

Original Research

EFEKTIVITAS SALEP EKSTRAK ETANOL 70% DAUN BANDOTAN (*Ageratum conyzoides* L.) TERHADAP *Staphylococcus aureus* dan *Propionibacterium acnes*

THE EFFECTIVENESS of OINTMENT of *Ageratum conyzoides* L. 70% ETHANOL EXTRACT AGAINST *Staphylococcus aureus* and *Propionibacterium acnes*

Siti Mahyuni^{1*}, Almasyhuri², Alfy Salma Sausan³

^{1,2,3} Program Studi Farmasi, Fakultas MIPA, Universitas Pakuan, Bogor, Indonesia 16143

*Email: siti.mahyuni@unpak.ac.id

Diterima: 15/02/24

Direvisi: 06/03/24

Disetujui: 17/06/24

ABSTRAK

Infeksi kulit umum disebabkan oleh bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Propionibacterium acnes*. Daun Bandotan secara tradisional digunakan untuk pengobatan luka luar. Daun bandotan memiliki aktivitas sebagai antibakteri karena di dalam daun bandotan terdapat senyawa kumarin, kariofilen dan ageratokromen. Penelitian ini bertujuan untuk membuat formula salep kulit ekstrak daun bandotan yang memenuhi syarat mutu fisik berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI) dan menentukan aktifitasnya terhadap *S. aureus* dan *P. acnes*. Dibuat 3 formula salep masing-masing dengan penambahan ekstrak daun bandotan sebesar 10% (F1), 15% (F2) dan 20% (F3). Dilakukan uji mutu fisik meliputi organoleptik, homogenitas, pH, daya sebar, daya lekat, viskositas dan *cycling test* dan aktifitas antibakteri dengan metode sumuran. Hasil uji menunjukkan semua formula salep ekstrak daun bandotan memenuhi syarat mutu fisik berdasar SNI 16-4399-1996. Sediaan F1, F2, dan F2 masing-masing memiliki daya hambat terhadap *S. aureus* dengan rata-rata DDH 18,24 mm, 22,70 mm, dan 25,86 mm, sedangkan rata-rata DDH terhadap *P. acnes* adalah 19,10 mm, 23,17 mm, dan 25,47 mm. Disimpulkan bahwa salep ekstrak etanol 70 % daun bandotan berpotensi dikembangkan sebagai obat infeksi kulit yang disebabkan *S. aureus* dan *P. acnes*.

Kata kunci: Antibakteri, Kulit, SNI 16-4399-1996

ABSTRACT

Ageratum conyzoides (bandotan) leaves have antibacterial activity because bandotan leaves contain coumarin, caryophyllene and ageratochromene compounds, which are substances that can act as antibacterials. This research aims to create an ointment formula for bandotan leaf extract which has good physical quality according to SNI and also to determine the effectiveness of bandotan leaves extract in inhibiting *Staphylococcus aureus* and *Propionibacterium acnes* bacteria which are formulated into ointment preparations. Based on the results of research tests, it shows that all bandotan leaves extract ointment formulas have met good physical quality according to SNI and the bandotan leaves extract ointment preparations in formulas 1, 2, and 3 have effectiveness in inhibiting the growth of *Staphylococcus aureus* bacteria with a value of inhibition zone at 18. 24 mm, 22.70 mm, and 25.86 mm, while the *Propionibacterium acnes* bacteria produced a values inhibition zone at 19.10 mm, 23.17 mm, and 25.47 mm. It was concluded that ointment of bandotan leaves extract has the potential to treat skin infections caused by *S. aureus* and *P. Acnes*.

Keywords: Antibacterial, Skin, SNI 16-4399-1996

PENDAHULUAN

Staphylococcus aureus merupakan salah satu bakteri penyebab infeksi pada luka terbuka di permukaan kulit sedangkan *Propionibacterium acnes* adalah salah satu bakteri penyebab terbentuknya jerawat [1]. Untuk mengatasi infeksi akibat bakteri tersebut umumnya digunakan antibiotik. Alternatif yang bisa digunakan adalah dengan penggunaan obat tradisional dari bahan alam seperti daun bandotan [2]. Dalam daun bandotan dilaporkan terdapat senyawa metabolit sekunder dari golongan chromenes, terpenoids, flavonoids dan coumarins yang berperan sebagai antibakteri [3,4,5].

Hasil penelitian menunjukkan ekstrak etanol 70% daun bandotan pada konsentrasi 5% dan 10% masing-masing dapat menghambat pertumbuhan bakteri bakteri *P.acne* dan *S.aureus* [6, 7]. Dari hasil penelitian lainnya diketahui bahwa gel ekstrak etanol 90% daun bandotan dengan konsentrasi 7,5% menghasilkan diameter daya hambat terhadap bakteri *P. acnes* sebesar 15,43 mm [8] sedangkan sediaan gel ekstrak etanol 96% daun bandotan dengan konsentrasi 8% mampu menghambat pertumbuhan bakteri *P. acnes* dengan diameter zona hambat sebesar 26,94 mm [9]. Data-data ini menunjukkan bahwa ekstrak daun bandotan memiliki aktivitas antibakteri kategori sedang hingga kuat sehingga berpotensi untuk diteliti dan dikembangkan lebih jauh menjadi produk baru berupa sediaan topikal salep kulit aantibakteri ekstrak daun bandotan. Sediaan salep adalah emulsi hidrofilik yang cenderung tidak berevaporasi ketika dioleskan pada kulit sehingga zat aktif lebih lama berinteraksi dengan permukaan kulit [10]. Tujuan penelitian ini adalah membuat formula sediaan salep yang memiliki mutu fisik memenuhi syarat SNI 16-4399-1996 mengenai standar sediaan topikal serta menentukan aktivitasnya terhadap bakteri *S. aureus* dan *P. acnes*.

METODE PENELITIAN

Alat

Alat-alat yang digunakan yaitu Autoklaf (ALL AMERICAN®), alumunium foil, mortar dan lumpang, batang pengaduk, bunsen, blender (Philip®), cawan petri, kurs porselen, desikator, Erlenmeyer (Pyrex®), gelas ukur (Pyrex®), gelas kimia (Pyrex®), inkubator, jangka sorong, kaca preparat, labu spirtus, lumpang, pipet, mess 40, pinset, rak tabung reaksi (Pyrex®), sendok tanduk, spoit, ose, oven (Memment®), penangas air, *rotary evaporator*, tanur, tabung reaksi (Pyrex®), timbangan analitik (LabPRO,KERN®), spatel, viskometer *Brookfield* (DV I prime®).

Bahan

Bahan-bahan yang digunakan yaitu daun bandotan, bakteri uji (*Staphylococcus aureus* dan *Propionibacterium acnes*), *adepts lanae*, asam sulfat, barium klorida, vaselin album, etanol 70%, *Nutrient Agar*, metil paraben (nipagin), NaCl fisiologis, propilenglikol, aquadest, salep gentamisin.

Pengumpulan Bahan Baku

Bahan baku daun bandotan (*Angeratum conyzoides* L.) diperoleh dari Desa Kompa Cipanggulaan, Kabupaten Sukabumi, Jawa Barat. Determinasi daun bandotan dilakukan di di Herbarium Depokensis, Ruang Koleksi Biota UI (RKBUI), Departemen Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Indonesia (nomor spesimen JI23-P-137).

Pembuatan Serbuk Simplisia Daun Bandotan

Seluruh bagian daun bandotan yang sudah dikumpulkan kemudian disortasi basah untuk memisahkan simplisia dari pengotor, kemudian ditimbang dan dicuci bersih dengan menggunakan air mengalir dan dikeringkan dengan cara dijemur di bawah sinar matahari langsung sampai kering selama 3-4 hari sampai kering. Daun yang sudah kering disortasi untuk membersihkan pengotor yang masih menempel kemudian diglinder sampai menjadi serbuk dan diayak menggunakan pengayak 40 mesh untuk mendapatkan serbuk yang lebih halus.

Pembuatan Ekstrak Etanol 70 % Daun Bandotan

Maserasi dilakukan menggunakan 400 gram serbuk daun bandotan. Serbuk direndam dengan 1500 mL pelarut etanol 70% selama 24 jam sambil sesekali dikocok. Fitrat disaring, residu dimaserasi kembali sebanyak dua kali dengan prosedur yang sama. Fitrat dikumpulkan kemudian dipekatkan menggunakan *rotary evaporator* sampai diperoleh ekstrak kental.

Pembuatan Salep

Sediaan salep dibuat dalam 2 tahap. Tahap pertama adalah pembuatan basis salep seperti pada Tabel 1 [11]. Bahan-bahan basis salep ditimbang kemudian dimasukkan kedalam cawan uap dan dileburkan diatas penangas air sambil diaduk homogen.

Tabel 1. Formulasi Basis Salep

No	Bahan	Formula (%)
1	Adeps Lanae	15 gram
2	Vaseline album	85 gram
	Berat akhir	100 gram

Setelah disiapkan basis, selanjutnya dibuat salep ekstrak daun babadotan dalam 3 formula (Tabel 2) dengan variasi konsentrasi zat aktif 10%, 15%, dan 20%. Konsentrasi ekstrak mengacu pada nilai KHM dari penelitian sebelumnya [4].

Tabel 2. Formula Salep Ekstrak Etanol 70 % Daun Bandotan

No	Bahan	Basis	Formula 1 (%)	Formula 2 (%)	Formula 3 (%)
1	Ekstrak Bandotan	-	10	15	20
2	Metil paraben	0,2	0,2	0,2	0,2
3	Propilen glikol	5	5	5	5
4	Basis salep (add)	100	100	100	100

Metil paraben dicampur dengan propilen glikol sambil diaduk hingga homogen. Kemudian masukkan ekstrak sedikit demi sedikit ke dalam lumpang sambil di aduk kemudian dicampurkan perlahan dengan basis salep yang sudah dibuat sebelumnya sambil diaduk membentuk massa salep yang homogen.

Uji Organoleptik

Uji organoleptik dilakukan dengan mengamati tampilan fisik, bau, dan warna sediaan salep [12].

Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan dengan mengoleskan salep pada *objek glass* kemudian dilihat dibawah mikroskop. Sediaan dikatakan homogen jika tidak adanya butiran kasar ketika dilihat dibawah mikroskop.

Uji pH

Elektroda yang telah dikalibrasi terlebih dahulu dengan larutan dapar pH 4 dan pH 7 kemudian dicelupkan selama 1 menit kedalam sediaan dan dilihat nilai pH pada monitor pH meter. Salep harus memiliki pH harus berkisar 4,5 -6,5 sesuai syarat SNI [13].

Uji Daya Lekat

Uji daya lekat dilakukan menempatkan 0,5 gram sediaan salep pada gelas objek dan ditutup dengan gelas objek lainnya kemudian diberi beban 500 gram selama 5 menit. Beban diambil lalu objek glass ditarik satu sama lain. Daya lekat adalah waktu yang diperlukan sampai kedua kaca objek terlepas. Daya lekat yang baik adalah lebih dari 1 detik [14].

Uji Daya Sebar

Sebanyak 0.5 gram sediaan salep diletakan pada kaca bulat kemudian ditutup kaca lainnya dan dibiarkan selama 1 menit. Diameter sebar salep diukur. Setelah itu, ditambahkan beban berturut-turut 50 gram, 100 gram, 200 gram, dan 250 gram. Setiap beban didiamkan selama 1 menit lalu diukur diameter konstan. Daya sebar 5-7 cm menunjukkan sediaan semisolid yang baik [15].

Uji Viskositas

Uji viskositas dilakukan menggunakan Viskometer *Brookfield* dengan spindel No.4 kecepatan 60 rpm. Alat dinyalakan kemudian rotor dicelupkan kedalam beaker glass yang berisi 50 g sediaan salep. kemudian amati nilai cPs yang terdapat pada alat viskometer. Nilai viskositas yang baik untuk sediaan salep berada pada kisaran 200050.000 cPs.

Uji Cycling test

Pengujian *cycling test* dilakukan untuk menentukan kualitas akhir setelah melewati perubahan kondisi simpan [16]. Sediaan salep ditempatkan dalam dalam oven suhu 40°C selama 24 jam. Sampel uji kemudian dipindahkan ke dalam lemari pendingin yang bersuhu 4°C selama 24 jam. Perlakuan ini adalah 1 siklus, uji diulangi hingga 6 siklus atau 12 hari Pengamatan dilakukan setelah 6 siklus penyimpanan untuk melihat kestabilan fisik dari sediaan melalui evaluasi yang meliputi pengamatan organoleptik, pengujian homogenitas, pengukuran pH, uji daya sebar, dan uji daya lekat.

Uji Aktivitas Antibakteri Salep Ekstrak Etanol 70% Daun Bandotan

Aktivitas antibakteri ditentukan dengan metode difusi sumuran mengacu pada metode standar pengujian resistensi antibiotik dengan kategori daya antibakteri resistant (lemah), *intermediate* (sedang) dan *susceptible* (kuat) [17]. Sebanyak 0,1 ml suspensi bakteri dengan konsentrasi setara 0,5 standar Mc Farland diteteskan pada permukaan media agar

dalam cawan petri dan diratakan dengan batang L. Kemudian dibuat beberapa sumuran pada media agar dengan diameter 6 mm formula uji. Masing-masing sumuran diisi dengan 0,1 g sediaan salep ekstrak bandotan F1, F2, F3, kontrol (+) salep gentamisin dan kontrol (-) salep tanpa ekstrak daun bandotan. Cawan petri kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 1x24 jam. Pengukuran dilakukan pada diameter zona bening yang terbentuk disekeliling sumuran. Diameter zona hambat yang menunjukkan efektifitas sediaan dalam menghambat pertumbuhan bakteri.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rendemen Ekstrak Daun Bandotan

Hasil pengamatan menunjukkan ekstrak kental memiliki konsistensi seperti pasta, berwarna hijau pekat dan berbau aromatik khas (Gambar 1). Selanjutnya dilakukan perhitungan nilai rendemen ekstrak untuk mengetahui efektifitas proses ekstraksi dengan menghitung berat ekstrak yang diperoleh dibandingkan berat serbuk simplisia yang digunakan.



Gambar 1. Ekstrak Kental Daun Bandotan

Nilai rata-rata rendemen ekstrak daun bandotan adalah 17,12%. Nilai ini memenuhi syarat Farmakope Herbal Indonesia yaitu rendemen ekstrak bandotan tidak boleh kurang dari 9,6% [18]. Rendemen ekstrak pada penelitian ini jauh lebih baik dibandingkan penelitian sebelumnya [4] dimana rendemen ekstrak kental yang diperoleh hanya mencapai 10,52%. Beberapa faktor dapat mempengaruhi nilai rendemen ekstrak diantaranya daerah tumbuh tanaman yang digunakan, pelarut, kondisi ekstraksi dan banyaknya senyawa metabolit yang tertarik pada tanaman saat proses ekstraksi [19].

Organoleptik Salep Ekstrak Daun Bandotan

Uji organoleptik bertujuan untuk melihat bentuk, warna, dan bau dari sediaan salep yang dibuat. Dari hasil uji organoleptik semua salep yang dibuat memiliki bentuk semi padat, pada Formula 0 atau basis berwarna kekuningan dengan aroma tidak berbau dan pada formula 1, formula 2, dan formula 3 berwarna hijau tua dengan aroma khas bandotan (Gambar 2). Dari pengamatan organoleptik, tidak terlihat perbedaan nyata antar formula.



Gambar 2. Sediaan Salep Ekstrak Daun Babadotan

Nilai pH Salep Ekstrak Daun Bandotan

Uji pH sediaan salep dilakukan menggunakan alat pH-meter yang bertujuan untuk mengetahui tingkat keasaman sediaan salep yang dibuat. Menurut SNI 16-4380-1996 sediaan salep yang baik memiliki pH yang harus sesuai dengan pH normal kulit yaitu 4,5-6,5. Hasil uji pH sediaan salep sebelum dan sesudah *cycling test* dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Nilai pH Salep Ekstrak Daun Bandotan Sebelum dan Sesudah *Cycling Test*

No	Formula	pH sebelum <i>cycling test</i>	pH sesudah <i>cycling test</i>
1	F0	6,380 ± 0,0770	6,359 ± 0,0091
2	F1	5,655 ± 0,0650	5,354 ± 0,1951
3	F2	5,574 ± 0,0395	5,240 ± 0,0141
4	F3	5,565 ± 0,0304	5,127 ± 0,0304

Dari Tabel 3 dapat disimpulkan semua formula memenuhi syarat pH sediaan topikal. Penambahan konsentrasi ekstrak terlihat menurunkan nilai pH. Hal ini berkaitan dengan pH ekstrak daun bandotan yang digunakan tergolong asam karena memiliki nilai pH sebesar 4,253 sehingga dapat menurunkan pH sediaan yang dibuat.

Terjadi sedikit penurunan pH setelah *cycling test* kemungkinan disebabkan perubahan kondisi bahan aktif yaitu ekstrak daun bandotan. Ekstrak daun bandotan adalah bahan alam yang umumnya memiliki stabilitas lebih rendah dibandingkan bahan-bahan sintesis [20].

Nilai Homogenitas Salep Ekstrak Daun Bandotan

Uji homogenitas sediaan salep dilakukan dengan mengamati sediaan salep menggunakan alat mikroskop yang bertujuan untuk mengetahui salep yang dibuat apakah sudah tercampur merata antara zat aktif dengan basis salep maupun dengan zat tambahan lainnya, yang ditandai dengan tidak terdapatnya gumpalan pada saat diamati dibawah mikroskop.

Tabel 4. Nilai Homogenitas Salep Sebelum dan Sesudah Uji *Cycling test*

No	Formula	Homogenitas sebelum <i>cycling test</i>	Homogenitas sesudah <i>cycling test</i>
1	F0	Homogen	Homogen
2	F1	Homogen	Homogen
3	F2	Homogen	Homogen
4	F3	Homogen	Homogen

Tabel 4 mengkonfirmasi bahwa homogenitas sediaan salep ekstrak daun bandotan F1 sampai F3 memenuhi standar sediaan topikal. Homogenitas sediaan stabil setelah melewati *cycling test*.

Nilai Daya Lekat Salep Ekstrak Daun Bandotan

Uji daya lekat sediaan salep dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui waktu yang dibutuhkan salep untuk melekat pada kulit. Semakin lama waktu lekat dari sediaan maka penetrasi dari zat aktif akan semakin maksimal. Kemampuan melekat suatu sediaan topikal cenderung berkurang penambahan konsentrasi ekstrak karena kekentalan sediaan juga semakin berkurang. Dari hasil pengujian terhadap sediaan salep ekstrak daun bandotan semua formula telah memenuhi persyaratan daya lekat untuk sediaan topikal yaitu lebih dari 1 detik [15]. Hasil uji daya lekat sediaan salep dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Nilai Daya Lekat Salep Sebelum dan Sesudah *Cycling test*

No	Sediaan	Daya lekat (detik) sebelum <i>cycling test</i>	Daya lekat (detik) sesudah <i>cycling test</i>
1	F0	6,25 ± 0,0282	6,54 ± 0,064
2	F1	5,40 ± 0,0919	5,44 ± 0,043
3	F2	5,32 ± 0,2333	5,43 ± 0,077
4	F3	5,20 ± 0,0494	5,40 ± 0,123

Nilai Daya Sebar Salep Ekstrak Daun Bandotan

Uji daya sebar sediaan salep dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui kemampuan sediaan salep yang dibuat dapat menyebar pada kulit saat diaplikasikan. Daya sebar yang baik untuk sediaan topikal berada pada kisaran 5-7 cm dimana pada kisaran ini konsistensi sediaan nyaman dan mudah digunakan. Nilai daya sebar salep ekstrak daun bandotan ditunjukkan pada Tabel 6.

Tabel 6. Nilai Daya Sebar Salep Sebelum dan Sesudah *Cycling test*

No	Sediaan	Daya sebar (cm) sebelum <i>cycling test</i>	Daya sebar (cm) sesudah <i>cycling test</i>
1	F0	5,70 ± 0,1414	5,55 ± 0,2121
2	F1	6,45 ± 0,1414	6,25 ± 0,0707
3	F2	6,50 ± 0,0707	6,30 ± 0,1414
4	F3	6,70 ± 0,0707	6,40 ± 0,2828

Tabel 6 menunjukkan semakin tinggi konsentrasi ekstrak dari sediaan salep daya sebar yang dihasilkan semakin berkurang, berbanding terbalik dengan nilai viskositas yang akan semakin tinggi sejalan dengan peningkatan konsentrasi ekstrak. Hasil ini sejalan dengan hasil penelitian sebelumnya mengenai sediaan salep ekstrak bahan alam [21]. Daya Sebar setelah *cycling test* cenderung sedikit turun kemungkinan berkaitan dengan terjadinya penguapan selama proses *cycling test* sehingga sediaan lebih kental dan daya sebar menurun. Secara keseluruhan daya sebar sediaan salep ekstrak daun bandotan sebelum dan sesudah *cycling test* memenuhi syarat sediaan topikal.

Nilai Viskositas Salep Ekstrak Daun Bandotan

Pengujian viskositas dilakukan untuk mengetahui kekentalan sediaan salep yang dibuat. Menurut literatur sediaan salep yang baik memiliki nilai viskositas dalam rentang

2000 - 50.000 cPs. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak maka nilai viskositas nya akan semakin kecil sehingga kekentalan sediaan semakin berkurang [22]. Dimana nilai viskositas ini dapat mempengaruhi nilai daya sebar dan daya lekat dari suatu sediaan. Semakin besar nilai viskositas pada suatu sediaan maka sediaan akan semakin kental sehingga daya lekat nya semakin besar tetapi berbanding terbalik dengan daya sebar yang akan semakin kecil [23]. Untuk nilai viskositas pada sediaan salep ekstrak daun bandotan telah sesuai dengan persyaratan SNI 16-4399-1996 [13]. Hasil pengujian viskositas dapat dilihat pada Tabel 7.

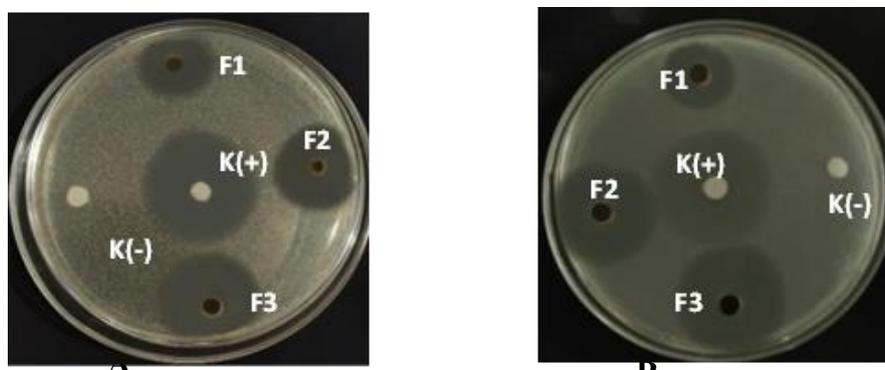
Tabel 12. Nilai Viskositas Salep Sebelum dan Sesudah *Cycling Test*

No	Sediaan	Viskositas (cPs) sebelum <i>cycling test</i>	Viscositas (cPs) sesudah <i>cycling test</i>
1	F0	10 475 ± 0,413	10 605 ± 0,14
2	F1	9 226 ± 0,579	9 625 ± 0,79
3	F2	9 113 ± 0,480	9 177 ± 0,18
4	F3	7 108 ± 0,353	7 569 ± 0,52

Data-data hasil *cycling test* menunjukkan bahwa semua formula pada sediaan salep ekstrak daun bandotan stabil terhadap perubahan suhu yang ekstrem. Terjadi penurunan pH, peningkatan daya lekat, penurunan daya sebar, dan peningkatan viskositas pada semua formula, namun perubahan tersebut ada masih ada pada rentang batas memenuhi syarat mutu sediaan salep. Perubahan-perubahan tersebut terkait kenaikan suhu yang menurut prinsip *Le Chatelier* suhu dapat mempengaruhi nilai pH suatu sampel karena terjadinya reaksi kesetimbangan kimia yang berakibat nilai pH berubah. Perubahan nilai viskositas terjadi karena saat disimpan pada suhu rendah akan memperkecil jarak antar atom sehingga gaya antar atom akan meningkat, akibatnya viskositas pada sediaan akan meningkat dan menyebabkan nilai daya lekat dan daya sebar dari suatu sediaan berubah.

Hasil Uji Aktivitas Antibakteri Salep

Uji aktivitas antibakteri dilakukan setelah uji *Cycling Test* dengan mengukur Diameter Daya Hambat (DDH) yang terbentuk dari sediaan salep ekstrak daun bandotan terhadap bakteri *S.aureus* dan *P.acnes*. Hasil uji dapat dilihat pada Gambar 3, nilai DDH dapat dilihat pada Tabel 13.



Gambar 7. Hasil Uji Antibakteri Salep Ekstrak Etanol 70 % Daun Babadotan

Keterangan:A: Uji terhadap bakteri *S. aureus*B: Uji Terhadap *P. Acne*

K (-): Kontrol negatif salep tanpa penambahan ekstrak daun bandotan

K(+): Kontrol positif salep Gentamisin Sulfat 0,1%

F1: Salep dengan penambahan ekstrak daun bandotan 10%

F2: Salep dengan penambahan ekstrak daun bandotan 15%

F3: Salep dengan penambahan ekstrak daun bandotan 20%

Tabel 13. Hasil Uji DDH Salep Ekstrak Etanol 70% Daun Bandotan

No	Sediaan	DDH <i>S. aureus</i> (mm)	DDH <i>P. acne</i> (mm)
1	K (-)	0	0
2	F1	18,24	19,10
3	F2	22,70	23,17
4	F3	25,86	25,47
5	K (+)	31,55	32,87

Hasil DDH F1 dengan konsentrasi ekstrak daun bandotan 10% menghasilkan nilai rata-rata DDH sebesar $18,24 \text{ mm} \pm 0,0070$ terhadap bakteri *S. aureus* dan menghasilkan nilai rata-rata DDH sebesar $19,10 \text{ mm} \pm 0,2828$ terhadap *P.acnes*. Nilai ini menunjukkan formula 1 memiliki aktivitas antibakteri dengan kategori daya hambat *intermediate*. Pada sediaan salep F2 dengan konsentrasi ekstrak daun bandotan 15% didapatkan nilai DDH $22,70 \text{ mm} \pm 0,0070$ terhadap *S. aureus* dan menghasilkan nilai rata-rata DDH sebesar $23,17 \text{ mm} \pm 0,0636$ pada bakteri *P. acnes*. Ini menunjukkan bahwa F2 memiliki aktivitas antibakteri dengan kategori daya hambat *susceptible*. Salep F3 dengan konsentrasi ekstrak daun bandotan sebesar 20% menghasilkan nilai rata-rata DDH sebesar $25,86 \text{ mm} \pm 0,0777$ pada bakteri *S.aureus* dan menghasilkan nilai rata-rata DDH sebesar $25,47 \text{ mm} \pm 0,0494$ pada bakteri *P.acnes* yang menunjukkan bahwa formula 3 memiliki aktivitas antibakteri dengan kategori daya hambat *susceptible*. Kategori *susceptible* menunjukkan bahwa sediaan memiliki aktifitas antibakteri kuat setara dengan kontrol positif yang digunakan. Adanya aktivitas antibakteri terhadap bakteri *S.aureus* dan *P.acnes* pada sediaan salep yang dibuat dikarenakan dalam formulasi sediaan salep mengandung ekstrak daun bandotan yang dapat berperan sebagai antibakteri, karena memiliki metabolit sekunder seperti senyawa kumarin, kariofilen dan turunan kromen seperti ageratokromen yang merupakan zat yang dapat berperan sebagai antibakteri [24]. Hasil penelitian ini sejalan dengan data-data hasil penelitian sebelumnya mengenai aktifitas daun ekstrak daun bandotan terhadap jamur dan bakteri patogen [25]. Dari keseluruhan data hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa salep ekstrak daun bandotan Formula 3 berpotensi tinggi diformulasikan menjadi salep topikal untuk mengatasi infeksi kulit akibat *S. aureus* dan *P. acnes*.

KESIMPULAN

Semua formula sediaan salep ekstrak daun bandotan sebelum dan sesudah *cycling test* memenuhi syarat mutu fisik menurut Standar Nasional Indonesia nomor 16-4399-1996. Sediaan salep formula 3 memiliki kemampuan terbaik dalam menghambat pertumbuhan bakteri *S. aureus* dan *P. acnes* yaitu sebesar 25,86 mm dan 25,47 mm Termasuk kategori *succeptible* atau kuat sehingga dapat dikembangkan lebih jauh menjadi sediaan topikal anti infeksi bakteri *S. aureus* dan *P. acnes*.

DAFTAR RUJUKAN

- Garna, H. Patofisiologi infeksi bakteri pada kulit. Sari Pediatri. 2001, 2(4): 205-209.
- Harefa, S. K.; Zega, U.; Bago, A.S. Pemanfaatan daun bandotan (*Ageratum conyzoides* L.) sebagai obat tradisional di Desa Bawoza'ua Kecamatan Teluk Dalam Kabupaten Nias Selatan. Tunas : Jurnal Pendidikan Biologi, 2022, 3(1): 14-24.
- Thorat, V.H.; Ghorpade, S.S.; Patole, T. *Ageratum conyzoides* Linn.: a review. International Journal of Pharmacognosy, 2018, 5(4): 213–218.
- Singh, S.B.;; Devi, W.R.; Marina, A.; Devi, W.I.; Swapana, N.; Singh, C.B. Ethnobotany, phytochemistry and pharmacology of *Ageratum conyzoides* Linn (Asteraceae). J. Med. Plant. Res. 2013, 7: 371–385. doi: 10.5897/JMPR012.897.
- Aminingsih, T.; Nashrianto, H.; Rohman, S.A. Potensi Antibakteri Terhadap *Escherichia Coli* dan *Staphylococcus Aureus* dan Identifikasi Senyawa Ekstrak Heksana Bandotan (*Ageratum Conyzoides* L.). Fitofarmaka. 2012, 2(1):18-26.
- Putri, N. Aktivitas antibakteri ekstrak daun babadotan (*Ageratum conyzoides* L.) berdasarkan tingkat kepolaran terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*. Skripsi. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Pakuan. Bogor; 2022.
- Budiman, A.; Aziah, A.N.; Sunan, K. Antibacterial activity of *Ageratum conyzoides* L. Extract in gel dosage forms against *Staphylococcus epidermidis* and *Propionibacterium Acne*. Journal of Pharmacy Research. 2018, 12(4):584-588.
- Kotta, C.; Lestari, A.; Candasari, D.; Hariono, M. Medicinal Effect In Silico Bioactivity Prediction, and Pharmaceutical Formulation of *Ageratum conyzoides* L. A Review. Scientifica. 2020, 1-11
- Hasyim, M.F. Uji Daya Hambat Ekstrak Etanol Daun Bandotan (*Ageratum conyzoides* L) Sebagai Antibakteri Dalam Menghambat Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* Penyebab Bisul. Jurnal Farmasi Sandi Karsa. 2020, 6(1): 29–33.
- Mayba JN, Gooderham MJ. A guide to topical vehicle formulations. Journal of Cutaneous Medicine and Surgery. 2017:1-6
- Goeswin, A. Pengembangan Sediaan Farmasi. Penerbit Institut Teknologi Bandung. Bandung. 2006.
- Ansel, H.C. Pengantar Bentuk Sediaan Farmasi Edisi 4. Universitas Indonesia. Jakarta; 2006.
- Badan Standarisasi Nasional. *Standar Sediaan Topikal, SNI 16-4399-1996*. Dewan Standarisasi Nasional. Jakarta. 1996.
- Garg, A.; Anggrawal, D.; Sukohar, A. Spreading Of Semisolid Formulation An Update : Pharmaceutical Thecnology North America: 84 - 102. 2022.
- Voigt, R. Buku Pelajaran Teknologi Farmasi. Penerjemah S.N. Soewandhi, Gajah Mada University Press, Yogyakarta, 1995.
- Sukamdi, D.; Dewinda, Z.; Damarwati, V.; & Maziyyah, N.; & Ningrum, D. Evaluation of physical and chemical stability of semi-solid preparations towards beyond-use date. Acta Pharmaciae Indonesia: Acta Pharm Indo. 2024, 11(2): 9260.
- Hudzicki J. Kirby-Bauer Disk Diffusion Susceptibility Test Protocol. American Society for Microbiology; Washington, DC; 2009.

18. Direktorat Jenderal Bina Kefarmasian dan Alat Kesehatan. Farmakope Herbal Indonesia Edisi II. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta. 2017.
19. Pant, P.; Pandey, S.; Dall'Acqua, S. The Influence of environmental conditions on secondary metabolites in medicinal plants: A literature review. *Chemistry & Biodiversity*, 2021, 18(11): e2100345
20. Sachan, A.K.; Kumar, A. Stability testing of herbal products. *Journal of Chemical and Pharmaceutical Research*. 2015, 7(12):511-514
21. Putri, R; Riki Hardiansah, R.; Supriyanta, J. Formulasi dan evaluasi fisik salep anti jerawat ekstrak etanol 96% daun pepaya (*Carica papaya* L.) terhadap bakteri *P. acne*. *Jurnal Farmagazine*. 2020, 7(2): 20-29.
22. Irmaneisa, E.; Witjahjo, R.B.; Bagiana, I.K. Pengaruh perbedaan konsentrasi ekstrak etanol daun awar-awar (*Ficus septic Burn* F.) dalam sediaan gel pada karakteristik fisik sediaan dan penyembuhan luka bakar kulit kelinci secara makroskopis. *Media Farmasi Indonesia*. 2019, 14(1); 1442-1447.
23. Rowe, R.C., Sheskey, P.J. and Quinn, M.E. (2009) *Handbook of Pharmaceutical Excipients*. 6th Edition, Pharmaceutical Press Royal Pharmaceutical Society of Great Britain and the American Pharmacists Association, Washington, DC USA; 2009.
24. Gina, E & Ichsan, C.N.; Syamsuddin, S.; Kurniawan, T. et al. Potential of secondary metabolites of *Ageratum conyzoides* L. in weed management: A review. *Allelopathy Journal*. 2023, 58: 23-40.
25. Wuyep, P.; Musa, H.; Ezemokwe, G.; Nyam, D.; Silagyang, M. Phytochemicals from *Ageratum conyzoides* L. Extracts and their Antifungal Activity against Virulent *Aspergillus* spp. *Journal of Academia and Industrial Research*. 2017, 6: 32-39.