



Karakteristik Fisik dan Aktivitas Antibakteri Ekstrak Air Bunga Rosela (*Hibiscus sabdariffa* L) dalam Sediaan Gel *Hydroxyethyl Cellulose* (HEC)

*Physical Characteristics and Antibacterial Activity of Water Extract Rosela Flower (*Hibiscus sabdariffa* L) in Hydroxyethyl Cellulose (HEC) Gel Preparation*

Desya Shafa Namira¹, Esti Hendradi^{1*}

¹Fakultas Farmasi, Universitas Airlangga, Surabaya, Indonesia

*E-mail esti-h@ff.unair.ac.id

INFO ARTIKEL

Dikirim:
29 Mei 2023

Direvisi:
15 Juni 2023

Diterima:
25 Juni 2023

Terbit *Online*:
30 Juni 2023

ABSTRAK

Rosela (*Hibiscus sabdariffa* L) merupakan salah satu bunga yang populer dan banyak digunakan oleh masyarakat untuk mengobati berbagai penyakit. Studi terbaru mengungkapkan bahwa bunga rosela mengandung berbagai kandungan bioaktif dan memiliki efek farmakologis, antara lain sebagai antibakteri. Larutan ekstrak air bunga rosela diuji aktivitas antibakterinya terhadap bakteri *Staphylococcus epidermidis* dengan metode difusi agar. Hasil penelitian menunjukkan konsentrasi hambat minimum (KHM) ekstrak air rosela terhadap bakteri *Staphylococcus epidermidis* yaitu 100 mg/ml. Pada penelitian ini dibuat sediaan gel dari *Hydroxyethyl Cellulose* (HEC) yang berbeda. Sebagai Formula 1 dengan konsentrasi 2%, Formula 2 dengan konsentrasi 2,5% dan Formula dengan konsentrasi 3%. Evaluasi fisik gel meliputi organoleptis, daya sebar, dan pH. Evaluasi aktivitas ekstrak air rosela di atas MIC yaitu 12,5 % v/v dengan 3 konsentrasi pembentuk gel antibakteri dilakukan pada ketiga formula. Formula terpilih adalah formula 1 dengan konsentrasi HEC 2% b/b. Formula 1 diuji uji rasio potensi dengan antibiotik gentamisin sulfat. Berdasarkan hasil, formula 1 memiliki potensi setara dengan gentamisin sulfat sebesar 6,407 ppm.

Kata Kunci: Ekstrak air *Hibiscus sabdariffa* L, gel, *Hydroxyethyl cellulose*, aktivitas antibakteri, *Staphylococcus epidermidis*

ABSTRACT

Roselle (*Hibiscus sabdariffa* L) is one of the most popular flowers and is widely used by people to treat various diseases. Recent studies have revealed that roselle flowers contain various bioactive ingredients and have pharmacological effects, including as an antibacterial. Rosella flower water extract solution was tested for its antibacterial activity against *Staphylococcus epidermidis* bacteria by the agar diffusion method. The results showed that the minimum inhibitory concentration (MIC) of roselle water extract against *Staphylococcus epidermidis* was 100 mg/ml.

In this study, different gel preparations were prepared from Hydroxyethyl Cellulose (HEC). As Formula 1 with a concentration of 2%, Formula 2 with a concentration of 2.5% and Formula with a concentration of 3%. The physical evaluation of the gel included organoleptic, spreadability, and pH. Evaluation of the activity of roselle water extract above the MIC of 12.5% v/v with 3 concentrations of antibacterial gel formers was carried out on the three formulas. The selected formula is formula 1 with a HEC concentration of 2% w/w. Formula 1 was tested for potency ratio test with the antibiotic gentamicin sulfate. Based on the results, formula 1 has a potency equivalent to gentamicin sulfate of 6,407 ppm.

Keywords: Hibiscus sabdariffa L aqueous extract, gel, Hydroxyethyl cellulose, antibacterial activity, Staphylococcus epidermidis

PENDAHULUAN

Penyakit infeksi merupakan satu kumpulan jenis-jenis penyakit yang mudah menyerang manusia yang disebabkan oleh infeksi virus, infeksi bakteri dan infeksi parasit. Penyakit infeksi merupakan salah satu masalah kesehatan yang paling utama di negara-negara berkembang termasuk Indonesia. Hal ini disebabkan munculnya penyakit baru, munculnya kembali penyakit setelah terkontrol dan lebih khusus lagi karena munculnya resistensi antimikroba (Upadhyaya et al., 2018). Tubuh manusia mempunyai berbagai cara untuk melakukan proteksi. Pertahanan pertama yang dimiliki oleh tubuh adalah barrier mekanik yaitu adanya kulit. Kulit merupakan organ yang melapisi seluruh permukaan tubuh makhluk hidup dan mempunyai fungsi untuk melindungi dari pengaruh luar (Sari & Si, 2015). Kulit adalah salah satu organ yang paling mudah diakses di tubuh manusia untuk pemberian obat topikal dan merupakan rute utama untuk aplikasi topikal. Terdapat 3 fungsi utama dalam pemakaian obat topikal yaitu untuk membantu melembabkan kulit karena sifat *emollientnya*, untuk melindungi dari lingkungan luar atau menyembuhkan area kulit yang utuh atau terluka, untuk mengirimkan obat ke dalam kulit (Verma et al., 2013)

Tumbuhan obat yang saat ini sangat populer dan banyak digunakan oleh masyarakat untuk mengobati berbagai macam penyakit salah satunya adalah bunga Rosela (*Hibiscus sabdariffa* L), hal ini disebabkan hampir seluruh bagian tanaman ini dapat digunakan untuk kebutuhan pengobatan, terutama untuk pengobatan alternatif (Miranti et al., 2013). Studi terbaru mengungkapkan bahwa bunga Rosela (*Hibiscus sabdariffa* L) mengandung berbagai konstituen bioaktif dan memiliki efek farmakologis (Al-Snafi, 2018). Bunga Rosela mempunyai banyak aktivitas, salah satunya adalah aktivitasnya sebagai

antibakteri. Ekstrak air dari kelopak Rosela mengandung saponin, alkaloid, tannin, polifenol, flavonoid dan glikosida. Saponin dan flavonoid adalah kandungan terbesar dalam bunga Rosela dan kedua senyawa ini menunjukkan sinergisme (Isnaeni et al., 2019). Bunga Rosela digunakan sebagai campuran dalam kosmetik sebagai zat warna, sebagai antioksidan untuk *anti-aging*, dan berbagai manfaat untuk merawat kulit. Beberapa diantaranya sebagai campuran toner, sabun, serum dan masker wajah. Bunga rosela memiliki banyak kandungan vitamin yang baik untuk kesehatan kulit, seperti vitamin C dan antosianin yang dapat mencegah kerusakan sel akibat paparan sinar UV, hal ini akan membuat wajah lebih lembut, halus dan menghilangkan noda hitam pada kulit (Pangaribuan, 2016).

Mekanis antibakteri flavonoid terutama dikaitkan dengan tiga mekanisme yaitu (1) Penghambatan sintesis asam nukleat, misalnya telah diamati bahwa sintesis global DNA dan RNA pada bakteri *Vibrio harveyi* sel dihambat setelah penambahan genistein selama 15 menit. (2) Penghambatan fungsi membran sitoplasma, misalnya galangin telah menunjukkan aktivitas antibakterinya dengan menyebabkan peningkatan nyata kehilangan potasium dari sel *S.aureus* yang menunjukkan kerusakan langsung pada membran sitoplasma dinding sel *S.aureus*. (3) Penghambatan metabolisme energi, misalnya apigenin dan naringenin mengubah membran luar dan sitoplasma sel *E.cloacae*, akibatnya mengganggu pengaturan nutrisi dan metabolit dan akhirnya menghambat pasokan energi untuk bakteri (Xie et al., 2014). Flavonoid juga diduga memiliki kemampuan menghambat pembentukan biofilm bakteri. Kemampuan ini dimungkinkan karena gugus fenolik dalam ekstrak dapat mengikat kuat protein dan enzim dari bakteri. Hal itu membuat bakteri tidak

mampu menghasilkan biofilm. Efek ini penting untuk dipertimbangkan pada bakteri *Staphylococcus epidermidis* dan beberapa bakteri gram positif dan gram negatif yang mampu menghasilkan biofilm. Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya yang dilakukan, Ekstrak etanol kelopak bunga Rosela melalui metode pengenceran dengan konsentrasi 1,95 mg/mL bisa membunuh bakteri *Staphylococcus epidermidis* dan untuk menemukan KHM dalam larutan colored dan turbid (sebelum diinkubasi dalam inkubator), dapat dipertimbangkan untuk menggunakan metode *dilution agar* atau metode *microdilution* (Timothy et al., 2017).

Tubuh manusia mempunyai berbagai cara untuk melakukan proteksi. Pertahanan pertama yang dimiliki oleh tubuh adalah barrier mekanik yaitu adanya kulit. Kulit merupakan organ yang melapisi seluruh permukaan tubuh makhluk hidup dan mempunyai fungsi untuk melindungi dari pengaruh luar (Sari & Si, 2015). Kulit adalah salah satu organ yang paling mudah diakses di tubuh manusia untuk pemberian obat topikal dan merupakan rute utama untuk aplikasi topikal. Terdapat 3 fungsi utama dalam pemakaian obat topikal yaitu untuk membantu melembabkan kulit karena sifat *emollientnya*, untuk melindungi dari lingkungan luar atau menyembuhkan area kulit yang utuh atau terluka, untuk mengirimkan obat ke dalam kulit (Verma et al., 2013)

Hidrogel antimikroba adalah bahan yang sangat menarik untuk digunakan sebagai pembalut dan pengisi luka. Hidrogel adalah kelas biomaterial yang sangat terhidrasi biasanya dihasilkan dari polimer alami atau sintetik. Karena kandungan airnya yang tinggi, gel memberikan lingkungan yang lembab dan terhidrasi dengan baik ke area luka sehingga memfasilitasi aktivitas imunologi seluler yang penting untuk proses penyembuhan luka (Veiga & Schneider, 2013). Nanopartikel berbasis selulosa atau turunan selulosa telah digunakan sebagai nanocarrier untuk berbagai obat seperti agen anti-inflamasi nonsteroid, antibakteri dan obat antikanker. Sebuah studi dilakukan oleh Pan-In et al, mendemonstrasikan keefektifan nanoparticles berbasis etilselulosa untuk meningkatkan bakterisida klaritromisin terhadap empat galur *Helicobacter pylori* (Dmour & Taha, 2018). Polimer sintesis yang pembentuk hidrogel yang akan digunakan digunakan dalam penelitian ini adalah HEC. HEC merupakan turunan eter selulosa. Pemerian HEC *powder* berwarna putih kuning hingga putih keabuan, tidak

berbau dan tidak berasa. HEC dapat larut dalam air panas dan dingin dan dapat menghasilkan larutan yang jernih, halus dan seragam (Allen, 2009). Konsentrasi yang digunakan pada penelitian ini 2%, 2,5% dan 3% dikarenakan sudah dilakukan penelitian sebelumnya dengan turunan selulosa HPMC sebesar 2%, 3% dan 4%.

Dalam penelitian ini dilakukan perbedaan konsentrasi basis gel HEC yang akan mempengaruhi karakteristik kimia fisika, stabilitas dan efektivitas antibakteri sediaan. Untuk mengetahui karakteristik kimia fisika dan stabilitas dari sediaan gel maka diperlukan evaluasi dari sediaan. Evaluasi sediaan yang dilakukan meliputi pemeriksaan karakteristik kimia fisika yang meliputi penentuan organoleptis, pH, daya sebar, dan uji aktivitas antibakteri. Untuk pH dari sediaan gel ekstrak bunga Rosela ini sebesar 4,5 agar sesuai dengan pH kulit yaitu 4,0 – 6,8 sehingga tidak menimbulkan iritasi pada kulit. Untuk pH stabilitas dari ekstrak bunga Rosela pernah dilakukan dilihat dari kandungan antosianin, degradasi terkecil terjadi pada pH 4 dan terus meningkat seiring bertambahnya pH. Semakin tingginya degradasi yang terjadi disebabkan oleh peningkatan jumlah basa karbinol (Dwiki et al., 2018).

Untuk mengetahui efektivitas antibakteri sediaan dilakukan uji aktivitas antibakteri sediaan. Uji aktivitas antibakteri dapat digunakan metode difusi sumur agar, metode ini banyak digunakan untuk mengevaluasi aktivitas antimikroba tanaman atau ekstrak mikroba. Bakteri-bakteri yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Staphylococcus epidermidis*. Bakteri *Staphylococcus epidermidis* merupakan flora normal yang terdapat pada kulit orang sehat dan tidak menyebabkan infeksi, tetapi jika terjadi sindrom imundefisiensi maka bisa mengakibatkan terjadinya infeksi. Hal inilah yang mengakibatkan banyak terjadi infeksi nosokomial (Timothy et al., 2017). *Staphylococcus epidermidis* merupakan bakteri prototipe dalam pembentukan biofilm yang penting untuk menyebabkan infeksi *Staphylococcus epidermidis*. Hal ini dapat dijelaskan dengan kemudahan aksesnya sebagai flora kulit yang kemudian ditempati dan melekat pada luka dan implant (Rachmawati et al., 2020).

Berdasarkan uraian diatas maka dilakukan penelitian mengenai ekstrak bunga Rosela sebagai bahan aktif dan *gelling agent* HEC dengan konsentrasi 2%, 2,5% dan 3% dengan

konsentrasi ekstrak Rosela diatas KHM yang mampu menghasilkan karakteristik fisik dan aktivitas antibakteri yang maksimal sebagai antibakteri

METODE PENELITIAN

Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah Viskosimeter Brookefield, pH meter SI Analytic, lempeng kaca berskala, lampu spiritus, mikropipet dan tip, neraca analitik (Ohaus), autoklaf (Huxley), vortex (Thermo), Spektrofotometer UV-VIS (Thermo), inkubator (Mettler), jangka sorong, alat-alat gelas untuk pembuatan sediaan hidrogel dan alat-alat gelas untuk uji mikrobiologi.

Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Ekstrak air bunga Rosela (PT.Asimas), *Hydroxyethyl cellulose* (PT. DXSH Indonesia), propilen glikol (PT.Brataco), natrium benzoate, nutrient agar (Oxoid), NaCl, Asam sitrat monohidrat p.a (Merck KGaA), Natrium sitrat dihidrat p.a (Merck KGaA), aquadestilata (Sumber Ilmiah Persada).

Metode

Penetapan KHM Ekstrak Air Bunga Rosela

Penetapan KHM ekstrak air bunga Rosela (*Hibiscus sabdariffa* L) dilakukan dengan menggunakan metode difusi sumur agar terhadap bakteri *Staphylococcus epidermidis*. Sebanyak 10 ml media nutrient agar (suhu 45-50°C) dituang kedalam cawan petri steril diameter 9 cm secara aseptik, diamkan sekitar 5-10 menit hingga agar memadat (base layer). Selanjutnya diambil 3 µl inokulum *Staphylococcus epidermidis* dan dimasukkan ke dalam 8 ml media nutrien agar (suhu 45-50°C) dan divorteks, kemudian dituang kedalam base layer yang sudah terbentuk dan dibiarkan memadat. Setelah base layer dan seed layer memadat, media dilubangi dengan pencetak lubang steril sebanyak 16 lubang (12 untuk sampel dan 4 untuk kontrol positif). Kontrol positif yang digunakan adalah gentamisin 25 ppm. Setelah itu dimasukkan 12 sampel dan 4 kontrol positif kedalam masing- masing lubang, kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam dan diamati serta diukur zona hambat yang terbentuk dengan jangka sorong. Konsentrasi hambat minimal ditentukan dengan melihat konsentrasi terkecil yang masih dapat

menghambat pertumbuhan bakteri uji. Konsentrasi Rosela terpilih yang akan dimasukkan dalam formula berada diatas KHM.

Pembuatan Gel Ekstrak Air Bunga Rosela

Formula sediaan gel ekstrak air bunga rosela dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Formula Sediaan Gel

Bahan	Formula					
	Sediaan			Basis		
	I	II	III	I	II	III
Ekstrak air Rosela	12,5%	12,5%	12,5%	-	-	-
Hydroxyethyl cellulose	2%	2,5%	3%	2%	2,5%	3%
Propilen glikol	5%	5%	5%	5%	5%	5%
Sodium benzoate	0,1 %	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%
Dapar sitrat pH 4,5	Sampai 100%	Sampai 100%	Sampai 100%	Sampai 100%	Sampai 100%	Sampai 100%

Ditimbang HEC, dikembangkan dengan air sebanyak 1:20 kemudian ditambah 2,5 g propilen glikol. Sodium benzoate sebanyak 50 mg dilarutkan kedalam larutan dapar sitrat pH 4,5 kemudian diaduk hingga homogen. Dispersi HEC dan propilen glikol dicampur dengan ekstrak air bunga rosela (6,5 ml) diaduk sampai homogen. Campuran dapar sitrat, dan natrium benzoat Dituang ke dalam dispersi HEC, propilen glikol dan ekstrak air bunga rosela dicampur hingga membentuk sediaan gel yang homogen

Evaluasi Karakteristik Fisik Sediaan Gel

Pemeriksaan pH

Sediaan ditimbang sebanyak ± 5 g kemudian diencerkan dengan air suling bebas CO₂ sebanyak 45 ml. Kemudian dilakukan pengukuran pH.

Pemeriksaan Organoleptis

Dilakukan pengamatan secara visual meliputi warna, bau, tekstur, konsistensi sediaan dan kemudahan pengolesan pada kulit. Pengolesan pada kulit, diambil sejumlah bagian gel lalu dioleskan pada kulit.

Pemeriksaan Daya Sebar

Pemeriksaan dilakukan dengan menggunakan 2 lempeng kaca berskala. Sediaan ditimbang sebanyak ± 1 g dan

diletakkan ditengah lempeng kaca, kemudian ditutup dengan lempeng kaca yang lain. Dilakukan penambahan beban secara teratur mulai dari 5 g pada lempeng kaca bagian atas. Diameter penyebaran diukur pada setiap penambahan beban sampai penyebaran sediaan berhenti (± 3 menit) dan dicatat diameternya. Kemudian dibuat kurva hubungan antara diameter penyebaran (mm) vs berat beban (g). Kemampuan penyebaran diukur dari slope persamaan regresi diameter penyebaran vs berat beban. Kapasitas penyebaran ditentukan dari diameter penyebaran maksimal pada penambahan tertentu. Dilakukan replikasi sebanyak 3 kali.

Evaluasi Aktivitas Antibakteri Sediaan Gel

Pengujian aktivitas antibakteri sediaan dilakukan dengan metode difusi agar sumur dengan menggunakan pencetak lubang pada bakteri *Staphylococcus epidermidis*. Pembuatan larutan NaCl 0,9%, media agar nutrient dan inokulum *Staphylococcus epidermidis* sama seperti pada pemeriksaan KHM. Sediaan ditimbang sebanyak ± 5 g, diencerkan menggunakan dapar sitrat pH 4,5 sebanyak 5 ml (konsentrasi larutan 62,5 mg/ml). Dilakukan uji mikrobiologi seperti yang tertera pada uji KHM

Penetapan Rasio Potensi Formula Terpilih

Antibiotik pembanding yang digunakan adalah gentamisin sulfat. Dibuat larutan gentamisin konsentrasi 100 ppm, kemudian diencerkan hingga di dapatkan larutan dengan konsentrasi 25; 20; 15; 10; dan 5 ppm. Dilakukan uji mikrobiologi seperti yang tertera uji KHM. Dibuat grafik log konsentrasi gentamisin vs diameter hambat terhadap bakteri uji, dihitung persamaan regresinya, kemudian dihitung konsentrasi gentamisin yang setara dengan daya hambat sediaan.

Analisa Data

Untuk mengetahui adanya perbedaan bermakna antara konsentrasi *Hydroxyethyl cellulose* dan ekstrak bunga Rosela terhadap karakteristik fisik (pH, viskositas dan daya sebar dan daya hambat yang diperoleh maka dilakukan analisis statistik dengan metode analisis varian (ANOVA) *one way*. Dari hasil tersebut didapat harga F hitung yang kemudian dibandingkan dengan F tabel. Bila harga F hitung $>$ F tabel, maka ada perbedaan bermakna antar formula dan untuk mengetahui formula yang berbeda dilakukan uji *honestly*

signifivant difference (HSD) dengan derajat kepercayaan 0,95 ($\alpha = 0,05$). Bila nilainya berada $>$ 0,05 maka tidak ada perbedaan bermakna antar formula yang diuji.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan pengaruh dari konsentrasi HEC pada sediaan gel yang berisi ekstrak air rosela (*Hibiscus sabdariffa* L.) yang memiliki pengaruh terhadap karakteristik fisik dan mampu memberikan aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus epidermidis*. Konsentrasi yang digunakan untuk HEC untuk Formula 1 adalah 2%, Formula 2 adalah 2,5% dan Formula 3 adalah 3%.

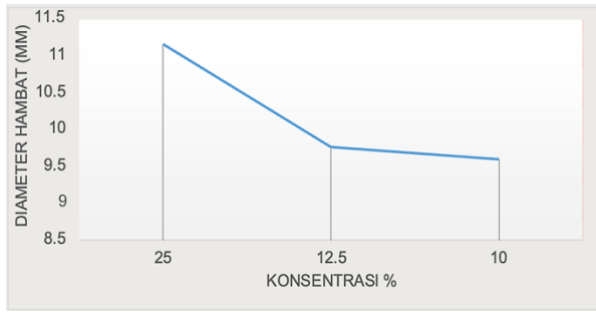
Hasil Penetapan KHM Ekstrak Air Bunga Rosela

Konsentrasi hambat minimal dari ekstrak air bunga rosela di dapatkan sebesar 10% sehingga untuk memastikan pada sediaan gel ekstrak air bunga rosela dapat menghasilkan aktivitas antibakteri, digunakan konsentrasi diatas KHM yaitu 12,5 %. Ekstrak air bunga rosela bersifat asam yang dapat mempengaruhi sediaan gel maka dipilih yang paling mendekati dengan konsentrasi 10 %. Hasil aktivitas antibakteri dari ekstrak air dan etanol Bunga Rosela dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Aktivitas Antibakteri dari Ekstrak Air dan Etanol Bunga Rosela

Ekstrak bunga Rosela	Zona hambat (mm)			
	<i>E.coli</i>	<i>S.aureus</i>	<i>S.mutans</i>	<i>P.aureginosa</i>
Air	40	40	28	27
Etanol	46	20	30	17

Aktivitas antibakteri ekstrak metanol kelopak *Hibiscus sabdariffa* dipelajari terhadap lima isolat rumah sakit yang mengalami multidrug resisten *Acinetobacter baumannii* (MDR *A.baumannii*). Ekstrak metanol menunjukkan sifat antibakteri yang signifikan terhadap non-MDR *A.baumannii* serta strain MDR *A.baumannii* dengan zona hambat mulai dari ($11,3 \pm 0,3$) hingga ($13,6 \pm 0,3$) mm. Persentase penghambatan ekstrak *Hibiscus sabdariffa* (10mg/disk) dibandingkan dengan gentamisin (10mg/disk) menunjukkan bahwa bahwa hibiscus sabdariffa jauh lebih efektif dari pada gentamisin (Al- Snafi, 2018).



Gambar 1. Grafik KHM Ekstrak Air Rosela

Hasil Evaluasi Karakteristik Fisik Sediaan Gel

Hasil pemeriksaan karakteristik fisik sediaan gel meliputi pH, organoleptis dan daya sebar.

Pemeriksaan pH

Hasil pemeriksaan pH dapat dilihat pada Tabel 3. Pada tabel terlihat bahwa pH sediaan gel lebih rendah dari pH basis. Walaupun sudah digunakan dapar sitrat dengan kapasitas dapar 0,02 untuk mempertahankan pH, tetapi tidak mampu untuk mempertahankan pH sediaan gel yang ditambahkan 12,5 % v/v ekstrak air bunga rosela.

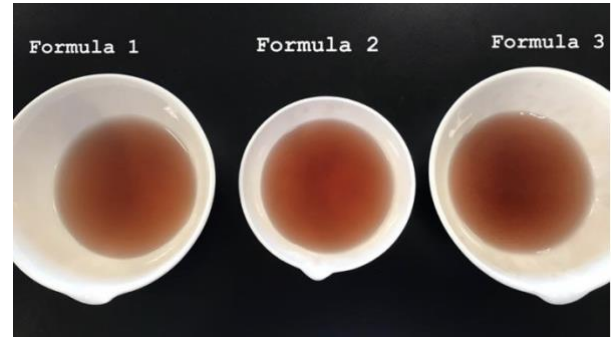
Tabel 3. Hasil pemeriksaan pH sediaan dan basis gel ekstrak air rosela

Replikasi	pH					
	Formula			Basis		
	1	2	3	1	2	3
1	3,450	3,452	3,504	4,075	4,030	4,218
2	3,458	3,444	3,525	4,126	4,085	4,216
3	3,404	3,446	3,553	4,094	4,124	4,223
Rata-rata	3,437 ± 0,029	3,447 ± 0,004	3,527 ± 0,024	4,098 ± 0,021	4,080 ± 0,039	4,219 ± 0,003

Hasil Pemeriksaan Organoleptis

Hasil organoleptis meliputi warna, bau, tekstur, konsistensi sediaan dan kemudahan pengolesan pada kulit dapat dilihat pada Gambar 2 dan Gambar 3. Untuk warna dari sediaan gel formula 1,2 dan 3 yaitu merah dan memiliki bau khas (Gambar 2). Konsistensi dari sediaan dan basis gel, dilakukan pengamatan secara visual. Maka di dapatkan dari sediaan dan basis gel memiliki konsistensi sesuai dengan konsentrasi *gelling agent* yang digunakan. Konsistensi yang paling cair terdapat pada formula 1, agak kental terdapat

pada formula 2 dan kental terdapat pada formula 3. Kemudahan pengolesan dilakukan pada tangan, untuk formula 2 memiliki tekstur halus dan mudah dioleskan, untuk formula 2 memiliki tekstur halus dan masih mudah dioleskan tetapi lebih kental dari pada formula 1 dan untuk formula 3 memiliki tekstur halus tetapi susah dioleskan karena sediaan yang terlalu kental.



Gambar 2. Sediaan gel ekstrak air rosela



Gambar 3. Konsistensi dari basis gel

Hasil Pemeriksaan Daya Sebar

Kemampuan penyebaran dihitung dari perhitungan slope persamaan regresi diameter penyebaran vs berat beban Slope daya sebar sediaan dan basis gel ekstrak air rosela dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Slope daya sebar sediaan dan basis gel ekstrak air rosela

Slope Daya Sebar			
	Formula 1	Formula 2	Formula 3
Sediaan	0,0245	0,0260	0,0185
Basis	0,0430	0,0273	0,0107



Gambar 4. Pengolesan gel pada kulit

Hasil Evaluasi Aktivitas Antibakteri Sediaan Gel

Dilakukan uji aktivitas antibakteri sediaan gel semua formula dan basis untuk mengetahui perbedaan aktivitas antibakteri dari perbedaan konsentrasi tiap formula dan mengetahui pengaruh bahan lain seperti propilen glikol dan natrium benzoat yang terdapat pada sediaan gel. Untuk mengetahui pengaruhnya digunakan analisis ANOVA ONE WAY Daya hambat sediaan dan basis gel ekstrak air rosela dapat dilihat pada Tabel 5.

aktif yang tinggi dapat diamati pada konsentrasi *gelling agent* yang lebih rendah (Gendy *et al.*, 2002). Terdapat beberapa hal yang mempengaruhi pelepasan bahan aktif dari sediaan gel yaitu konsentrasi *gelling agent*, viskositas, kelarutan bahan aktif, dan interaksi. antara bahan aktif dan basisnya. Untuk basis sediaan gel diuji menggunakan *anova one way* dan tidak ada perbedaan yang bermakna pada semua basis yaitu antara basis formula 1 dengan basis formula 2 dan basis formula 3. Jadi bahan-bahan lain yang terdapat

Tabel 5. Daya hambat sediaan dan basis gel ekstrak air rosela

Replikasi	Diameter Hambat (mm)					
	Sediaan			Basis		
	1	2	3	1	2	3
1	11,10	9,70	9,10	6,15	6,10	6,11
2	11,30	9,43	8,80	6,22	6,15	6,08
3	11,17	9,67	8,70	6,30	6,17	6,15
Rata-rata	11,19 ± 0,101	9,60 ± 0,148	8,87 ± 0,208	6,22 ± 0,075	6,14 ± 0,036	6,11 ± 0,035

Berdasarkan data yang di dapatkan, antara sediaan dan basis memiliki perbedaan. Sehingga dapat disimpulkan antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus epidermidis* yang dihasilkan merupakan pengaruh dari ekstrak air bunga rosela. Pada basis dapat dilihat tidak menimbulkan zona hambat yang signifikan terhadap bakteri *Staphylococcus epidermidis*. Dilihat dari ketiga formula diketahui bahwa aktivitas antibakteri sediaan formula 1 yaitu $11,19 \pm 0,101$ memiliki aktivitas antibakteri paling tinggi, diantara sediaan formula 2 yaitu $9,60 \pm 0,148$ dan sediaan formula 3 yaitu $8,87 \pm 0,208$. Setelah itu dilakukan analisis menggunakan *Anova one way*, terdapat perbedaan bermakna diantara semua formula. Yaitu terdapat perbedaan bermakna antara formula 1 dengan formula 2 dan formula 3. Untuk formula 1 konsentrasi HEC sebesar 2%, formula 2 konsentrasi HEC sebesar 2,5%, dan formula 3 konsentrasi HEC sebesar 3%. Maka, bisa ditarik kesimpulan bahwa konsentrasi *gelling agent Hydroxyethyl cellulose* (HEC) berpengaruh terhadap aktivitas antibakteri yang dihasilkan. Semakin tinggi konsentrasi *gelling agent* yang digunakan maka semakin tinggi viskositas dari sediaan gel. Hal itu mempengaruhi pelepasan bahan aktif dari sediaan gel ekstrak air bunga rosela. Semakin tinggi konsentrasi *gelling agent* maka menyebabkan peningkatan viskositas dari sediaan gel, yang menyebabkan bahan aktif tidak dapat terlepas dari matriksnya (Garg *et al.*, 2002). Tingkat pelepasan bahan

pada sediaan gel tidak memiliki pengaruh terhadap aktivitas antibakteri yang dihasilkan.

Hasil Penetapan Rasio Potensi Formula Terpilih

Penetapan rasio potensi dilakukan untuk membandingkan konsentrasi sediaan gel dengan antibiotik gentamisin sulfat, sehingga didapatkan kekuatan daya hambat yang setara dengan antibiotik gentamisin sulfat. Dibuat 5 konsentrasi dari antibiotik gentamisin sulfat yaitu 25 ppm, 20 ppm, 15 ppm, 10 ppm, dan 5 ppm lalu untuk sampel digunakan konsentrasi 62,5 mg/ml. Setelah terdapat 5 titik konsentrasi maka dibuat grafik log konsentrasi gentamisin sulfat vs diameter zona hambat dan dihitung persamaan regresinya. Didapatkan persamaan regresinya, $y = 6,0369x + 7,6302$ dengan $r = 0,9647$. Dari persamaan regresi tersebut dimasukkan daya hambat sampel formula 1 sebagai y, sehingga didapatkan hasil 0,8066, kemudian di antilog dan hasilnya 6,407 ppm. Berdasarkan hasil tersebut dapat diketahui daya hambat sediaan gel dengan ekstrak air bunga rosela dengan konsentrasi 62,5 mg/ml (konsentrasi rosela dalam gel sebesar 12,5% v/v) terhadap bakteri *Staphylococcus epidermidis* memiliki potensi setara dengan larutan antibiotik gentamisin sulfat sebesar 6,407 ppm. Hasil uji rasio potensi formula 1 dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil uji rasio potensi formula 1

Replikasi	Diameter Hambat (mm)					
	5 ppm	10 ppm	15 ppm	20 ppm	25 ppm	Formula 1
1	12,0	13,6	14,3	15,5	16,5	12,5
2	12,2	13,4	14,6	15,1	16,4	12,4
3	12,3	13,3	14,7	15,3	16,7	12,7
Rata-rata	12,1 ± 0,1527	13,4 ± 0,153	14,5 ± 0,208	15,3 ± 0,200	16,5 ± 0,153	12,5 ± 0,153

KESIMPULAN

1. Sediaan gel ekstrak air bunga rosela yang memiliki karakteristik fisik yang paling baik adalah formula 1 dengan konsentrasi HEC sebesar 2% b/b.
2. Didapatkan pada konsentrasi HEC 2% b/b dengan konsentrasi bahan aktif ekstrak air bunga rosela sebesar 12,5 % v/v, memiliki rata-rata daya hambat terbesar yaitu 11,19 mm ± 0,101 memiliki potensi yang setara dengan antibiotik gentamisin sulfat sebesar 6,407 ppm terhadap bakteri *Staphylococcus epidermidis*

DAFTAR PUSTAKA

- Al-Snafi, A. E. (2018). Pharmacological and therapeutic importance of hibiscus sabdariffa-A review. *International Journal of Pharmaceutical Research*, 10(3), 451–475. <https://doi.org/10.31838/ijpr/2018.10.03.001>
- Allen, L. V. (2009). Linked data annotation and fusion driven by data quality evaluation. In M. E. Rowe R. C., Sheskey, P. J., Queen (Ed.), *Handbook of Pharmaceutical Excipients, Sixth Edition*. Pharmaceutical Press and American Pharmacists Assosiation
- Dmour, I., & Taha, M. O. (2018). Natural and semisynthetic polymers in pharmaceutical nanotechnology. In *Organic Materials as Smart Nanocarriers for Drug Delivery* (Issue January). <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-813663-8.00002-6>
- Dwiki, Nur, Y., & Fadraersada, J. (2018). Profil Stabilitas Ekstrak Bunga Rosella (*Hibiscus sabdariffa*) sebagai Kandidat

Pewarna Lipstik. *Proceeding of Mulawarman Pharmaceuticals Conferences*, 8(November), 200–206. <https://doi.org/10.25026/mpc.v8i1.324>

- Garg, A., Aggarwal, D., Garg, S., & Singla, A. K. (2002). Spreading of semisolid formulations: An update. *Pharmaceutical Technology North America*, 26(9), 84–105.
- Gendy, A. M. E., Jun, H. W., & Kassem, A. A. (2002). In vitro release studies of flurbiprofen from different topical formulations. *Drug Development and Industrial Pharmacy*, 28(7), 823–831. <https://doi.org/10.1081/DDC-120005628>
- Isnaeni, Isnaeni, esti hendradi, esti hendradi, & Zettira, N. Z. (2019). Inhibitory Effect of Roselle Aqueous Extracts-HPMC 6000 Gel on the Growth of *Staphylococcus aureus* ATCC 25923. *Turkish Journal of Pharmaceutical Sciences*, 0(0),0–0. <https://doi.org/10.4274/tjps.88709>
- Miranti, M., Prasetyorini, & Suwary, C. (2013). Perbandingan Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol 30% dan 96% Kelopak Bunga Rosella (*Hibiscus sabdariffa*L) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Ekologia*, 13(1), 9–18.
- Pangaribuan, L. (2016). Pemanfaatan Masker Bunga Rosela untuk Pencerahan Kulit Wajah. *Jurnal Keluarga Sehat Sejahtera*, 14(28), 46–58.
- Rachmawati, D., Kuntaman, K., & Alimsardjono, L. (2020). The Correlation between icaA and icaD Genes with Biofilm Formation *Staphylococcus epidermidis* In Vitro. *Folia Medica Indonesiana*, 55(4),251. <https://doi.org/10.20473/fmi.v55i4.17311>

- Sari, A. N., & Si, M. (2015). *Antioksidan alternatif untuk menangkal bahaya radikal bebas pada kulit*. 1(1), 63–68.
- Timothy, T., Lusida, E., & Hermanto, B. (2017). The Antibacterial Effect Of Roselle (*Hibiscus sabdariffa*) Extract Against *Staphylococcus epidermidis* In Vitro. *Indonesian Journal of Tropical and Infectious Disease*, 6(4), 88–91.
- Upadhy R, K., Shenoy, L., & Venkateswaran, R. (2018). Effect of intravenous dexmedetomidine administered as bolus or as bolus-plus-infusion on subarachnoid anesthesia with hyperbaric bupivacaine. *Journal of Anaesthesiology Clinical Pharmacology*, 34(3), 46–50. <https://doi.org/10.4103/joacp.JOACP>
- Veiga, A. S., & Schneider, J. P. (2013). Antimicrobial hydrogels for the treatment of infection. *Biopolymers*, 100(6), 637–644. <https://doi.org/10.1002/bip.22412>
- Verma, A., Singh, S., Kaur, R., & Jain, U. K. (2013). Topical gels as drug delivery systems: A review. *International Journal of Pharmaceutical Sciences Review and Research*, 23(2), 374–382.
- Xie, Y., Yang, W., Tang, F., Chen, X., & Ren, L. (2014). Antibacterial Activities of Flavonoids: Structure-Activity Relationship and Mechanism. *Current Medicinal Chemistry*, 22(1), 132–149. <https://doi.org/10.2174/0929867321666140916113443>