E-ISSN : 2774-4655
FORTE JOURNAL
Universitas Haji Sumatera Utara
FJ | https://www.ojs.unhaj.ac.id/index.php/fj | Volume 05 | Nomor 02 | Juli| 2025 | Halaman 289-307

FORMULASI SEDIAAN GEL ANTIJERAWAT EKSTRAK ETANOL BIJIPEPAYA (*Carica papaya* L.) SERTA UJI AKTIVITASNYA TERHADAP BAKTERI *Staphylococcus aureus*

Aulia Nita Artanti[1*], Beta Ria Erika Marita Dellima[1], Eni Kartika Sari[1]

[1]Program Studi Sarjana Farmasi, Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Akbidyo
Email: aulianitaartanti@gmail.com
** corresponding author*

Abstrak

Jerawat adalah kelainan kulit yang disebabkan oleh produksi sebum berlebihan, yang mengakibatkan peningkatan jumlah bakteri penyebab jerawat seperti *Staphylococcus aureus*. Penggunaan antibiotik sintetik secara topikal untuk pengobatan jerawat dalam jangka panjang dapat menyebabkan resistensi bakteri sehingga diperlukan alternatif dari bahan alam, satu diantaranya yakni biji pepaya. Tujuan penelitian ini untuk menentukan variasi konsentrasi ekstrak terhadap sifat fisik dan efektivitas sediaan gel ekstrak etanol biji pepaya (*Carica papaya* L.) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*. Tahap dari kajian ini mencakup pembuatan ekstrak etanol biji pepaya dengan model maserasi yang memanfaatkan etanol 80%, skrining fitokimia, pembuatan sediaan gel ekstrak etanol biji pepaya konsentrasi 5%, 10% dan 15%, evaluasi sifat fisik sediaan gel, dan uji aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*. Data uji sifat fisik sediaan gel selanjutnya dilakuan Analisa statistik *One way ANOVA* dan uji *Post Hoc* dalam menentukan adanya perbedaan antar formula dengan membandingkan kelompok konsentrasi. Hasilnya menyatakan sediaan gel yang dihasilkan memenuhi persyaratan dan terdapat dampak dari konsentrasi ekstrak etanol biji pepaya yang bervariasi terhadap sifat fisik gel. Uji statistik menunjukkan perbedaan signifikan pada nilai pH, namun tidak terdapat perbedaan signifikan pada daya sebar dan daya lekat. Uji aktivitas antibakteri pada variasi konsentrasi 5%, 10%, dan 15% menyatakan kategori kuat dengan diameter zona hambat yang makin besar dikarenakan peningkatan konsentrasi ekstrak etanol biji pepaya. Oleh sebab itu, kesimpulannya variasi konsentrasi ekstrak etanol biji pepaya berpengaruh signifikan terhadap aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*.

Kata kunci: *Antibakteri, ekstrak etanol biji pepaya, Staphylococcus aureus*

Abstract

Acne is a dermatological condition resulting from excessive sebum production, leading to an elevated presence of acne-inducing microorganisms, including Staphylococcus aureus. The prolonged topical application of synthetic antibiotics for acne therapy can lead to bacterialresistance, necessitating the exploration of alternatives derived from natural substances, such as papaya seed. This study aimed to assess the impact of extract concentration on the physical characteristics and efficacy of papaya seed ethanol extract gel (Carica papaya L.) against Staphylococcus aureus bacteria. The phases of this study encompass the preparation of papaya seed ethanol extract via the maceration method utilizing 80% ethanol, phytochemical screening, formulation of papaya seed ethanol extract gel at concentrations of 5%, 10%, and 15%, assessment of the physical properties of the gel preparations, and evaluation of antibacterial activity against Staphylococcus aureus. The physical parameters of gel preparations were statistically examined using the One-way ANOVA test and Post Hoc test to identify differences between formulations by comparing concentration groups. The findings indicated that the gel formulation satisfied the criteria, and variations in the concentration of papaya seed ethanol extract influenced the gel's physical qualities. Statistical analyses revealed substantial variations in pH levels; however, no significant differences were seen in spreadability and adhesiveness. The antibacterial activity test at concentrations of 5%, 10%, and 15% demonstrated a robust effect,

Submitted : 21/10/24	**Reviewed :** 20/05/25	**Accepted :** 14/07/25

characterized by an increased inhibition zone diameter corresponding to the elevated concentration of papaya seed ethanol extract. Consequently, it can be inferred that the variation in concentration of papaya seed ethanol extract significantly influences antibacterial activity against Staphylococcus aureus..

Keywords: *Antibacterial, papaya seed ethanol extract, Staphylococcus aureus*

PENDAHULUAN

Jerawat (*acne vulgaris*) adalah kelainan kulit yang memproduksi minyak (sebum) berlebih. Sebum yang terakumulasi akibat sekresi berlebih mengakibatkan peningkatan jumlah bakteri penyebab jerawat (Budi, 2023 ; Pinartin et.al. 2023). Salah satu bakteri yang menjadi penyebab infeksi jerawat yakni *Staphylococcus aureus* (Wardani, 2020).

Umumnya, perawatan *acne vulgaris* sering kali melibatkan penggunaan antibiotik topikal seperti eritromisin dan klindamisin yang efektif dalam menghambat atau membunuh bakteri penyebab jerawat. Namun, penggunaan antibiotik sintetik dalam jangka panjang kemungkinan besar dapat mengakibatkan munculnya resistensi pada bakteri (Sibero et.al. 2020). Permasalahan dari perkembangan bakteri yang resisten terhadap antibiotik sintesis membuat banyak peneliti mencari alternatif obat jerawat berbasis produk alam yang memiliki kemampuan antibakteri (Tarigan dan Muadifah, 2020).

Jenis tumbuhan yang bersifat antibakteri yakni seperti pepaya (*Carica papaya* L.). Bijinya berpotensi dikembangkan dan dapat digunakan sebagai obat herbal guna mengobati jerawat. Buah pepaya cukup banyak dihasilkan di Indonesia. Di Indonesia, pepaya dibudidayakan secara luas, dengan statistik produksi yang menunjukkan bahwa pada tahun 2022, D.I. Yogyakarta menghasilkan 6.084 ton pepaya per tahunnya. Angka ini kemungkinan akan naik tiap tahunnya mengingat mudahnya budidaya pepaya. Seiring dengan naiknya produksi buah pepaya, maka biji buah pepaya juga akan naik jumlahnya.

Di dalam bijinya terkandung senyawa fitokimia antara lain alkaloid, flavonoid, saponin dan tanin yang berpotensi antibakteri (Istiqori et.al. 2022 ; Fikriana et.al. 2021). Adanya aktivitas antibakteri dari biji pepaya dibuktikan oleh penelitian Avitka et.al. (2023) yang mengemukakan adanya sifat antibakteri dari ekstrak etanol biji pepaya pada bakteri *Staphylococcus aureus* dalam kategori sedang dengan hambatan sebesar 9,33 mm pada konsentrasi 8%. Hasil penelitian tersebut diperkuat Ginting (2021) yang menyatakan ekstrak etanol biji pepaya bersifat antibakteri dengan pengujian terjadap *Staphylococcus aureus* dalam kategori kuat yang zona hambatannya sejumlah 11,3 mm pada konsentrasi 10%.

Ekstrak etanol dari biji pepaya kemudian diformulasikan dalam bentuk topikal. Suatu metode yang efektif untuk mengobati jerawat adalah penggunaan produk yang dioleskan secara langsung ke kulit (topikal). Sediaan topikal yang umum digunakan adalah gel dan krim. Ekstrak etanol biji pepaya dalam penelitian ini dibuat berbentuk gel. Bentuk sediaan gel dipilih sebab memberikan efektivitas yang lebih baik dibandingkan dengan krim dalam mengobati jerawat. Hal ini dikarenakan, gel memiliki daya penetrasi yang cepat pada kulit dan menunjukkan nilai penurunan lesi jerawat yang lebih baik dibandingkan sediaan krim (Fitriani et.al. 2022). Menurut penelitian Riski et.al. (2023) terkait formulasi gel biji pepaya dengan variasi konsentrasi gelling agent karbopol diperoleh hasil pada konsentrasi 1% karbopol dapat menghasilkan sediaan gel sesuai persyaratan.

Dari penjabaran latar belakang di atas, diperlukan penelitian lanjutan dalam pengujian sifat fisik dan aktivitas antibakteri sediaan gel ekstrak etanol biji pepaya dengan variasi konsentrasi ekstrak 5%, 10% dan 15% yang diuji pada bakteri *Staphylococcus aureus* penyebab jerawat. Pengujian ini melalui metode sumuran dan dilanjutkan dengan analisis statistik *One Way ANOVA* dalam menentukan dampak variasi konsentrasi ekstrak etanol biji pepaya yang ditambahkan.

METODE PENELITIAN

Alat

Peralatan penelitian ini berupa alat-alat gelas yaitu erlenmeyer (Iwaki dan Pyrex®) , gelas beaker (Iwaki dan Pyrex®) , kertas perkamen, mortar dan stamper, kaca arloji, spatula, sudip, pipet tetes, rak tabung reaksi, timbangan analitik (Ohaus®), *object glass*, pH meter (Lutron pH-208®), alat uji daya lekat, alat uji daya sebar, cawan porselen, *hot plate* (Maspion®), batang pengaduk, cawan petri (Herma®), penggaris, mikropipet (Dumo®), tabung reaksi (Iwaki®), aluminium foil, kapas, bunsen, *cork borer*,jarum ose, *waterbath*, jangka sorong (Vernier Caliper®), pinset, *magnetic stirrer* (Heidolph®), autoklaf (Gea Autoclave YX- 8-HDD®), *stopwatch*, blender (Miyako®), kertas saring, ayakan, pot sediaan, dehidrator, lemari pendingin (Panasonic®) dan inkubator.

Bahan

Komponen yang diperlukan untuk melakukan penelitian ini yakni biji pepaya, etanol 80%, karbopol 940, trietanolamin, propilenglikol, DMDM hidantoin, akuades, akuabides, reagen Dragendroff, reagen Mayer, reagen Bouchardat, $FeCl_3$ 1%, serbuk magnesium, amil alkohol, H_2SO_4 pekat, NaCl 0,9%, HCl, HCl pekat, $BaCl_2$, biakan murnibakteri *Staphylococcus aureus*, dan media *Nutrient Agar* (NA).

Determinasi Tanaman

Tanaman dideterminasi di Laboratorium Sistematika Tumbuhan Fakultas Biologi Universitas Gadjah Mada Yogyakarta.

Prosedur Penelitian

Persiapan Sampel

Buah pepaya dikumpulkan pada bulan Januari 2024 dari daerah Banyuraden, Gamping, Sleman. Setelah itu, biji pepaya dipisahkan dari buah. Biji pepaya dicucidengan air mengalir yang bersih, kemudian dikeringkan. Pengeringan dilakukan padasuhu 50°C dalam waktu 48 jam. Sesudah biji pepaya kering, biji tersebut dipilah dandiblender, lalu diayak dengan ayakan 20 mesh.

Ekstraksi

Metode maserasi menggunakan pelarut etanol 80% digunakan untuk melakukan ekstraksi, pada perbandingan bahan dan pelarut 1:10. Proses ekstraksi dimulai dengan menimbang 465 gram serbuk biji pepaya. Serbuk ini kemudian dimaserasi dalam wadah kaca, dijauhkan dari sinar matahari dan direndam dalam 2.790 mL etanol 80% selama lima hari, aduk campuran tersebut sesekali. Setelah lima hari, saring campuran dengan memanfaatkan kertas agar memperoleh filtrat pertama. Sisa ampasnya dilakukan perendaman ulang dengan 1.860 mL etanol 80% selama dua hari, kemudian saring lagi untuk memperoleh filtrat kedua. Setelah lima hari, rendaman disaring melalui kertas saring dalam memperoleh filtrat 1. Residu yang tersisa selanjutnya dimaserasi kembali dengan 1.860 mL etanol 80% selama dua hari, diikuti dengan penyaringan untuk mendapatkan filtrat 2. Filtrat dari maserasi awal dan remaserasi selanjutnya digabungkan dan dipekatkan untuk menghasilkan ekstrak kental. Rendemen ekstrak kental kemudian dihitung (Asworo dan Widwiastuti, 2023 ; Ginting, 2021). Menurut Syamsul et.al. (2020), rendemen ekstrak dapat dihitung menggunakan rumus di bawah ini :

$$\% \text{ Rendemen} = \frac{\text{Berat ektrak yang diperoleh (gram)}}{\text{Bobot simplisia sebelum diekstraksi (gram)}} \text{ x } 100\%$$

Skrining Fitokimia

Uji Flavonoid

Uji flavonoid dilakukan pada larutan 1 gram ekstrak etanol biji pepaya ke dalam 50 ml akuades dan dibagi menjadi dua bagian untuk uji terpisah, yakni uji alkaloid. Ekstrak dipanaskan 5 menit, dan 1 mL disaring, sisanya digunakan untuk uji saponin dan tanin. Larutan yang telah disaring, selanjutnya diuji di dalam tabung reaksi. Setelah itu ditambah ½ spatula serbuk magnesium, 1 ml amil alkohol dan 1 ml HCl pekat. Hasil positif ditunjukkan dengan munculnya lapisan atas berwarna jingga kekuningan yang menandakan adanya kandungan flavonoid (Yulia et.al. 2022).

Uji Alkaloid

Larutan ekstrak sebanyak 25 mL ditambah 3 tetes HCl 2N dan dipanaskan di atas hot plate 5 menit. Saring dan disiapkan tiga tabung reaksi berlabel. Setiap tabung reaksi dimasukkan 1 mL ekstrak dan ditambah 3 tetes reagen yang berbeda yakni pereaksi Dragendroff, Bouchardat, dan Mayer. Adanya alkaloid terindikasi dari pembentukan endapan (Yulia et.al. 2022).

Uji Saponin

Sejumlah 10 ml larutan ekstrak ditambahkan ke tabung reaksi yang selanjutnya digojok 10 detik. Saponin ditandai melalui busa yang bertahan 10 menit (Yulia et.al. 2022).

Uji Tanin

Sampel sejumlah 1 mL dari ekstrak yang sudah dipanasi dicampur dengan tiga tetes $FeCl_3$. Hasil positif untuk tanin ditunjukkan dengan warna yang berubah ke biruan atau hijau kehitaman (Yulia et.al. 2022).

Pembuatan Formula Sediaan

Tabel 1. Rancangan formulasi gel (Riski et.al. 2023)

Bahan (%)	Formula	Fungsi
Ekstrak biji pepaya muda	10	zat aktif
Karbopol 940	1	*gelling agent*
Trietanolamin	2	*alkalizing agent*
Propilenglikol	10	pelembab
DMDM hidantoin	0,1	pengawet
Akuades *ad*	100	Larutan pengembang basis gel

Tabel 2. Rencana formulasi gel ekstrak etanol biji pepaya (*Carica papaya* L.)

Bahan (%)	F1	F2	F3
Ekstrak biji pepaya	5	10	15
Karbopol 940	1	1	1
Trietanolamin	2	2	2
Propilenglikol	10	10	10
DMDM hidantoin	0,1	0,1	0,1
Akuades *ad*	100	100	100

Basis karbopol dikembangkan dalam akuades panas sebanyak 40x bobot karbopol dengan cara ditaburkan di atas akuades panas sedikit demi sedikit dan merata dalam mortar lalu didiamkan selama 15 menit dalam tempat tertutup. Setelah 15 menit, lakukan pengadukan cepat hingga karbopol mengembang. Disiapkan bahan tambahan lain yang terdiri dari trietanolamin, propilenglikol dan DMDM hidantoin tambah dan campurkan dalam *beaker glass* lalu aduk *ad* homogen. Ditambahkan ekstrak etanol biji pepaya ke dalam *beaker glass* dan akuades secara bertahap sambil diaduk hingga campuran homogen. Basis karbopol yang sudah mengembang kemudian ditambah campuran bahan lainnya dalam formulasi dan gerus *ad* homogen dalam lumpang. Sediaan gel yang telah jadi selanjutnya disimpan dalam wadah (Atmaja et.al. 2022 ; Riski et.al. 2023 ; Sirait, 2019).

Evaluasi Sifat Fisik Sediaan

Gel Uji Organoleptik

Uji organoleptik menggunakan pemeriksaan secara visual untuk menilai karakteristik fisik sediaan (Afriani et.al. 2021).

Uji Homogenitas

Pengujian ini menggunakan dua object glass. Sampel dioleskan secara merata ke salah satu object glass, kemudian diperiksa untuk memastikan bahwa distribusi gel seragam dan tidak ada partikel yang kasar (Afriani et.al. 2021).

Uji pH

pH duji melalui pH meter. Pertama, elektroda pH dibersihkan, dicuci dengan akuades dan dikeringkan. Setelah itu, perangkat dikalibrasi dengan menggunakan larutan buffer standar. Setelah kalibrasi, elektroda dicelupkan ke dalam larutan gel yang diencerkan, kemudian dibiarkan sampai nilai pH muncul dan stabil pada layar pH meter. Setelah itu, nilai pH dicatat (Afriani et.al. 2021).

Uji Daya Sebar

Pengujian ini dikerjakan dengan melakukan penimbangan 0,5 gram gel yang sudah disiapkan, kemudian meletakkannya di tengah-tengah lempeng kaca. Gel tersebut kemudian ditutup dengan lempeng kaca lainnya. Selanjutnya, berat yang berbeda (50 gram, 100 gram, dan 150 gram) diletakkan di atas kaca objek bagian atas, masing-masing selama satu menit. Diameter penyebaran gel diukur dan dicatat setelah setiap pemberian beban (Surya dan Rizal, 2021).

Uji Daya Lekat

Sampel gel sejumlah 0,5 gram diletakan di antara dua object glass dalam alat uji daya lekat. Berikutnya, diletakkan beban 1 kg dalam kurun waktu 5 menit. Sesudah bebannya diangkat, stopwatch dihidupkan secara bersamaan. Waktu yang dibutuhkan untuk memisahkan kedua glass object dicatat (Slamet et.al. 2020).

Peremajaan Bakteri

Proses ini dikerjakan dengan inokulasi bakteri uji Staphylococcus aureus pada media yang agak dimiringkan dengan jarum ose steril menggunakan teknik gores. Media kemudian diinkubasikan pada suhu 37°C selama 24 jam (Rawung et.al. 2020).

Media Dasar dan Media Pembenihan

Untuk menyiapkan media dasar, timbang 2,8 gram media NA dan dilarutkan dengan 100 ml akuades dalam labu erlenmeyer. Ulangi proses ini untuk media pembenihan. Selanjutnya media pada autoklaf harus disterilkan di suhu 121°C dalam kurun waktu 15 menit. Media uji dibentuk dengan menggunakan lapisan bawah sebagai media dasar dan lapisan atas sebagai media pembenihan (Rawung et.al. 2020).

Pembuatan Larutan Standar Kekeruhan (Larutan Mc. Farland)

Larutan Mc. Farland dibuat dari campuran 9,5 mL asam sulfat 0,36 N dan 0,5 mL 1,175% $BaCl_2$ dalam labu erlenmeyer. Campuran ini kemudian dikocok hingga menjadi keruh. Kekeruhan yang dihasilkan berfungsi sebagai tolak ukur suspensi bakteri (Kandou et.al. 2019).

Pembuatan Suspensi Bakteri Uji

Bakteri yang sudah diinokulasikan diambil dengan bantuan kawat ose steril selanjutnya suspensi dilakukan di tabung reaksi dengan 2 mL NaCl 0,9% (Rawung et.al. 2020). Standar Mc. Farland dijadikan tolak ukur dari keruhnya suspensi bakteri.

Persiapan Sampel dan Kontrol

Penelitian ini menggunakan sampel gel yang mengandung ekstrak etanol biji pepaya. Gel yang diuji terdiri dari tiga formula, yaitu 1, 2 dan 3, yang setiap formulanya terkandung etanol biji pepaya dalam konsentrasi 5%, 10% dan 15%. Kontrol pelarut dimanfaatkan untuk menguji. Sampel dan kontrol dibuat dengan melarutkan 1 gram sampel ke dalam 1 mL DMSO hingga larut, kemudian ditambahkan 2 mL akuabides. Kontrol pelarut dibuat dengan mencampurkan 1 mL DMSO dengan 2 mL akuabides (Ginting, 2021).

Pengujian Aktivitas Antibakteri

Pengujian ini dikerjakan melalui metode difusi sumuran. Persiapan media uji dimulai dengan membuat lapisan dasar pada setiap cawan petri dengan menambahkan 8 mL media NA dan dibiarkan memadat. Suspensi bakteri dicampur dengan 15 mL media pembenihan, kemudian campuran dituangkan ke dalam setiap cawan petri di lapis kedua. Sesudah lapisannya mengeras, dibuatlah lubang dengan menggunakan cork borer. Setiap sumuran diisi dengan 50 µl larutan uji dan kontrol dengan mikropipet. Selanjutnya diinkubasikan di suhu 37°C dalam kurun waktu 24 jam. Setelah inkubasi, pengukuran zona hambat di sekitar sumur dilakukan horizontal dan vertikal dengan jangka sorong. Kemudian dihitung dengan mengurangi diameter sumur sebesar 6 mm.

Analisis Data

Hasil pengujian aktivitas antibakteri pada konsntrasi yang bervariasi yakni 5%, 10% dan 15% selanjutnya dianalisa melalui model *One Way ANOVA* melalui aplikasi SPSS 24 dan kemudian dilakukan pengujian *Post Hoc.*

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Determinasi Tanaman

Determinasi tanaman dilakukan dalam penelitian sebagai langkah awal sebelum memasuki tahap selanjutnya. Hal tersebut bertujuan untuk menjamin kebenaran sampel yang diteliti (Sani et.al. 2023). Pendeterminasian dikerjakan di Laboratorium Sistematika Tumbuhan Fakultas Biologi Universitas Gadjah Mada Yogyakarta. Hasil dari determinasi tanaman menyatakan tanaman tersebut merupakan biji pepaya dengan nomor 00515/S.Tb./I/2024.

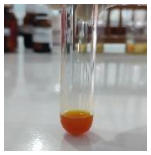
Hasil Ekstraksi

Hasil maserasi 465 gram simplisia biji pepaya dengan etanol 80% didapat ekstrak kentalnya sejumlah 30 gram dengan rendemen 6,45%. Hasil yang didapat berbeda dengan temuan Surbakti et.al. (2023), yang menyatakan rendemen ekstrak etanol biji pepaya mencapai 15,672%. Hal ini disebabkan berbagai faktor, termasuk jenis polaritas pelarut, konsentrasi pelarut dan jumlah perbandingan pelarut.

Skrining Fitokimia

Pengujian ini mengidentifikasi senyawa fitokimia dari ekstrak etanol biji pepaya. Pengujian menggunakan tes uji warna dengan mencampurkan sampel yang ditambahkan beberapa pereaksi. Hasil Skrining fitokimia menjelaskan ekstrak etanol biji pepaya terkandung senyawa metabolit sekunder yaitu alkaloid, flavonoid, saponin dan tanin.

Tabel 3. Hasil skrining fitokimia ekstrak etanol biji pepaya (*Carica papaya* L.)

No	Uji Fitokimia	Ket.	Gambar
1.	Alkaloid		
	a. Mayer	+	
	b. Dragendroff	+	
	c. Bouchardat	+	

2.	Flavonoid	+	
3.	Saponin	+	
4.	Tanin	+	

Keterangan :

\+ : terdapat senyawa

\- : tidak terdapat senyawa

Uji Alkaloid

Pengujian ini dilalui dengan tiga jenis reagen yang berbeda, yaitu Mayer, Dragendorff dan Bouchardat. Hasilnya mengemukakan ekstrak etanol biji pepaya terkandung senyawa alkaloid. Uji alkaloid dengan reagen Mayer hasil positifnya diindikasi melalui pembentukan endapan putih yang dikarenakan gugus nitrogen dalam alkaloid dan ion logam K^+ dari kalium tetraiodomerkurat (II) ($K_2(HgI_4)$) yang bereaksi. Sebagai hasil dari reaksi tersebut, terbentuk kompleks alkaloid-kalium yang menghasilkan endapan putih (Syahadat dan Siregar, 2020).

Pengujian dengan menggunakan reagen Dragendorff dinyatakan positif, dengan tanda pembentukan endapan jingga kecokelatan. Reaksi ini terjadi karena gugus nitrogen alkaloid berinteraksi dengan ion kalium (K^+) yang bersumber dari kalium tetraiodobismutat ($K(BiI_4)$). Interaksi ini menghasilkan pembentukan ikatan kovalen koordinat yang menyebabkan terbentuknya endapan berwarna jingga kecoklatan (Syahadat dan Siregar, 2020).

Uji alkaloid dengan reagen Bouchardat bereaksi positif dengan tanda pembentukan endapan merah coklat. Reaksi ini terjadi karena pembentukan kompleks kalium-alkaloid dan ion I_3. Iodium I_2 bereaksi dengan ion iodida (I^-) yang didapat melalui kalium iodida (KI), didapatkan I_3 yang berwarna cokelat (Sulistyarini et. al. 2020).

Uji Flavonoid

Hasil uji menunjukkan adanya flavonoid, yang diindiaksi melalui perubahan warna ke kuning yang diakibatkan dari tambahan serbuk Mg dan HCl pekat, yang memicu perubahan melalui reduksi oksigen dalam flavonoid oleh sebuk Mg. Campuran serbuk Mg dan HCl pekat ini mengurangi inti benzopiron dalam struktur flavonoid, sehingga menghasilkan pembentukan garam (Karlina dan Nasution, 2022; Syahadat dan Siregar, 2020).

Uji Saponin

Uji saponin memperlihatkan hasil positif dengan terdapat busa stabil sesudah penambahan HCl. Saponin ini mempunyai gugus hidrofilik dan hidrofobik, yang mana ketika digojok saponin akan membentuk buih dikarenakan gugus hidrofilnya mengikat air dan gugus hidrofobnya mengikat udara (Rubianti et.al. 2022).

Uji Tanin

Uji tanin bereaksi positif dengan adanya warna yang berubah ke hijau kehitaman yang dikarenakan reaksi reduksi yang melibatkan tanin, yang merupakan senyawa polifenol yang mampu mereduksikan Fe^{3+} menjadi Fe^{2+}. Gugus fenol pada tanin bereaksi dengan $FeCl_3$ menghasilkan senyawa kompleks berwarna biru atau hijau kehitaman (Kasih et.al. 2022).

Sediaan Gel Ekstrak Etanol Biji Pepaya

Penelitian ini dilakukan dengan menformulasikan sediaan gel yang di dalamnya terkandung ekstrak etanol dari biji pepaya sebagai bahan aktif, dengan variasi konsentrasi 5%, 10% dan 15%. Karbopol 940 dipilih sebagai bahan pengental karena viskositasnya yang tinggi, kemampuannya menghasilkan gel yang jernih dan efektivitasnya sebagai basis gel meskipun pada konsentrasi yang rendah (005-2%) (Sheskey et.al. 2017).

Bahan pendukung yang ditambahkan diantaranya trietanolamin, propilenglikol dan DMDM hidantoin. Trietanolamin dalam formulasi berfungsi sebagai *alkalizing agent* dari karbopol yang bersifat asam. Penambahan trietanolamin tersebut bertujuan agar karbopol tidak mengiritasi kulit (Atmaja et.al. 2022). Penambahan propilenglikol berfungsi sebagai pelembab dikarenakan dapat mencegah kulit kering dengan mempertahankan kelembabannya. Selain itu, pelembab dalam formulasi gel sangat penting untuk menjaga stabilitas produk dengan menyerap kelembapan dari lingkungan dan mempertahankan kadar air baik selama penyimpanan maupun saat gel dioleskan ke kulit (Ramadani et.al. 2022). DMDM Hidantoin dalam formulasi berfungsi sebagai pengawet guna mencegah kerusakan sediaan akibat kontaminasi mikroba yang disebabkan kadar air yang tinggi pada sediaan gel (Hairunnisa et.al. 2022 ; Ningsih et.al. 2023). Akuades yang ditambahkan pada sediaan gel berfungsi sebagai larutan pengembang basis gel.



Gambar 1. Basis gel dan sediaan gel ekstrak etanol biji pepaya(*Carica papaya* L.)

Pengujian Organoleptik

Evaluasi organoleptik sediaan gel dilakukan secara visual. Pengujian ini bertujuan melakukan evaluasi karakteristik fisik gel, termasuk warna, bau dan bentuknya. Hasil pengujian ini diperlihatkan dalam Tabel 4.

Tabel 4. Hasil uji organoleptik ekstrak etanol biji pepaya (*Carica papaya* L.)

Kelompok	Bau	Uji organoleptik Warna	Bentuk
Basis gel	Tidak berbau	Putih bening	Sangat kental
F1	Khas ekstrak biji pepaya	Cokelat muda kekuningan	Sangat kental
F2	Khas ekstrak biji pepaya	Cokelat muda	Kental
F3	Khas ekstrak biji pepaya	Cokelat tua	Agak kental

Keterangan :

Basis gel : Gel tanpa ekstrak
F1 : Gel ekstrak etanol biji pepaya konsentrasi 5%
F2 : Gel ekstrak etanol biji pepaya konsentrasi 10%
F3 : Gel ekstrak etanol biji pepaya konsentrasi 15%

Perbedaan warna antar formula disebabkan penambahan ekstrak etanol biji pepaya dengan variasi konsentrasi yang berbeda. Adanya peningkatan konsentrasi ekstrak menyebabkan intensitas warna formulasi gel meningkat pula. Warna sediaan gel menjadi lebih gelap seiring dengan meningkatnya konsentrasi ekstrak dalam formula (Leny et. al. 2021).

Selain itu, formulasi gel yang dibuat menunjukkan karakteristik yang berbeda- beda dalam hal bentuk, yang dipengaruhi oleh komposisi dari ekstrak yang ditambahkan. Semakin banyak kandungan ekstrak sediaan maka akan semakin berkurang pula kekentalan sediaan yang dihasilkan (Salsabilla dkk, 2023). Hasil uji organoleptik menunjukkan bahwa konsentrasi ekstrak dapat mempengaruhi warna dan bentuk sediaan gel ekstrak etanol biji pepaya

Pengujian Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan secara visual. Pengujian ini merupakan parameterpenting dalam memastikan zat aktif terdistribusi rata pada sediaan (Ambari et.al. 2021).

Tabel 5. Hasil uji homogenitas ekstrak etanol biji pepaya (*Carica papaya* L.)

Formula	Homogenitas	Syarat
Basis gel	Homogen	Homogen
F1	Homogen	(Tidak adanya butiran kasar,

F2	Homogen	tidak adanya partikel)
F3	Homogen	

Pengujian pH

Uji pH dilakukan untuk menilai keasaman gel. Apabila gel terlalu basa, bisa berakibat iritasi kulit. Di sisi lain, jika gel terlalu asam, bisa mengakibatkan kulit menjadi kering, bersisik, atau gatal (Rahmatullah et.al. 2020). Menurut Wasitaatmaja (1997) suatu sediaan yang digunakan pada kulit memiliki rentang pH 4,5-7. Setiap kelompok perlakuan diuji tiga kali untuk memastikan konsistensi data, menjamin bahwa hasil penelitian disebabkan oleh efek perlakuan dan bukan karena kebetulan secara acak (Sari et.al. 2022). Data hasil uji pH ekstrak etanol biji pepaya ditampilkan pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil uji pH ekstrak etanol biji pepaya (*Carica papaya* L.)

Formula	Uji pH			
	R1	R2	R3	$\bar{X} \pm SD$
Basis gel	6,89	6 ,8	6,74	6,82 ± 0,075
F1	6,70	6,60	6,55	6,62 ± 0,062
F2	6, 43	6,36	6,24	6,30 ± 0,060
F3	5,90	5,84	5,72	5,82 ± 0,075

Hasil evaluasi terhadap uji pH menunjukkan basis gel dan ketiga formula sediaan gel aman digunakan dan memenuhi persyaratan. Sesuai dengan penelitian Salsabilla et.al. (2023), data uji pH menunjukkan bahwa suatu sediaan menjadi lebih asam atau nilai pH menurun dengan bertambahnya konsentrasi ekstrak, namun masih memenuhi persyaratan nilai pH kulit.

Data uji pH selanjutnya dianalisa statistik dengan SPSS dengan metode *One Way ANOVA*. Syarat suatu data dapat dianalisis menggunakan ANOVA, data harus memenuhi kriteria tertentu yakni data harus homogen, terdistribusi secara normal dan diukur dalam skala interval atau rasio (Siregar et.al. 2024). Hasil analisis statistik uji normalitas dan homogenitas pH yang dilakukan terhadap ketiga formula menunjukkan bahwa data terdistribusikan normal dan homogen dengan hasil yang menunjukkan nilai Sig. (*P Value*) > 0,05. Kemudian pengujian *One Way ANOVA* sebagai perbandingan nilai rata- rata pada ketiga kelompok, dengan tujuan untuk mengetahui apakah variasi konsentrasi ekstrak mempengaruhi pH sediaan gel (Hikmah et.al. 2023).

Analisa data *One Way ANOVA* menyatakan nilai Sig. (*P Value*) < 0,05 hal tersebut menandakan adanya perbedaan signifikan dari pengaruh adanya variasi konsentrasi ekstrak etanol biji pepaya terhadap pH sediaan. Data hasil uji *One Way ANOVA* pH ekstrak etanol biji pepaya tercantum dalam Tabel 7.

Tabel 7. Uji *One Way ANOVA* pH gel ekstrak etanol biji pepaya (*Carica papaya* L.)

	Sum of Squares	*df*	*Mean Square*	*F*	*Sig.*
Between Groups	,983	2	,492	62,851	,000
Within Groups	,047	6	,008		
Total	1,030		8		

Pengujian *Post Hoc* LSD berguna dalam menentukan ada atau tidaknya perbedaan yang signifikan pada pH antar formula dengan membandingkan kelompok konsentrasinya. Hasil uji *Post Hoc* LSD didapat

Sig. *(P Value)* < 0,05 yang mengindikasiterdapat perbedaan yang bermakna pada pH antar formula sediaan gel ekstrak etanol biji pepaya. Perbedaan pH antar formula sediaan disebabkan oleh variasi konsentrasi ekstrak etanol biji pepaya yang ditambahkan dalam setiap formula. Tingginya konsentrasi ekstrak etanol biji pepaya dalam formula, pH sediaan gel yang dihasilkan akan semakin menurun.Data hasil uji *Post Hoc* LSD pH ekstrak etanol biji pepaya tercantum dalam Tabel 8.

Tabel 8. Uji *Post Hoc* LSD pH gel ekstrak etanol biji pepaya (*Carica papaya* L.)

(I) Formula	*(J) Formula*	*Sig.*	Keterangan
F1	F2	,009	Berbeda signifikan
	F3	,000	Berbeda signifikan
F2	F3	,000	Berbeda signifikan

Pengujian Daya Sebar

Pengujian ini bertujuan mengevaluasi seberapa konsisten dan mudahnya suatu formulasi dapat tersebar secara merata pada kulit. Hal ini penting untuk memastikan kenyamanan selama penggunaan dan meningkatkan efektivitas produk (Tari dan Indriani, 2023). Hasil evaluasi daya sebar gel basis dan gel ekstrak etanol biji pepaya menunjukkanbahwa keduanya memenuhi kriteria yang ditetapkan, yang daya sebarnya berjarak 5-7 cm. Hasilnya tercantum dalam Tabel 9.

Tabel 9. Hasil uji daya sebar gel ekstrak etanol biji pepaya (*Carica papaya* L.)

Formula	Uji daya sebar (cm)			
	R1	R2	R3	$\bar{X} \pm SD$
Basis gel	5,02	5,13	5,39	5,18 ± 0,16
F1	5,68	5,84	6,12	5,88 ± 0,18
F2	5,72	6,32	6,55	6,20 ± 0,35
F3	5,78	6,46	6,60	6,28 ± 0,36

Nilai daya sebar yang semakin tinggi menjadi penyebab meluasnya kontak diantara zat aktif dan kulit yang dapat meningkatkan laju penyerapan zat aktif ke dalam kulit, sehingga meningkatkan efektivitas sediaan gel (Oktaviani et.al. 2023). Data hasil pengukuran pH selanjutnya analisa statistik menggunakan SPSS melalui model *One Way ANOVA*. Hasilnya tercantum dalam Tabel 10.

Tabel 10. Uji *One Way ANOVA* daya sebar gel ekstrak etanol biji pepaya (*Carica papaya* L.)

	Sum of Squares	*df*	*Mean Square*	*F*	*Sig.*
Between Groups	,267	2	,134	,942	,441
Within Groups	,851	6	,142		
Total	1,118	8			

Analisa data *One Way ANOVA* menunjukkan (*P Value*) > 0,05. Hal tersebut menyatakan tidak ada perbedaan signifikan dari dampak adanya konsentrasi ekstrak etanol biji pepaya yang bervariasi terhadap daya sebar sediaan. Kemudian uji *Post Hoc* LSD digunakan dalam menentukan adanya perbedaan signifikan pada daya sebar antar formula dengan membandingkan kelompok konsentrasinya. Data hasil uji *Post Hoc* LSD tercantum dalam Tabel 11.

Tabel 11. Uji *Post Hoc* LSD daya sebar gel ekstrak etanol biji pepaya (*Carica papaya* L.)

(I) Formula	*(J) Formula*	*Sig.*	Keterangan
F1	F2	,343	Tidak berbeda signifikan
	F3	,241	Tidak berbeda signifikan
F2	F3	,796	Tidak berbeda signifikan

Hasil uji *Post Hoc* didapatkan Sig. (*P Value*) > 0,05 yang menandakan bahwa tidak adanya perbedaan yang bermakna pada daya sebar antar formula sediaan gel ekstrak etanol biji pepaya, yang artinya variasi tersebut dalam formula sediaan gel daya sebarnya serupa atau tidak berbeda secara signifikan satu sama lain.

Pengujian Daya Lekat

Pengujian ini dimaksudkan untuk menilai seberapa jauh gel bisa menempel permukaan kulit setelah aplikasi (Tilarso et.al. 2022). Daya lekat yang kuat memastikan gel tetap berada di tempatnya tanpa mudah terhapus, sehingga dapat bertahan lebih lama di kulit dan memungkinkan bahan aktif terdistribusi secara merata ke seluruh area yang diinginkan (Lestari, 2024). Sediaan dengan daya lekat yang tinggi dapat mempertahankan zat aktif lebih lama di area pengaplikasian. Sehingga, zat aktif memiliki lebih banyak waktu untuk diserap ke dalam kulit atau mukosa dan meningkatkan efektifitasnya (Tilarso et.al. 2022). Sediaan gel dianggap mempunyai daya lekat yang baik jika mampu melekat setidaknya selama 1 detik (Rahmatullah et.al. 2020). Hasilnya tercantum dalam Tabel 12.

Tabel 12. Hasil uji daya lekat gel ekstrak etanol biji pepaya (*Carica papaya* L.)

Formula	Uji daya lekat (detik)			
	R1	R2	R3	$\bar{X} \pm SD$
Basis gel	01:38	02:20	02:39	1,99 ± 0,438
F1	01:12	01:30	01:53	1,32 ± 0,168
F2	01:05	01:22	01:36	1,21 ± 0,128
F3	01:02	01:18	01:33	1,17 ± 0,127

Evaluasi hasil uji daya lekat sediaan gel menyatakan seluruh formula sediaan gel maupun basis menunjukkan daya lekat yang sesuai persyaratan. Hal ini berarti, gel itu mampu melekat pada kulit dengan baik. Hasil tersebut juga menyatakan bahwa adanya penurunan daya lekat dengan penambahan konsentrasi ekstrak. Data hasil pengukuran daya lekat selanjutnya dianalisa melalui SPSS dengan metode *One Way ANOVA*.

Tabel 13. Uji *One Way ANOVA* daya lekat gel ekstrak etanol biji pepaya(*Carica papaya* L.)

	Sum of Squares	*df*	*Mean Square*	*F*	*Sig.*
Between Groups	,032	2	,016	,533	,612
Within Groups	,181	6	,030		
Total	,213	8			

Analisa data *One Way ANOVA* pada Tabel 13 mendapatkan (*P Value*) > 0,05. Hal ini menandakan tidak ada perbedaan signifikan dari dampak konsentrasi ekstrak etanol biji pepaya yang bervariasi terhadap daya lekat sediaan. Selanjutnya dilakukan uji *Post Hoc* LSD untuk menilai ada tidaknya perbedaan signifikan pada daya sebar antar formula dengan membandingkan kelompok konsentrasinya. Hasilnya tercantum dalam Tabel 14.

Tabel 14. Uji *Post Hoc* LSD daya lekat gel ekstrak etanol biji pepaya (*Carica papaya* L.)

(I) Formula	*(J) Formula*	*Sig.*	Keterangan
F1	F2	,480	Tidak berbeda signifikan
	F3	,361	Tidak berbeda signifikan
F2	F3	,822	Tidak berbeda signifikan

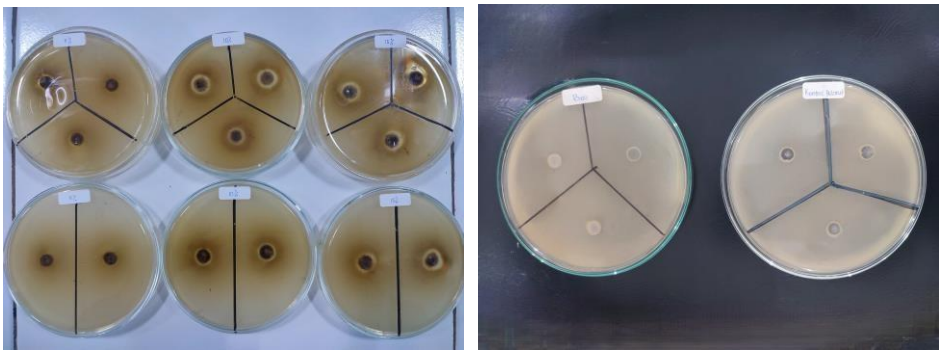
Hasil uji *Post Hoc* didapatkan Sig. (*P Value*) > 0,05 yang mengindikasi konsentrasiekstrak etanol biji pepaya antar formula sediaan gel tersebut tidak memberikan perbedaan signifikan pada hasil uji daya lekat. Daya lekat sediaan gel dengan variasi konsentrasi ekstrak etanol biji pepaya cenderung memiliki efek yang serupa atau tidak berbedasignifikan sama lain.

Pengujian Aktivitas Antibakteri

Penilaian aktivitas antibakteri ekstrak etanol biji pepaya melalui metode difusi sumuran dilakukan untuk mengetahui sejauh mana zona hambat yang dihasilkan ekstrak dalam menekan perkembangbiakan bakteri *Staphylococcus aureus*. Metode difusi sumuran dipilih karena kemampuannya membuat zona hambat yang lebih luas. Temuan terdahulu oleh Nurhayati et.al. (2020) menyatakan aktivitas antibakteri yang dinilai melalui metode sumuran menunjukkan penghambatan yang lebih besar dibandingkan yang dievaluasi dengan pendekatan cakram. Hal ini dihasilkan dari proses osmosis yang lebih seragam dan efisien pada sampel yang ditempatkan ke dalam sumur yang telah disiapkan, menghasilkan konsentrasi ekstrak yang lebih besar dan lebih kuat, sehingga meningkatkan efektivitasnya dalam menekan pertumbuhan bakteri. Hasil penilaian aktivitas antibakteri formulasi gel ekstrak etanol biji pepaya disajikan padaTabel 15 dan Gambar 2

Tabel 15. Hasil uji aktivitas antibakteri gel ekstrak etanol biji pepaya (*Carica papaya* L.)

Formula	Zona Hambat Gel Ekstrak Etanol Biji Pepaya (mm)				
	R1	R2	R3	$\bar{X} \pm SD$	Kategori
F1	9,53	10,18	10,6	10,10 ± 0,440	Kuat
F2	11,32	11,88	12,35	11,85 ± 0,421	Kuat
F3	12,98	13,60	14,43	13,67 ± 0,594	Kuat
Kontrol pelarut	0	0	0	0 ± 0,000	Tidak ada
Kontrol basis gel	0	0	0	0 ± 0,000	Tidak ada



Gambar 2. Hasil uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol biji pepaya dan basis gel

Penelitian ini menggunakan kelompok kontrol untuk memastikan bahwa aktivitasterhadap mikroba uji yang terlihat berasal dari ekstrak yang digunakan (Wendersteyt et.al. 2021). Berdasarkan hasil yang diperoleh, kontrol basis gel dan kontrol pelarut tidak menunjukkan adanya zona hambat, yang artinya aktivitas antibakteri gel ekstrak etanol biji pepaya berasal dari ekstrak etanol biji pepaya yang ditambahkan pada formula.

Pengukuran diameter zona hambat formulasi gel ekstrak etanol biji pepaya terhadap *Staphylococcus aureus* menunjukkan adanya hambatan yang nyata. Hasilnya menyatakan peningkatan konsentrasi gel ekstrak etanol biji pepaya berkorelasi dengan ukuran diameter zona hambat yang didapat. Hal ini disebabkan oleh peningkatan bahan kimia metabolit sekunder yang ada dalam sediaan. Temuan ini sejalan dengan penelitian Salsabilla et.al. (2023), yang menyatakan ekstrak etanol biji pepaya konsentrasi tinggi meningkatkan aktivitas antibakteri, terlihat dari peningkatan zona hambat yang diamati.

Aktivitas antibakteri formulasi gel ekstrak etanol biji pepaya disebabkan oleh metabolit sekunder yang ada di dalamnya. Biji pepaya mempunyai metabolit sekunder, antara lain alkaloid, flavonoid, saponin dan tanin, yang menunjukkan sifat antibakteri melalui beberapa cara kerja. Alkaloid berfungsi sebagai agen antibakteri dengan mengganggu komponen yang bertanggung jawab untuk sintesis peptidoglikan dalam sel bakteri, sehingga menyebabkan pembentukan sel yang rusak. Flavonoid berfungsi dengan cara merusak dinding sel atau mengubah permeabilitasnya, sehingga mengganggu proses metabolisme di dalam sel bakteri. Saponin memberikan efek antibakteri dengan mengurangi tegangan permukaan dinding sel bakteri, menyebabkan lisis sel dan memfasilitasi masuknya agen antibakteri yang mempengaruhi metabolisme bakteri (Mewengkang et.al. 2022). Tanin berkemampuan antibakteri dengan cara membatasi

dinding atau membran sel bakteri sehingga mempengaruhi permeabilitasnya (Hidayatullah dan Mourisa, 2023).

Zona hambat bakteri *Staphylococcus aureus* diukur pada formulasi gel ekstrak etanol biji pepaya pada konsentrasi 5%, 10%, dan 15%. Data tersebut dianalisa menggunakan aplikasi SPSS dengan pendekatan *One Way ANOVA*. Hasilnya tercantum dalam Tabel 16.

Tabel 16. Uji *One Way ANOVA* aktivitas antibakteri ekstrak etanol biji pepaya(*Carica papaya* L.)

	Sum of Squares	*df*	*Mean Square*	*F*	*Sig.*
Between Groups	19,084	2	9,542	26,364	,001
Within Groups	2,172	6	,362		
Total	21,256	8			

Analisis data *One Way ANOVA* menghasilkan nilai yang signifikan. Nilai P kurang dari 0,05. Angka ini menandakan perbedaan substansial yang menunjukkan dampak modifikasi konsentrasi ekstrak etanol biji pepaya terhadap zona hambat bakteri dalam sediaan. Uji *Post Hoc* LSD ditujukan untuk menentukan adanya variasi zonahambat yang signifikan antar formulasi dengan membandingkan kelompok konsentrasi. Data hasil uji *Post Hoc* tercantum dalam Tabel 17.

Tabel 17. Uji *Post Hoc* LSD aktivitas antibakteri ekstrak etanol biji pepaya (*Carica papaya* L.)

(I) Formula	*(J) Formula*	*Sig.*	Keterangan
F1	F2	,012	Berbeda signifikan
	F3	,000	Berbeda signifikan
F2	F3	,010	Berbeda signifikan

Hasil uji *Post Hoc* LSD terhadap aktivitas antibakteri ekstrak etanol biji pepaya menunjukkan tingkat kemaknaan (*P Value*) <0,05 yang menyatakan adanya zona hambat *Staphylococcus aureus* yang signifikan antar berbagai formula sediaan gel ekstrak tersebut. Perbedaan daya hambat antar ketiga formulasi disebabkan oleh perbedaan konsentrasi ekstrak etanol biji pepaya yang dimasukkan ke dalam campuran gel. Meningkatnya konsentrasi ekstrak etanol biji pepaya menghasilkan peningkatan penghambatan karena peningkatan metabolit sekunder aktif dalam ekstrak. Namun, disisi lain kenaikan konsentrasi ini menyebabkan warna sediaan semakin pekat. Berdasarkan hasil penelitian, disarankan untuk melakukan fraksinasi agar diperoleh warna sediaan yang tidak terlalu pekat karena konsentrasi fraksi ekstrak etanol biji pepaya yang dimanfaatkan relatif kecil.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian tersebut kesimpulannya variasi konsentrasi ekstrak etanol dari biji pepaya berdampak signifikan terhadap sifat fisik gel, terutama pH. Meningkatnyakonsentrasi ekstrak menyebabkan nilai pH menurun, namun tetap dalam rentang yang baik. Variasi konsentrasi ekstrak tidak memiliki pengaruh signifikan pada daya sebar dan daya lekat gel. Variasi konsentrasi ekstrak etanol biji pepaya berpengaruh nyata terhadap zona hambat terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*. Konsentrasi ekstrak etanol biji pepaya yang lebih besar mengakibatkan peningkatan zona hambat terhadap bakteri

Staphylococcus aureus. Ketiga formulasi gel dengan variasi konsentrasi 5%, 10% dan 15% menunjukkan khasiat penghambatan antibakteri yang signifikan.

REFERENSI

Ambari, Y., Saputri, A. O., & Nurrosyidah, I. H. (2021). Formulasi dan Uji Aktivitas Antioksidan *Body Lotion* Ekstrak Etanol daun Kemangi (*Ocimum cannum* Sims.) dengan Metode DPPH (*1,1-Diphenyl-2-Picrylhydrazyl*). A*s-Syifa Jurnal Farmasi*,13 (2), 86-96.

Asworo, R. Y., & Widwiastuti, H. (2023). Pengaruh Ukuran Serbuk Simplisia dan Waktu Maserasi Terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Kulit Sirsak. *Indonesian Journal of Pharmaceutical Education*, 3 (2), 256 – 263.

Atmaja, H. I. P., Fajaryanti, N., Mediastini, E., & Purnomo, H. D. (2022). Perbandingan Konsentrasi *Carbopol* Terhadap Stabilitas Fisik Sediaan Gel Ekstrak Etanol Kulit Buah Alpukat. *Jurnal Farmasetis*, 11 (2), 125-134.

Avitka, N., Ratnah, S., & Abdullah T. (2023) Skrining Fitokimia dan Potensi Antibakteri Ekstrak Etanol Biji Buah Pepaya (*Carica papaya* L.) Terhadap Pertumbuhan *Escherchia coli* dan *Staphylococcus aureus. CERATA Jurnal Ilmu Farmasi*, 14 (1), 28-32.

Budi, P. (2023). *Tips Mencegah Jerawat Muncul dan Menjaga Kulit Sehat*. CahayaHarapan. Yogyakarta.

Fikriana, N. A., Chusniasih, D., & Ulfa, A. D. (2021). Uji Efektivitas Ekstrak Etanol Biji Pepaya (*Carica papaya* L.) Sediaan Krim terhadap Bakteri *Propionibacterium acnes. Jurnal Ilmu Kedokteran dan Kesehatan*, 8 (3), 240-247.

Ginting, O. S. Br. (2021). Perbandingan Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Biji Pepaya (*Carica papaya* L.) terhadap Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. *Forte Journal,* 1 (1), 9-25.

Hairunnisa., Kartikasari, D., Rahman, I. R., & Kurnianto, E. (2022). Formulasi Sediaan Serum Ekstrak Etanol Kulit Buah Tampoi (*Baccaurea macrocarpa*) sebagai Antioksidan dengan Variasi Konsentrasi Ekstrak. *Jurnal Ilmiah Pharmacy*, 9 (2), 11-23.

Istiqori, D.G., Setiawan, F., & Nurdianti, L. (2022). Sediaan Bubble Mask Ekstrak Etanol Biji Pepaya (*Carica papaya* L.) sebagai Antibakteri terhadap *Propionibacterium acnes. Proceeding Seminar Nasional Diseminasi Hasil Penelitian Program Studi S Farmasi*, 2 (1), 344-354.

Kandou, F. E. F., Maabuat, P. V., & Katili, D. Y. (2019). Seleksi Aktivitas Antibakteri dari Beberapa Gorgonia dari Perairan Manado terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* dan *Edwarsiella tarda*. *Jurnal MIPA*, 8 (3), 220-226.

Leny., Fransiska, E., Nababan, H., Hafiz, I., & Iskandar, B. (2022). Formulasi dan Pengujian Karakteristik Sediaan Sabun Mandi Padat Dari Ekstrak Etanol Biji Pepaya (*Carica papaya* L.). *Media Kesehatan Politeknik Kesehatan Makassar*, 16 (2), 238-244.

Lestari, T. P. (2024). Formulasi dan Stabilitas Mutu Fisik Sediaan Gel Ekstrak Daun Binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis) dengan Variasi Konsentrasi Karbopol sebagai *Gelling Agent*. *Journal of Herbal, Clinical and Pharmaceutical Sciences*,5 (2), 130-138.

Mewengkang, T. T., Lintang, R. A. J., Losung, F., Sumilat, D. A., & Lumingas, L. J. L. (2022). Identifikasi Senyawa Bioaktif dan Pengujian Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daging Teripang Holothuria

(*Halodeima*) Atra Jaeger 1833 Asal Perairan Pantai Kalasey, Minahasa. *Jurnal Ilmiah Platax*, 10 (2), 355-363.

Ningsih, A.T., Lindawati, N. Y., & Rahmawati, A. N. (2023). Potensi Antibakteri Gel Ekstrak Etanol Daun Pare (*Momordica charantia* L) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923. *Jurnal Ilmiah Manuntung*, 9 (2), 57-67.

Nurhayati, L. S., Yadhiyani, N., & Hidayatullah, A. (2020). Perbandingan Pengujian Aktivitas Perbandingan Pengujian Aktivitas Antibakteri Starter Yogurt dengan Metode Difusi Sumuran dan Metode Difusi Cakram. *Jurnal Teknologi Hasil Peternakan*, 1 (2), 41-46.

Oktaviani, E. D., Sofiah., Oktriyanti, M., Hartati, N., Taufik, M. & Anggriani, I. U. (2023). Produk Gel *Hand Sanitizer* Sebagai Antiseptik dari Ekstrak Kulit Jeruk Manis (*Citrus sinensis* (L.). *Journal Education and Chemistry,* 5 (2)*,* 93-99.

Pinartin, S., Suryani, L., & Ekawati, D. (2023) Analisis Faktor-Faktor Yang Berhubungandengan Tingkat Keparahan Kasus *Acne Vulgaris* di Klinik Kecantikan Kasih *Beauty Clinic* Musi Banyuasin Tahun 2023. *Jurnal Kesehatan Tambusai*, 4 (3), 2654-2670.

Ramadani, S. A. D., Hartianty, E. P., Mardiyanti, S., & Kurniawan, A. (2022) Formulasi dan Pengujian Karakteristik Sediaan Sabun Mandi Padat dari Ekstrak Etanol Biji Pepaya (*Carica papaya* L.). *UG Jurnal*, 16 (1), 28-37.

Rahmatullah, S., Ningrum, W. A., & Dewi, N. K. (2020) Formulasi Dan Evaluasi Sediaan Gel *Hand Sanitizer* Sebagai Antiseptik Tangan dengan Variasi Basis Karbopol 940 dan TEA. *CHMK Pharmaceutical Scientific Journal*, 3 (3), 189-194.

Rawung, F. T., Karauwan, F. A., Pareta, D. N., & Palandi, R. R. (2020). Uji Aktivitas Antibakteri Formulasi Sediaan Salep Ekstrak Daun Krisan *Chrysanthemum morifolium* terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus The Tropical Journal of Biopharmaceutical*, 3 (2), 8-16.

Riski, R., Ismail, I., Mashar, H. M., Ruslan, N., Nisa, M., Ulfa, M., Rahimah, S., & Usman, D. A. P. (2023). Uji Efektivitas Sediaan Gel Biji Muda Pepaya (*Carica papaya* L.) terhadap Bakteri Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA). *Jurnal Mandala Pharmacon Indonesia*, 9 (1), 161-170.

Rubianti, I., Azmin, N., & Nasir, M. (2022). Analisis Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Daun Golka (*Ageratum conyziodes*) sebagai Tumbuhan Obat Tradisional Masyarakat Bima. *Jurnal Sains dan Terapan*, 1 (2), 7-12.

Salsabilla, N., Rahayu, Y. P., Mambang, D.E.P., & Lubis, M. S. (2023). Uji Aktivitas Antibakteri Formulasi Sediaan Gel antijerawat Ekstrak Etanol Biji Pepaya (*Carica papaya* L.) terhadap Bakteri *Cutibacterium acnes. Jurnal Farmasi, Sains, dan Kesehatan*, **3(1)**, 29-41.

Sheskey, P. J., Walter, G. C & Colin, G. C. (2017). *Handbook of Pharmaceutical Expicients*. *Eight edition*. Pharmaceutical Press. London.

Sibero, H. T., Putra, W. W. A., & Anggraini, D. I. (2020). Tatalaksana Terkini *Acne Vulgaris*. *JK Unila*, 3 (2), 313-320.

Sirait, S. M. (2019). Formulasi Sediaan Gel Ekstrak Lidah Buaya (*Aloe vera*). *Warta Akab*, 43 (2), 44-47.

Siregar, H.D., Wassalwa, M., & Janani, K. (2024). Analisis Uji Hipotesis Penelitian Perbandingan Menggunakan Statistik Parametrik. *Jurnal Pendidikan*, 3 (1), 1-12.

Suci, P. R., Fauziyah, L., & Ramadhan, P. P. D. (2023). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Markisa Kuning (*Passiflora edulis* Var. Flavicarpa Degener) pada Bakteri *Escherchia coli*. *Jurnal Ilmiah Manuntung*, 9 (1), 48-57.

Syamsul, E. S., Amanda, N. A., & Lestari, D. (2020). Perbandingan Ekstrak Lamur *Aquilaria malaccensis* dengan Metode Maserasi dan Refluks. *Jurnal Riset Kefarmasian Indonesia*, 2 (2), 97- 104.

Tari, M., & Indriani, O. (2023) Formulasi dan Uji Stabilitas Fisik Sediaan Krim Ekstrak Sembung Rambat (*Mikania micrantha* Kunth). B*abul Ilmi Jurnal Ilmiah Multi Science Kesehatan*, 15 (1), 192-211.

Tarigan, I. L., & Muadifah, A. (2020). *Senyawa Antibakteri Bahan Alam*. Media Nusa Creative. Malang.

Tilarso, D. P., Maghfiroh, A., & Amira, K. J. (2022). Pengaruh *Gelling Agent* pada Sediaan Serum Jerawat Kombinasi Ekstrak Daun Sirih Hijau dan Buah Belimbing Wuluh. *Jurnal Farmasi Indonesia*, 3 (1), 1-7.

Utami, N. W. P., Fitriyah, R. L., Qarina, W., Apriliana, R. A., Pasti, Z. S., Nurjihad., & Aini, S. R. (2023). Uji Aktivitas Antidiare Infusa Biji Pepaya (*Carica papaya*) pada Mencit Jantan (M*us musculus)* Terinduksi *Oleum ricini*. *Journal of Pharmacy Science and Technology*, 4 (1), 295-303.

Wardani, H. N., (2020). Potensi Ekstrak Daun Sirsak dalam Mengatasi Kulit Wajah Berjerawat. *Jurnal Penelitian Perawat Profesional*, 2 (4), 563-570.

Wasitaatmadja, S. M. (1997). *Penuntun Ilmu Kosmetik Medik*. UI Press. Jakarta. Wendersteyt, N. V., Wewengkang, D. S., & Abdullah, S. S. (2021) Uji Aktivitas Antimikroba dari Ekstrak dan Fraksi Ascidian *Herdmania momus* dari Perairan Pulau Bangka Likupang terhadap Pertumbuhan Mikroba *Staphylococcus aureus*,*Salmonella typhimurium* dan *Candida albicans*. *Pharmacon*, 10 (1), 706-712.

Yulia., Idris, M., &Rahmadina. (2022). Skrining Fitokimia dan Penentuan Kadar Flavonoid Daun Kelor (*Moringa oleifera* L.) Desa Dolok Sinumbah dan Raja Maligas Kecamatan Hutabayu Raja. *Jurnal Klorofil*, 6 (1), 49-56.