SFJ
SAINSTECH FARMA
JURNAL ILMU KEFARMASIAN
e-ISSN 2776-1878 p-ISSN 2086-7816

Formulasi dan Uji Antibakteri Sediaan Gel Ekstrak Kelopak Bunga Rosela (*Hibiscus sabdariffa* L.) terhadap *Pseudomonas aeruginosa* dan *Propionibacterium acnes*

Safira Nafisa[1]*, Yuslia Noviani[1], Moch Futuchul Arifin[1], Calista Nathania[1]

[1]Fakultas Farmasi Universitas Pancasila, Srengseng Sawah, Jagakarsa, JakartaSelatan, 12640, Indonesia

**E-mail korespondensi: safira.nafisa@univpancasila.ac.id*

ABSTRAK

Kelopak bunga rosela (*Hibiscus sabdariffa* L.) diketahui memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Pseudomonas aeruginosa* dan *Propionibacterium acnes.* Aktivitas tersebut diduga karena adanya senyawa alkaloid, flavonoid, tanin, dan saponin yang terkandung dalam bunga rosela. Tujuan penelitian ini adalah mendapatkan formula optimum dari sediaan gel ekstrak kelopak bunga rosela yang baik secara fisik, kimia, dan efektivitasnya sebagai antibakteri. Metode yang digunakan adalah rancangan faktorial 2^3 dengan 3 faktor, yaitu Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) ekstrak kelopak bunga rosela (6 dan 12%), carbomer 940 (1,5 dan 2,0%), dan propilenglikol (10 dan 15%). Sediaan gel dievaluasi mutu fisik, kimia, dan efektivitas secara *in vitro*, kemudian dianalisis menggunakan program Minitab 17 untuk mengetahui pengaruh faktor dan interaksinya terhadap respon yang dihasilkan. Hasil uji fisik sediaan gel yaitu berbentuk semisolid; berwarna coklat; berbau khas rosela; dengan viskositas 19375 – 68750 cPs; pH 4,42 – 5,53; daya sebar 18,39 – 31, 08 cm^2; diameter daerah hambat *Pseudomonas aeruginosa* 10,88 – 14,88 mm; dan diameter daerah hambat *Propionibacterium acnes* 10,63 – 13,88 mm. Pada penelitian ini diperoleh formula optimum yaitu konsentrasi ekstrak 10.18%, carbomer 940 2%, propilenglikol 15%, trietanolamin 2%, natrium benzoat 0,1%, dan air suling ad 100%. Berdasarkan hal tersebut dapat disimpulkan bahwa sediaan gel yang mengandung ekstrak kering kelopak bunga rosela baik secara fisik dan kimia, serta mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dan *Propionibacterium acnes.*

Kata Kunci: *antibakteri, ekstrak kelopak bunga rosela, gel, Propionibacterium acnes, Pseudomonas aeruginosa*

Formulation and Antibacterial Activity Test of Roselle Flower (Hibiscus sabdariffa L.) Petal Extract Gel Against Pseudomonas aeruginosa and Propionibacterium acnes

ABSTRACT

Roselle flower petals (Hibiscus sabdariffa L.) are known to have antibacterial activity against Pseudomonas aeruginosa and Propionibacterium acnes. This activity is due to the presence of alkaloid compounds, flavonoids, tannins, and saponins contained in rosella flowers. The purpose of this study was to obtain the optimum formula from roselle flower petal extract gel with antibacterial activity that meet the physical and chemical quality requirements. The method used was a 2^3 factorial design with 3 factors, Minimum Inhibitory Concentration (MIC) of roselle petal extract (6 and 12%), carbomer 940 (1.5 and 2.0%), and propylenglycol (10 and 15%). Gel preparations were evaluated for physical quality, chemical quality, and effectiveness in vitro, then analyzed using the Minitab 17 program to determine the effect of factors and their interactions on the resulting response. The obtained gel preparations were semisolid; brown; smells typical of roselle; with a viscosity were 19375 - 68750 cPs; pH were 4.42 - 5.53; spreadability were 18.39 - 31.08 cm^2; inhibition area diameter of Pseudomonas aeruginosa were 10.88 - 14.88 mm; and inhibition area diameter of Propionibacterium acnes were 10.63 - 13.88 mm. In this study, according to the desired properties, the optimum formula consisted of 10.18% roselle petals extract, 2% carbomer 940, 15% propylenglycol, 2% triethanolamine, 0.1% sodium benzoate, and distilled water until 100%. It can be concluded that the gel preparation contains dry extract of roselle flower petals meet the physical and chemical quality requirements and is able to inhibit the growth of the bacteria Pseudomonas aeruginosa and Propionibacterium acnes.

Keywords: *antibacterial, roselle petal extract, gel, Propionibacterium acnes, Pseudomonas aeruginosa*

PENDAHULUAN

Infeksi kulit yang disebabkan oleh bakteri merupakan salah satu penyakit yang sering terjadi pada masyarakat. Penyakit ini disebabkan karena pengaruh lingkungan dan kurangnya kebersihan individu (Bota *et al.*, 2015). Pioderma dan akne adalah dua masalah kulit yang umum terjadi. Pioderma disebabkan bakteri Gram negatif *Pseudomonas aeruginosa*, sedangkan akne disebabkan infeksi bakteri Gram positif *Propionibacterium acnes*. Berdasarkan 18 studi di negara berkembang tahun 2015 melaporkan bahwa prevalensi untuk penyakit kulit adalah 21% - 87%. Pioderma adalah masalah infeksi kulit yang paling sering terjadi pada anak – anak dengan prevalensi 0,2 – 35%. Prevalensi pioderma di Indonesia 1,4% pada dewasa dan 0,2% pada anak–anak. Pada anak–anak di bawah 10 tahun prevalensi pioderma mencapai 48% (Bowen *et al.*, 2015; Depari *et al.*, 2016). Prevalensi tertinggi akne terjadi pada remaja, yaitu berkisar antara 47-90%. Perempuan Asia memiliki prevalensi akne yang paling tinggi dibanding ras lain, yaitu 32 – 37% (Movita, 2013).

Upaya untuk mengatasi infeksi kulit yang dilakukan masyarakat salah satunya adalah menggunakan antibiotik baik oral maupun topikal. Akan tetapi, penggunaan antibiotik yang terlalu sering dapat menyebabkan resistensi (Lushniak, 2014). Oleh karena itu, penggunaan tumbuhan obat yang memiliki aktivitas antibakteri menjadi salah satu alternatif pengobatan infeksi kulit. Salah satu tumbuhan obat yang yang secara turun-temurun telah digunakan dan dipercaya berkhasiat sebagai antibakteri adalah kelopak bunga rosela (*Hibiscus sabdariffa*). Kelopak bunga rosela yang diekstraksi dengan etanol 70% mengandung alkaloid, flavonoid, saponin dan tanin yang dapat berkhasiat sebagai antibakteri (Obaineh & Muhammad, 2013).

Penelitian lain menunjukkan bahwa ekstrak etanol 70% kelopak bunga rosela dengan konsentrasi 250 mg/mL dapat menghasilkan diameter daerah hambat sebesar 29 mm terhadap *Pseudomonas aeruginosa* (Sirag *et al.*, 2017), sedangkan ekstrak air kelopak bunga rosela memberikan nilai konsentrasi bunuh minimum (KBM) 0,5% b/v atau 5 mg/mL terhadap *Propionibacterium acnes* (Chomnawang *et al.*, 2005). Didukung dengan data-data tersebut, kelopak bunga rosela berpotensi mengurangi infeksi kulit akibat *P. aeruginosa* dan *P. acnes*. Akan tetapi, penggunaan tradisional kelopak bunga rosela dengan ditumbuk dan ditempelkan pada bagian yang terkena infeksi kurang efektif, sehingga perlu dilakukan penelitian untuk menformulasikan kelopak bunga rosela menjadi sediaan gel agar lebih praktis digunakan, nyaman, dan mudah dibersihkan. Penelitian ini menggunakan rancangan faktorial 2^3 dengan 2 level (rendah dan tinggi) dan 3 faktor, yaitu Konsentrasi Hambat Minimun (KHM) ekstrak kering kelopak bunga, konsentrasi karbomer 940, dan konsentrasi propilenglikol sehingga diperoleh formula optimum ekstrak kering kelopak bunga rosela yang efektif sebagai antibakteri.

METODOLOGI PENELITIAN

Bahan. Kelopak bunga rosela (*Hibiscus sabdariffa* L.), etanol 70% (Merck), carbomer 940 (Sumitomo Seika Chemicals Co., Ltd, Tokyo, Japan), propilen glikol (PT. Brataco), trietanolamin (merck), natrium benzoate (PT. Brataco), air suling, bakteri *P. aeruginosa*, bakteri *P. acnes*, kaldu pepton (Bioshop), Nutrient Agar (NA) (Oxoid), agar darah, *brain heart infusion broth* (BHIB) (Oxoid), gel klindamisin.

Pembuatan Ekstrak Kering Kelopak Bunga Rosela. Bahan yang digunakan untuk penelitian ini adalah kelopak bunga rosela kering (*Hibiscus sabdariffa* L.) dari Pasar Petak Sembilan, Glodok, Jakarta, yang dideterminasi di Herbarium Bogoriense Bidang Botani, Pusat Penelitian Biologi, LIPI, Bogor. Serbuk simplisia kelopak bunga rosela (4/18) dimaserasi dengan pelarut etanol 70% selama 5×24 jam berdasarkan Azawariah (2017) dengan modifikasi. Ekstrak kemudian diuapkan dengan *vacuum rotary evaporator*, dan dilanjutkan dengan pengeringan ekstrak menggunakan metode *freeze drying*.

Pemeriksaan Ekstrak Kering Kelopak Bunga Rosela. Pemeriksaan organoleptik dilakukan dengan mengamati warna, bau, dan rasa dari ekstrak kering. Pemeriksaan pH dilakukan menggunakan pH meter dengan ekstrak kering (1% b/v). Pemeriksaan ketercampuran dilakukan dengan mencampurkan ekstrak kering kelopak bunga rosela dengan air, propilen glikol, larutan natrium benzoat, dan carbomer 940 yang sudah mengembang dan dinetralkan dengan TEA. Penapisan fitokimia terhadap alkaloid, tanin, flavonoid, dan saponin dari ekstrak kering kelopak bunga rosela yang dilakukan menggunakan metode *Phytochemical Screening Farnsworth* (Farnsworth, 1966).

Pembuatan Suspensi Bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dan *Propionibacterium acnes*. Pembuatan suspensi bakteri dilakukan dengan mengambil sejumlah tertentu *P. aeruginosa* dari biakan persediaan dengan jarum ose kemudian ditanam dalam media kaldu pepton dan media agar miring *nutrient agar*, sedangkan *P. acnes* ditanam dalam media BHIB dan media agar miring darah. Kedua bakteri lalu diinkubasi pada suhu 35±2ºC selama 16-18 jam. Setelah inkubasi, kaldu pepton dan BHIB yang terbentuk suspensi bakteri diukur transmitannya dengan spektrofotometer UV-VIS pada panjang gelombang 580 nm hingga mempunyai transmitan 25% (Salni *et al.*, 2011)

Formulasi Sediaan Gel Ekstrak Kering Kelopak Bunga Rosela. Ekstrak kering kelopak bunga rosela diformulasikan menjadi sediaan gel menggunakan rancangan faktorial 2^3 (Malakar *et al.*, 2013) dengan tiga faktor (nilai KHM ekstrak kering kelopak bunga rosela, konsentrasi carbomer 940 dan konsentrasi propilen glikol) dengan tiap faktor pada dua level yang berbeda (level rendah dan level tinggi). Nilai KHM yang digunakan sebagai dosis dalam pembuatan sediaan gel adalah 6%.

Pada rancangan formula gel ekstrak kering kelopak bunga rosela sebagai antibakteri terhadap *P. aeruginosa* dan *P. acnes* digunakan dua level yaitu level rendah (6%) dan level tinggi 2x KHM (12%). Konsentrasi carbomer 940 digunakan dua level, yaitu level rendah (1,5%) dan level tinggi (2%), sedangkan konsentrasi propilen glikol digunakan dua level, yaitu level rendah (10%) dan level tinggi (15%). Formula yang digunakan pada penelitian ini dapat ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Formula gel ekstrak kering kelopak bunga rosela

Bahan	Jumlah (%)							
	FI	FII	FIII	FIV	FV	FVI	FVII	FVIII
Ekstrak kelopak bunga rosela	6	12	6	6	12	12	6	12
Carbomer 940	1,5	1,5	2	1,5	2	1,5	2	2
Propilen glikol	10	10	10	15	10	15	15	15
Trietanolamin (TEA)	1,5	1,5	2	1,5	2	1,5	2	2
Na Benzoat	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Air suling	ad 100	ad 100	ad 100	ad 100	ad 100	ad 100	ad 100	ad 100

Pembuatan Sediaan Gel Ekstrak Kering Kelopak Bunga Rosela. Carbomer 940 dikembangkan dengan cara didispersikan dalam air suling panas, lalu didiamkan mengembang selama 24 jam. Carbomer 940 yang telah mengembang ditambahkan sedikit demi sedikit trietanolamin sambil diaduk dengan stirer pada kecepatan pengadukan 200 rpm. Ekstrak kering kelopak bunga rosela disiapkan kemudian dicampurkan dengan sebagian air suling dan propilen glikol (campuran A). Na benzoat dilarutkan dalam air suling (campuran B). Campuran A dan B dimasukkan ke dalam carbomer 940 yang sedang diaduk menggunakan stirrer, lalu ditambahkan sisa air suling. Campuran diaduk pada kecepatan dan waktu pengadukan 200 rpm selama 10 menit hingga terbentuk gel yang stabil dan homogen.

Evaluasi Sediaan Gel. Evaluasi sediaan gel yang dilakukan meliputi uji organoleptik warna, bau, dan bentuk; uji homogenitas di atas kaca objek; uji viskositas menggunakan viskometer Brookfield; uji pH menggunakan pH meter; dan uji daya sebar dengan beban dan kaca berskala.

Uji Aktivitas Antibakteri Sediaan Gel. Uji aktivitas antibakteri sediaan gel kelopak bunga rosela dilakukan dengan metode cakram (*Disc Diffusion*) (Bakht *et al.*, 2014) dengan modifikasi pada bakteri *P. aeruginosa* dan *P. acnes*. Suspensi bakteri *P. aeruginosa* 0,1 mL dimasukkan ke dalam masing-masing cawan petri dan ditambahkan 20 mL NA air suhu 45-50 °C, untuk bakteri uji *P. acnes* ditambahkan media BHIA cair suhu 45-50° C, dihomogenkan dengan cara digoyang-goyangkan secara perlahan dan dibiarkan memadat pada suhu kamar selama 15-30 menit. Kertas cakram dengan diameter 7 mm steril yang sudah dibasahi dengan sediaan gel diletakkan pada permukaan agar dengan menggunakan pinset. Inkubasi dilakukan selama 18 – 24 jam pada suhu 37°C. Hasil berupa Diameter Daerah Hambat (DDH) dimana daerah bening di sekitar kertas cakram menunjukkan adanya zona hambat bakteri.

Analisis Data. Data hasil uji respon (viskositas, pH, daya sebar, dan diameter daerah hambat) dianalisis dengan menggunakan program minitab 17 untuk melihat pengaruh faktor dan interaksinya terhadap respon. Formula optimum ditentukan dari hasil analisis *response optimizer*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pemeriksaan Ekstrak Kering Kelopak Bunga Rosela. Hasil pemeriksaan ekstrak kering kelopak bunga rosela dapat dilihat pada Tabel 2. Warna merah kecoklatan karena adanya pigmen warna antosianin pada kelopak bunga rosela (Grajeda-Iglesias *et al.*, 2016). Berdasarkan hasil pemeriksaan pH dapat dilihat bahwa pH dari ekstrak kering kelopak bunga rosela memiliki pH sebesar 2,52 ± 0,01 yang artinya ekstrak bersifat asam. Hal ini sesuai dengan penelitian yang menunjukkan bahwa buah dan bunga rosela bersifat asam dan mengandung asam askorbat dengan jumlah yang tinggi (Prenesti *et al.*, 2007; Wong *et al.*, 2002). Pemeriksaan ketercampuran dilakukan untuk memastikan bahwa setiap bahan yang digunakan dalam pembuatan gel dapat bercampur dengan ekstrak sehingga memudahkan dalam proses pembuatan gel. Pemeriksaan ketercampuran ekstrak kering kelopak bunga rosela dilakukan dengan mengamati ketercampuran ekstrak pada air, propilen glikol, carbomer 940, trietanolamin dan larutan natrium benzoat. Berdasarkan hasil pemeriksaan menunjukkan ekstrak dapat bercampur dengan air, propilen glikol, carbomer 940 yang sudah dikembangkan dan dinetralkan dengan trietanolamin, serta natrium benzoat sehingga mudah diaplikasikan dalam bentuk sediaan gel karena dapat terdispersi merata pada basis gel. Penapisan fitokimia dilakukan untuk memastikan bahwa senyawa kimia yang memiliki aktivitas antibakteri terekstraksi dan tidak hilang selama proses pemekatan dan pengeringan ekstrak. Hasil penapisan fitokimia menunjukkan bahwa ekstrak kering kelopak bunga rosela positif mengandung alkaloid, flavonoid, tanin dan saponin di mana senyawa-senyawa tersebut merupakan senyawa yang berperan sebagai antibakteri (Obaineh & Muhammad, 2013).

Tabel 2. Hasil pemeriksaan ekstrak kering kelopak bunga rosela

Pemeriksaan Ekstrak Kering Kelopak Bunga Rosela	Keterangan	Hasil
Organoleptik	Bentuk	Serbuk kering
	Warna	Merah kecoklatan
	Bau	Khas bunga rosela
pH	1% b/v	2,52 ± 0,01
Ketercampuran	Air (1:3)	Tercampur
	Propilen glikol (1:3)	Tercampur
	Larutan Na Benzoat (1:3)	Tercampur
	Carbomer 940 (1:10)	Tercampur
Penapisan Fitokimia	Alkaloid	+
	Flavonoid	+
	Saponin	+
	Tanin	+

Keterangan : (+) : Mengandung golongan senyawa

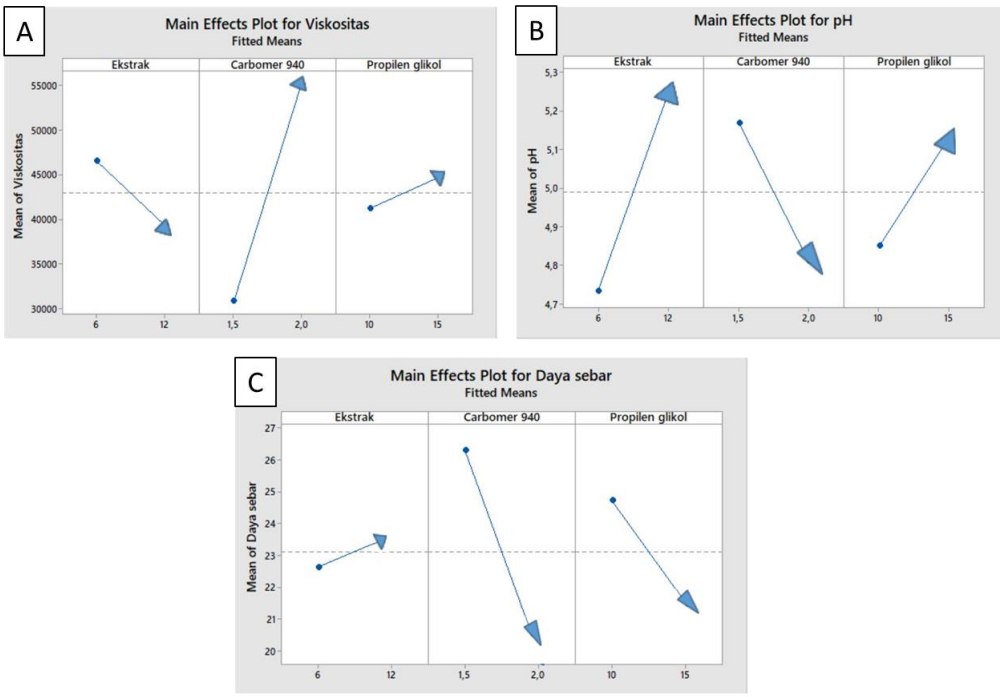
Hasil Uji Evaluasi Sediaan Gel Ekstrak Kering Kelopak Bunga Rosela.

Hasil uji evaluasi sediaan gel ekstrak kering kelopak bunga rosela dapat dilihat pada Tabel 3. Secara organoleptik, bentuk seluruh sediaan adalah semisolid berupa sediaan gel karena adanya carbomer 940 sebagai *gelling agent* dan trietanolamin yang menetralkan carbomer sehingga akan meningkatkan viskositas sediaan (Verma *et al.*, 2013). Sediaan gel berwarna coklat yang merupakan warna alami dari kelopak bunga rosela yang mengandung pigmen, selain itu ekstrak yang ditambahkan cukup banyak, sehingga memberikan warna pada sediaan gel. Pemeriksaan bau menunjukkan hasil sediaan gel berbau khas rosela, karena dalam formulasi tidak ditambahkan pewangi.

Uji homogenitas dilakukan untuk membuktikan bahwa semua komponen dalam gel bercampur dan terjamin homogenitasnya. Uji yang dilakukan menunjukkan bahwa kedelapan formula menghasilkan gel yang homogen. Homogenitas ini juga berhubungan dengan uji ketercampuran yang telah dilakukan sebelum formulasi dimana semua komponen penyusun sediaan gel dapat bercampur dengan ekstrak sehingga diperoleh gel yang homogen.

Uji viskositas dilakukan untuk memperoleh sediaan gel yang memiliki kekentalan yang sesuai sehingga dapat dikeluarkan dari kemasan (Sinko, 2011). Hasil uji respon viskositas dengan menggunakan program minitab 17 (Gambar 1) menunjukkan bahwa carbomer 940 memiliki efek meningkatkan viskositas sediaan gel dengan signifikan ($p<0,05$), karena carbomer 940 adalah pembentuk basis gel dimana semakin besar konsentrasi karbomer akan meningkatkan viskositas. Peningkatan viskositas gel seiring dengan peningkatan konsentrasi basis carbomer 940 sejalan dengan penelitian serupa (Hariyadi *et. al.*, 2020). Peningkatkan konsentrasi ekstrak menurunkan viskositas sediaan gel secara signifikan ($p<0,05$), karena pH dari ekstrak yang asam (pH 1% = 2,52 ± 0,01) mempengaruhi pembentukan basis dari carbomer. Jumlah gugus karboksilat carbomer yang terion berkurang sehingga menurunnya gaya tolak-menolak elektrostatis antara gugus karboksil yang mengakibatkan carbomer mengembang dan menjadi lebih rigid. Hal ini yang menyebabkan basis gel karbomer tidak dapat terbentuk dengan baik dalam suasana asam (Rowe *et al.*, 2009). Akan tetapi, dikarenakan pH trietanolamin yang sangat basa, nilai akhir pH sediaan gel yang dihasilkan menjadi lebih tinggi dan tidak berbeda jauh antar formula.

Uji pH dilakukan dengan 5% sediaan gel untuk mengetahui apakah pH sediaan sudah sesuai dengan pH kulit sehingga mencegah terjadinya iritasi kulit. Uji yang dilakukan menunjukkan bahwa pH sediaan sesuai dengan pH normal kulit (4,5 – 6,5). Hasil uji respon pH dengan menggunakan program minitab 17 (Gambar 1) menunjukkan bahwa peningkatan carbomer 940 signifikan dalam menurunkan pH sediaan gel ($p<0,05$) karena carbomer 940 adalah *gelling agent* yang bersifat asam (Rowe *et al.*, 2009). Uji daya sebar dilakukan untuk mengetahui sejauh mana gel dapat menyebar pada kulit ketika dioleskan (Voight, 1994). Dari uji yang dilakukan sediaan gel menunjukkan konsistensi semisolid. Hasil uji respon daya sebar dengan menggunakan program minitab 17 (Gambar 1) menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi dari carbomer 940 menurunkan daya sebar secara signifikan karena terjadi peningkatan viskositas ($p<0,05$) (Affianti & Murrukmihadi, 2015). Interaksi carbomer 940–propilen glikol paling dominan dalam meningkatkan daya sebar karena propilen glikol dapat membuat viskositas gel menurun dan daya sebarnya meningkat (Chaudhary *et al.*, 2013) .



Gambar 1. Hasil uji respon viskositas (A), pH (B), dan daya sebar (C) pada sediaan gel ekstrak kering bunga rosela menggunakan minitab 17

Tabel 3. Hasil uji evaluasi fisik sediaan gel ekstrak kering kelopak bunga rosela (n=3)

Evaluasi	Formula (%)							
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Bentuk	Semisolid	Semisolid	Semisolid	Semisolid	Semisolid	Semisolid	Semisolid	Semisolid
Warna	Coklat	Coklat	Coklat	Coklat	Coklat	Coklat	Coklat	Coklat
Bau	Khas rosela	Khas rosela	Khas rosela	Khas rosela	Khas rosela	Khas rosela	Khas rosela	Khas rosela
Homogenitas	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen
Viskositas (cPs)	20000±0	19375±176	56875±2651	63750±1767	68750±1767	20125±1767	45625±2651	49375±883
pH	4,74 ± 0,01	5,13 ± 0,01	4,42 ± 0,02	5,29 ± 0,01	5,12 ± 0,00	5,53 ± 0,01	4,49 ± 0,01	5,22 ± 0,03
Daya sebar (cm^2)	29,93±0,35	31,08±2,23	19,47±0,55	18,70±1,08	18,39±0,64	25,40±3,78	22,39±0,71	19,55±0,11

Uji Aktivitas Antibakteri Gel Ekstrak Kering Kelopak Bunga Rosela.

Kontrol positif yang digunakan pada uji aktivitas antibakteri adalah gel antibiotik klindamisin yang telah beredar dipasaran. Klindamisin adalah salah satu antibiotik yang digunakan untuk infeksi kulit (Miller *et al.*, 2015). Selain itu dipilih klindamisin yang sudah diformulasi ke dalam bentuk sediaan gel dengan harapan dapat memberikan perbandingan yang lebih baik. Kontrol positif menghasilkan DDH sebesar 12,0 mm terhadap *P. aeruginosa* dan 11,0 mm terhadap bakteri *P. acnes*. Kontrol negatif adalah blangko gel yang tidak mengandung ekstrak kering kelopak bunga rosela. Hasil uji menunjukkan kontrol negatif tidak memberikan aktivitas antibakteri terhadap bakteri uji, sehingga dapat disimpulkan aktivitas antibakteri berasal dari ekstrak kering kelopak bunga rosela.

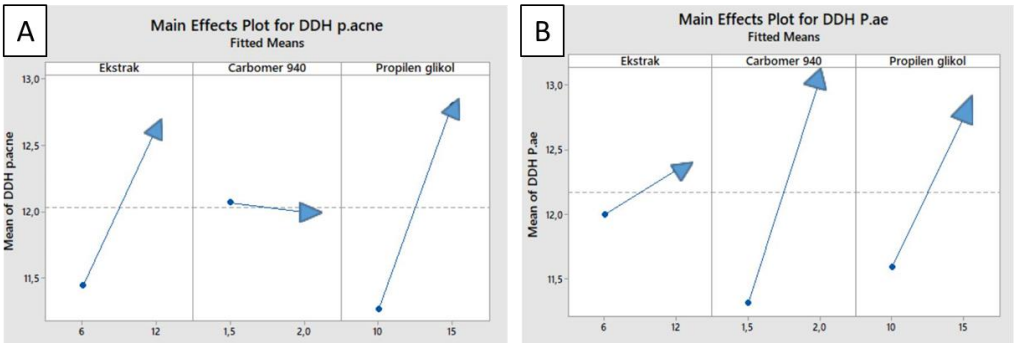
Hasil uji aktivitas antibakteri gel ekstrak kering kelopak bunga rosela ditunjukkan pada Tabel 4. Aktivitas antibakteri diduga berasal dari metabolit sekunder yang terdapat dalam ekstrak kelopak bunga rosela yang bekerja merusak polipeptida dinding sel sehingga sel bakteri rusak, menurunkan tegangan muka sel bakteri yang mengakibatkan rusaknya sel bakteri, menghambat agregasi bakteri dan mengurangi angka *colony forming unit*, menghambat sintesis asam nukleat, mengganggu fungsi membran sitoplasma dan metabolisme energi bakteri, serta menghambat sintesis DNA dan RNA pada bakteri Gram positif.

Peningkatan konsentrasi dari ekstrak dan propilenglikol mempunyai efek meningkatkan DDH sediaan gel terhadap *P. acne*s dan *P. aeruginosa* (Gambar 2). Peningkatan konsentrasi ekstrak mempunyai efek meningkatkan DDH sediaan gel diduga akibat kandungan alkaloid, flavonoid, saponin, dan tanin yang berkhasiat sebagai antibakteri. Peningkatan konsentrasi propilen glikol juga mempunyai efek meningkatkan DDH sediaan gel terhadap *P. acne*s dan dan *P. aeruginosa* secara signifikan ($p<0,05$). Hal ini disebabkan propilen glikol dapat meningkatkan kelarutan dan mempermudah difusi

ekstrak (Mehsen, 2011). Formula 8 diformulasi dengan semua faktor pada level tinggi menghasilkan DDH sebesar 14,88 mm terhadap *P. aeruginosa* dan 13,88 mm terhadap bakteri *P. acnes*, karena memiliki konsentrasi ekstrak dan propilen glikol tinggi.

Tabel 4. Hasil uji diameter daya hambat (DDH) sediaan gel ekstrak kering kelopak bunga rosela (n=3)

Formula	Diameter Daya Hambat (mm)	
	Pseudomonas aeruginosa	*Propionibacterium acnes*
Kontrol positif	12 ± 0,00	11 ± 0,00
I	11,38 ± 0,18	11,58±0,6
II	10,88 ± 1,24	10,63 ± 0,6
III	12,00 ± 0,71	11,88 ± 0,11
IV	11,50 ± 0,00	11,20 ± 0,07
V	12,13 ± 0,18	11,25 ± 0,88
VI	11,50 ± 0,71	14,88 ± 0,53
VII	13,125 ± 0,53	11,25 ± 0,35
VIII	14,88 ± 0,18	13,88 ± 0,53



Gambar 2. Hasil uji respon DDH terhadap (A) *P. acnes dan* (B) *P. aeruginosa* sediaan gel ekstrak kering bunga rosela menggunakan minitab 17

Formula Optimum Gel Ekstrak Kelopak Bunga Rosela.

Data hasil uji respon (viskositas, pH, daya sebar, DDH) dianalisis dengan *response optimizer* pada program minitab 17. Parameter respon yang digunakan berupa viskositas 50000 cPs, pH 5, daya sebar maksimal, DDH bakteri uji maksimal sehingga didapatkan formula optimum seperti yang tertera pada Tabel 5.

Tabel 5. Formula optimum gel ekstrak kelopak bunga rosela.

Bahan	Konsentrasi (%)
Ekstrak kelopak bunga rosela	10,18
Carbomer 940	2
Propilen glikol	15
Trietanolamin (TEA)	2
Na Benzoat	0,1
Air suling	ad 100

Formula optimum gel yang didapat adalah ekstrak kelopak bunga rosela 10,18% yang sudah efektif menghambat pertumbuhan bakteri uji karena nilainya berada diatas KHM dengan konsentrasi carbomer 940 sebesar 2% dan propilenglikol 15%.

KESIMPULAN

Formula optimum sediaan gel ekstrak kering kelopak bunga rosela dapat ditentukan dengan konsentrasi ekstrak 10,18%, carbomer 940 2%, propilenglikol 15%, trietanolamin 2%, natrium benzoat 0,1%, dan air suling ad 100%. Sediaan gel yang mengandung ekstrak kering kelopak bunga rosela berpotensi menjadi sediaan gel antibakteri karena dapat menghambat pertumbuhan bakteri *P. aeruginosa* dan *P. acnes.*

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Fakultas Farmasi Universitas Pancasila atas bantuannya dalam menyediakan sarana prasarana selama penelitian ini berlangsung.

DAFTAR PUSTAKA

Affianti H.P. & Murrukmihadi M. (2015). Effect of concentration of gelling agent HPMC on physical stability and antibacterial activity of gel ethanolic extract of Kemangi leaves. *Farmaseutik, 11*, 307–315.

Azwariah, A., & Chan, A. (2017). Formulasi Masker Krim Ekstrak Etanol Daun Jambu Biji (*Psidium guajava* Linn.). *Jurnal Dunia Farmasi*, *2*(1), 29-39.

Bakht, J., Shaheen, S., & Shafi, M. (2014). Antimicrobial potentials of *Mentha longifolia* by disc diffusion method. *Pakistan Journal of Pharmaceutical Sciences*, *27*(4).

Bota, W., Martosupono, M., & Rondonuwu, F. S. (2015). Potensi Senyawa Minyak Sereh Wangi (citronella oil) dari Tumbuhan *Cymbopogon nardus* L. sebagai Agen Antibakteri. Prosiding Semnastek.

Bowen, A. C., Mahé, A., Hay, R. J., Andrews, R. M., Steer, A. C., Tong, S. Y., & Carapetis, J. R. (2015). The global epidemiology of impetigo: a systematic review of the population prevalence of impetigo and pyoderma. *PloS one*, *10*(8).

Chaudhary, H., Rohilla, A., Rathee, P., & Kumar, V. (2013). Optimization and formulation design of carbopol loaded Piroxicam gel using novel penetration enhancers. *International journal of biological macromolecules*, *55*, 246-253.

Chomnawang, M. T., Surassmo, S., Nukoolkarn, V. S., & Gritsanapan, W. (2005). Antimicrobial effects of Thai medicinal plants against acne-inducing bacteria. *Journal of Ethnopharmacology*, *101*(1-3), 330-333.

Depari, L. I., Sugiri, U., & Hamied, L. I. F. A. (2016). Relation between Risk Factors of Pyoderma and Pyoderma Incidence. *Althea Medical Journal*, *3*(3), 434-439.

Farnsworth, N. R. (1966). Biological and phytochemical screening of plants. *Journal of pharmaceutical sciences*, *55*(3), 225-276.

Grajeda-Iglesias, C., Figueroa-Espinoza, M. C., Barouh, N., Baréa, B., Fernandes, A., de Freitas, V., & Salas, E. (2016). Isolation and characterization of anthocyanins from *Hibiscus sabdariffa* flowers. *Journal of natural products*, *79*(7), 1709-1718.

Hariyadi, D. M., Isnaeni, I., Sudarma, S., Suciati, S., & Rosita, N. (2020). Peel-off emulgel mask of *Cocos nucifer*a L. Extract using gelling agent carbomer 940 as antiacne against *Propionibacterium acnes* ATCC 11827. *Journal of Advanced Pharmaceutical Technology & Research*, *11*(4), 220.

Kumar, G. S., Jayaveera, K. N., Kumar, C. K., Sanjay, U. P., Swamy, B. M., & Kumar, D. V. (2007). Antimicrobial effects of Indian medicinal plants against acne-inducing bacteria. *Tropical journal of pharmaceutical research*, *6*(2), 717-723.

Lushniak, B. D. (2014). Antibiotic resistance: a public health crisis. *Public Health Reports*, *129*(4), 314-316.

Malakar, J., Sen, S. O., Nayak, A. K., & Sen, K. K. (2012). Formulation, optimization and evaluation of transferosomal gel for transdermal insulin delivery. *Saudi pharmaceutical journal*, *20*(4), 355-363.

Mehsen, M. B. (2011). Effect of propylene glycol, poly ethylene glycol 400 and pH on the release and diffusion of Ibuprofen from different topical bases. *Al-Mustansiriyah Journal of Pharmaceutical Sciences (AJPS)*, *9*(1), 80-93.

Miller, L. G., Daum, R. S., Creech, C. B., Young, D., Downing, M. D., Eells, S. J., ... & Chambers, H. F. (2015). Clindamycin versus trimethoprim–sulfamethoxazole for uncomplicated skin infections. *New England Journal of Medicine*, *372*(12), 1093-1103.

Movita, T. (2013). Acne vulgaris. *Continuing Medical Education*, *40*(4), 269-272.

Obaineh, O. M., Oludare, A. S., & Muhammad, A. A. (2013). Screenning of extracts of *Hibiscus sabdariffa* and *Azardirachta indica* for bioactive compounds. *International Journal of Traditional and Herbal Medicine*, *1*(15), 153-158.

Prenesti, E., Berto, S., Daniele, P. G., & Toso, S. (2007). Antioxidant power quantification of decoction and cold infusions of *Hibiscus sabdariffa* flowers. *Food chemistry*, *100*(2), 433-438.

Rowe, R. C., Sheskey, P., & Quinn, M. (2009). *Handbook of pharmaceutical excipients*. Libros Digitales-Pharmaceutical Press.

Salni, S., Marisa, H., & Mukti, R. W. (2011). Isolasi senyawa antibakteri dari daun jengkol (Pithecolobium lobatum benth) dan penentuan nilai KHM-nya. *Jurnal Penelitian Sains*, *14*(1).

Sinko, P. J. (2011). Martin Farmasi Fisika dan Ilmu Farmasetika edisi 5. *Jakarta. Buku Kedokteran EGC*.

Sirag, N., Ahmed, E. M., Algaili, A. M., & Hassan, H. M. (2013). Antibacterial activity of Roselle (*Hibiscus Sabdariffa* L) calyx extract. *International Journal of Indigenous Medicinal Plants*, *46*(4), 1487-1491.

Verma, A. S. H. N. I., Singh, S. U. K. H. D. E. V., Kaur, R., & Jain, U. K. (2013). Formulation and evaluation of clobetasol propionate gel. *Asian J Pharm Clin Res*, *6*(5), 15-18.

Voight, R. (1994). Buku Pengantar Teknologi Farmasi, 572-574, diterjemahkan oleh Soedani, N., Edisi V, Yogyakarta. *Universitas Gadjah Mada Press*, *183*.

Wong, P. K., Yusof, S., Ghazali, H. M., & Man, Y. C. (2002). Physico-chemical characteristics of roselle *(Hibiscus sabdariffa* L.). *Nutrition & Food Science*.