



**FORMULASI DAN UJI EFEKTIVITAS GEL ANTIJERAWAT
EKSTRAK TERPURIFIKASI BIJI PINANG (*Areca catechu L.*)
TERHADAP BAKTERI *Propionibacterium acnes***

ARTIKEL

**DISUSUN OLEH :
ERMALA RUSIANA
(050116A022)**

**PROGRAM STUDI FARMASI
FAKULTAS ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS NGUDI WALUYO
2020**

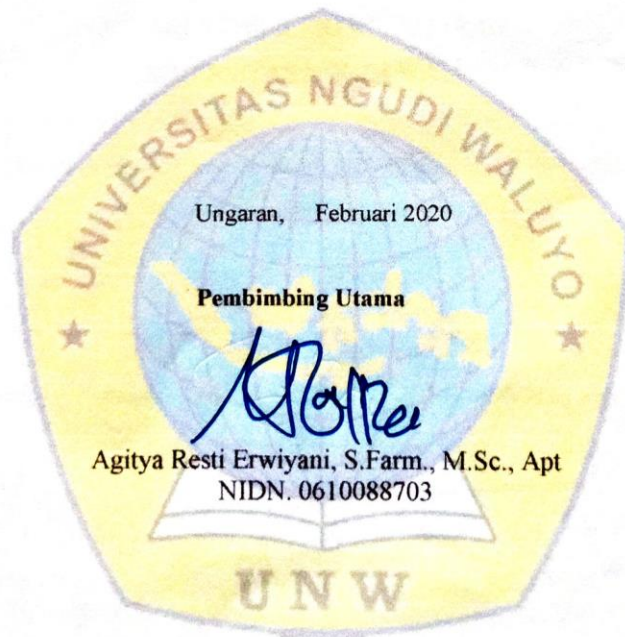
HALAMAN PENGESAHAN

Artikel berjudul:

**FORMULASI DAN UJI EFEKTIVITAS GEL ANTIJERAWAT
EKSTRAK TERPURIKASASI BIJI PINANG (*Areca catechu L.*)
TERHADAP BAKTERI *Propionibacterium acnes***

Oleh:
ERMALA RUSIANA
050116A022

Telah diperiksa dan disetujui oleh pembimbing Skripsi Program Studi Farmasi
Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Ngudi Waluyo



FORMULASI DAN UJI EFEKTIVITAS GEL ANTIJERAWAT EKSTRAK TERPURIFIKASI BIJI PINANG (*Areca catechu L.*) TERHADAP BAKTERI *Propionibacterium acnes*

FORMULATION AND EFFECTIVENESS TEST OF ANTIACNE GEL ON PURIFIED EXTRAC OF ARECA NUT (*Areca catechu L.*) AGAINST

***Propionibacterium acnes* BACTERIA**

Ermala Rusiana⁽¹⁾, Agitya Resti Erwiyani⁽¹⁾, Rissa Laila Vifta⁽¹⁾

Program Studi Farmasi, Universitas Ngudi Waluyo, Ungaran

Email: ermalarusiana@gmail.com

ABSTRAK

Biji Pinang (*Areca catechu L.*) mengandung senyawa kimia flavonoid yang dipercaya memiliki aktivitas antibakteri. Peningkatan aktivitas biji pinang (*Areca catechu L.*) sebagai antibakteri dapat diformulasikan dalam bentuk sediaan gel. Penelitian ini bertujuan untuk menguji sediaan gel antijerawat ekstrak etanol biji pinang (*Areca catechu L.*) dengan berbagai konsentrasi, dan aktivitasnya terhadap pertumbuhan bakteri *Propionibacterium acnes*. Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian eksperimental dengan desain *post test control group design* menggunakan 5 kelompok perlakuan. Kontrol positif *Verile acne gel*, kontrol negatif basis gel, formula 1 konsentrasi 1,5%, formula 2 konsentrasi 3%, formula 3 konsentrasi 4,5%. Uji aktivitas antibakteri menggunakan metode difusi cakram. Stabilitas fisik dilihat dari uji pH, uji daya lekat, uji daya sebar, uji viskositas, uji sineresis, dan uji *cycling test* tidak ada perbedaan yang signifikan. Gel antijerawat ekstrak biji pinang (*Areca catechu L.*) dengan konsentrasi 1,5%, 3%, dan 4,5% dapat menghambat bakteri *Propionibacterium acnes* dengan diameter rata-rata sebesar 14,48 mm, 16,09 mm, dan 18,25 mm. Konsentrasi 4,5% memiliki aktivitas antibakteri sebanding dengan kontrol positif dengan kategori penghambatan kuat. Gel antijerawat stabil dalam penyimpanan 14 hari dan uji *cycling test*. Gel antijerawat ekstrak biji pinang (*Areca catechu L.*) memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Propionibacterium acnes* dan stabilitas fisik yang baik.

Kata kunci: Antibakteri, *Areca catechu L.*, Gel, Jerawat, *Propionibacterium acnes*.

ABSTRACT

Areca (*Areca catechu L.*) seeds contain flavonoid chemical compounds which are believed to have antibacterial activity. Increased activity of betel nut (*Areca catechu L.*) as an antibacterial can be formulated in gel form. The aim of this study was to test the anti-acne gel of *Areca catechu L.* ethanol extract with various concentrations, and its activity on the growth of *Propionibacterium acnes* bacteria. This type of research was an experimental study with a *post test control group design* using 5 treatment groups. Positive control of *Verile acne gel*, negative control of base gel, formula 1 concentration 1.5%, formula 2 concentration 3%, formula 3 concentration 4.5%. Antibacterial activity test use the disk diffusion method. Physical stability seen from the pH test, adhesion test, dispersion test, viscosity test, syneresis test, and cycling test there were no significant differences. Anti-acne gel extract of areca nut (*Areca catechu L.*) with a concentration of 1.5%, 3%, and 4.5% could inhibit the bacteria *Propionibacterium acnes* with an average diameter of 14.48 mm, 16.09 mm, and 18.25 mm. The 4.5% concentration had antibacterial activity comparable to positive control with a strong inhibitory diameter category. Anti-acne gel is stable in 14-day storage test and cycling test. The anti-acne gel of areca nut extract (*Areca catechu L.*) has antibacterial activity against *Propionibacterium acnes* and good physical stability).

Keywords: Antibacterial, *Areca catechu L.*, Gel, Acne, *Propionibacterium acnes*.

PENDAHULU

Jerawat terjadi karena penyumbatan pilosebaceus dan peradangan yang umumnya dipicu oleh bakteri *Propionibacterium acnes*, *Staphylococcus epidermidis*, dan *Staphylococcus aureus* (Ardina, 2007).

Hasil penelitian yang dilakukan oleh para ahli berkaitan dengan resistensi *Propionibacterium acnes* di sebuah unit perawatan kulit di Hongkong menunjukkan bahwa resistensi *Propionibacterium acnes* terhadap eritromisin pada MIC 0,5 µg/mL, klindamisin pada MIC 0,25 µg/mL (Luk *et al.*, 2011).

Bagian dari *Areca catechu*L. yang akan dimanfaatkan adalah biji karena memiliki kandungan senyawa alkaloid, flavonoid, tanin, saponin, dan polifenol yang diketahui berkhasiat sebagai antibakteri. Afni (2015) dalam penelitiannya menunjukkan bahwa pengujian aktivitas antibakteri sediaan pasta gigi ekstrak biji pinang dengan konsentrasi 1,5%, 3%, 4,5% mampu menghambat bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Srteptococcus mutans* secara efektif sebanding dengan kontrol pembandingnya. Berdasarkan penelitian, konsentrasi ekstrak etanol biji pinang (*Areca catechu* L.) 1,5%, 3%, dan 4,5% diformulasikan dalam bentuk sediaan gel. Bentuk sediaan gel lebih mudah digunakan, lebih mudah menyebar pada kulit dan mampu berpenetrasi masuk melalui lapisan kulit secara lebih cepat.

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Neraca digital (*Ohaus*), alat-alat gelas (*pyrex*), cawan petri, viscometer (*Brookfield LV*), pH meter (*Hanna*), alat pengukur daya sebar, jarum ose, incubator (*Memmert*), autoclave, kertas cakram, kertas saring, oven (*Memmert*), blender, mortar, stamper, ayakan 100 mesh, *rotary evaporator* (*IKA*), *waterbath* (*Mammert*), *stopwatch* (*QQ*), cawan porselen, kaca objek, lampu spiritus, erlenmayer (*pyrex*), cawan petri, *Laminar Air Flow*, Biji pinang, HPMC (*Bratachem*), karbopol, metilparaben, propilen glikol (*Bratachem*), NaOH (*Merck*), trietanolamin, aquadest, Nutrient Agar (NA), bakteri *Propionibacterium acnes*, etanol 96% (*Merck*), aluminium foil.

Pembuatan Ekstrak Biji Pinang

Ekstraksi serbuk simplisia 1000 mg dilakukan dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 96% 10 liter (1:10). Ekstrak cair yang diperoleh diuapkan menggunakan *rotary evaporator* dan dipekatkandengan *waterbath* sampai ekstrak menjadi kental.

Ekstrak kental yang kemudian dipurifikasi dengan n-heksana.Ekstrak kental biji pinang ditimbang 10 g dilarutkan dengan etanol 96% dimasukkan dalam corong pisah 100 ml ditambahkan n-heksan 100 ml (1:1) v/v. Fase etanol yang diperoleh selanjutnya di *rotary evaporator* pada suhu 70⁰C sehingga memperoleh ekstrak kental (Wijaya *et al.*, 2018).

Uji Bebas Etanol

Ekstrak yang didapat dilakukan uji bebas etanol dengan penambahan kalium dikromat ($K_2Cr_2O_7$) dan diamati. Jika ekstrak tidak mengalami perubahan warna maka ekstrak dinyatakan tidak mengandung etaol (Bilqiset *al.*, 2018).

Formulasi Gel

Bahan	Formula			
	F1	F2	F3	K
Ekstrak Biji Pinang	1,5	3	4,5	-
HPMC	4,00	4,00	4,00	4,00
Carbopol	1,00	1,00	1,00	1,00
Metil paraben	0,20	0,20	0,20	0,20
Propilen glikol	6,00	6,00	6,00	6,00
NaOH	0,25	0,25	0,25	0,25
Trietanolamin	0,50	0,50	0,50	0,50

Aquadest ad	100	100	100	100
-------------	-----	-----	-----	-----

Ket : F1= konsentrasi 1,5%, F2= konsentrasi 3%, F3= konsentrasi 4,5%, K= kontrol

Pembuatan Sediaan Gel

Akuades dipanaskan hingga suhu 70°C. Karbopol didispersikan ke dalam akuades tersebut dan didiamkan selama 24 jam. HPMC didispersikan dengan akuades panas selama 15 menit hingga mengembang, lalu ditambahkan ke dalam karbopol yang telah dicampur dengan trietanolamin, diaduk hingga homogen. Metil paraben dilarutkan dalam propilen glikol, setelah larut dimasukkan dalam massa gel, diikuti dengan penambahan NaOH dan diaduk dengan sampai homogen. Ekstrak di gerus dengan mortar panas dan ditambahkan massa gel, diaduk dengan sampai homogen, sambil menambahkan sisa air (Tambunan & Sulaiman, 2018).

Evaluasi Sediaan Gel

Uji Organoleptis

Uji organoleptik dilakukan dengan mengamati perubahan fisik yang terjadi pada sediaan gel ekstrak biji pinang secara langsung seperti timbulnya bau atau tidak selama 14 hari penyimpanan pada suhu kamar (Rohmani & Kuncoro, 2019). Pengamatan dilakukan pada hari ke 0, 7, dan 14.

Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan dengan menimbang 100 mg sediaan gel antijerawat ekstrak biji pinang, kemudian dioleskan pada kaca objek, susunannya diamati ada atau tidaknya bagian yang tidak tercampur (Asmillyas *et al.*, 2017). Pengamatan dilakukan pada hari ke 0, 7, dan 14.

Uji pH

Uji ini dilakukan menggunakan alat pH meter dengan cara 1 g sediaan dilarutkan dalam 10 ml aquadest. Nilai pH yang muncul pada alat dicatat. pH sediaan yang baik yaitu yang sesuai dengan pH kulit 4,5-6,5 (Indriaty *et al.*, 2019). Pengamatan dilakukan pada hari ke 0, 7, dan 14.

Uji Daya Sebar

Uji daya sebar dilakukan dengan gel ditimbang sebanyak 0,5 gram gel dan diletakkan tepat ditengah plat kaca yang di bawahnya disertai dengan skala diameter, kemudian ditutup kaca lain yang telah ditimbang dan ditambahkan beban sampai 150 gram. Syarat daya sebar sediaan semisolid yaitu 5-7 (Indriaty *et al.*, 2019). Pengamatan dilakukan pada hari ke 0, 7, dan 14.

Uji Daya Lekat

Gel sebanyak 0,1 gram dioleskan di atas kaca objek. Kaca objek lain diletakkan di atas gel tersebut. Beri beban 1 kg di atas kaca objek selama 5 menit, kaca objek dipasang pada alat uji daya lekat yang telah diberi beban 80 gram, kemudian beban 80 gram dilepaskan. Waktu dicatat setelah kedua objek terlepas (Tambunan & Sulaiman, 2018). Pengamatan dilakukan pada hari ke 0, 7, dan 14.

Uji Viskositas

Sediaan gel dimasukkan ke dalam wadah berukuran 75 mL kemudian diukur viskositasnya dengan menggunakan Viskometer Brookfield RVT yang dilengkapi dengan spindle no.64 dengan kecepatan 60 rpm (putaran per menit) (Mursyid, 2017). Pengamatan dilakukan pada hari ke 0, 7, dan 14.

Uji Sineresis

Sediaan gel sebanyak 10 gram dimasukkan ke dalam pot salep kemudian disimpan pada suhu $\pm 10^{\circ}\text{C}$, pengamatan dilakukan pada hari ke 0, 7, dan 14. Gel yang baik tidak menunjukkan adanya nilai sineresis (Indriaty *et al.*, 2019).

Uji Cycling test

Sediaan gel disimpan pada suhu $\pm 10^{\circ}\text{C}$ selama 24 jam kemudian dipindahkan pada suhu $\pm 40^{\circ}\text{C}$ selama 24 jam (satu siklus). Pengujian dilakukan pada siklus ke-1 hingga siklus ke-5 (kecuali uji sineresis, viskositas dan sifat alir) (Ananda *et al.*, 2012).

Uji Antibakteri

Uji aktivitas antibakteri dari gel ekstrak etanol biji pinang dilakukan pada 3 formula dengan replikasi 3 kali menggunakan metode *disc diffusion* terhadap bakteri *Propionibacterium acnes*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembuatan Ekstrak Terpurifikasi Biji Pinang

Pembuatan ekstrak etanol biji pinang dilakukan menggunakan metode maserasi dengan menyari 1000 mg serbuk biji pinang. Penyarian bertujuan untuk menarik senyawa metabolit sekunder dari simplisia. Hasil pembuatan ekstrak biji pinang dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Pembuatan Ekstrak Etanol Biji Pinang

Bobot Serbuk (gram)	Bobot Ekstrak Kasar (gram)	Rendemen (%)	Karakteristik		
			Bentuk	Warna	Bau
1000	129,10	12,91	Kental	Merah Bata	Khas biji pinang

Purifikasi dilakukan dengan 2 pelarut yang berbeda tingkat kepolarannya. Tujuan dilakukannya purifikasi yaitu untuk menghilangkan komponen yang dianggap sebagai pengganggu seperti lemak, karbohidrat, dan serat sehingga diperoleh kandungan metabolit sekunder yang diinginkan lebih optimal. Hasil purifikasi dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Purifikasi Ekstrak Biji Pinang

Bobot Ekstrak (gram)	Bobot Ekstrak Halus (gram)	Rendemen (%)	Karakteristik		
			Bentuk	Warna	Bau
100	82,4	82,4	Kental	Merah Bata	Khas biji pinang

Uji Bebas Etanol

Pengujian bebas etanol dilakukan dengan mereaksikan ekstrak dengan kalium dikromat. Hasil dari reaksi tersebut adalah tidak mengalami perubahan warna (Bilqiset *al.*, 2018). Pada hasil uji ekstrak biji pinang tidak mengalami perubahan warna menunjukkan bahwa ekstrak biji pinang bebas dari etanol.

Penapisan Fitokimia

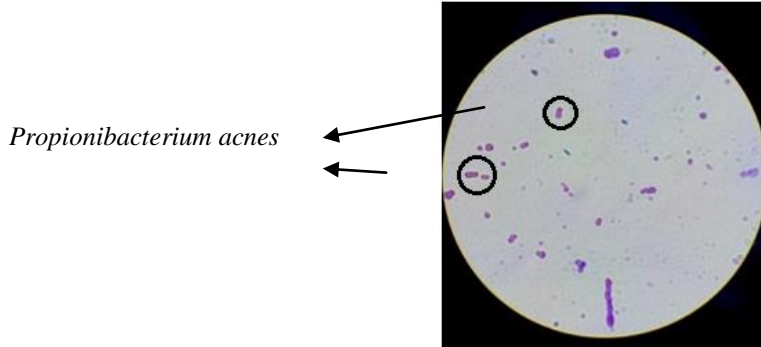
Dilakukan dengan metode skrining fitokimia yang dilakukan dengan melihat reaksi pengujian warna menggunakan pereaksi warna (Simaremare, 2014). Penapisan fitokimia bertujuan memberi gambaran tentang golongan senyawa yang terkandung dalam tanaman yang diteliti. Hasil skrining fitokimia dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Skrining Fitokimia

Golongan	Pereaksi	Pustaka	Hasil	Kesimpulan
Flavonoid	etanol+Mg+HCl Pa	Terbentuk warna merah bata (Rohmah <i>et al.</i> , 2019)	Terbentuk warna merah bata	Positif mengandung flavonoid
Tanin	FeCl ₃ 10%	Terbentuk warna biru kehitaman atau hitam kehijauan (Simaremare, 2014)	Terbentuk warna hitam kehijauan	Positif mengandung tanin
Alkaloid	Pereaksi Mayer	Endapan putih hingga kekuningan (Simaremare, 2014)	Tidak terbentuk endapan	Negatif alkaloid
	Pereaksi Dragendrof	Endapan jingga (Simaremare, 2014)	Tidak terbentuk endapan	Negatif alkaloid

Identifikasi Bakteri

Propionibacterium acnes adalah bakteri golongan Gram positif dengan morfologi berbentuk basil dan berwarna ungu. Hal tersebut karena *Propionibacterium acnes* tahan terhadap pewarnaan Gram A, warna bakteri mengandung kristal violet sehingga bakteri terlihat berwarna ungu (Hany & Meiskha, 2018). Hasil identifikasi pengecatan Gram dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar1. Hasil Mikroskopis Identifikasi Bakteri
(Perbesaran 100×)

Evaluasi Sediaan Gel

1. Uji Organoleptis

Uji organoleptis yang dilakukan terhadap sediaan gel meliputi warna, bau dan bentuk sediaan gel ekstrak biji pinang yang telah dibuat. Hasil uji organoleptis dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Organoleptis Gel Antijerawat Ekstrak Biji Pinang

Parameter	Formula Sediaan	Hari ke-		
		0	7	14
Bentuk	Kontrol Negatif	SP	SP	SP
	Konsentrasi 1,5%	SP	SP	SP
	Konsentrasi 3%	SP	SP	SP
	Konsentrasi 4,5%	SP	SP	SP
Bau	Kontrol Negatif	TB	TB	TB
	Konsentrasi 1,5%	KP	KP	KP
	Konsentrasi 3%	KP	KP	KP
	Konsentrasi 4,5%	KP	KP	KP
Warna	Kontrol Negatif	B	B	B
	Konsentrasi 1,5%	MBP	MBP	MBP
	Konsentrasi 3%	MB	MB	MB
	Konsentrasi 4,5%	MBPK	MBPK	MBPK

Ket:SP= Semi padat, MBP= Merah bata pudar, B= Bening, MB= Merah bata
T= Tidak berbau, MBPK= Merah bata pekat, KP= Khas pinang, R= Replikasi 1, R2= Replikasi 2

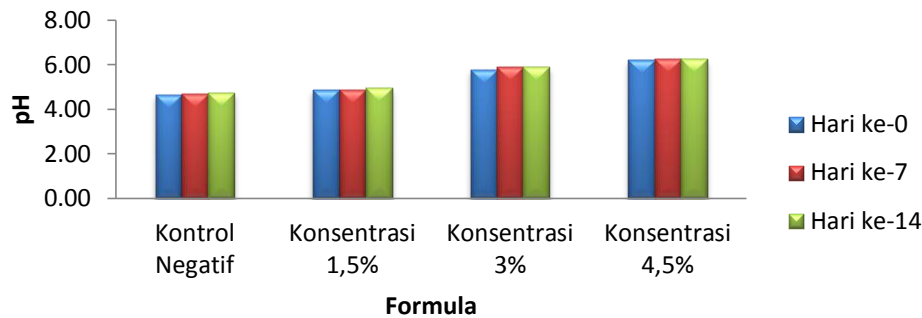
2. Uji Homogenitas

Hasil uji homogenitas yang dilakukan terhadap sediaan gel ekstrak biji pinang baik kontrol negatif maupun formulasi diperoleh hasil homogen selama penyimpanan 14 hari.

3. Uji pH

Berdasarkan hasil pengamatan terhadap sediaan selama 14 hari, pH sediaan gel kontrol negatif memiliki nilai pH masuk dalam rentang nilai pH kulit yaitu 4,5 – 6,5 dan tidak mengalami perbedaan pH yang signifikan selama penyimpanan 14 hari, sehingga sediaan stabil dalam penyimpanan 14 hari. pH sediaan mengalami peningkatan seiring

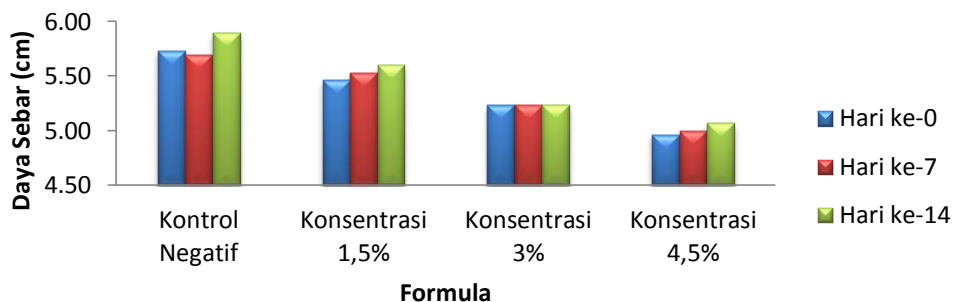
dengan semakin besarnya konsentrasi ekstrak yang diformulasikan ke dalam sediaan gel. Hasil uji pH dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Grafik pH Gel Antijerawat Ekstrak Biji Pinang

4. Uji Daya Sebar

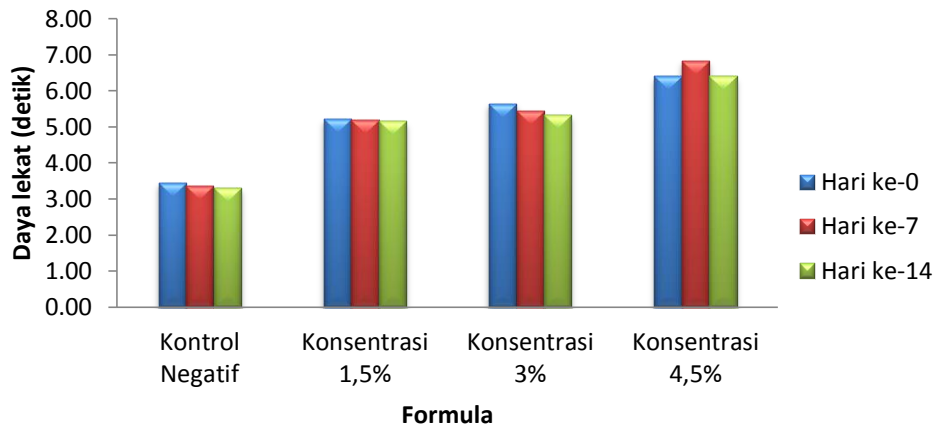
Berdasarkan hasil uji daya sebar sediaan gel ekstrak biji pinang setelah dilakukan pengamatan selama 14 hari masih diperoleh nilai daya sebar masuk rentan syarat daya sebar sediaan semi padat yaitu 5-7 cm dan stabil selama penyimpanan 14 hari. Hasil uji daya sebar semakin menurun seiring dengan bertambahnya konsentrasi ekstrak yang diformulasikan ke dalam sediaan gel. Hasil uji daya sebar dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Grafik Daya Sebar Gel Ekstrak Biji Pinang

5. Uji Daya Lekat

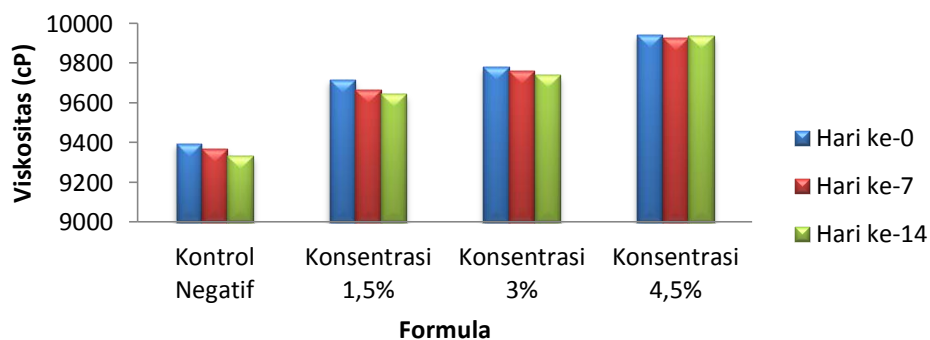
Hasil uji daya lekat sediaan gel ekstrak biji pinang baik kontrol atau formulasi konsentrasi 1,5%, 3%, dan 4,5% dengan rentan angka 3 – 6 detik. Hal tersebut menandakan sediaan gel ekstrak biji pinang memiliki daya lekat yang baik ditunjukkan oleh hasil nilai > 1 detik. Hasil uji daya lekat tidak menunjukkan adanya perubahan besar pada nilai daya lekat selama penyimpanan 14 hari. Nilai daya lekat semakin meningkat seiring dengan meningkatnya konsentrasi ekstrak biji pinang yang diformulasikan ke dalam sediaan gel. Hasil uji daya lekat dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Grafik Daya Lekat Sediaan Gel Ekstrak Biji Pinang

6. Uji Viskositas

Hasil uji viskositas gel antijerawat baik kontrol maupun fomulasi ekstrak biji pinang diperoleh nilai viskositas yang baik karena hampir mendekati 10000 Cp dan tidak mengalami perubahan nilai viskositas yang besar selama pengamatan 14 hari, sehingga sediaan gel ekstrak biji pinang stabil selama penyimpanan 14 hari. Nilai viskositas dipengaruhi oleh penggunaan kombinasi 2 *gelling agent* yaitu HPMC dan carbopol. Viskositas mengalami peningkatan seiring dengan bertambahnya konsentrasi ekstrak biji pinang yang diformulasikan dalam basis gel, karena komposisi ekstrak biji pinang menambah kekentalan sediaan gel. Hasil uji viskositas dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Grafik Viskositas Sediaan Gel Ekstrak Biji Pinang

7. Uji Sineresis

Hasil uji sineresis yang telah dilakukan pada hari ke-0, ke-7, dan ke-14 dengan penyimpanan pada suhu 10⁰C tidak mengalami peristiwa sineresis. Sediaan gel termasuk dalam sediaan gel yang baik dan stabil selama penyimpanan 14 hari karena tidak mengalami peristiwa sineresis.

8. Uji Cycling test

Berdasarkan hasil uji cycling test tidak terdapat perubahan nilai pH dan viskositas sebelum dan sesudah perlakuan dengan selisih yang besar. Hal tersebut menandakan bahwa sediaan gel stabil dalam perlakuan perubahan suhu dipercepat. *Cycling test* dilakukan sebagai uji pendukung kestabilan sediaan tanpa membutuhkan waktu yang lama.

Uji Aktivitas Antibakteri

Uji aktivitas antibakteri dari gel ekstrak etanol biji pinang dilakukan dengan metode *disc diffusion* terhadap bakteri *Propionibacterium acnes*. Hasil uji efektivitas

menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak biji pinang, maka diameter zona hambat yang dihasilkan juga semakin besar. Sediaan gel ekstrak biji pinang yang telah dipurifikasi memiliki aktivitas sebagai antibakteri karena mengandung senyawa metabolit sekunder flavonoid dan tanin. Tannin mempunyai target pada polipeptida dinding sel sehingga pembentukan dinding sel menjadi kurang sempurna. Hal ini menyebabkan sel bakteri menjadi lisis karena tekanan osmotik maupun fisik sehingga sel bakteri akan mati. Mekanisme kerja flavonoid sebagai antibakteri adalah membentuk senyawa kompleks dengan protein ekstraseluler dan terlarut sehingga dapat merusak membrane sel bakteri. Kekuatan ekstrak dalam menghambat pertumbuhan bakteri digolongkan berdasarkan diameter zona hambat. Hasil uji aktivitas antibakteri dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Aktivitas Antibakteri Sediaan Gel Antijerawat Ekstrak Biji Pinang

Kelompok Perlakuan	Mean±SD Diameter Zona Hambat (mm)	Keterangan
Kontrol (+)	18.83 ± 0.655	Kuat
Kontrol (-)	0 ± 0.000	Tidak Menghambat
Konsentrasi 1,5%	14.48 ± 0.555	Kuat
Konsentrasi 3%	16.09 ± 0.476	Kuat
Konsentrasi 4,5%	18.25 ± 0.665	Kuat

Ket :0 - 3 mm dikategorikan aktivitas antibakteri lemah, 3 – 6 mm dikategorikan memiliki aktivitas antibakteri sedang, zona hambat > 6 mm dikategorikan memiliki aktivitas antibakteri kuat.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang sudah dilakukan tentang formulasi dan uji efektivitas gel antijerawat ekstrak biji pinang (*Areca catechu L.*) terhadap bakteri *Propionibacterium acnes*, dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Formulasi gel ekstrak biji pinang (*Areca catechu L.*) dengan konsentrasi 1,5% , 3%, dan 4,5% memiliki efek hambat pada pertumbuhan *Propionibacterium acnes*.
2. Formulasi gel ekstrak biji pinang (*Areca catechu L.*) konsentrasi 4,5% memiliki efek hambat pertumbuhan *Propionibacterium acnes* sebanding dengan kontrol pembanding (*verile acne gel*).
3. Pengujian karakteristik sediaan gel ekstrak biji pinang (*Areca catechu L.*) konsentrasi 1,5% , 3%, dan 4,5% selama penyimpanan 14 hari dan uji *cycling test* menunjukkan hasil uji pH , uji daya lekat, uji daya sebar, dan uji viskositas yang stabil.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih disampaikan kepada seluruh civitas akademika Universitas Ngudi Waluyo, Ketua Program Studi Farmasi Universitas Ngudi Waluyo Richa Yuswantina, S.Farm., Apt., M.Si. pembimbing I Agitya Resti Erwiyani, S.Farm.,M.Sc.,Apt. pembimbing II Rissa Laila Vifta, S.Si.,M.Sc . serta kepada pegawai dan staf laboratorium farmasi Universitas Ngudiwaluyo yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian.

Daftar Pustaka

- Ananda, N. C. R., Sulaiman, T. . S., & Suwarmi. (2012). Pengaruh Peningkatan Tween 20 Sebagai Surfaktan Terhadap Karakteristik Dan Kestabilan Fisik Sediaan Self Nanoemulsifying Drug Delivery System (SNEDDS) Simvastatin. *Media Farmasi Indonesia*, 10(2), 940–948.

- Asmillyas, Handayani, F., Afriani, T., & Suardi, M. (2017). Formulasi Gel Minyak Ylang-Ylang Dan Uji Daya Antibakteri Terhadap Bakteri Penyebab Jerawat. *Jurnal Ipteks Terapan*, 11(3), 246.
- Hany, Y., & Meiskha, B. (2018). Efek Antimikroba Ekstrak Lidah Buaya (Aloe vera) Terhadap Isolat Bakteri Penyebab Acne Vulgaris Secara In Vitro. *Jurnal Profesi Medika*, 11(2), 63–72.
- Indriaty, S., Rizikiyan, Y., Firmansyah, D., Tinggi, S., Muhammadiyah, F., & Fulica, A. (2019). Formulasi Dan Uji Stabilitas Gel Antiaging Dari Kombinasi Ekstrak Etanol Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) Dan Lendir Bekicot (*Achatina fulica*) Dengan Variasi Gelling Agent Carbomer 940 1%, 1,25%, 1,5%, Dan 1,75%. *Journal of Pharmacopolium*, 2(2), 104–111.
- Jappe, U. (2003). Pathological mechanisms of acne with special emphasis on *Propionibacterium acnes* and related therapy. *Acta Dermato-Venereologica*, 83(4), 241–248.
- Mursyid, A. M. (2017). Evaluasi Stabilitas Fisik Dan Profil Difusi Sediaan Gel (Minyak Zaitun). *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, 4(1), 205–211.
- Nadalia Malika Bilqis, Isyana Erlita, D. K. T. P. (2018). Daya Hambat Ekstrak Bawang Dayak (*Eleutherine palmifolia* (L.) Merr.). *Dentin Jurnal Kedokteran Gigi*, 2(1), 26–31.
- Rohmah, J., Rini, C. S., & Wulandari, F. E. (2019). Uji Aktivitas Sitotoksis Ekstrak Selada Merah (*Latuca sativa* var. *Crispa*) Pada berbagai Pelarut Ekstraksi Dengan Metode BSLT. *Jurnal Kimia Riset*, 4(1), 18–32.
- Rohmani, S., & Kuncoro, M. A. A. (2019). Uji Stabilitas dan Aktivitas Gel andsanitizer Ekstrak Daun Kemangi. *Journal of Pharmaceutical Science and Clinical Research*, 4(1), 16–28.
- Sawarkar, H. A., Khadabadi, S. S., Mankar, D. M., Farooqui, I. A., & Jagtap, N. S. (2010). Development And Biological Evaluation Of Herbal Anti-acne Gel. *International Journal of PharmTech Research*, 2(3), 2028–2031.
- Simaremare, E. S. (2014). Skrinig Fitokimia Ekstrak Etanol Daun Gatal (*Laportea decumana* (Roxb.) Wedd). *Pharmacy*, 11(01), 98–107.
- Tambunan, S., & Sulaiman, T. N. S. (2018). Formulasi Gel Minyak Atsiri Sereh dengan Basis HPMC dan Karbopol. *Majalah Farmaseutik*, 14(2), 87.
- Wijaya, W. A., Paramita, N. L. P. V., & Susanti, N. M. P. (2018). Optimasi Metode Purifikasi Ekstrak Daun Sirih Hijau (*Piper betle* Linn) Yang Memiliki Aktivitas Antibakteri Terhadap Bakteri *Propionibacterium acnes*. *Jurnal Kimia*, 12(1), 36–42.