



Formulasi, Uji Stabilitas Sediaan Gel Ekstrak Etanol Daun Stroberi (*Fragaria x ananassa*) dan Uji Aktivitas Antibakteri *Propionibacterium acnes* Penyebab Jerawat

Formulation, Stability Test of Strawberry Leaf Ethanol Extract Gel (*Fragaria x ananassa*) and Antibacterial Activity Test of *Propionibacterium acnes* Cause of Acne

Robiatul Adawiyah¹, Rachmi Ridho²

^{1,2}Program Studi Farmasi, Fakultas Ilmu Kesehatan dan Farmasi, Universitas Gunadarma, Jl. Margonda Raya No.100, Depok Depok 16424, Jawa Barat, Indonesia

*E-mail: rachmiridho@staff.gunadarma.ac.id

ABSTRAK

Bakteri *Propionibacterium acnes* merupakan bakteri gram positif yang tumbuh di area kulit yang kaya akan kelenjar pilosebacea. Pertumbuhan bakteri *Propionibacterium acnes* pada kulit menyebabkan terjadinya jerawat atau *acne vulgaris* yang ditandai dengan lesi seperti papula, pustula, nodul atau kista dan jaringan parut. Terapi obat untuk menyembuhkan jerawat selain dengan antibiotik dapat digunakan bahan alam dari Daun Stroberi (*Fragaria x ananassa*) yang termasuk dalam keluarga *Rosaceae*. Daun Stroberi mengandung senyawa bioaktif yang memiliki aktivitas antibakteri seperti alkaloid, flavonoid, saponin dan tanin. Senyawa-senyawa tersebut mampu menghambat pertumbuhan jerawat oleh karena bakteri *Propionibacterium acnes*. Untuk menguji kemampuannya, digunakan metode difusi sumuran. Formulasi sediaan gel menggunakan variasi karbopol yang berbeda yaitu 1% (F1), 1,5% (F2) dan 2% (F3). Evaluasi sifat fisik sediaan gel meliputi organoleptik, daya sebar, homogenitas dan pH. Hasil penelitian menunjukkan bahwa formulasi 1, 2 dan 3 berwarna coklat dan berbau khas Daun Stroberi, memiliki bentuk berturut-turut kental lunak, kental dan kental kaku, memiliki nilai pH 5 dan daya sebar pada rentang nilai 5,5-6,4. Ketiga formulasi memiliki zona hambat masing-masing sebesar $13,7 \pm 0,07$ mm, $13,4 \pm 0,07$ mm dan $13,1 \pm 0,14$ mm yang artinya bersifat kuat. Hasil uji stabilitas sediaan dengan metode *cycling test* menunjukkan bahwa sediaan gel ekstrak Daun Stroberi stabil selama masa penyimpanan. Formulasi gel terbaik yaitu formulasi 1 dengan konsentrasi karbopol 1%.

Kata Kunci: Aktivitas Antibakteri, Ekstrak Daun Stroberi, Gel, Jerawat, Karbopol, *Propionibacterium acnes*.

ABSTRACT

Propionibacterium acnes bacteria are gram-positive bacteria that grow in skin areas rich in pilosebaceous glands. The growth of *Propionibacterium acnes* bacteria on the skin causes acne or *acne vulgaris* which is characterized by lesions such as papules, pustules, nodules or cysts and scar tissue. Drug therapy to cure acne apart from antibiotics can be used with natural ingredients from Strawberry Leaves (*Fragaria x ananassa*) which are included in the *Rosaceae* family. Strawberry leaves contain bioactive compounds with antibacterial activity such as alkaloids, flavonoids, saponins and tannins. These compounds can inhibit the growth of acne caused by the *Propionibacterium acnes* bacteria. To test its capabilities, the well diffusion method was used. The gel formulation uses different variations of carbopol, namely 1% (F1), 1.5% (F2) and 2% (F3). Evaluation of the physical properties of the gel preparation includes organoleptics, spreadability, homogeneity and pH. The research results showed that formulations 1, 2 and 3 were brown and had a distinctive smell of Strawberry Leaves, had the respective forms of soft viscous, thick and stiff viscous, had a pH value of 5 and spreadability in the value range of 5.5-6.4. The three formulations have respective inhibition zones of 13.7 ± 0.07 mm, 13.4 ± 0.07 mm and 13.1 ± 0.14 mm, which means they are strong. The results of the stability test using the cycling test method showed that the Strawberry Leaf extract gel preparation was stable during the storage period. The best gel formulation is formulation 1 with a carbopol concentration of 1%.

Keywords: Acne, Antibacterial Activity, Carbopol, Gel, *Propionibacterium acnes*, Strawberry Leaf Extract.

PENDAHULUAN

Jerawat merupakan kelainan kulit yang disebabkan oleh banyak faktor pemicu salah satunya infeksi bakteri. Bakteri utama yang mampu menginfeksi kulit dan menimbulkan jerawat adalah bakteri *Propionibacterium acnes*. Peradangan yang terjadi karena infeksi bakteri diberikan terapi obat untuk menghambat pertumbuhannya agar mediator yang memicu peradangan tidak dihasilkan [1, 2].

Terapi obat untuk masalah jerawat menggunakan antibiotik sintetik bersiko menimbulkan resistensi. Selain itu, jika terjadi kegagalan pengobatan antibiotik topikal bisa memicu timbulnya hipersensitivitas pada kulit [3]. Untuk meminimalisir resiko diperlukan alternatif terapi obat dengan bahan aktif yang berasal dari tanaman seperti stroberi. Zat aktif yang terkandung di dalam daun stroberi (*Fragaria x ananassa*) menurut penelitian dari yaitu terdapat senyawa flavonoid, alkaloid, tanin dan saponin. Daun stroberi memiliki kemampuan dalam menghambat aktivitas antibakteri penyebab jerawat *Propionibacterium acnes* karena terkandung senyawa flavonoid dan tannin yang dapat merusak dinding sel bakteri sehingga dapat

dimanfaatkan menjadi zat aktif dalam membuat sediaan gel untuk antijerawat [4].

Formulasi sediaan gel memerlukan pemilihan bahan pembawa yang tepat agar hasil absorpsi zat aktif baik pada kulit. Karbopol merupakan basis gel yang memiliki kelebihan diantaranya mampu menghasilkan sediaan yang kental dalam jumlah konsentrasi relative kecil antara 0,05-2%, tingkat ketoksikan yang rendah serta memiliki sifat mudah didispersikan dengan air [5].

Berdasarkan uraian diatas, maka dilakukan penelitian mengenai formulasi, uji stabilitas sediaan gel ekstrak etanol daun stroberi (*Fragaria x ananassa*) dan uji aktivitas antibakteri *Propionibacterium acnes* penyebab jerawat.

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian meliputi bejana maserasi, kertas saring, *rotary evaporator* (Heidolph, Jerman), neraca analitik (Precisa, Switzerland), tanur pembakaran (Thermo Scientific, Amerika), *moisture balance* (BEL, Italia), gelas kaca (PYREX, Indonesia), tabung reaksi (PYREX, Indonesia), lumpang dan alu,



hotplate (AREC, Amerika), tip, mikropipet (Thermo Scientific, Amerika), cawan petri (PYREX, Indonesia), pelubang gabus, ose, erlenmeyer, autoklaf (Hirayama, Jepang), *biological safety cabinet* (Thermo Scientific, Amerika), inkubator (Memmert, Jerman), pH universal (MERCK, Jerman), objek glass, anak timbangan, kaca, lemari pendingin (BIOBASE, Indonesia) dan oven (Memmert, Jerman).

Bahan yang digunakan dalam penelitian meliputi daun stroberi, etanol 70%, aquades, bakteri *Propionabacterium acnes*, nutrient agar (NA) (MERCK, Jerman), nutrient agar (NB) (MERCK, Jerman), clindamycin 1%, DMSO, gliserin, karbopol, metilparaben, propilparaben dan TEA.

CARA KERJA

Determinasi tanaman

Determinasi dilakukan dengan cara menyesuaikan ciri-ciri morfologi dari daun stroberi kemudian disamakan dengan data kepustakaan yang ada [6].

Ekstraksi Simplisia

Prosedur ekstraksi dilakukan dengan menggunakan metode maserasi. Caranya yaitu direndam sebanyak 500 gram serbuk simplisia daun stroberi

dengan pelarut perbandingan 1 : 3 dengan pelarut sebanyak 1500 ml etanol 70% untuk satu kali penyarian dalam wadah berbahan dasar kaca dan disimpan di suhu kamar selama 24 jam sambil diaduk sesekali. Filtrat hasil proses penyarian dilakukan penyaringan menggunakan kertas saring dengan bantuan pompa vakum. Residu yang dihasilkan kemudian dilakukan meserasi kembali (remaserasi) dengan cara yang sama sebanyak 2 kali kemudian dipekatkan menggunakan alat yaitu *rotary evaporator* pada suhu 40°C [7].

Standarisasi Ekstrak

1. Organoleptis ekstrak

Parameter organoleptik dilakukan dengan pengamatan terhadap bentuk, warna, bau, dan rasa dengan menggunakan pancaindera [8].

2. Uji kadar abu

Penetapan kadar abu total dilakukan dengan cara ditimbang sebanyak 1 gram ekstrak yang telah digerus kemudian dimasukkan kedalam krus silikat yang telah dipijarkan dengan menggunakan tanur pembakaran dan ditara yang selanjutnya diratakan. Selanjutnya dilakukan pemijaran hingga arang habis kemudian dinginkan dan ditimbang [8].

3. Uji kadar air

Pengujian kadar air dilakukan menggunakan alat *moisture balance*. Ekstrak daun stroberi di timbang sebanyak 1 gram ke dalam ke dalam cawan *moisture balance*, kemudian dipanaskan, selanjutnya ditunggu sampai layar menunjukkan hasil% kadar air [8].

Optimasi ekstrak daun stroberi

Optimasi dilakukan dengan metode difusi sumuran untuk menguji antibakteri pada variasi konsentrasi ekstrak daun stroberi 5%, 10%, 15% dan 20% yang dilakukan dengan membuat Media NA sebanyak 5,92 gram (37 g/1000 ml) menggunakan 160 ml aquades yang dipanaskan dengan hotplate dan diaduk dengan *magnetic stirrer*. Media NA selanjutnya disterilisasi dengan autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit. Media NA steril dari Erlenmeyer dituang ke dalam cawan petri dan ditunggu sampai suhunya mencapai 45-50°C [9].

Dibuat media NB dengan menggunakan aquades panas untuk suspensi dan pengenceran bakteri. Selanjutnya kultur bakteri dipindahkan ke media NB dan diinkubasi selama 24 jam. Suspensi bakteri kemudian diencerkan sebanyak 3 kali menjadi pengenceran 10^{-1} , 10^{-2} , 10^{-3} . Sebanyak 500 $\mu\text{g/mL}$ (500

μL) suspensi dan pengenceran suspensi bakteri dimasukkan ke dalam media dan dihomogenkan membentuk angka 8 kemudian proses ini diulang hingga ke 8 petri. Setelah agar memadat, dibuat sumuran dengan menggunakan pelubang gabus sebanyak 6 lubang berdiameter 6 mm. Lubang sumuran diisi dengan 20 μL larutan ekstrak daun stroberi 5%, 10%, 15% dan 20% serta clindamycin (kontrol positif) dan DMSO (kontrol negatif). kemudian diinkubasi dengan menggunakan inkubator selama 24 jam pada suhu 37°C [10]. Zona hambat yang terbentuk diukur dengan menggunakan jangka sorong dan setelahnya data diolah menggunakan SPSS.

Formulasi sediaan gel ekstrak daun stroberi

Tabel 1. Formulasi Sediaan Gel Ekstrak Daun Stroberi

Bahan	Konsentrasi (%)			Kegunaan
	F1	F2	F3	
Ekstrak etanol	20	20	20	Zat aktif
Daun Stroberi				
Karbopol	1	1,5	2	<i>Gelling agent</i>
Gliserin	15	15	15	Humektan
Metilparaben	0,3	0,3	0,3	Pengawet
Propilparaben	0,6	0,6	0,6	Pengawet
TEA	1,5	1,5	1,5	<i>Alkalizing agent</i>
Aquades	Ad	Ad	Ad	Pelarut
	100	100	100	

Keterangan: F1 = Formulasi 1; F2 = Formulasi 2; F3 = Formulasi 3

Sediaan gel ekstrak daun stroberi dibuat menjadi tiga formulasi yang berbeda yaitu formulasi 1, formulasi 2 dan formulasi 3 dengan variasi konsentrasi karbopol yang berbeda yakni 1%, 1,5% dan 2%. Sediaan gel diformulasikan dengan cara ditimbang bahan sesuai perhitungan selanjutnya dipanaskan aquades menggunakan hotplate pada suhu 70°C. Lumpang diisi dengan karbopol kemudian dimasukkan aquades secara perlahan ke dalam lumpang sambil dihomogenkan menggunakan alu hingga terbentuk basis gel. Selanjutnya masukkan TEA sebagai *alkalizing agent* ke dalam lumpang dan dihomogenkan. Setelah itu dicampur bahan serbuk yang terdiri dari metilparaben dan propilparaben sebagai pengawet ke dalam humektan yaitu gliserin. Selanjutnya ekstrak Daun Stroberi konsentrasi 20% dimasukkan ke dalam campuran tadi. Terakhir campuran bahan dimasukkan ke dalam basis gel kemudian dihomogenkan dengan menggunakan alu.[11].

Evaluasi Sifat Fisik Sediaan Gel

1. Uji organoleptik

Uji organoleptis sediaan gel dilakukan dengan cara mengamati karakteristik sediaan dari bentuk, warna,

dan bau secara langsung menggunakan pancaindera [12].

2. Uji daya sebar

Diletakkan sampel gel sebanyak 1 g di atas kaca bulat berdiameter 15 cm kemudian diletakkan kaca lainnya diatas kaca bulat tadi. Setelah itu dibiarkan selama 1 menit dan diukur diameter sebar dari sediaan gel. Selanjutnya ditambahkan beban tambahan sebesar 150 g kemudian diamkan selama 1 menit. dan diukur diameter daya sebar nya [12].

3. Uji homogenitas

Uji homogenitas sediaan gel dilakukan dengan cara mengoleskan sediaan pada gelas objek atau bahan transparan lain yang cocok dan sediaan harus mampu menunjukkan susunan yang homogen pada gelas objek dimana dapat dilihat dengan tidak adanya partikel yang bergerombol dan sediaan menyebar secara merata pada gelas objek [12].

4. Uji pH

Pengujian pH dilakukan dengan mencelupkan kertas pH universal dalam sampel gel yang telah diencerkan. Hasilnya terjadi perubahan warna pada kertas pH dan dicocokkan dengan standar pH universal. Sediaan gel umumnya memiliki nilai pH antara 4,5-6,5 [13].



Uji aktivitas antibakteri sediaan gel

Uji aktivitas antibakteri dilakukan dengan cara dimasukkan media NA sebanyak 1,48 gram ke dalam beaker glass yang telah berisi 40 ml aquades dan dipanaskan menggunakan hotplate kemudian diaduk dengan *magnetic stirrer*. Media NA selanjutnya disterilisasi dengan autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit. Media NA steril dari Erlenmeyer dituang ke dalam cawan petri dan ditunggu sampai suhunya mencapai 45-50°C [9].

Sebanyak 500 µg/mL (500 µL) suspensi bakteri dimasukkan ke dalam media NA dengan metode tabur dan dihomogenkan membentuk angka 8 kemudian proses ini diulang hingga ke 2 petri. Setelah agar memadat, dibuat sumuran dengan menggunakan pelubang gabus sebanyak 5 lubang berdiameter 6 mm. Lubang sumuran diisi dengan 20 µL sediaan gel ekstrak daun stroberi formulasi I, II dan III serta clindamycin (kontrol positif) dan basis (kontrol negatif). Selanjutnya media diinkubasi dengan menggunakan inkubator selama 24 jam pada suhu 37°C [10]. Zona hambat yang terbentuk diukur dengan menggunakan jangka sorong dan setelahnya data diolah menggunakan SPSS.

Uji stabilitas sediaan gel

Pengujian stabilitas sediaan gel dilakukan dengan cycling test. Sediaan gel ekstrak daun stroberi (*Fragaria x ananassa*) disimpan pada suhu dingin $\pm 4^{\circ}\text{C}$ selama 24 jam kemudian dikeluarkan dan ditempatkan pada suhu $\pm 40^{\circ}\text{C}$ selama 24 jam. Penyimpanan sediaan pada kondisi suhu yang berbeda dihitung sebagai 1 siklus. Setelah disimpan dalam dua kondisi suhu yang berbeda, sediaan diuji organoleptik, daya sebar, homogenitas dan uji pH. Selanjutnya percobaan diulang dengan prosedur yang sama sampai 6 siklus [14].

HASIL DAN PEMBAHASAN

Determinasi tanaman

Determinasi tanaman merupakan proses untuk menentukan tanaman secara spesifik. Tanaman stroberi dideterminasi di Herbarium Bogorinese, Pusat Riset Biosistemika dan Evaluasi BRIN Cibinong, Kabupaten Bogor, Jawa Barat. Proses determinasi tanaman bertujuan untuk memastikan kebenaran tanaman yang digunakan dalam penelitian sehingga terhindar dari kesalahan dalam pengumpulan bahan [15]. Hasil determinasi menunjukkan bahwa tanaman yang digunakan yaitu benar

tanaman stroberi dari suku *Rosaceae* [15].

Ekstraksi simplisia

Ekstraksi simplisia dilakukan menggunakan metode maserasi. Maserasi dipilih karena caranya yang sederhana dan mudah untuk dilakukan dimana hanya perlu melakukan perendaman serbuk simplisia pada pelarut yang sesuai dan metode ini layak dipakai dikarenakan dapat mencegah rusaknya senyawa bioaktif pada tumbuhan oleh adanya pemanasan pada suhu diatas 50 °C [16].

Tujuan dari proses remaserasi yakni menarik kembali senyawa aktif yang masih tertinggal pada residu [17]. Filtrat dipisahkan menggunakan alat yaitu *rotary evaporator* pada suhu 40°C. *Rotary evaporator* digunakan agar ekstrak dapat terpisah dari pelarut sehingga diperoleh ekstrak kental daun stroberi. Ekstrak kental yang diperoleh dari proses pemekatan yaitu 107,9 gram kemudian didapat nilai rendemennya sebesar 21,58%. Rendemen menunjukkan banyaknya ekstrak yang dihasilkan dari proses maserasi. Semakin besar nilai rendemen maka semakin banyak senyawa aktif yang ditemukan dalam ekstrak daun stroberi [18]. Menurut penelitian dari Auliya et al., (2022), persentase rendemen ekstrak

daun stroberi adalah 20,82%. Selain itu penelitian dari Ginting et al., (2023), menunjukkan persentase rendemen ekstrak daun stroberi sebesar 24,4%.

Ekstraksi membutuhkan pelarut untuk menarik senyawa aktif dalam daun stroberi yaitu etanol 70%. Pemilihan etanol 70% sebagai pelarut pada proses ekstraksi daun stroberi karena senyawa dalam tumbuhan yang diketahui memiliki kemampuan sebagai antibakteri yaitu tanin dan flavonoid dalam bentuk glikosida bersifat polar dimana senyawa polar harus dilarutkan dengan pelarut yang polar seperti teori *live dissolve like* sehingga senyawa-senyawa tersebut di dalam tanaman dapat tertarik dan terlarut sempurna dalam etanol. Dibandingkan dengan etanol 96%, etanol 70% lebih polar dengan index polaritas sebesar 7,3 sedangkan etanol 96% sebesar 5,4 sehingga kemampuannya dalam menarik senyawa aktif yang bersifat polar lebih banyak [20].

Standarisasi ekstrak

1. Uji organoleptik

Uji organoleptik dilakukan dengan tujuan pengenalan awal yang sederhana dan seobjektif mungkin [8]. Hasil uji organoleptik menunjukkan bahwa ekstrak daun stroberi memiliki bentuk

yang kental, warna hijau kecoklatan dengan bau khas daun stroberi.

2. Uji kadar abu

Uji kadar abu merupakan suatu pengujian untuk memberikan gambaran mengenai jumlah kandungan mineral internal maupun eksternal yang berasal dari proses awal hingga terbentuknya ekstrak [8]. Hasil uji kadar abu ekstrak daun stroberi diperoleh nilai sebesar 8,9%. Kandungan abu yang tersisa dalam ekstrak didalamnya mengandung senyawa anorganik atau mineral berupa logam-logam berat. Sedangkan senyawa organik sudah ikut menguap pada saat pemekatan ekstrak. Senyawa anorganik yang ditemukan pada abu biasanya yaitu berupa garam fosfat, karbonat, klorida, sulfat, dan nitrat. Sedangkan mineral yang bisa ditemukan pada abu yaitu timbal, kadmium, merkuri dan arsen. Kadar abu yang terlalu tinggi melebihi batas tidak baik bagi ekstrak tersebut karena menunjukkan adanya cemaran logam berat yang berasal dari mineral dalam ekstrak sehingga berpotensi mengganggu sistem peredaran darah, syaraf dan renal [21].

3. Uji kadar air

Uji kadar air adalah suatu pengujian yang dapat memberikan gambaran terkait dengan kelembaban dari suatu

sampel. Tujuan pengujian kadar air pada ekstrak daun stroberi yaitu untuk memberi batasan minimal mengenai besarnya air yang terkandung di dalam bahan [8]. Hasil uji kadar air dari ekstrak daun stroberi diperoleh nilai sebesar 1,31%. Berdasarkan literatur dari [22], batas persyaratan kadar air untuk ekstrak kental adalah $\leq 10\%$. Kadar air dalam ekstrak harus sesuai dengan persyaratan yang ditentukan. Hasil yang diperoleh dari pengujian kadar air ekstrak daun stroberi sesuai dengan persyaratan. Kadar air di dalam ekstrak tidak boleh terlalu tinggi karena berpotensi untuk terjadi pertumbuhan mikroba sehingga menyebabkan turunnya stabilitas ekstrak.

Optimasi ekstrak daun stroberi

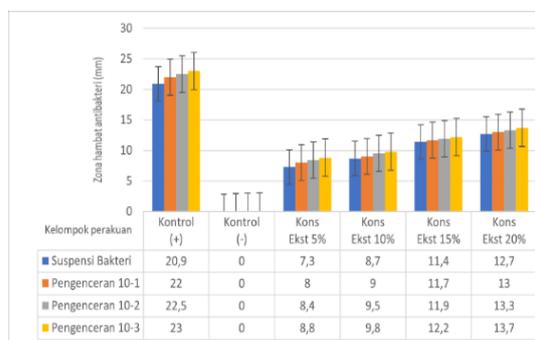
Optimasi ekstrak daun stroberi (*Fragaria x ananassa*) dilakukan dengan menguji aktivitas antibakteri ekstrak pada konsentrasi 5%, 10%, 15% dan 20% pada suspensi dan pengenceran suspensi bakteri *Propionibacterium acnes* menggunakan metode difusi sumuran. Kelebihan metode ini luas zona hambat yang terbentuk pada media yang telah berisi bakteri lebih mudah untuk diukur dimana ekstrak tersebut mampu berdifusi hingga ke bagian bawah media NA

(nutrient agar) [23]. Daya hambat yang terbentuk setelah media diinkubasi yaitu ditandai dengan munculnya zona jernih disekitar lubang sumuran.

Kelompok yang dipergunakan dalam pengujian sebagai kontrol positif adalah clindamycin dan kontrol negatifnya yaitu DMSO. Clindamycin termasuk ke dalam antibiotik spektrum luas yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri gram positif maupun gram negatif sehingga clindamycin dapat menghambat pertumbuhan *Propionibacterium acnes*. Sedangkan DMSO sebagai kontrol negatif karena tidak memberikan daya hambat terhadap bakteri sehingga tidak mengganggu hasil pengujian aktivitas antibakteri *Propionibacterium acnes* [24].

Zona hambat antibakteri suatu zat uji digolongkan ke dalam 4 kategori yakni kekuatan lemah, sedang, kuat dan sangat kuat. Zona hambat antibakteri dikatakan lemah jika diameter zona hambatnya ≤ 5 mm, kategori sedang diameternya 5-10 mm, zona hambat kuat jika diameternya 10-20 mm dan zona hambat sangat kuat diameternya ≥ 20 mm [25]. Berdasarkan hasil penelitian, kemampuan zona hambat ekstrak Daun Stroberi konsentrasi 5% dan 10%

terhadap suspensi bakteri maupun pengenceran suspensi masuk dalam kategori zona hambat sedang. Ekstrak etanol Daun Stroberi konsentrasi 15% dan 20% terhadap suspensi bakteri maupun pengenceran suspensi masuk dalam kategori zona hambat kuat. Dengan demikian, diperoleh zona hambat antibakteri ekstrak daun stroberi yang paling baik terdapat pada konsentrasi 20%.



Gambar 1. Diagram Diameter Zona Hambat Antibakteri Terhadap Kelompok Perlakuan, rerata \pm SD

Formulasi sediaan gel ekstrak daun stroberi

Sediaan gel ekstrak daun stroberi (*Fragaria x ananassa*) konsentrasi 20% dibuat menjadi tiga formulasi yang berbeda yaitu formulasi 1, formulasi 2 dan formulasi 3. Perbedaan dari ketiga konsentrasi ini terletak pada basis gel atau *gelling agent* yang membentuk gel sehingga sediaan memiliki tekstur khas seperti gel. Basis gel yang dipergunakan dalam formulasi ini adalah karbopol.

Selain sebagai *gelling agent* karbopol umumnya digunakan sebagai *emulsifying agent* dan *suspending agent*. Persentase karbopol yang digunakan dalam formulasi ini yakni 1%, 1,5% dan 2%. Kelebihan pemilihan karbopol sebagai basis gel yaitu memiliki kemampuan dalam mengubah sifat reologi pada sediaan gel yang lebih baik, mampu menghasilkan sediaan gel yang lebih jernih dibandingkan dengan menggunakan Na-CMC, mampu membentuk kekentalan yang baik dengan jumlah bahan yang perlukan lebih sedikit yaitu range konsentrasi 0,05-2%, memiliki tingkat ketoksikan yang lebih rendah dan memiliki sifat yang mudah didispersikan dengan air [5].



Gambar 2. Formulasi sediaan gel (formulasi 1, formulasi 2, formulasi 3)

Evaluasi Sifat Fisik Sediaan Gel

Pada pengujian organoleptik, parameter yang diamati yaitu bentuk, warna dan bau. Warna coklat dan bau pada sediaan gel berasal dari ekstrak daun stroberi. Ketiga formulasi menunjukkan warna dan bau yang berarti bahwa karbopol tidak mempengaruhi bau dan warna pada sediaan. Sediaan yang paling

baik secara organoleptiknya adalah formulasi 1 karena karakteristik sediaan paling mirip dengan sediaan gel yang berbentuk kental lunak. Tekstur kekentalan pada sediaan diperoleh karena adanya *gelling agent* atau yang disebut dengan basis yaitu karbopol. Semakin tinggi konsentrasi karbopol di dalam sediaan maka semakin tinggi viskositas atau semakin kental sediaan yang diperoleh, hal ini dikarenakan karbopol akan mengembang ketika didispersikan ke dalam air sehingga membentuk koloid kemudian karbopol memperbesar gaya sediaan untuk mengalir dengan kecepatan tertentu [26].

Pada pengujian daya sebar sediaan gel yang baik memenuhi persyaratan diameter daya sebar antara 5-7 cm [12]. Hasil diameter daya sebar sediaan gel yang diujikan sesuai persyaratan daya sebar yang ditetapkan. Sediaan dengan viskositas atau kekentalannya yang tinggi akan menurunkan daya sebar. Urutan daya sebar dari yang terbesar diameternya adalah formulasi 1 > formulasi 2 > formulasi 3. Daya sebar berpengaruh pada kecepatan difusi sediaan untuk melewati membran. Semakin luas permukaan membran untuk berkontak dengan sediaan gel maka semakin besar daya sebar sediaan gel.

Dengan tersebarnya sediaan pada permukaan membran maka koefisien difusi terhadap membran semakin besar sehingga berakibat difusi sediaan gel meningkat [27]

Uji homogenitas bertujuan untuk memastikan keseragaman partikel dari sediaan yang telah diformulasikan. Sediaan gel yang baik menunjukkan susunan homogen dengan tidak adanya butiran kasar partikel. Hasil pengamatan uji homogenitas menunjukkan bahwa dari ketiga formulasi menghasilkan persebaran sediaan yang homogen dan tidak ditemukan partikel yang menggumpal pada objek glass [12].

Uji pH dari sediaan gel yang baik memenuhi persyaratan keasaman yaitu berada pada rentang pH kulit 4,5-6,5 [13]. Pada rentang keasaman tersebut kulit menunjukkan kondisi yang normal.

Gelling agent karbopol diketahui bersifat asam. Karbopol membentuk larutan pada pH 3. Pada rentang nilai pH 5-7, karbopol akan meningkat viskitasnya dan membentuk basis gel. Agar sediaan mendapatkan nilai pH yang sesuai dengan persyaratan normal kulit maka diberi penambahan TEA sebagai *alkalizing agent* atau penetral suasana asam. Hasil pengamatan uji pH menunjukkan bahwa dari ketiga

formulasi menunjukkan tingkat keasaman sebesar 5 pada kertas pH universal yang berarti telah memenuhi persyaratan. Sediaan yang memiliki tingkat keasamaan diluar persyaratan, memungkinkan potensi buruk yang terjadi seperti kulit yang menjadi iritasi karena terlalu asam dan kulit menjadi bersisik jika sediaan tersebut terlalu basa [28].

Tabel 2. Hasil Evaluasi Fisik Sediaan Gel

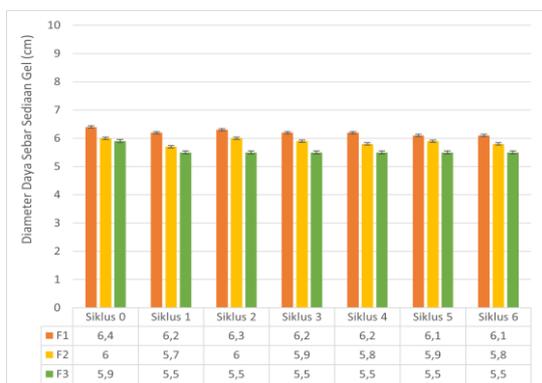
No	Parameter Uji	Formulasi		
		F1	F2	F3
1	Organoleptik			
	Bentuk	Kental lunak	Kental	Kental kaku
	Warna	Coklat	Coklat	Coklat
	Bau	Khas ekstrak Daun Stroberi	Khas ekstrak Daun Stroberi	Khas ekstrak Daun Stroberi
2	Homogenitas	Homogen	Homogen	Homogen
3	pH	5	5	5
4	Daya Sebar	6,4 cm	6 cm	5,9 cm

Uji stabilitas sediaan gel

Uji stabilitas sediaan gel ekstrak Daun Stroberi (*Fragaria x ananassa*) dilakukan dengan *cycling test* untuk tujuan memastikan ketahanan sediaan terhadap suhu penyimpanan dan rentang waktu penyimpanan tertentu sehingga perubahannya diketahui lebih cepat dari kondisi normal [29]. Uji stabilitas dilakukan pada rentang waktu pengujian sebanyak 6 siklus pada suhu tertentu. Kondisi dingin diperlakukan dengan menyimpan sediaan di dalam kulkas pada suhu 4°C, sedangkan kondisi panas

diperlakukan dengan menyimpan sediaan di dalam oven pada suhu 40°C.

Ketiga sediaan menunjukkan nilai pH 5 serta hasil uji organoleptik dan homogenitas yang sama pada semua siklus uji dengan hasil evaluasi fisik sediaan. Dengan demikian, sediaan gel formulasi 1, formulasi 2 dan formulasi 3 tetap stabil disimpan dalam suhu penyimpanan 4°C - 40°C yang ditandai dengan sifatnya yang homogen dan tidak ada perubahan diameter diluar persyaratan daya sebar yang baik serta nilai pH yang sesuai dengan kriteria keasaman sediaan gel.



Gambar 3. Grafik Diagram daya sebar stabilitas sediaan gel, rerata \pm SD

Uji aktivitas antibakteri sediaan gel

Pengujian aktivitas antibakteri sediaan gel ekstrak daun stroberi (*Fragaria x ananassa*) memperoleh hasil berupa adanya kemampuan antibakteri dari sediaan terhadap *Propionibacterium acnes* ditunjukkan dari besarnya diameter zona hambat pada masing-masing formulasi. Ketiga formulasi memiliki

zona hambat masing-masing sebesar F1 (1%) 13,7 \pm 0,07 mm, F2 (1,5%) 13,4 \pm 0,07 mm dan F3 (2%) 13,1 \pm 0,14 mm yang artinya bersifat kuat.

Sediaan dengan konsentrasi karbopol yang semakin tinggi zona hambat yang terbentuk semakin kecil karena adanya pengaruh difusi sediaan ke dalam media NA. Sediaan yang jumlah basisnya lebih banyak memberikan kemampuan difusi yang cenderung lebih sulit jika dibandingkan dengan sediaan yang basisnya lebih sedikit karena luas permukaan kontak antara zat dengan permukaan lebih kecil sehingga kemampuan penetrasinya untuk menembus *barrier* dan masuk ke lapisan yang lebih dalam lagi membutuhkan waktu yang cukup lama [26].

Hasil data zona hambat dianalisis menggunakan SPSS dengan metode *Kruskal-Wallis* diperoleh nilai signifikansi sebesar 0,065 yang menunjukkan bahwa H_0 diterima sehingga perbedaan konsentrasi basis karbopol pada sediaan gel tidak mempengaruhi kemampuan daya hambat terhadap bakteri *Propionibacterium acnes* penyebab jerawat.

Tabel 3. Hasil Uji Aktivitas Antibakteri Sediaan Gel

No	Konsentrasi ekstrak etanol Daun Stroberi	Pengamatan zona hambat pertumbuhan bakteri (mm)		Rata-rata zona hambat (mm)
		I	II	
1	Formulasi 1	13,7	13,8	13,7 ±0,07
2	Formulasi 2	13,5	13,4	13,4±0,07
3	Formulasi 3	13,0	13,2	13,1±0,14
4	Kontrol positif (Klindamisin)	23,1	23,1	23,1±0
5	Kontrol negatif (Karbopol)	0	0	0±0

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa:

1. Ekstrak daun stroberi (*Fragaria x ananassa*) mempunyai aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Propionibacterium acnes* penyebab jerawat. Ekstrak daun stroberi pada konsentrasi 20% memiliki zona hambat yang paling baik dibandingkan dengan konsentrasi ekstrak daun stroberi dengan konsentrasi 5%, 10% dan 15%.
2. Sediaan gel ekstrak daun stroberi (*Fragaria x ananassa*) memiliki diameter zona hambat berturut-turut sebesar 13,7 ±0,07 mm (F1), 13,4±0,07 mm (F2) dan 13,1±0,14 mm (F3) yang menunjukkan bahwa daya hambat antibakteri bersifat kuat.
3. Variasi konsentrasi karbopol sebagai *gelling agent* memiliki pengaruh terhadap hasil evaluasi dan stabilitas sediaan gel yaitu organoleptik dan daya sebar. Formulasi sediaan gel dengan konsentrasi karbopol sebesar

1% merupakan formulasi terbaik karena memiliki karakteristik fisik dan stabilitas yang lebih baik dari formulasi lainnya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada ibu apt. Rachmi Ridho, M.Farm yang telah membimbing dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Imasari T, Emasari FA. Deteksi Bakteri *Staphylococcus* sp. Penyebab Jerawat Dengan Tingkat Pengetahuan Perawatan Wajah Pada Siswa Kelas XI DI SMK Negeri 1 Pagerwojo. *Jurnal Sintesis* 2021; 2: 58–65.
- [2] Djarot P, Diana I, Indriati D. Formulasi Dan Uji Anti Bakteri Sediaan Gel Ekstrak Daun Mangga Arumanis (*Mangifera indica* L.) Sebagai Anti Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Propionibacterium acnes*. *FITOFARMAKA: Jurnal Ilmiah Farmasi* 2020; 10: 84–96.
- [3] Siregar IP. Aktivitas Anti Bakteri Mandi Celup Daun Binahong Dalam Membantu Mengurangi Jerawat Punggung. *HEJ (Home Economics Journal)* 2020; 4: 56–61.
- [4] Ginting M, Ginting P, Sari SA. Studi Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Stroberi (*Fragaria x ananassa* (Weston) Rozier) Terhadap Bakteri *Propionibacterium acnes*. *Journal*

- of Pharmaceutical and Sciences* 2023; 6: 281–286.
- [5] Yuniarsih N, Akbar F, Lenterani I, et al. Formulasi Dan Evaluasi Sifat Fisik Facial Wash Gel Ekstrak Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) Dengan Gelling Agent Carbopol. 2020.
- [6] Ekayani M, Juliantoni Y, Hakim A. Uji Efektivitas Larvasida Dan Evaluasi Sifat Fisik Sediaan Losio Antinyamuk Ekstrak Etanol Daun Kirinyuh (*Chromolaena odorata* L.) Terhadap Nyamuk *Aedes Aegypti*. *Jurnal Inovasi Penelitian* 2021; 2: 1261–1279.
- [7] Rasydy LOA, Supriyanta J, Novita D. Formulasi Ekstrak Etanol 96% Daun Sirih Hijau (*Piper Betle* L.) Dalam Bedak Tabur Anti Jerawat Dan Uji Aktivitas Antiacne Terhadap *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Farmagazine* 2019; 6: 18.
- [8] BPOM RI. Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat. Jakarta: Dirjen Pengawas Obat dan Makanan, 2000.
- [9] Aliah AI, Wahyuni W, Bachri N. Uji Daya Hambat Formula Gel Ekstrak Etanol Daun Murbei (*Morus alba* L.) Sebagai Anti Acne Terhadap Bakteri *Propionibacterium acne*. *Jurnal Farmasi Galenika (Galenika Journal of Pharmacy) (e-Journal)* 2019; 5: 206–213.
- [10] Purwaningrum ND, Murtisiwi L, Pratimasari D. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Dan Fraksi N-Heksan, Etil Asetat Dan Air Dari Sabut Kelapa Muda (*Cocos nucifera* Linn) Terhadap *Escherichia coli* ESBL (Extended Spectrum Beta Lactamase). *Jurnal Ilmiah Ibnu Sina* 2022; 7: 29–37.
- [11] Sani LMM, Subaidah WA, Andayani Y. Formulasi dan evaluasi karakter fisik sediaan gel ekstrak etanol daun salam (*Syzygium polyanthum*). *Sasambo Journal of Pharmacy* 2021; 2: 1–6.
- [12] Niah R, Rizki Febrianti D, Ariani N. Formulasi Dan Uji Evaluasi Fisik Sediaan Gel Handsanitizer Ekstrak Etanol 96% Daun Cocor Bebek (*Kalanchoe blossfeldiana* Poelln.). *Jurnal Insan Farmasi Indonesia* 2021; 4: 129–138.
- [13] Slamet S, Anggun BD, Pambudi DB. Uji Stabilitas Fisik Formula Sediaan Gel Ekstrak Daun Kelor (*Moringa Oleifera* Lamk.). *Jurnal Ilmiah Kesehatan* 2020; 13: 115–122.
- [14] Endah S, Shintia C, Nofriyaldi A. Stability Test of Gel Hand Sanitizer Ethanol Extract of Nutmeg (Pala) Leaves (*Myristica fragrans* Houtt.) with Variation of the Concentration of HPMC (Hydroxy Propyl Methyl Cellulose) and Glycerine. *JFood PharmSci* 2021; 2021: 395–402.
- [15] Megawati A, Yuliana S. Uji Efek Ekstrak Etanol Rimpang Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.) Terhadap Penurunan Kadar Asam Urat Tikus Wistar Yang Diinduksi Potasium Oksonat Secara In Vivo. *Cendekia Journal of Pharmacy* 2019; 3: 85–95.

- [16] Yuliantari NWA, Widarta IWR, Permana IDGM. Pengaruh Suhu dan Waktu Ekstraksi Terhadap Kandungan Flavonoid dan Aktivitas Antioksidan Daun Sirsak (*Annona muricata* L.) Menggunakan Ultrasonik. *Journal of Food Technology* 2017; 4: 35–42.
- [17] Makalunsenge MO, Yudistira A, Rumondor EM. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Dan Fraksi Dari *Callyspongia aerizusa* Yang Diperoleh Dari Pulau Manado Tua. *Jurnal PHARMACON* 2022; 11: 1679–1684.
- [18] Senduk TW, Lita A. D. Y., Montolalu, et al. Rendemen Ekstrak Air Rebusan Daun Tua Mangrove *Sonneratia alba*. *Jurnal Perikanan dan Kelautan Tropis* 2020; 11: 9–15.
- [19] Auliya DF, Suhartinah, Ansory HM. Potency and Stability Emulgel of Ethanol Extract Strawberry Leaf (*Fragaria x ananassa* var Duchesne) as a Sunscreen. *Jurnal Majalah Farmaseutik* 2022; 18: 469.
- [20] Hasanah N, Novian DR. Analisis Ekstrak Etanol Buah Labu Kuning (*Cucurbita moschata* D.). *Jurnal Ilmiah Farmasi* 2020; 9: 54–59.
- [21] Utami YP, Abdul Halim Umar, Reny Syahrani, et al. Standardisasi Simplisia dan Ekstrak Etanol Daun Leilem (*Clerodendrum minahassae* Teijsm. & Binn.). *Journal of Pharmaceutical and Medicinal Sciences* 2017; 2: 32–39.
- [22] Depkes RI. *Farmakope Herbal Indonesia*. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 2017.
- [23] Nurhayati LS, Yahdiyani N, Hidayatulloh A. Perbandingan Pengujian Aktivitas Antibakteri Starter Yogurt dengan Metode Difusi Sumuran dan Metode Difusi Cakram. *Jurnal Teknologi Hasil Peternakan* 2020; 1: 41–46.
- [24] Sa'adah H, Supomo, Musaenah. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Air Kulit Bawang Merah (*Allium cepa* L.) Terhadap Bakteri *Propionibacterium acnes*. *Jurnal Riset Kefarmasian Indonesia* 2020; 2: 80–88.
- [25] Lestari Y, Ardiningsih P, Nurlina. Aktivitas Antibakteri Gram Positif Dan Negatif Dari Ekstrak Dan Fraksi Daun Nipah (*Nypa fruticans* Wurmb.) Asal Pesisir Sungai Kakap Kalimantan Barat. *Jurnal Kimia Khatulistiwa* 2016; 5: 1–8.
- [26] Saraung V, Yamlean P V, Citraningtyas G. Pengaruh Variasi Basis Karbopol Dan HPMC Pada Formulasi Gel Ekstrak Etanol Daun Tapak Kuda (*Ipomoea pes-caprae* (L.) R. Br. dan Uji Aktivitas Antibakteri Terhadap *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Ilmiah Farmasi* 2018; 7: 220–229.
- [27] Syam NR, Lestari U, Muhaimin. Formulasi Dan Uji Sifat Fisik Masker Gel Peel Off Dari Minyak Sawit Murni Dengan Basis Carbomer 940. *Indonesian Journal of Pharma Science* 2021; 1: 28–41.



-
- [28] Pertiwi D, Desnita R, Luliana S. Pengaruh pH Terhadap Stabilitas Alpha Arbutin dalam Gel Niosom. *Majalah Farmaseutik* 2020; 16: 91–100.
- [29] Aqsyal M, Mardiyanti S. Uji Stabilitas Krim Antibakteri Ekstrak Rimpang Jahe Gajah (*Zingiber officinale* Roscoe). *Jurnal Farmasi dan Farmakoinformatika* 2023; 10: 76–83.