaan dengan hasil terbaik kemudian diujikan pada kelinci yang telah diinduksi luka bakar.

Hasil: Formulasi terbaik sediaan *spray gel* ekstrak daun bandotan adalah formula F2 dengan konsentrasi HPMC sebanyak 0,3%. Formula terbaik dipilih berdasarkan hasil evaluasi pH sediaan yang stabil, formulasi F2 yang lebih banyak disukai dari segi tekstur dan warna berdasarkan hasil pengujian hedonik dan tidak mengiritasi kulit. Formulasi terbaik *spray gel* ekstrak daun bandotan yaitu formula F2 juga memberikan pengaruh terhadap luka bakar pada hewan percobaan kelinci dengan berkurangnya luas diameter luka bakar seiring bertambahnya waktu.

Simpulan: Formulasi terbaik *spray gel* ekstrak daun bandotan (F2) karena menunjukkan hasil evaluasi fisik yang baik, tidak menyebabkan iritasi dan berdasarkan uji hedonik lebih disukai oleh responden, formula ini juga memberikan pengaruh lebih baik terhadap luka bakar pada hewan percobaan kelinci dengan berkurangnya diameter luas luka bakar seiring bertambahnya waktu.

Keyword: Daun bandotan, *spray gel*, luka bakar

ABSTRACT

Background: Bandotan leaves (*Ageratum conyzoides* L.) contain various types of secondary metabolite compounds, namely flavonoids, alkaloids, saponins, tannins, steroids, terpenoids, coumarins and essential oils. Traditionally, bandotan leaves can be used to treat burns, bruises, and have analgesic, anti-inflammatory and bactericidal properties that vary in different regions.

Research purposes: This study aims to formulate an optimal *spray gel* preparation containing bandotan leaves (*Ageratum conyzoides* L.) with the ability to treat burns.

Research methods: This study was conducted using an experimental method, namely by using variations in HPMC concentrations of 0.1%, 0.3%, 0.5% and 5% extract. The preparation of bandotan leaf extract was carried out by the maceration method using 70% ethanol solvent then thickened

with a rotary evaporator, after which a spray gel preparation was made, then the preparation with the best results was tested on rabbits induced by burns.

Results: The best formulation of bandotan leaf extract spray gel preparation is formula F2 with HPMC concentration of 0.3%. The best formula was chosen based on the results of the evaluation of the stable pH of the preparation, formulation F2 which is more preferred in terms of texture and color based on the results of hedonic testing and does not irritate the skin. The best formulation of bandotan leaf extract spray gel, namely formula F2, also has an effect on burns in experimental rabbits with a decrease in the diameter of the burn area over time.

Conclusion: The best formulation of spray gel extract of bandotan leaves (F2) because it showed good physical evaluation results, did not cause irritation and based on hedonic tests was preferred by respondents, this formula also had a better effect on burns in experimental rabbits with a decrease in the diameter of the burn area over time.

Keywords: Bandotan leaves, spray gel, burns

PENDAHULUAN

Luka bakar merupakan keadaan ketika kulit kehilangan sebagian jaringan yang disebabkan oleh adanya kontak dengan sumber panas seperti api, air panas, radiasi, listrik dan bahan kimia, luka ini tidak hanya menyebabkan kerusakan pada kulit tetapi juga dapat mempengaruhi seluruh sistem pada tubuh (1). Luka bakar pada kulit dapat menyebabkan kerusakan pada fungsi kulit dimana kulit berfungsi untuk melindungi manusia dari lingkungan berbahaya, mempertahankan lingkungan internal yang homeostatis dan melindungi jaringan yang ada dibawahnya dari matahari, bahan kimia dan bakteri (2). Agar kulit dapat berfungsi kembali dengan baik sebagaimana mestinya maka luka bakar harus segera diobati sehingga proses penyembuhan dapat terjadi. Pada prinsipnya pengobatan yang dapat dilakukan untuk luka bakar yaitu dengan mencegah terjadinya infeksi sekunder dan meningkatkan proses pembentukan jaringan kolagen agar sel epitel yang masih terdapat dalam jaringan kulit dapat berkembang sehingga permukaan luka dapat tertutupi (1).

Salah satu cara yang dapat digunakan untuk penyembuhan luka adalah dengan menggunakan obat tradisional (3). Obat tradisional telah menjadi warisan budaya bangsa Indonesia yang perlu terus dilestarikan serta lebih dikembangkan sehingga dapat dimanfaatkan secara maksimal untuk meningkatkan pelayanan kesehatan (3). Masyarakat Indonesia banyak memanfaatkan pengobatan tradisional, hal

ini karena penggunaan banyak tanaman di Indonesia yang dipercaya secara empiris dapat berkhasiat dan telah digunakan secara turun-temurun untuk menjaga kesehatan, menyembuhkan penyakit dan untuk meningkatkan kebugaran tubuh (4). Pemanfaatan obat tradisional salah satunya yaitu untuk mengobati luka, secara historis, tanaman dan bahan nabati telah banyak digunakan untuk pengobatan dan penanganan berbagai jenis luka (5).

Tanaman bandotan (*Ageratum conyzoides* L.) dapat ditemukan di daerah sub tropis dan tropis, berdasarkan hasil penapisan fitokimia bagian daun bandotan menunjukkan bahwa metabolit sekunder yang terkandung didalamnya adalah senyawa flavonoid, alkaloid, saponin, tanin, steroid, terpenoid, kumarin dan minyak atsiri dan secara empiris daun bandotan dapat digunakan untuk mengobati luka memar, luka bakar, analgetik, antiinflamasi, bersifat bakteriosida dan dapat bervariasi di berbagai daerah (6), kemudian daun bandotan juga dipercaya dapat menghentikan pendarahan pada luka, mencegah terjadinya infeksi yang disebabkan oleh bakteri sehingga dapat mempercepat proses penyembuhan luka (7).

Sediaan topikal adalah sediaan yang digunakan pada bagian luar tubuh. Sediaan yang umum digunakan untuk pengobatan luka bakar adalah dalam bentuk gel, hal ini dikarenakan sediaan gel memiliki beberapa kelebihan yaitu untuk menyejukkan, penggunaannya mudah, melembabkan,

mudah berpenetrasi di kulit dan memiliki kadar air yang tinggi, salah satu bentuk pengembangan dari sediaan gel adalah gel semprot (*spray gel*) yang berfungsi sebagai penutup luka (8). Gel semprot (*spray gel*) mengandung fase air 10- 90% dari berat sediaan. Sediaan gel semprot (*spray gel*) memiliki keunggulan berupa kemudahan dalam penggunaannya. Spray gel dapat mencegah dan meminimalkan kontaminasi mikroorganisme karena diaplikasikan dengan cara disemprotkan tanpa kontak langsung dengan tangan. Selain itu, spray gel memiliki waktu kontak obat yang lebih lama dengan kulit berkat adanya agen pembentuk gel (*gelling agent*)(9).

Menurut penelitian yang dilakukan oleh (9), ekstrak metanol daun bandotan dengan konsentrasi 5% menunjukkan aktivitas penyembuhan luka bakar yang paling efektif pada tikus putih.

Berdasarkan latar belakang tersebut, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan merancang formulasi sediaan gel semprot (*spray gel*) yang optimal. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan formulasi terbaik dari perbandingan tiga jenis basis sebagai pengobatan luka bakar pada kelinci.

METODOLOGI PENELITIAN

Alat dan Bahan

Alat

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah penjepit, pisau bedah, *aluminium foil*, toples kaca, penangas air, thermometer, timbangan analitik, seperangkat alat maserator, kertas saring, *Hot plate*, cawan porselin, pH meter, blender, *rotary evaporator*, gelas kimia, tabung teaksi, rak tabung reaksi, wadah spray dan batang pengaduk, viskometer *Brookfield ametek*, pisau cukur, plate logam diameter 2 cm, kapas, wadah tertutup.

Bahan

Bahan – bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah daun bandotan tua dan muda, *mayer*, *dragendroff*, serbuk *Mg*, *HCl* pekat, *amil alkohol*, *HPMC*, *propilen glikol*, *metil paraben*, *propil paraben*, *aquadest*, *etanol 70%*.

Prosedur Penelitian

Determinasi Tanaman

Pemeriksaan atau determinasi tanaman dilakukan di Herbarium Jatinangor, Laboratorium Taksonomi Tumbuhan, Departemen Biologi, FMIPA, Universitas Padjadjaran.

Pengumpulan Bahan

Tanaman yang akan digunakan pada penelitian ini adalah daun bandotan yang diambil dari Balai Pengujian Standar Instrumen Tanaman Rempah, Obat dan Aromatik (BPSI TROA) Cikampek.

Penyiapan Sampel dan Pembuatan Simplisia

Penyiapan sampel dan pembuatan simplisia daun bandotan pada penelitian ini dilakukan di Balai Pengujian Standar Instrumen Tanaman Rempah, Obat dan Aromatik (BPSI TROA) Cikampek. Bagian tanaman yang digunakan pada penelitian ini yaitu daun bandotan yang telah dipetik kemudian dilakukan sortasi basah dengan cara memisahkan dari kerikil, tanah, dan pengotor lainnya yang tidak digunakan serta pengotor lainnya yang terbawa pada saat pengumpulan daun, selanjutnya daun dicuci menggunakan air mengalir, Selanjutnya, daun bandotan dirajang untuk mempercepat proses pengeringan. Setelah perajangan, daun dikeringkan dengan cara diangin-anginkan tanpa terpapar sinar matahari langsung. Setelah itu bahan uji disortasi kering dengan cara benda asing dan pengotor lain yang masih tersisa pada simplisia kering dipisahkan dari daun bandotan (10).

Susut Pengeringan

Susut pengeringan adalah pengurangan berat bahan setelah proses pengeringan, yang diukur sesuai dengan metode yang telah ditetapkan. Pengukuran dilakukan dengan menentukan sisa zat setelah pengeringan pada suhu 105°C selama 30 menit atau hingga mencapai berat konstan (11).

%susut pengeringan dihitung menggunakan rumus berikut :

$$\% \text{ Susut Pengerinan} = \frac{\text{Bobot awal} - \text{Bobot akhir}}{\text{Bobot awal}} \times 100\%$$

Uji Kadar Air

Pengujian kadar air simplisia daun bandotan dilakukan menggunakan alat *moisture analyzer*. Pada pengujian ini sebanyak 2 gram simplisia daun bandotan dimasukkan kedalam *moisture analyzer*, kemudian atur suhu 105 °C dan tunggu selama beberapa menit hingga muncul hasil kadar air (12).

Pembuatan Ekstrak Daun Bandotan

Pembuatan ekstrak daun bandotan menggunakan metode maserasi dengan 3 kali pergantian pelarut (11). Sebuk kering simplisia sebanyak 250 gram dimasukkan ke dalam maserator, Tambahkan pelarut *etanol* 70% kemudian rendam selama 6 jam pertama ambil sesekali diaduk, setelah itu diamkan selama 18 jam. Pada saat didiamkan maserator harus dalam keadaan tertutup. Pisahkan maserat dengan cara filtrasi. Kemudian proses ekstraksi dilakukan kembali dengan menggunakan *etanol* 70% dan volume pelarut sebanyak setengah kali jumlah pelarut pada ekstraksi pertama. Kumpulkan semua maserat kemudian diuapkan dengan menggunakan *Rotary Evaporator* hingga diperoleh ekstrak kental. Nilai rendemen dihitung yaitu presentase bobot (b/b) dengan rumus berikut :

$$\% \text{ Rendemen} = \frac{\text{Bobot Ekstrak}}{\text{Bobot Simplisia}} \times 100\%$$

Uji Fitokimia

Uji fitokimia yang dilakukan menggunakan sampel ekstrak daun bandotan yaitu identifikasi alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, steroid, terpenoid. Ekstrak digunakan untuk uji fitokimia untuk mengidentifikasi senyawa metabolit sekunder dengan pereaksi tertentu dan memperhatikan perubahan warna yang sesuai (13).

Uji Alkaloid

Uji alkaloid dilakukan dengan cara, ekstrak dicampur dengan kloroform dan amoniak masing-masing sebanyak 5 mL kemudian panaskan selanjutnya dikocok dan disaring. Pada larutan tersebut tambahkan asam sulfat 2N 5 tetes pada masing-masing filtrat, kemudian kocok dan diamkan, ambil bagian *amil alkohol* pada filtrat kemudian pisahkan kedalam 3 tabung reaksi, masing-masing tabung reaksi diuji dengan pereaksi *Mayer*, *Dragendroff*, dan satu tabung reaksi digunakan sebagai blanko. Hasil positif menunjukkan adanya endapan berwarna putih atau kuning untuk pereaksi *Mayer*, endapan coklat untuk pereaksi *Dragendroff* (14).

Uji Flavonoid

Uji flavonoid dilakukan dengan menimbang 1 gram sampel, yang kemudian ditambahkan 10 ml aquadest dan dididihkan selama 5 menit. Setelah itu, campuran disaring dalam keadaan panas. Filtrat yang dihasilkan diambil sebanyak 5 ml, lalu ditambahkan 0,1 gram serbuk Mg, 1 ml HCl pekat, dan 2 ml *amil alkohol*. Campuran tersebut dihomogenkan dan didiamkan hingga terjadi pemisahan lapisan. Warna merah, jingga, atau kuning yang terbentuk pada lapisan *amil alkohol* menunjukkan hasil positif untuk keberadaan flavonoid (15).

Uji Saponin

Uji saponin dilakukan dengan mengambil 2 ml larutan ekstrak, kemudian menambahkan 10 ml air panas. Larutan tersebut didinginkan dan dikocok kuat selama 10 detik hingga terbentuk busa. Setelah itu, ditambahkan 1 tetes HCl 2N. Jika terbentuk busa permanen, maka hasil uji menunjukkan positif untuk saponin (15).

Uji Tanin

Uji tanin dilakukan dengan cara, larutan ekstrak diambil sebanyak 2 mL, ditambahkan 5 ml aquadest selanjutnya disaring lalu encerkan filtrat hingga tidak berwarna kemudian tambahkan beberapa tetes *FeCl₃*. Terbentuknya warna biru hingga kehitaman atau hijau hingga kehitaman menunjukkan hasil positif (15).

Uji Terpenoid

Uji terpenoid dilakukan dengan cara, 2 mL larutan ekstrak ditambahkan dengan pereaksi *Liebermann-Burchard*. Terbentuknya warna coklat kemerahan atau violet menunjukkan hasil positif terpenoid (16).

Formulasi *Spray gel* Ekstrak Daun Bandotan

Formulasi *spray gel* pada penelitian ini merujuk pada penelitian yang telah dilakukan oleh (13), dengan melakukan perbandingan pada konsentrasi *gelling agent* HPMC. Kemudian konsentrasi ekstrak pada penelitian ini merujuk pada penelitian (13) dimana ekstrak *metanol* daun bandotan sebanyak 5% memiliki aktifitas paling baik dalam menyembuhkan luka bakar pada kelinci. Formulasi lengkap *Spray gel* ekstrak daun bandotan disajikan pada tabel 1.

Tabel 1 Formulasi *Spray gel* Ekstrak Daun Bandotan

Bahan	Fungsi	Formula (%)		
		F1	F2	F3
Ekstrak daun bandotan	Zat aktif	5	5	5
HPMC	<i>Gelling agent</i>	0,1	0,3	0,5
Propilen glikol	<i>Humectant</i>	15	15	15
Metil paraben	Bahan pengawet	0,18	0,18	0,18
Propil paraben	Bahan pengawet	0,02	0,02	0,02
Etanol 70%	Pelarut	3 ml	3 ml	3 ml
Aquadest Ad	Pelarut	100	100	100

Pembuatan *Spray gel* Ekstrak Daun Bandotan

Pembuatan *spray gel* ekstrak daun bandotan merujuk pada jurnal (13).

1. Siapkan bahan dan peralatan yang akan digunakan untuk pembuatan *spray gel*.
2. Kemudian timbang semua bahan sesuai dengan masing-masing formula.
3. Pada campuran A, secara terpisah dispersikan HPMC kemudian dikembangkan dengan air panas didalam mortir dan digerus hingga mengembang.
4. Pada campuran B, Larutkan metil paraben dan propil paraben dengan propilen glikol.
5. Larutkan ekstrak daun bandotan dengan *etanol* 70%, dihomogenkan kemudian tambahkan campuran metil paraben dan propil paraben yang telah dilarutkan dengan propilen glikol.
6. Selanjutnya masukkan campuran B ditambahkan ke campuran A kedalam mortir, kemudian homogenkan hingga benar-benar tercampur.
7. Tambahkan aquadest hingga batas 100 mL.

Evaluasi Fisik Sediaan *Spray gel* Ekstrak Daun Bandotan

Organoleptis

Uji organoleptis dilakukan dengan mengamati bentuk fisik *spray gel* yaitu berupa konsistensi, bentuk, warna dan bau sediaan. Kriteria sediaan *spray gel* yang baik yaitu sediaan yang transparan atau bening, tidak keruh, dan tidak terdapat gelembung udara (17). Pengujian organoleptis dilakukan pada hari ke 0, 7, 14, 21, 28.

Homogenitas

Pemeriksaan homogenitas dilakukan dengan menyemprotkan *spray gel* pada objek glass kemudian ditempelkan objek glass lainnya agar sediaan *spray* tersebar merata, diamati dengan memperhatikan ada atau tidaknya partikel yang belum tercampur secara homogen (17). Pengujian homogenitas dilakukan pada hari ke 0, 7, 14, 21, 28.

Pengukuran pH

Pengukuran pH sediaan dilakukan menggunakan pH meter, di mana elektroda

pH meter dicelupkan ke dalam spray gel dan dibiarkan hingga nilai pH stabil. Pengukuran ini bertujuan untuk memastikan bahwa pH sediaan berada dalam rentang pH kulit yang disarankan, yaitu 4,5-7 (17). Pengukuran pH dilakukan secara berkala pada hari ke-0, 7, 14, 21, dan 28.

Uji Viskositas

Viskositas diukur menggunakan viskometer Brookfield Ametek dengan cara meletakkan sejumlah sampel dalam tabung kaca, kemudian memasukkan spindel nomor 3 hingga mencapai batas yang ditentukan. Spindel diputar dengan kecepatan 30 rpm, dan hasil viskositas dicatat setelah angka pada viskometer menunjukkan nilai yang stabil. Viskositas yang ideal untuk spray gel berkisar antara 25–250 cPs (Indalifiany et al., 2023). Pengukuran viskositas dilakukan secara berkala pada hari ke-0, 7, 14, 21, dan 28.

Uji Pola Penyemprotan

Uji pola penyemprotan dilakukan dengan menyemprotkan sediaan spray gel ke selembar plastik mika yang telah diketahui beratnya. Penyemprotan dilakukan dari jarak 3 cm, 5 cm, 10 cm, dan 15 cm. Setelah sediaan disemprotkan, langkah selanjutnya adalah mengamati pola formasi semprotan dan mengukur diameter pola semprotan yang dihasilkan. Setelah itu, dilakukan penimbangan lembar plastik mika untuk menentukan massa sediaan yang menempel, dihitung dalam gram, sebagai indikasi jumlah sediaan yang keluar dalam setiap penyemprotan (17).

Uji Daya Sebar Lekat

Pengujian daya sebar dan daya lekat sediaan spray gel dilakukan pada permukaan kulit lengan atas dari jarak 3 cm. Setelah penyemprotan, waktu dihitung selama 10 detik untuk memeriksa apakah gel tetap menempel di kulit atau mengalir ke bawah (17).

Uji Iritasi

Uji iritasi dilakukan pada 10 orang sukarelawan dengan cara *open patch test* (uji tempel terbuka) dengan cara spray gel

disemprotkan ke kulit, lalu dibiarkan dalam kondisi terbuka selama 30 menit. Selanjutnya, diamati apakah terdapat gejala iritasi, seperti kemerahan, gatal atau reaksi alergi, pembengkakan, atau rasa perih pada area kulit yang terpapar sediaan spray gel (18). Daerah tempat test yang akan diuji yaitu pada lengan bawah bagian volar (sisi belakang tangan) (19).

Uji Hedonik

Uji hedonik dilakukan untuk mengetahui tingkat kesukaan pada sediaan *spray gel* dengan parameter aroma/bau, warna, bentuk. Uji ini dilakukan pada 10 orang sukarelawan (20).

Uji Aktivitas Anti Luka Sediaan Spray gel Daun Bandotan Pada Luka Bakar Kelinci

Pada pengujian aktivitas sediaan *spray gel* ini dilakukan setelah didapatkan formulasi terbaik dari ketiga *gelling agent*. Salah satu dari formulasi terbaik pada tiga *gelling agent* diuji dengan menggunakan hewan uji kelinci dengan umur 2-3 bulan sebanyak 3 ekor, diaklimatisasi selama 5 hari sebelum penelitian dilakukan. Hal ini dilakukan agar hewan uji terbiasa dengan lingkungan dan perlakuan yang baru dan diberi makan yang cukup setiap harinya. Sebanyak 3 ekor dibagi menjadi tiga kelompok perlakuan yaitu, sebagai kontrol negatif (tidak diberikan apapun), kontrol uji (*spray gel* ekstrak daun bandotan dengan formulasi terbaik) dan kontrol positif (bioplacenton). Sebelum hewan uji diberikan luka bakar, rambut pada punggung hewan uji terlebih dahulu dibersihkan menggunakan pisau cukur sampai licin, kemudian desinfeksi menggunakan kapas yang diberi *etanol* 70%. Kelinci dianestesi menggunakan krim *emla* dan biarkan selama 60 menit (21), selanjutnya kelinci ditemplei plate logam dengan diameter 2 cm yang telah dipanaskan menggunakan api selama 3 menit lalu ditempelkan pada punggung kelinci selama 5 detik (22). Setelah diberikan perlakuan pada hewan uji selanjutnya diberikan perawatan 2 kali sehari selama 14 hari, kemudian masing-masing hewan uji diberi perlakuan sebagai kontrol negatif (tidak diberikan apapun), uji (*spray gel* ekstrak daun

bandotan dengan formulasi terbaik) dan kontrol positif (bioplacenton).

Analisis Data

Analisis data yang dilakukan pada penelitian ini yaitu dengan menggunakan metode ANOVA (*Analysis of Variant*) yang dibantu dengan aplikasi SPSS versi 22. Adapun perhitungan diameter penyembuhan luka bakar dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$P\% = \frac{d_0 - dx}{d_0} \times 100\%$$

Keterangan:

P%: persentase penyembuhan luka

d₀: luas luka bakar awal

dx: luas luka bakar pada hari tertentu

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Determinasi

Determinasi tanaman dilakukan untuk memastikan identitas yang benar dari

tanaman yang akan diteliti. Proses ini bertujuan menghindari kesalahan dalam pengumpulan bahan dan mencegah potensi tercampurnya tanaman yang diteliti dengan spesies lain. Determinasi tanaman dilakukan di Herbarium Jatinangor Laboratorium Taksonomi Tumbuhan Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA) Universitas Padjajaran (UNPAD) pada bulan Januari 2024 berdasarkan surat hasil determinasi No. 15/HB/12/2023 menyatakan bahwa benar tanaman uji adalah daun bandotan (*Ageratum conyzoides* L.).

Hasil Uji Susut Pengerinan

Penetapan susut pegeringan dilakukan untuk mengukur sisa zat setelah pengeringan pada suhu 105 °C selama 30 menit. Pada suhu 105°C, air akan menguap, dan senyawa yang memiliki titik didih lebih rendah dari air juga akan ikut menguap (23). Data hasil penetapan susut pengeringan serbuk simplisia daun bandotan (*Ageratum conyzoides* L.) disajikan dalam Tabel 2.

Tabel 2 Hasil Susut Pengerinan

Berat sampel dan cawan (g)	Berat sampel (g)	Bobot konstan (g)	% Susut pengeringan (%)
65,24	2	65,04	10

Hasil susut pengeringan yang diperoleh yaitu 10%. Hal ini sesuai dengan dengan literatur pada Farmakope herbal dimana kadar susut pengeringan tidak lebih dari 10%.

Hasil Uji Kadar Air

Penetapan kadar air yang dilakukan pada penelitian ini adalah dengan menggunakan alat *moisture analyzer*, Tujuan penetapan kadar air adalah untuk mengetahui batasan maksimal atau rentang besaran kandungan air dalam simplisia dikarenakan hal ini berkaitan dengan kemurnian dan adanya kontaminan dalam

bahan, sehingga penghilangan kadar air dalam jumlah tertentu dapat berguna untuk daya tahan simplisia selama waktu penyimpanan, kemudian simplisia dinilai cukup aman apabila mempunyai kadar air yang kurang dari 10% (24). Hasil uji kadar air pada simplisia daun Bandotan (*Ageratum conyzoides* L.) adalah 8,26%. Hasil uji kadar air sesuai dengan literatur pada Farmakope herbal dimana kadar air tidak lebih dari 10%.

Hasil Ekstraksi

Hasil ekstraksi daun bandotan disajikan dalam tabel 3.

Tabel 3. Hasil Ekstraksi Daun Bandotan

Berat simplisia (g)	Pelarut	Berat ekstrak (g)	% Rendemen (%)
500	<i>Etanol 70%</i>	101,35	20,27

Dalam penelitian ini, metode ekstraksi yang diterapkan adalah maserasi. Istilah maserasi berasal dari bahasa Latin, "macerare," yang berarti merendam. Oleh karena itu, maserasi dapat didefinisikan sebagai suatu teknik ekstraksi yang sederhana, di mana serbuk simplisia direndam dalam pelarut yang sesuai tanpa memerlukan pemanasan (25). Metode maserasi pada penelitian ini menggunakan pelarut etanol 70% dengan cara merendam simplisia sampai dengan terendam dengan pelarut etanol 70% didalam bejana tertutup rapat dan terhindar dari sinar matahari selama 3 hari, dengan pergantian pelarut setiap 24 jam agar zat aktif pada tanaman tertarik oleh pelarut. Berat ekstrak yang diperoleh 101,35 gram dengan % rendemen

yang diperoleh yaitu 20,27%. Hal ini sesuai dengan dengan literatur pada Farmakope herbal dimana rendemen yang diperoleh tidak kurang dari 9,6%.

Hasil Skrining Fitokimia

Skrining fitokimia adalah tahap awal untuk mengidentifikasi senyawa kimia yang terkandung didalam suatu simplisia, pada penelitian ini skrining fitokimia dilakukan untuk mengetahui kandungan metabolit sekunder dengan menggunakan beberapa pereaksi untuk melihat perubahan warna yang terjadi pada ekstrak daun bandotan. Hasil skrining fitokimia ekstrak daun bandotan disajikan dalam tabel 4.

Tabel 4. Skrining Fitokimia Ekstrak Daun Bandotan

Senyawa	Reagen	Sampel	Reaksi
Alkaloid	<i>Mayer</i>	Terdapat endapan kuning	+
	<i>Dragendroff</i>	Terdapat endapan merah bata	+
Flavonoid	Serbuk <i>Mg, HCl</i> pekat dan <i>amil alkohol</i>	Terdapat warna coklat kemerahan pada lapisan <i>amil alkohol</i>	+
Saponin	<i>HCl 2N</i>	Terdapat busa permanen selama 10 menit	+
Tanin	<i>FeCl₃</i>	Terdapat endapan hijau tua kehitaman	+
Terpenoid	<i>Liebermann-Burchard</i>	Terdapat warna coklat kemerahan	+

Hasil Uji Organoleptis

Uji organoleptis pada penelitian ini dilihat berdasarkan bentuk fisik *spray gel* yaitu berupa konsistensi, bentuk, warna dan

bau sediaan *spray gel* ekstrak *etanol* daun bandotan yang dilakukan selama 28 hari. Hasil pengamatan uji organoleptis disajikan dalam tabel 5.

Tabel 5 Hasil Uji Organoleptis

Formulasi	Pengamatan	Hari ke-				
		0	7	14	21	28
F1	Tekstur	Gel cair	Cair	Cair	Cair	cair
	Warna	Hujau tua	Hujau tua	Hujau tua	Hujau tua	Hujau tua

	Aroma	Khas	Khas	Khas	Khas	Khas
F2	Tekstur	Gel cair sedikit kental	Gel cair sedikit kental	Gel cair	Gel cair	Gel cair
	Warna	Hujau tua	Hujau tua	Hujau tua	Hujau tua	Hujau tua
	Aroma	Khas	Khas	Khas	Khas	Khas
F3	Tekstur	Gel kental	Gel kental	Gel cair sedikit kental	Gel cair sedikit kental	Gel cair sedikit kental
	Warna	Hujau tua	Hujau tua	Hujau tua	Hujau tua	Hujau tua
	Aroma	Khas	Khas	Khas	Khas	Khas

Hasil uji organoleptis pada penelitian ini menunjukkan adanya perubahan yang cukup signifikan pada tekstur sediaan terutama pada F1 dimana sediaan menjadi lebih cair pada hari ke-7 sedangkan pada F2 dan F3 tekstur sediaan terlihat berubah pada hari ke-14, untuk warna dan bau sediaan tidak terjadi perubahan dari hari ke-0 hingga hari ke-28. Perubahan tekstur pada sediaan dapat disebabkan oleh menurunnya viskositas sehingga sediaan menjadi lebih cair dari sebelumnya.

Hasil Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk menentukan adanya atau tidaknya partikel yang tidak larut dalam sediaan (26). Uji ini juga bertujuan untuk mengevaluasi tingkat pencampuran bahan-bahan dalam sediaan spray gel, karena sediaan tersebut harus bebas dari partikel atau gumpalan kasar yang dapat dirasakan saat disentuh (27). Hasil uji homogenitas disajikan dalam tabel 6.

Tabel 6 Hasil Uji Homogenitas

Hari ke-	Uji Homogenitas		
	F1	F2	F3
1	Homogen	Homogen	Homogen
7	Tidak homogen	Tidak homogen	Tidak homogen
14	Tidak homogen	Tidak homogen	Tidak homogen
21	Tidak homogen	Tidak homogen	Tidak homogen
28	Tidak homogen	Tidak homogen	Tidak homogen

Hasil uji homogenitas pada sediaan ini yaitu homogen pada hari ke-0 dan sediaan menjadi tidak homogen pada hari ke-7 hingga hari ke-28, hal ini disebabkan adanya partikel ekstrak yang mengendap pada dasar botol. Partikel ekstrak yang mengendap dikarenakan ekstrak yang digunakan cukup banyak sehingga tidak dapat dilakukan penyaringan setelah dilarutkan oleh *etanol* 70%, namun tidak terdapat gumpalan gel dari perbedaan

konsentrasi HPMC pada masing-masing formula jika dilihat dari pengujian dengan menggunakan 2 kaca preparat.

Hasil Uji pH

Dalam penelitian ini, uji pH dilaksanakan menggunakan pH meter. Tujuan dari pengujian ini adalah untuk menentukan derajat keasaman dari spray gel (26). Hasil uji pH disajikan dalam tabel 7.

Tabel 7 Hasil Uji pH

Hari ke-	Uji pH		
	F1	F2	F3
0	4,9	4,9	4,9
7	4,7	4,7	4,7
14	4,7	4,7	4,7
21	4,7	4,7	4,7
28	4,7	4,7	4,7

Hasil pemeriksaan pH yang didapatkan pada sediaan F1, F2, F3 mengalami perubahan pada hari ke-7 dimana pH mengalami penurunan walaupun tidak terlalu signifikan, akan tetapi pH sediaan pada hari ke-14 hingga hari ke-28 tidak mengalami perubahan. Pengukuran nilai pH dilakukan untuk memeriksa pH pada sediaan dan harus memenuhi persyaratan rentang pH pada kulit yaitu (4,5-7) (17). Berdasarkan hasil yang didapatkan pH mengalami perubahan namun masih masuk kedalam rentang batas persyaratan pH untuk kulit. Penurunan pH yang terjadi dapat dipengaruhi oleh faktor lingkungan, termasuk suhu dan metode penyimpanan yang tidak optimal (28). Selain itu, pH sediaan juga dapat berubah akibat dekomposisi media yang dipengaruhi oleh suhu selama proses pembuatan atau

penyimpanan, yang dapat menghasilkan asam atau basa. Perubahan pH juga dapat disebabkan oleh faktor penyimpanan yang hanya mengatur suhu tanpa mempertimbangkan kelembaban (29).

Hasil Uji Viskositas

Uji viskositas dilakukan bertujuan untuk mengetahui kemampuan *spray gel* dalam mengalir. Syarat viskositas untuk sediaan *spray gel* adalah 25-250 *Cps*, hal ini bertujuan untuk mempermudah saat pengaplikasian yaitu dengan cara disemprot (26). Uji viskositas yang digunakan pada penelitian ini menggunakan alat viskometer *brookfield ametek*, no spindel yang digunakan adalah 62 dan kecepatan yang digunakan adalah 60 rpm. Hasil uji viskositas disajikan dalam tabel 8.

Tabel 8 Hasil Uji Viskositas

Hari ke-	Uji Viskositas (<i>Cps</i>)		
	F1	F2	F3
0	5,50	81,50	411,0
7	4,0	54,00	305,0
14	0	22,00	212,0
21	0	15,00	176,5
28	0	9,00	94,50

Hasil uji viskositas pada penelitian ini terdapat perbedaan pada masing-masing formula, Hal ini disebabkan oleh variasi konsentrasi HPMC, yang berdampak pada tingkat viskositas. Peningkatan jumlah HPMC akan meningkatkan kemampuan alir dari spray gel. HPMC memiliki kemampuan untuk mengabsorpsi pelarut, sehingga pelarut tersebut tertahan dan membentuk massa gel yang padat. Konsentrasi HPMC yang lebih tinggi dapat meningkatkan kemampuan absorpsi, yang pada gilirannya

menyebabkan peningkatan viskositas pada spray gel (30).

Uji viskositas dilakukan selama 28 hari. Berdasarkan tabel 4.7 dan grafik 4.2 Hasil uji viskositas mengalami penurunan pada F1, F2 dan F3 setiap minggunya, hal ini dapat disebabkan karena terjadinya *syneresis* yang merupakan karakteristik dari sebuah gel, *syneresis* merupakan proses di mana cairan yang terjebak dalam gel keluar, memungkinkan cairan tersebut bergerak ke permukaan. Akibatnya, spray gel mengalami penurunan viskositas. Selain itu, penurunan

viskositas juga dapat dipengaruhi oleh faktor eksternal, seperti suhu dan metode penyimpanan (28). Suhu selama proses penyimpanan memengaruhi struktur gel, di mana pada suhu yang tinggi, rantai polimer dapat melepaskan gulungan dan membentuk struktur bola (*disentangle*) mengakibatkan viskositas gel menurun (*encer*), sebaliknya jika gel disimpan pada suhu dingin, rantai polimer akan memendek dan terikat satu

sama lain sehingga menyebabkan gel menyusut (*entangle*) (31).

Hasil Uji Pola Penyemprotan

Uji pola penyemprotan ini dilakukan pada hari ke-0 dan ke-28 untuk melihat apakah ada perubahan pada pola penyemprotan, diameter dan bobot yang keluar dari aplikator. Hasil uji pola penyemprotan disajikan dalam tabel 9.

Tabel 9 Hasil Uji Pola Penyemprotan

Formula	Hari ke-0				Hari ke-28			
	Jarak semprot (cm)	Diameter (cm)	Pola penyemprotan	Berat (g)	Jarak semprot (cm)	Diameter (cm)	Pola penyemprotan	Berat (g)
F1	3	2,5	Menyebar	0,19	3	6	Menyebar	0,14
	5	4		0,17	5	7,6		0,15
	10	7,5		0,17	10	9		0,1
	15	8		0,14	15	10		0,08
F2	3	1,6	Menggumpal	0,14	3	2,1	Agak menyebar	0,14
	5	1,7		0,16	5	2,7		0,13
	10	1,9		0,17	10	5,3	Menyebar	0,13
	15	3		0,19	15	6,5		0,14
F3	3	1,2	Menggumpal	0,09	3	2	Agak menyebar	0,15
	5	1,5		0,18	5	3		0,16
	10	1,9		0,16	10	3,2		0,15
	15	1,6		0,16	15	3,6		0,13

Hasil pola penyemprotan yang telah dilakukan didapatkan hasil yang bervariasi pada setiap formulasi hal ini dapat dilihat pada jarak dan diameter penyemprotan dimana semakin jauh jarak penyemprotan maka diameternya semakin lebar. Diameter pola penyemprotan juga dapat dipengaruhi oleh viskositas hal ini dapat dilihat setelah dilakukan uji pola penyemprotan pada hari ke-0 dan hari ke-28 terdapat perubahan. Perubahan yang terjadi pada diameter dan pola penyemprotan setelah disemprotkan yaitu diameter sediaan terjadi pelebaran dengan rata-rata sebanyak 2,65 cm pada F1, 2,1 cm pada F2, 1,4 cm pada F3, sedangkan untuk pola penyemprotan pada sediaan terjadi perubahan pada F2 dimana pada hari ke-0 sediaan menyemprot lurus dengan pola menggumpal dengan ketinggian 3-15 cm sedangkan pada pola penyemprotan hari ke-28 dengan ketinggian semprot 10 cm dan 15 cm menyebar. Berdasarkan

pemeriksaan bobot pada F1, F2 dan F3 pada hari ke-0 tidak ada perbedaan yang cukup signifikan hal ini dapat dikarenakan aplikator semprot yang digunakan mengeluarkan sediaan dengan cukup baik begitu pula dengan bobot pada F1, F2 dan F3 pada hari ke-0 tidak ada perbedaan yang cukup signifikan namun antara hari ke-0 dan ke-28 bobot yang keluar pada F1, F2, F3 mengalami penurunan hal ini dapat disebabkan gel yang dikeluarkan cukup cair dan menyebar pada saat disemprotkan sehingga bobot menurun walaupun tidak terlalu signifikan. Pada uji pola penyemprotan yang telah dilakukan pada penelitian ini dapat disimpulkan bahwa penyebab berubahnya pola penyemprotan, diameter dan bobot dapat disebabkan oleh menurunnya viskositas seiring dengan bertambahnya waktu.

Hasil Uji Daya Sebar Lekat

Uji daya sebar lekat bertujuan untuk mengetahui seberapa cepat sediaan menyebar dan memastikan sediaan dapat menyebar secara merata saat diaplikasikan pada kulit (22). Hasil dari uji daya sebar lekat pada penelitian ini terhadap keempat formula dengan jarak semprot 3 cm pada kulit lengan atas pada F1 menyebar namun tidak melekat selama 10 detik dimana sediaan mengalir setelah disemprotkan, sedangkan untuk F2 dan F3 menggumpal setelah disemprotkan namun melekat

selama 10 detik kemudian mengalir kebawah sedikit demi sedikit dimana F2 mengalir lebih cepat daripada F3 hal ini dapat dikarenakan viskositas dan kadar HPMC pada F3 lebih tinggi daripada F2, dan F1.

Hasil Uji Iritasi

Pemeriksaan uji iritasi yang telah dilakukan pada 10 orang responden hasil yang didapatkan disajikan dalam tabel 10.

Tabel 9 Hasil Uji Iritasi

No	Parameter yang Diuji	Skala Kesukaan	Penilaian		
			F1	F2	F3
1	Merah	Tidak timbul	10	10	10
		Timbul			
		Sangat timbul			
2	Gatal/alergi	Tidak timbul	10	10	9
		Timbul			1
		Sangat timbul			
3	Bengkak	Tidak timbul	10	10	10
		Timbul			
		Sangat timbul			
4	Perih	Tidak timbul	10	10	10
		Timbul			
		Sangat timbul			

Terdapat satu orang yang merasa gatal setelah pemberian *spray gel* F3 pada lengan bagian bawah volar, timbulnya alergi dapat dikarenakan pada substansi zat uji dan riwayat dermatitis kontak partisipan. Salah satu kondisi kulit yang disebabkan oleh reaksi inflamasi suatu alergen adalah dermatitis kontak atau juga dikenal sebagai eksim kontak. Alergen dapat menembus penghalang kulit dan membentuk kompleks dengan protein melalui haptennya.

Kompleks ini kemudian berinteraksi dengan sistem imun yang terkait dengan mukosa kulit (SALT atau *Skin-Associated Lymphoid Tissue*), serta mediator lain yang berperan dalam reaksi inflamasi (18).

Hasil Uji Hedonik

Uji hedonik dilakukan terhadap 10 responden, hasil disajikan dalam tabel 11.

Tabel 11 Hasil Uji Hedonik

No	Parameter yang Diuji	Skala Kesukaan	Penilaian (%)		
			F1	F2	F3
1	Tekstur	Sangat suka		4	3
		Suka	4	3	4
		Agak suka	4	2	1
		Tidak suka	1	1	2
		Sangat tidak suka	1		
2	Warna	Sangat suka	2	2	2
		Suka	4	5	4

3	Aroma	Agak suka	3	2	3
		Tidak suka			
		Sangat tidak suka	1	1	1
		Sangat suka	1	2	1
		Suka	4	3	3
		Agak suka	3	3	4
		Tidak suka	2	2	2
		Sangat tidak suka			

Berdasarkan hasil pemeriksaan uji hedonik sediaan *spray gel* daun bandotan pada 10 orang responden dapat dilihat presentase kesukaan pada segi tekstur responden lebih menyukai F2 dengan presentase nilai sebanyak 90%, sedangkan presentase pada F1 dan F3 yaitu sebanyak 80%. Pada segi warna responden menyukai F1, F2 dan F3 dengan presentase 90%, hal ini dapat dikarenakan ekstrak yang digunakan sama banyak sehingga tidak menimbulkan perbedaan warna. Pada segi aroma responden menyukai F1, F2 dan F3 dengan presentase 80%. Berdasarkan hasil uji

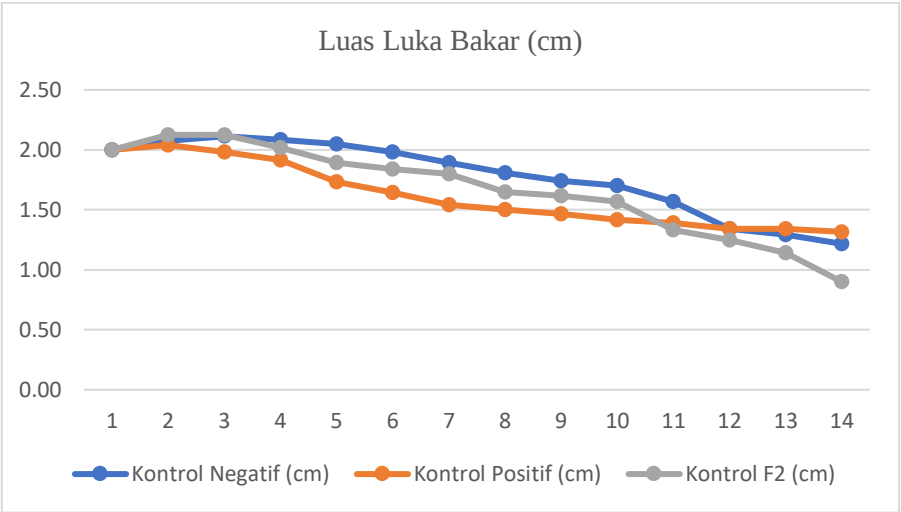
hedonik yang telah dilakukan pada penelitian ini didapatkan sediaan yang lebih banyak disukai berdasarkan tekstur, warna dan aroma secara berurutan adalah F2, F1, dan F3.

Hasil Uji Aktivitas Anti Luka Sediaan *Spray gel* Daun Bandotan Pada Luka Bakar Kelinci

Hasil uji aktivitas anti luka sediaan *spray gel* daun bandotan pada luka bakar kelinci disajikan dalam tabel 12 dan 13, Grafik 1 dan 2.

Tabel 12 Luas Luka Bakar Pada Kelinci

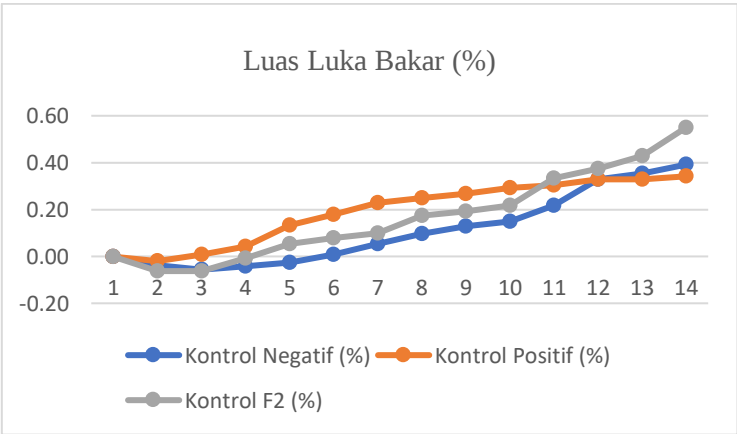
Hari ke-	Luas Luka Bakar (cm)											
	Kontrol Negatif			Rata-rata	Kontrol Positif			Rata-rata	Kontrol F2			Rata-rata
	luka 1	luka 2	luka 3		luka 1	luka 2	luka 3		luka 1	luka 2	luka 3	
1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
2	2,10	2	2,12	2,07	2	2,06	2,06	2,04	2,08	2,05	2,25	2,13
3	2,10	2,12	2,12	2,11	2	1,94	2,01	1,98	2,08	2,05	2,25	2,13
4	2,10	2,05	2,10	2,08	1,93	1,88	1,95	1,92	2,05	1,80	2,20	2,02
5	2,10	2,05	2,00	2,05	1,63	1,76	1,81	1,73	1,80	1,73	2,15	1,89
6	2,03	2,03	1,90	1,98	1,53	1,69	1,71	1,64	1,75	1,70	2,08	1,84
7	1,95	1,98	1,75	1,89	1,50	1,53	1,60	1,54	1,73	1,68	2,00	1,80
8	1,73	1,85	1,85	1,81	1,40	1,50	1,60	1,50	1,58	1,68	1,70	1,65
9	1,63	1,78	1,83	1,74	1,40	1,48	1,53	1,47	1,50	1,65	1,70	1,62
10	1,60	1,75	1,75	1,70	1,40	1,43	1,43	1,42	1,38	1,63	1,70	1,57
11	1,45	1,63	1,63	1,57	1,35	1,40	1,43	1,39	1,28	1,53	1,20	1,33
12	1,28	1,43	1,33	1,34	1,20	1,40	1,43	1,34	1,05	1,50	1,20	1,25
13	1,25	1,33	1,30	1,29	1,20	1,40	1,43	1,34	0,93	1,38	1,13	1,14
14	1,15	1,28	1,23	1,22	1,20	1,33	1,43	1,32	0,90	1,15	0,65	0,90



Grafik 1 Luas Luka Bakar Pada Kelinci

Tabel 13 Persentase Luas Luka Bakar Pada Kelinci

Hari ke-	Luas Luka Bakar (%)											
	Kontrol Negatif				Kontrol Positif				Kontrol F2			
	luka 1	luka 2	luka 3	Rata-rata	luka 1	luka 2	luka 3	Rata-rata	luka 1	luka 2	luka 3	Rata-rata
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	-0,05	0,00	-0,06	-0,04	0,00	-0,03	-0,03	-0,02	-0,04	-0,02	-0,13	-0,06
3	-0,05	-0,06	-0,06	-0,06	0,00	0,03	-0,01	0,01	-0,04	-0,02	-0,13	-0,06
4	-0,05	-0,02	-0,05	-0,04	0,04	0,06	0,03	0,04	-0,02	0,10	-0,10	-0,01
5	-0,05	-0,02	0,00	-0,03	0,19	0,12	0,09	0,13	0,10	0,14	-0,08	0,05
6	-0,01	-0,01	0,05	0,01	0,24	0,16	0,14	0,18	0,13	0,15	-0,04	0,08
7	0,03	0,01	0,13	0,05	0,25	0,24	0,20	0,23	0,14	0,16	0,00	0,10
8	0,14	0,08	0,08	0,10	0,30	0,25	0,20	0,25	0,21	0,16	0,15	0,18
9	0,19	0,11	0,09	0,13	0,30	0,26	0,24	0,27	0,25	0,18	0,15	0,19
10	0,20	0,13	0,13	0,15	0,30	0,29	0,29	0,29	0,31	0,19	0,15	0,22
11	0,28	0,19	0,19	0,22	0,33	0,30	0,29	0,30	0,36	0,24	0,40	0,33
12	0,36	0,29	0,34	0,33	0,40	0,30	0,29	0,33	0,48	0,25	0,40	0,38
13	0,38	0,34	0,35	0,35	0,40	0,30	0,29	0,33	0,54	0,31	0,44	0,43
14	0,43	0,36	0,39	0,39	0,40	0,34	0,29	0,34	0,55	0,43	0,68	0,55



Grafik 2 Persentase Luas Luka Bakar Pada Kelinci

Berdasarkan tabel 13, 14 dan grafik 4, 5 uji aktivitas anti luka sediaan *spray gel* daun bandotan pada saat pemberian luka bakar terjadi peningkatan luas luka bakar pada hari ke-2 pada kelinci kontrol negatif luka 1 dan 3, kontrol positif luka 2 dan 3 dan kontrol F2 luka 1, 2 dan 3, kemudian luas luka bakar kembali meningkat pada hari ke-3 pada kontrol negatif luka 2. Peningkatan luas luka bakar dapat terjadi karena reaksi inflamasi yang berlangsung sejak terjadinya luka. Proses inflamasi merupakan mekanisme yang terjadi ketika tubuh berusaha menetralkan dan menghilangkan agen-agen berbahaya di area yang terluka, sekaligus mempersiapkan kulit untuk memperbaiki jaringan yang rusak (9).

Proses penyembuhan luka bakar terdiri dari 3 fase yaitu fase inflamasi (*reaktif*), *proliferasi* (*reparatif*), dan *maturasi* (*remodeling*) (Saputro, 2022). Pada penelitian yang telah dilakukan, fase inflamasi dengan adanya eritema, edema dan peningkatan suhu pada area luka terjadi selama 3-4 hari setelah terjadinya luka. Fase *proliferasi* dan *fibroblas* disebut juga sebagai fase *fibrosis* karena ditandai dengan adanya tonjolan, yang menonjol ini adalah *proliferasi fibroblas* yaitu pembentukan pembuluh darah baru dan kolagen yang mulai muncul pertama kali pada hari ke-3 kelompok pemberian F2, hari ke-4 pada kelompok kontrol positif dan hari ke-5 kelompok kontrol negatif. Proses penyembuhan luka bakar pada setiap kelompok mengalami penyembuhan yang linear, luas diameter luka bakar berkurang sedikit-demi sedikit seiring bertambahnya waktu. Pada fase *maturasi* (*remodeling*) terjadi pematangan dan resorpsi jaringan berlebih, berakhirnya fase ini ditandai ketika semua tanda peradangan hilang, pada penelitian ini setiap kontrol membutuhkan waktu penyembuhan yang berbeda-beda hal ini tergantung pada efek sediaan dan faktor fisiologi hewan uji.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, sediaan *spray gel* ekstrak daun bandotan memiliki efektifitas menyembuhkan luka yang dapat dilihat dari berkurangnya diameter luka selama 14 hari pada kelinci. Hal ini dapat dikarenakan kandungan senyawa fitokimia yang terdapat dalam daun bandotan yang telah dilakukan

skrining fitokimia pada penelitian ini yaitu terdapat kandungan senyawa fitokimia seperti alkaloid, flavonoid, saponin, tanin dan terpenoid. Hasil dari penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian (32) dimana pada daun bandotan terkandung senyawa flavonoid, alkaloid, saponin, tanin, steroid, terpenoid, kumarin dan minyak atsiri. Beberapa bahan alami banyak diteliti dalam penyembuhan luka bakar karena memiliki kandungan fitokimia seperti flavonoid dimana flavonoid memiliki efek biologis tertentu yang berkaitan dengan anti-inflamasi.

Beberapa zat metabolit sekunder mempunyai fungsinya masing-masing dalam mencegah terjadinya infeksi sekunder dan sebagai antiinflamasi. Senyawa flavonoid berfungsi dengan cara merusak permeabilitas dinding sel bakteri, mikrosom, dan lisosom melalui interaksinya dengan DNA bakteri. Proses ini menghasilkan transduksi energi ke membran sitoplasma bakteri dan menghambat motilitasnya. Selain itu, flavonoid juga memiliki kemampuan untuk meningkatkan sirkulasi darah ke seluruh tubuh, mencegah penyumbatan pembuluh darah, serta memiliki sifat anti-inflamasi yang membantu mengurangi rasa sakit saat terjadi pendarahan atau pembengkakan (24). Senyawa saponin berfungsi sebagai antimikroba dan berkontribusi dalam mempercepat proses penyembuhan luka, karena saponin dapat merangsang pembentukan sel epitel baru. Senyawa tanin bekerja sebagai antibakteri melalui reaksi dengan membran sel, inaktivasi enzim, serta destruksi atau inaktivasi fungsi materi genetik. Selain itu, tanin memiliki sifat astringen yang membantu mengecilkan pori-pori kulit, memperkuat kulit, dan menghambat pendarahan pada luka yang minimal. Di sisi lain, senyawa alkaloid memiliki sifat bakterisid karena kemampuannya dalam menghambat aktivitas enzim yang terlibat dalam sintesis protein.

Hasil Analisis Data

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan untuk mengevaluasi signifikansi perbedaan antar kelompok

perlakuan, dilakukan uji One Way ANOVA (Analysis of Variance). Hipotesis yang akan diuji berkaitan dengan perbandingan antar kelompok tersebut adalah H0: tidak terdapat perbedaan luas diameter luka

bakar antara kontrol (-), kontrol (+), dan kontrol F2, H1: paling sedikit terdapat satu perbedaan luas diameter luka bakar antara kontrol (-), kontrol (+), dan kontrol F2.

Tabel 14 Hasil Uji ANOVA

ANOVA					
Luas Luka Bakar					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.041	2	.020	5.974	.037
Within Groups	.020	6	.003		
Total	.061	8			

Berdasarkan tabel 14 hasil uji ANOVA, diperoleh nilai signifikansi 0,037. Dengan $\alpha = 0,05$. Nilai signifikansi yang diperoleh adalah $0,037 < 0,05$ sehingga dapat disimpulkan bahwa H0 ditolak dan H1 diterima, artinya terdapat perbedaan yang signifikan antara luas luka bakar antara kontrol (-), kontrol (+), dan kontrol F2.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan simpulan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Ekstrak *etanol* daun bandotan dapat diformulasikan kedalam bentuk sediaan

spray gel dengan menggunakan *gelling agent* HPMC.

2. Formulasi terbaik sediaan *spray gel* ekstrak daun bandotan adalah formula F2 dengan konsentrasi HPMC sebanyak 0,3%. Formula terbaik dipilih berdasarkan hasil evaluasi pH sediaan yang stabil, formulasi F2 yang lebih banyak disukai dari segi tekstur dan warna berdasarkan hasil pengujian hedonik dan tidak mengiritasi kulit.
3. Formulasi terbaik *spray gel* ekstrak daun bandotan yaitu formula F2 juga memberikan pengaruh terhadap luka bakar pada hewan percobaan kelinci dengan berkurangnya luas diameter luka bakar seiring bertambahnya waktu.

REFERENSI

1. Prasongko ET, Lailiyah M MW. Formulasi dan uji efektivitas gel ekstrak daun kedondong (*Spondias dulcis* F.) terhadap luka bakar pada tikus Wistar (*Rattus norvegicus*). J Wiyata Penelit Sains dan Kesehat. 2020;7(1):27–36.
2. Sinaga JY, Amalia F SE. Pengembangan Sistem Rekomendasi Produk Perawatan Kulit Berbasis Web Menggunakan Metode AHP. J Pengemb Teknol Inf dan Ilmu Komput. 2020;4(11):4071–4079.
3. Amfotis ML, Suarni NMR AN. Penyembuhan Luka Sayat Pada Kulit Tikus Putih (*Rattus norvegicus*) yang Diberi Ekstrak Daun Kirinyuh (*Chromolaena odorata*) Wound Healing of Cuts in the Skin of White Rat (*Rattus norvegicus*) Is Given Kirinyuh (*Chromolaena odorata*) Leaf Extract. J Biol Sci. 2022;9(1):139–51.
4. Ermawati N, Oktaviani N AM. Edukasi Pemanfaatan Tanaman Obat Tradisional Dalam Rangka Self Medication Di Masa Pandemi Covid-19. ABDI MOESTOPO J Pengabd Pada Masy. 2022;5(2):148–56.
5. Sharma A, Khanna S, Kaur G SI. Medicinal plants and their components for wound healing

- applications. *Futur J Pharm Sci.* 2021;7(1):1–13.
6. D S. Penyuluhan Tentang Khasiat Daun Bandotan Terhadap Penurunan Kadar Gula Darah di Puskesmas Talun Kenas. *J Pengabd Masy Putri Hijau.* 2020;1(1):38–43.
 7. Munira M, Rodisa F NM. Uji antibakteri kombinasi ekstrak daun Biduri (*Calotropis gigantea* L.) dan daun Bandotan (*Ageratum conyzoides* L.). *J SAGO Gizi dan Kesehat.* 2020;1(2):165–71.
 8. Novrianti I, Wijayanti S HH. Uji Efektifitas Sediaan Spray gel Ekstrak Bunga Kenop (*Gomphrena Globosa* L) Terhadap Penyembuhan Luka Bakar. *J Ilm Ibnu Sina.* 2022;7(1):46–55.
 9. Igafur RHR, Ayu WD MM. Uji Aktivitas Ekstrak Metanol Daun Bandotan (*Ageratum conyzoides* Linn.) Terhadap Penyembuhan Luka Bakar pada Tikus Putih (*Rattus norvegicus*). *Mulawarman Pharm Conf.* 2016;335–9.
 10. D A. Uji Efektifitas Sediaan Gel Ekstrak Etanol Herba Bandotan (*Ageratum conyzoides* L) Terhadap Luka Bakar Pada Hewan Uji Kelinci (*Oryctolagus cuniculus*). *J Kesehat Yamasi Makassar.* 2019;3(1).
 11. INDONESIA KKR. *FARMAKOPE HERBAL INDONESIA EDISI II.* 2017.
 12. Meitasari AD, Hesturini RJ II. Uji Daya Hambat Ekstrak Etanol Herba Krokot (*Portulaca oleracea* L.) terhadap Bakteri *Staphylococcus epidermidis*. *J Farm.* 2021;5(2):16–20.
 13. Mangalik AR, Helmidanora R SH. Formulasi Sediaan Spray gel Ekstrak Daun Bandotan (*Ageratum conyzoides* L) Sebagai Antinyamuk. *J Ris Kefarmasian Indones.* 2023;2:245–57.
 14. Utami YP, Umar AH, Syahrini R KI. Standardisasi Simplisia dan Ekstrak Etanol Daun Leilem (*Clerodendrum minahassae* Teijsm. & Binn.). *J Pharm Med Sci.* 2017;2(1).
 15. Sulistyarini I, Sari DA WT. Skrining Fitokimia Senyawa Metabolit Sekunder Batang Buah Naga (*Hylocereus polyrhizus*). *Cendekia Eksakta.* 2020;5(1).
 16. Illing I, Safitri W EE. Uji Fitokimia Ekstrak Buah Dengen. *Dinamika.* 2017;8(1):66–84.
 17. Kresnawati Y, Fitrianiingsih S PC. Formulasi dan Uji Potensi Sediaan Spray gel Niasinamida Dengan Propilen Glikol Sebagai Humektan. *Cendekia J Pharm.* 2022;6(2):281–90.
 18. Untari EK RR. Uji Fisikokimia dan Uji Iritasi Sabun Antiseptik Kulit Daun Aloe vera (L.) Burm. f. *J Jamu Indones.* 2013;8(2):55–61.
 19. Sulaksmono M. Keuntungan dan Kerugian Patch Test (Uji Tempel) dalam Upaya Menegakkan Diagnosa Penyakit Kulit Akibat Kerja (Occupational Dermatoses). *Fak Kesehat Masy Univ Airlangga.* 2006;
 20. Marwarni R DG. Formulasi Foot Spray Ekstrak Daun Jeruk Purut (*Citrus hystrix* DC) Sebagai Penghilang Bau Kaki Serta Uji Aktivitas Antibakteri. *J Farm Sains, dan Kesehat.* 2022;1(2):90–9.
 21. Priamsari MR YN. Skrining Fitokimia dan Aktivitas Penyembuhan Luka Bakar Ekstrak Etanolik *Morinda Citrifolia* L. pada Kulit Kelinci (*Oryctolagus Cuniculus*). *J Farm (Journal Pharmacy).* 2019;8(1):22–8.
 22. Mappa T, Edy HJ KN. Formulasi Gel Ekstrak Daun Sasaladahan (*Peperomia pellucida* (L.) HBK) dan Uji Efektivitasnya Terhadap Luka Bakar Pada Kelinci (*Oryctolagus cuniculus*). *Pharmacon.* 2013;2(2).
 23. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat.* Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia; 2000.
 24. Handayani S, Wirasutisna KR IM. Penapisan fitokimia dan karakterisasi simplisia daun jambu mawar (*syzygium jambos* alston). *J Farm UIN Alauddin Makassar.* 2017;5(3):174–83.
 25. Marjoni Riza. *Dasar-Dasar Fitokimia Untuk Diploma III Farmasi.* Jakarta: TIM; 2016.
 26. Indalifiany A, Zubaydah WS KE. Formulasi Spray gel Ekstrak Etanol Batang *Etlingera*

- rubroloba Menggunakan HPMC sebagai Gelling Agent: Formulation Spray gel of Etlingera rubroloba Ethanolic Extract Using HPMC as Gelling Agent. *J Sains dan Kesehatan*. 2023;5(2):140–8.
27. Juwita AP, Yamlean PVY EH. Formulasi Krim Ekstrak Etanol daun Lamun (*Syringodium isoetifolium*). *Pharmacon*. 2013;2(2).
 28. Astuti DP, Husni P HK. Formulasi dan Uji Stabilitas Fisik Sediaan Gel Antiseptik Tangan Minyak Atsiri Bunga Lavender (*Lavandula angustifolia* Miller). *Farmaka*. 2017;15(1):176–84.
 29. Ermawati N. Uji iritasi sediaan gel antijerawat fraksi larut etil asetat ekstrak etanol daun binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis) pada kelinci. *Pena J Ilmu Pengetah dan Teknol*. 2018;32(2):33–7.
 30. Dewi CC SN. Hidroksi propil metil selulosa dan karbomer serta sifat fisikokimianya sebagai gelling agent. *Farmaka*. 2016;14(3):1–10.
 31. Mursyid AM. Evaluasi Stabilitas Fisik Dan Profil Difusi Sediaan Gel (Minyak Zaitun). *J Fitofarmaka Indones*. 2017;4(1):205–11.
 32. Simorangkir D. Penyuluhan Tentang Khasiat Daun Bandotan Terhadap Penurunan Kadar Gula Darah di Puskesmas Talun Kenas. *J Pengabd Masy Putri Hijau*. 2020;1(1):38–43.