

Uji Aktivitas Antibakteri Sediaan Gel Ekstrak Etanol Daun Jeruk Purut (*Citrus hystrix* D.C) Terhadap *Propionibacterium acne*

Antibacterial Activity Test of Kaffir lime Leaf (Citrus hystrix D.C) Ethanol Extract Gel Preparation Against Propionibacterium acne

¹Siti Aysah Denti Ramadani, ²Sugeng Riyanto, ³Eka Pebi Hartianty*

^{1,2,3}Program Studi Farmasi, Fakultas Ilmu Kesehatan dan Farmasi, Universitas Gunadarma, Jl. Margonda Raya No. 100, Depok 16424, Jawa Barat, Indonesia

¹aysahdenti@gunadarma.ac.id; ²aysahdenti20@gmail.com, ²sugengriyanto@staff.gunadarma.ac.id, ³ekapebi@staff.gunadarma.ac.id

ABSTRAK

Jerawat merupakan permasalahan kulit yang saat ini kerap dialami pada usia remaja maupun dewasa. Jerawat ini terjadi diawali dari meningkatnya sekresi sebum dan terjadinya penyumbatan pori wajah sehingga sekresi minyak terhambat kemudian menumpuk, membesar sampai mengering menjadi jerawat. *Propionibacterium acne* termasuk salah satu bakteri penyebab timbulnya jerawat apabila terjadi perubahan pada kondisi kulit wajah. Daun jeruk purut (*Citrus hystrix* DC) adalah salah satu bahan alam yang memiliki aktivitas sebagai antibakteri terhadap bakteri penyebab jerawat. Daun jeruk purut (*Citrus hystrix* DC) mengandung senyawa flavonoid, alkaloid, tanin dan saponin yang dipercaya memiliki khasiat sebagai antibakteri. Penelitian ini bertujuan untuk menguji aktivitas antibakteri dari sediaan gel ekstrak daun jeruk purut (*Citrus hystrix* DC) terhadap *Propionibacterium acne*. Metode pengujian aktivitas antibakteri menggunakan metode difusi sumuran. Sediaan gel ekstrak daun jeruk purut (*Citrus hystrix* DC) memiliki aktivitas antibakteri ditunjukkan dengan diameter zona bening sebesar 7,8 mm.

Kata kunci: Daun jeruk purut (*Citrus hystrix* DC), *Propionibacterium acne*, antibakteri, gel.

ABSTRACT

Acne is a skin problem that is currently often experienced by teenagers and adults. This acne occurs starting from increased sebum secretion and the occurrence of blockage of facial pores so that oil secretion is inhibited then accumulates, enlarges until it dries up to become pimples. Propionibacterium acne is one of the bacteria that causes acne when there is a change in the condition of the facial skin. Kaffir lime leaves (Citrus hystrix DC) is a natural ingredient that has antibacterial activity against acne-causing bacteria. Kaffir lime leaves (Citrus hystrix DC) contain flavonoids, alkaloids, tannins and saponins which are believed to have antibacterial properties. This study aims to examine the antibacterial activity of kaffir lime leaf extract gel (Citrus hystrix DC) against Propionibacterium acne. Antibacterial activity testing method using well diffusion method. Kaffir lime leaf extract gel preparation (Citrus hystrix DC) has antibacterial activity indicated by the diameter of the clear zone of 7.8 mm.

Keywords: Kaffir lime leaf (*Citrus hystrix* DC), *Propionibacterium acne*, antibacterial, gel.

PENDAHULUAN

Jerawat merupakan penyakit kulit akibat inflamasi kronis pada unit pilosebaceous, ditandai dengan peningkatan sekresi sebum, komedo, papula eritematosa, dan pustula superfisial, [1,2,3]. Pemicu timbulnya

jerawat dapat berasal dari tersumbatnya pori kulit sehingga sekresi minyak terhambat kemudian menumpuk, membesar sampai mengering menjadi jerawat [2], [3]. Pemicu lain juga berasal dari genetik, hormon pada siklus menstruasi, stress, kebersihan, makanan, dan kosmetik [2].

Jerawat juga disebabkan oleh adanya bakteri *staphylococcus aureus*, *propionibacterium acnes* dan *staphylococcus epidermidis*. *Propionibacterium acne* merupakan bakteri gram positif dan termasuk salah satu flora normal pada kulit manusia. Bakteri ini dapat ditemukan pada daerah *infra infundibulum* dan dapat mencapai permukaan kulit dengan mengikuti aliran sebum. *Propionibacterium acne* dapat meningkat seiring dengan meningkatnya jumlah trigliserida dalam sebum, karena trigliserida merupakan nutrisi bagi *Propionibacterium acne* [4]. Bakteri ini tidak patogen terhadap kulit pada kondisi normal, akan tetapi bakteri ini akan bersifat patogen apabila terjadi perubahan kondisi kulit. *Propionibacterium acne* akan membentuk asam lemak bebas dari sebum. Hal ini akan menyebabkan sel-sel neutrofil menunjukkan respon untuk mengeluarkan enzim yang dapat

merusak dinding folikel rambut kemudian terjadilah inflamasi dengan ditandai timbulnya pustula dan papula pada kulit [3], [5].

Mekanisme *Propionibacterium acne* dalam penyebab terjadinya jerawat adalah bakteri ini merusak *stratum corneum* dan *stratum germinat* dengan cara mensekresikan sebum yang menghancurkan dinding pori kemudian mendominasi di area folikel sebacea, bertindak dalam memproduksi lipase dengan memecah asam lemak bebas dari lemak kulit. Kondisi ini menyebabkan inflamasi karena kelenjar minyak kulit tersumbat dan mengeras sehingga menyebabkan jerawat [5], [6].

Dalam hal ini, penggunaan antibiotik sangat diperlukan. Namun apabila penggunaannya dilakukan secara berlebih, maka akan mengakibatkan bakteri menjadi resisten. Oleh karena itu, diperlukan alternatif lain untuk mengatasi penggunaan antibiotik yang berlebih yaitu dengan memanfaatkan bahan alami yang ada dan lebih terjangkau [4], [7].

Berdasarkan penelitian yang dilakukan Fitriyanti *et al* (2020) daun jeruk purut memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *propionibacterium acne*. Oleh karena itu, dalam penelitian

ini akan mengembangkan efektivitas antibakteri dari ekstrak etanol daun jeruk purut menjadi sediaan gel yang dapat membantu ekstrak daun jeruk purut (*Citrus hystrix* D.C) dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Propionibacterium acne* sehingga diharapkan komponen kimia dalam daun jeruk purut yang memiliki aktivitas antibakteri dapat menembus dinding sel bakteri *Propionibacterium acne* dengan baik.

METODE PENELITIAN

Alat

Alat dan bahan yang digunakan adalah Autoklaf, *laminar air flow*, inkubator, oven, blender, timbangan analitik, mikropipet, lampu bunsen, *hot plate*, jarum ose, jangka sorong, pinset, cawan petri, tabung reaksi, beakerglass, erlenmeyer, gelas ukur, kertas saring, kapas, kassa steril, kertas perkamen, aluminium foil, kertas pembungkus, pelubang gabus, dan *stirrer*.

Bahan

Daun jeruk purut (*Citrus hystrix* D.C), *Nutrient Agar* (NA) (Oxoid), aquadest pro injeksi (Merck, Indonesia), etanol 96% (Merck, Indonesia), dimetilsulfoksida (DMSO) (Merck, Indonesia), karbopol, trietanolamin

(TEA), propilenglikol, nipagin, nipasol, NaCl 0,9% steril, *Propionibacterium acne* dan clindamycin.

Cara Kerja

Ekstraksi Daun Jeruk Purut (*Citrus hystrix* D.C)

Metode ekstraksi daun jeruk purut mengikuti metode yang telah dilakukan oleh Sogandi & Nilasari (2019) dengan sedikit modifikasi [9]. Proses ekstraksi daun jeruk purut menggunakan metode maserasi dengan merendam 500 g serbuk daun jeruk purut kering menggunakan pelarut etanol 96%. Maserasi dilakukan selama 3 hari dengan sesekali dilakukan pengadukan selama 15 menit. Maserat yang diperoleh dikentalkan menggunakan *rotary evaporator* kemudian dihitung rendemennya.

Pembuatan Gel Ekstrak Daun Jeruk Purut (*Citrus hystrix* D.C)

Tabel 1. Formulasi Sediaan Gel Ekstrak Daun Jeruk Purut

Bahan	Formula (g)		
	Formula 1	Formula 2	Formula 3
Ekstrak daun jeruk purut	15%	15%	15%
Karbopol	2%	2%	2%
Propilenglikol	10%	12,5%	15%

Trietanolamin (TEA)	2%	2%	2%
Nipagin	0,2%	0,2%	0,2%
Nipazol	0,1%	0,1%	0,1%
Aquadest	ad 50	ad 50	ad 50

Karbopol dilarutkan terlebih dahulu dalam aquadest sedikit demi sedikit dan diaduk menggunakan *handmixer* hingga mengembang kemudian ditambahkan metil paraben dan propil paraben yang sebelumnya sudah dilarutkan dalam etanol 96% kemudian diaduk hingga homogen. Ditambahkan propilenglikol sambil diaduk, ditambahkan TEA dan sisa aquades kemudian dihomogenkan hingga membentuk basis gel yang homogen [10]. Ekstrak daun jeruk purut dimasukkan kedalam basis gel dan dihomogenkan. Sediaan gel yang telah selesai dimasukkan dalam wadah tertutup.

Uji Aktivitas Antibakteri Gel Ekstrak Daun Jeruk Purut (*Citrus hystrix* D.C)

Media NA padat yang telah mengandung kultur bakteri *Propionibacterium acne* dibuat sumuran dengan cara membuka tutup cawan petri kemudian dibuat lubang sumuran dengan menggunakan pelubang media

agar no.5 kemudian bulatan NA pada sumuran diambil menggunakan jarum ose secara perlahan. Bulatan NA yang telah diambil dimasukkan kedalam beaker glass berisi alkohol. Sumuran diisi dengan sediaan gel yang telah dibuat dan satu kontrol positif yang berisi klindamisin 0,1% sebanyak 50 μ L. Kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam selanjutnya diamati zona jernihnya yang merupakan zona hambat bakteri. Kemudian zona hambat diukur menggunakan jangka sorong.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Ekstraksi Simplisia

Simplisia daun jeruk purut (*Citrus hystrix* D.C) yang telah diperoleh diekstraksi menggunakan pelarut etanol 96% dengan cara daun jeruk purut (*Citrus hystrix* D.C) dikeringkan terlebih dahulu untuk menghilangkan kadar air dalam daun dan membantu menghancurkan dinding sel daun sehingga proses ekstraksi dapat berlangsung secara optimal [11]. Simplisia kering kemudian dihaluskan menjadi serbuk lalu diekstraksi menggunakan metode maserasi. Maserasi merupakan teknik ekstraksi yang sangat sederhana yaitu hanya dengan merendam serbuk simplisia

dengan pelarut. Pemilihan metode maserasi dikarenakan metode ini tidak menggunakan proses pemanasan yang dapat merusak komponen kimia yang tidak tahan terhadap pemanasan [12]. Serbuk daun jeruk purut (*Citrus hystrix* D.C) ditimbang sebanyak 500 gram kemudian dimasukkan kedalam wadah maserasi, selanjutnya direndam dalam pelarut etanol 96% dengan perbandingan serbuk dan pelarut 1:5. Etanol 70% dan 50% merupakan pelarut yang lebih polar dari etanol 96%, sedangkan pelarut etanol 96% lebih nonpolar dari etanol 70% dan 50%. Pelarut yang digunakan dalam maserasi daun jeruk purut yaitu etanol 96% karena pelarut etanol merupakan pelarut mudah untuk menembus membran sel dan memiliki indeks polaritas 5,2 sehingga berbagai senyawa bioaktif dapat terekstrak baik polar maupun nonpolar seperti tanin, fenol, alkaloid, flavonoid, steroid serta terpenoid yang terkandung dalam daun jeruk purut (*Citrus hystrix* D.C) [13]. Serbuk daun jeruk purut (*Citrus hystrix* D.C) yang telah direndam dibiarkan selama 3 hari dengan sesekali dilakukan pengadukan selama 15 menit. Setelah proses ekstraksi selesai, dilakukan proses penyaringan menggunakan kertas saring

untuk memisahkan antara filtrat dan residu. Residu selanjutnya diremaserasi menggunakan pelarut etanol 96% dengan perbandingan 1:5. Remaserasi dilakukan sebanyak 3x pengulangan untuk menarik senyawa yang kemungkinan masih ada dan belum terekstrak dalam proses maserasi sebelumnya. Selanjutnya, maserat yang diperoleh dipekatkan dengan *rotary evaporator* pada suhu dibawah 40°C untuk memperoleh ekstrak kental. Pengentalan ekstrak ini bertujuan untuk menghindari terurainya kandungan senyawa kimia yang berkhasiat dalam ekstrak daun jeruk purut (*Citrus hystrix* D.C) dan untuk menghilangkan sisa pelarut dalam sampel [13]. Hasil pemekatan ekstrak daun jeruk purut (*Citrus hystrix* D.C) yang diperoleh yaitu 107,2 gram dari 8 liter hasil maserat yang diperoleh, sehingga hasil perhitungan rendemen ekstrak daun jeruk purut (*Citrus hystrix* D.C) yaitu sebesar 21,44%.

Parameter Ekstrak

Setelah diperoleh ekstrak kental daun jeruk purut (*Citrus hystrix* D.C), dilakukan pengujian parameter spesifik dan parameter non spesifik terhadap ekstrak untuk memenuhi persyaratan

mutu ekstrak. Parameter spesifik yang dilakukan yaitu uji organoleptis dan uji fitokimia, sedangkan parameter non spesifik yaitu uji kadar air dan uji kadar abu.

Uji organoleptis dibutuhkan untuk pengenalan awal dari ekstrak. Parameter yang diamati meliputi tekstur, warna dan bau dari ekstrak daun jeruk purut (*Citrus hystrix* D.C). Pengujian organoleptis ekstrak daun jeruk purut (*Citrus hystrix* D.C) diperoleh hasil dengan bentuk ekstrak yang kental dan pekat, berwarna hijau kehitaman, dan aroma khas daun jeruk purut (*Citrus hystrix* D.C).

Uji kadar air pada ekstrak bertujuan untuk mengetahui kandungan air yang ada didalam ekstrak dan menjadi parameter yang digunakan dalam menetapkan residu air setelah proses pengeringan. Kadar air yang diperoleh pada ekstrak kental daun jeruk purut (*Citrus hystrix* D.C) sebesar 0,85%. Kadar air yang diperoleh sangat rendah. Kadar air yang kurang dari 10% dapat meminimalkan tumbuhnya jamur dan kapang serta menghasilkan daya tahan penyimpanan dan meningkatkan mutu ekstrak. Kadar air yang tinggi dapat menyebabkan kerusakan ekstrak dan pembusukan akibat pertumbuhan

mikroba. Kadar air yang melebihi 10% juga dapat menyebabkan terjadinya dekomposisi senyawa aktif sehingga terjadi penurunan stabilitas ekstrak [14], [15].

Kadar abu dapat menggambarkan adanya kandungan mineral internal dan eksternal pada serbuk atau ekstrak yang diperoleh dan merupakan indikator terhadap cemaran bahan anorganik. Hasil perhitungan kadar abu yang diperoleh pada ekstrak kental daun jeruk purut (*Citrus hystrix* D.C) sebesar 13%. Semakin tinggi kadar abu, maka menunjukkan tingginya kandungan mineral internal didalam daun jeruk purut (*Citrus hystrix* D.C) [14]. Hasil kadar abu yang diperoleh dapat dilihat pada tabel 2 dan gambar 1.

Tabel 2. Hasil Pemeriksaan Parameter Non-spesifik ekstrak daun jeruk purut (*Citrus hystrix* D.C)

Jenis Uji	Hasil
Kadar air ekstrak	0,85%
Kadar abu ekstrak	13%



Gambar 1. Hasil Pengujian Kadar Abu ekstrak daun jeruk purut (*Citrus hystrix* D.C)

Ekstrak daun jeruk purut (*Citrus hystrix* D.C) selanjutnya dilakukan uji kualitatif yaitu uji fitokimia untuk mengetahui ada tidaknya kandungan senyawa metabolit yang terkandung pada daun jeruk purut (*Citrus hystrix* D.C). Uji fitokimia yang dilakukan terhadap ekstrak daun jeruk purut (*Citrus hystrix* D.C) yaitu mengidentifikasi adanya tanin, fenol, alkaloid, flavonoid, saponin, steroid dan triterpenoid. Berdasarkan pengujian diperoleh hasil uji fitokimia ekstrak daun jeruk purut (*Citrus hystrix* D.C) pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil Pemeriksaan Parameter Spesifik ekstrak daun jeruk purut (*Citrus hystrix* D.C)

Senyawa	Pereaksi	Hasil	Keterangan
Alkaloid	Mayer	(+)	Terbentuk endapan endapan kuning
	Dragendorff	(+)	Terbentuknya jingga
Flavonoid	Wilstater	(+)	Terbentuk warna jingga
Tanin	FeCl ₃	(+)	Terbentuk warna hijau kehitaman
Fenol	FeCl ₃	(+)	Terbentuk warna hitam kehijauan
Saponin	HCl 2N	(+)	Terbentuk busa yang stabil
Steroid	Lieberman-Burchard	(+)	Terbentuk warna hijau
Triterpenoid		(-)	Tidak terbentuk warna ungu

Hasil uji kualitatif fitokimia ekstrak daun jeruk purut (*Citrus hystrix* D.C) ini sesuai dengan penelitian dari Dhavesia (2015) & Setyaningrum (2021) bahwa ekstrak daun jeruk purut (*Citrus hystrix* D.C) mengandung senyawa bioaktif tanin, alkaloid, dan flavonoid. Senyawa bioaktif tersebut memiliki kemampuan sebagai antibakteri. Flavonoid berperan langsung sebagai antibiotik dengan mengganggu fungsi dari mikroorganisme. Flavonoid memiliki kemampuan membentuk senyawa kompleks dengan protein ekstraseluler, mengaktifasi enzim dan merusak membran sel [4]. Senyawa tanin dapat mengkoagulasi dan mendenaturasi protein. Tanin dapat menghambat enzim *reverse transcriptase* dan DNA *topoisomerase*, sehingga sel bakteri tidak dapat terbentuk. Apabila protein sudah terdenaturasi, maka kondisi asam akan menginaktif enzim bakteri sehingga metabolismenya terganggu dan terjadi kerusakan sel bahkan kematian [4].

Formulasi Sediaan Gel

Ekstrak daun jeruk purut 15% selanjutnya akan dibuat dalam bentuk sediaan gel dengan 3 formula.

Perbedaan dari ketiga formula yaitu terletak pada variasi konsentrasi propilenglikol yang digunakan. Formula 1 mengandung propilenglikol sebanyak 10%, formula 2 mengandung propilenglikol sebanyak 12,5%, dan formula 3 mengandung propilenglikol sebanyak 15%. Propilenglikol ini dipilih sebagai humektan karena dapat meningkatkan daya sebar dan mempertahankan kelembaban kulit sehingga kulit tidak kering. Humektan berperan penting dalam formulasi sediaan gel karena berfungsi untuk menjaga kestabilan sediaan dengan cara mengabsorpsi lembab dari lingkungan dan mengurangi penguapan air yang berlebih, baik pada sediaan gel selama penyimpanan maupun pada saat gel digunakan pada kulit [17]. Tujuan variasi propilenglikol yaitu untuk mengetahui pengaruhnya terhadap sifat fisik gel dan stabilitas sediaan gel ekstrak daun jeruk purut serta pengaruhnya terhadap aktivitas antibakteri pada *Propionibacterium acne* [10].

Pembuatan sediaan gel ekstrak daun jeruk purut diawali dengan melarutkan karbopol dengan aquadest yang sudah ditetapkan dan diaduk sampai mengembang. Setelah

mengembang, dimasukkan nipasol dan nipagin yang telah ditentukan sebagai pengawet sediaan dan diaduk hingga homogen. Perlakuan tersebut dilakukan sebanyak 3 formula. Karbopol berperan sebagai *gelling agent* yang mudah terdispersi dalam air dan efisien pada konsentrasi rendah. Karbopol juga memberikan viskositas yang baik dan dapat melepaskan zat aktif dengan baik tanpa mempengaruhi efek biologis zat aktif. Karbopol dapat meningkatkan viskositas sediaan karena dapat mengembang dalam air sehingga membentuk suatu sistem gel yang kaku. Nipagin dan nipasol dipilih sebagai pengawet sediaan gel ekstrak daun jeruk purut karena dapat memberikan kekuatan antimikroba yang lebih efektif [17]. Paraben garam memiliki kelarutan yang buruk, terutama garam natrium, sering digunakan dalam formulasi. Hal ini dapat menyebabkan pH buffer yang buruk formulasi menjadi lebih basa. Oleh karena itu, penggunaan campuran dengan paraben lain memberikan kekuatan antimikroba yang efektif. Selanjutnya yaitu mencampurkan propilenglikol 10% pada formula 1, propilenglikol 12,5% pada formula 2, dan propilenglikol 15% pada formula 3, diaduk sampai homogen. Propilenglikol

paling berpengaruh terhadap respon daya sebar gel, penambahan propilenglikol menyebabkan adanya perubahan hidrofilitas pada sediaan gel yang menjadikan gel lebih hidrofil sehingga daya sebar gel akan meningkat. Propilenglikol dapat menurunkan viskositas gel, karena propilenglikol berfungsi sebagai humektan yang dapat mengurangi penguapan air sehingga semakin banyak penambahan propilen glikol maka dapat menurunkan viskositas gel [10], [18]. Tahap selanjutnya yaitu ditambahkan TEA pada masing-masing formula dan dilakukan pengadukan hingga homogen. Penggunaan TEA bertujuan untuk penetralisasi karbopol agar bisa mengembang dan membentuk gel. Karbopol yang terdispersi dalam air akan membentuk larutan asam sehingga diperlukan TEA untuk menetralkan karbopol dengan menaikkan pH sediaan agar tidak mengiritasi kulit [19]. Lalu sisa aquadest ditambahkan kedalam masing-masing formula. Tahap terakhir yaitu ditambahkan ekstrak daun jeruk purut konsentrasi 15% sedikit demi sedikit sambil diaduk sampai homogen. Ekstrak daun jeruk purut ditambahkan terakhir supaya tidak menyebabkan penguraian dan daun jeruk purut juga

mengandung senyawa yang mudah menguap seperti minyak atsiri [20]. Hasil ketiga formula dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Hasil Formula Gel Ekstrak daun jeruk purut (*Citrus hystrix* DC)

Aktivitas Antibakteri Sediaan Gel

Formula sediaan gel ekstrak daun jeruk purut yang telah dibuat kemudian dilakukan pengujian aktivitas antibakteri daun jeruk purut (*Citrus hystrix* DC) terhadap *Propionibacterium acne*. Prosedur kerja yang dilakukan yaitu dengan cara memasukkan sediaan gel kedalam sumuran pada media nutrient agar yang berisi bakteri. Kontrol positif (+) yang digunakan adalah sediaan topikal klindamisin 1%, sedangkan kontrol negatif (-) yang digunakan adalah basis gel yang tidak mengandung ekstrak daun jeruk purut. Hasil aktivitas antibakteri sediaan gel ekstrak daun jeruk purut ditunjukkan dalam tabel 4.

Tabel 4. Hasil Uji Aktivitas Antibakteri

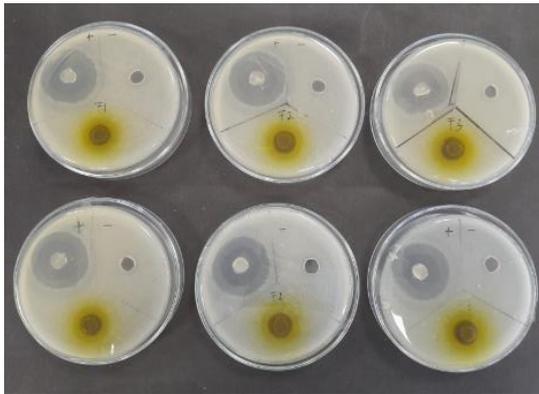
Formula	Diameter Zona Hambat (mm)	Rata-Rata (mm)	Daya Antibakteri
1	6,3		Sedang
2	6,4	6,36	Sedang
3	6,4		Sedang
Kontrol (+) Klindamisin 1%	18,9		Kuat
Kontrol (-) Basis gel	-		-

Berdasarkan hasil pengujian aktivitas antibakteri sediaan gel ekstrak daun jeruk purut dengan konsentrasi 15% diperoleh diameter zona hambat sebesar 6,3 mm pada formula 1; 6,4 cm pada formula 2; dan 6,4 pada formula 3 (sebagaimana yang ditunjukkan pada gambar 3). Sehingga, rata-rata zona hambat yang dihasilkan dari formula gel ekstrak daun jeruk purut sebesar 6,36 mm. Sementara kontrol positif (+) sediaan klindamisin 1% menghasilkan daya hambat sebesar 18,9 mm dan kontrol negatif (-) basis gel tidak menghasilkan zona hambat.

Adanya zona hambat yang dihasilkan dari sediaan gel ekstrak daun jeruk purut dikarenakan kandungan senyawa metabolit sekunder yang memiliki aktivitas antibakteri yang terkandung dalam ekstrak daun jeruk purut. Senyawa metabolit yang telah dianalisis pada uji fitokimia sebelumnya

yaitu flavonoid, tanin, alkaloid, saponin, serta steroid dan triterpenoid. Flavonoid berperan langsung sebagai antibiotik dengan mengganggu fungsi dari mikroorganisme. Flavonoid memiliki kemampuan membentuk senyawa kompleks dengan protein ekstraseluler, mengaktifasi enzim dan merusak membran sel [4]. Senyawa alkaloid memiliki mekanisme penghambatan pertumbuhan bakteri dengan cara mengganggu komponen penyusun peptidoglikan yang terdapat pada sel mikroba dan menyebabkan lapisan dinding sel mikroba tidak dapat terbentuk secara utuh sehingga menyebabkan kematian pada sel. Senyawa tanin dapat mengkoagulasi dan mendenaturasi protein. Tanin dapat menghambat enzim *reverse transcriptase* dan DNA *topoisomerase*, sehingga sel bakteri tidak dapat terbentuk. Apabila protein sudah terdenaturasi, maka kondisi asam akan menginaktif enzim bakteri sehingga metabolismenya terganggu dan terjadi kerusakan sel bahkan kematian. Mekanisme kerja saponin sebagai antibakteri yaitu dapat menyebabkan kebocoran protein dan enzim dari dalam sel, dan merusak permeabilitas membran sel. Sedangkan steroid dapat

berinteraksi dengan membran fosfolipid sehingga dapat melarutkan komponen fosfolipid membran plasma yang menyebabkan integritas membran menurun serta morfologi membran sel berubah yang menyebabkan sel menjadi lisis [21].



Gambar 3. Hasil aktivitas antibakteri sediaan gel Ekstrak daun jeruk purut (*Citrus hystrix* DC)

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil yang diperoleh dari penelitian yang dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Ekstrak daun jeruk purut (*Citrus hystrix* DC) memiliki senyawa metabolit sekunder yang mampu menghambat pertumbuhan *Propionibacterium acne* yang merupakan salah satu bakteri penyebab jerawat.
2. Terhadap formula 1, 2, dan 3 memiliki zona hambat yang sama menunjukkan bahwa propilenglikol tidak

mempengaruhi daya hambat terhadap pertumbuhan bakteri.

3. Sediaan gel Ekstrak daun jeruk purut (*Citrus hystrix* DC) memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Propionibacterium acne* dengan hasil daya sebar rata-rata 6,36 mm.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] E. Okoro, A. Ogunbiyi, and A. George, "Prevalence and pattern of acne vulgaris among adolescents in Ibadan, south-west Nigeria," *J. Egypt. Women's Dermatologic Soc.*, vol. 13, no. 1, pp. 7–12, 2016, doi: 10.1097/01.EWX.0000470561.85599.0d.
- [2] R. T. Lestari *et al.*, "Perilaku Mahasiswa Terkait Cara Mengatasi Jerawat," *J. Farm. Komunitas*, vol. 8, no. 1, p. 15, 2020, doi: 10.20473/jfk.v8i1.21922.
- [3] Y. S. Utami, "Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol 96 % Daun Kelakai (*Stenochlaena palustris* (Burm. F.) Bedd) Terhadap Bakteri *Propionibacterium acnes* Skripsi Untuk Memenuhi Persyaratan Dalam Rangka Menyelesaikan

- Program Studi Sarjana Farmasi Yogi Setio Utami N,” Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Borneo Lestari Banjarbaru, 2021.
- [4] I. Indarto, W. Narulita, B. S. Anggoro, and A. Novitasari, “Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Binahong Terhadap *Propionibacterium Acnes*,” *Biosf. J. Tadris Biol.*, vol. 10, no. 1, pp. 67–78, 2019, doi: 10.24042/biosfer.v10i1.4102.
- [5] E. Suru, P. V. Y. Yamlean, and W. A. Lolo, “Formulasi Dan Uji Efektivitas Krim Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Beluntas (*Pluchea indica* Less.) Terhadap Bakteri *Propionibacterium acnes*,” *Pharmakon*, vol. 8, no. 1, p. 214, 2019, doi: 10.35799/pha.8.2019.29256.
- [6] W. Hana, P. Gerung, and I. Antasionasti, “Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Belimbing Botol (*Averrhoa bilimbi* L.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Propionibacterium acne* Penyebab Jerawat,” *J. Farm.*, vol. 10, no. November, pp. 1087–1093, 2021.
- [7] V. Dhavesia, “Pengaruh Pemberian Ekstrak Etanol Jeruk Purut (*Citrus hystrix* D.C) terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus epidermidis*,” Universitas Atma Jaya Yogyakarta, 2015.
- [8] Fitriyanti, M. Hafizudin, and M. Nazarudin, “Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Metanol Daun Jeruk Purut (*Citrus hystrix* DC) Terhadap Bakteri *Propionibacterium acnes*,” *J. Ilm. Ibnu Sina*, vol. 5, no. 1, pp. 37–42, 2020.
- [9] S. Sogandi and P. Nilasari, “Identifikasi Senyawa Aktif Ekstrak Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) dan Potensinya sebagai Inhibitor Karies Gigi,” *J. Kefarmasian Indones.*, vol. 9, no. 2, pp. 73–81, 2019, doi: 10.22435/jki.v9i2.1289.
- [10] A. D. Rahmawati, A. A. Styawan, and N. Hidayati, “Uji Sifat Fisis Gel Ekstrak Etanol Batang Brotowali (*Tinospora crispa* L) dengan Variasi Konsentrasi Carbopol dan Propilenglikol,” *2 Mot.*, vol. 13, no. 26, 2018.
- [11] Juraemi, “Prosiding Seminar Nasional Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Purwokerto,” *Pros. Semin. Nas.*, no. 0281, pp. 156–163, 2018.

- [12] T. P. L. Sudarwati and M. A. H. F. Fernanda, *Aplikasi Pemanfaatan Daun Pepaya (Carica papaya) Sebagai Biolarvasida Terhadap Larva Aedes segypti*, 1st ed. Graniti, 2019.
- [13] N. K. Astriani, D. Chusniasih, and S. Marcellia, “Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Jeruk Purut (Citrus hystrix DC) Terhadap Bakteri Escherichia coli dan Staphylococcus aureus,” *Ilmu Kedokt. dan Kesehatan.*, vol. 8, p. 296, 2021.
- [14] N. A. L. Naya, “Formulasi, Uji Stabilitas Sefiaan Krim Ekstrak Daun Kemangi (Ocimum americanum L.) serta Uji Aktivitas Antibakteri Terhadap Bakteri Propionibacterium acnes Penyebab Jerawat,” 2021.
- [15] Putra, Satriawati, and Y. Astuti, “Standarisasi dan Skrining Fitokimia Ekstrak Etabol 70% Daun Jerk Limau (Citrus amblycarpa (Hassk.) Osche),” *Kimia*, vol. 12, pp. 187–193, 2018, doi: 10.1159/000068875.
- [16] D. A. Setyaningrum, “Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Jeruk Purut (Citrus hystrix D. C.) Terhadap Staphylococcus epidermidis,” Universitas Sahid Surakarta, 2021.
- [17] R. C. Rowe, *Handbook Pharmaceutical Excipients*, no. 1. 2006.
- [18] A. D. Retnowati, M. Murrukmihadi, and Suprpto, “Optimasi Formula Gel Minyak Atsiri Buah Adas,” 2013, [Online]. Available: <http://eprints.ums.ac.id/26237/>.
- [19] L. H. Les, I. Isnaeni, and W. Soeratri, “Aktivitas Antibakteri dan Stabilitas Sediaan Gel Minyak Atsiri Daun Jeruk Purut (Citrus hystrix folium),” *J. Farm. Dan Ilmu Kefarmasian Indones.*, vol. 6, no. 2, p. 74, 2020, doi: 10.20473/jfiki.v6i22019.74-80.
- [20] Miftahendrawati, “Efek Antibakteri Ekstrak Daun Jeruk Purut (Citrus hystrix) Terhadap Bakteri Streptococcus mutans (in vitro),” *Skripsi*, 2014.
- [21] I. G. O. Darsana, I. N. K. Besung, and H. Mahatmi, “Potensi Daun Binahong (Anredera Cordifolia (Tenore) Steenis) dalam Menghambat Pertumbuhan Bakteri Escherichia Coli secara In Vitro,” *Indones. Med. Veterinus*, vol. 1, no. 3, pp. 337–351, 2012.