

## Test Effectiveness of Tomato Fruit Extract Gel (*Solanum lycopersicum* L.) against *Staphylococcus aureus*

### Uji Efektivitas Gel Ekstrak Buah Tomat (*Solanum lycopersicum* L.) Terhadap *Staphylococcus aureus*

Yulia Kristyanti <sup>a\*</sup>, Evanisia More <sup>a</sup>

<sup>a</sup> Pharmacy Study Program, Faculty of Health Sciences, Universitas Citra Bangsa, Kupang, East Nusa Tenggara, Indonesia.

\*Corresponding Authors: [juliakris@gmail.com](mailto:juliakris@gmail.com)

#### Abstract

Acne is an inflammatory condition of the sebaceous layer accompanied by blockage and accumulation of keratin, characterized by the appearance of blackheads, papules, pustules, nodules, and cysts, which are considered to damage appearance. In addressing this condition, people tend to use natural remedies because they have fewer side effects. One of the natural ingredients that is often used is tomatoes (*Solanum lycopersicum* L.). Tomatoes contain many components, including flavonoids, alkaloids, and saponins, which act as antibacterial agents. The purpose of this research is to determine the effectiveness of tomato fruit extract gel as an antibacterial and the most optimal dosage of the tomato fruit extract gel. The method used in this research is the evaluation of the antibacterial ability of tomato fruit extract gel based on organoleptic physical properties, homogeneity, pH, adhesion, spreadability, viscosity, and antibacterial testing of *Staphylococcus aureus* using the well diffusion method on Mueller Hinton Agar medium. Based on the results of One-Way ANOVA This study shows that 75%, 85%, 95%, and the control (+) tomato fruit extract gel have antibacterial activity. Formula I, with a gel extract concentration of 75%, has an inhibition zone of 18.02 mm, and Formula II, with a gel extract concentration of 85%, has an inhibition zone of 20.84 mm. Both formulas do not have a significant difference. Meanwhile, the gel Formula III with a 95% extract concentration has greater antibacterial activity, measuring 26.65 mm, which is the same as the control (+) or shows no significant difference  $p > 0.05$ . The most effective dose as an antibacterial is the gel extract of tomato fruit (*Solanum lycopersicum* L.) with a concentration of 95%, with an inhibition diameter of 26.65 mm, categorized as very strong in inhibiting bacterial growth. Meanwhile, the 75% and 85% concentrations with inhibition diameters of 18.02 mm and 20.84 mm fall into the strong inhibition.

**Keywords:** Acne, Tomato (*Solanum lycopersicum* L.), antibacterial, *Staphylococcus aureus*.

#### Abstrak

Jerawat adalah kondisi peradangan pada lapisan polisebaseus yang disertai dengan penyumbatan dan penimbunan bahan keratin yang ditandai dengan munculnya komedo, papula, pustula, nodul, dan kista yang dianggap merusak penampilan. Dalam mengatasi kondisi ini, orang cenderung menggunakan obat-obatan dari alam karena memiliki sedikit efek samping. Salah satu bahan alami yang sering digunakan adalah tomat (*Solanum lycopersicum* L.). Tomat memiliki banyak kandungan salah satunya flavonoid, alkaloid, dan saponin sebagai antibakteri. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui efektivitas gel ekstrak buah tomat sebagai antibakteri serta dosis gel ekstrak buah tomat yang paling optimal. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah evaluasi kemampuan antibakteri gel ekstrak buah tomat berdasarkan sifat fisik organoleptik, homogenitas, pH, daya lekat, daya sebar, viskositas, dan pengujian antibakteri *Staphylococcus aureus* dengan metode difusi sumur di media Mueller Hinton Agar. Berdasarkan hasil ANOVA Satu Arah Penelitian ini menunjukkan bahwa 75%, 85%, 95%, 95%, dan gel ekstrak buah tomat kontrol (+) memiliki aktivitas antibakteri. Formula I, konsentrasi ekstrak gel 75%, memiliki daya hambat 18,02 mm dan konsentrasi ekstrak gel Formula II adalah 85%, memiliki daya hambat 20,84 mm kedua formula tersebut tidak memiliki perbedaan yang signifikan. Sementara itu, gel Formula III dengan konsentrasi ekstrak 95% memiliki aktivitas antibakteri yang lebih besar yaitu 26,65 mm, sama dengan kontrol (+) atau tidak ada perbedaan yang signifikan  $p > 0,05$ . Dosis yang paling efektif sebagai antibakteri adalah gel ekstrak buah tomat (*Solanum lycopersicum* L.) dengan konsentrasi 95% dengan diameter hambat 26,65 mm dalam kategori sangat kuat menghambat pertumbuhan bakteri. Sementara itu, konsentrasi 75% dan 85% dengan daya hambat 18,02 mm dan 20,84 mm termasuk dalam kategori daya hambat kuat.

**Kata kunci:** Jerawat, Tomat (*Solanum lycopersicum* L.), antibakteri, *Staphylococcus aureus*.



Copyright © 2020 The author(s). You are free to : **Share** (copy and redistribute the material in any medium or format) and **Adapt** (remix, transform, and build upon the material) under the following terms: **Attribution** — You must give appropriate credit, provide a link to the license, and indicate if changes were made. You may do so in any reasonable manner, but not in any way that suggests the licensor endorses you or your use; **NonCommercial** — You may not use the material for commercial purposes; **ShareAlike** — If you remix, transform, or build upon the material, you must distribute your contributions under the same license as the original. Content from this work may be used under the terms of the [a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International \(CC BY-NC-SA 4.0\) License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

#### Article History:

Received: 24/12/2025,  
Revised: 28/03/2026,  
Accepted: 28/03/2026,  
Available Online: 30/03/2026.

#### QR access this Article



<https://doi.org/10.36490/journal-jps.com.v9i1.1489>

## Pendahuluan

Kulit merupakan salah satu organ terbesar tubuh, yang menutupi seluruh permukaan luarnya. Kulit memiliki tiga lapisan yaitu epidermis, dermis, dan hipodermis. Struktur kulit terdiri dari jaringan yang berfungsi sebagai pelindung tubuh terhadap sinar ultraviolet (UV), bahan kimia, cedera mekanis, dan patogen (Yousef et al., 2024). Pada umumnya, bagian kulit cenderung memiliki bakteri yang merupakan flora normal kulit atau mikrobiota yang tidak bersifat patogen pada kondisi kulit normal. Namun bila terjadi perubahan pada kondisi kulit maka akan mengganggu keseimbangan mikrobiota kulit yang menyebabkan bakteri yang tidak berbahaya menjadi patogen, sehingga memicu masalah kesehatan kulit seperti dermatitis, psoriasis, dan jerawat (Fitriyani & Murlistyarini, 2022). Jerawat merupakan penyakit kulit akibat peradangan pada lapisan polisebaseus yang disertai dengan penyumbatan dan penimbunan bahan keratin yang ditandai dengan munculnya komedo, papula, pustula, nodul, dan kista [3]. Hal ini dipengaruhi oleh peningkatan produksi sebum, hiperkaritinisasi folikel, peradangan, dan kolonisasi bakteri pada kulit. Meskipun sering dianggap sebagai kondisi yang tidak berbahaya dan dapat sembuh dengan sendirinya, namun dapat menyebabkan dampak sosial dan psikologis yang parah, serta bekas luka yang merusak penampilan [4].

Jerawat juga merupakan penyakit dengan peringkat ke-8 tertinggi di dunia, dengan prevalensi global mencapai sekitar 94% dari populasi. Kondisi ini umumnya dialami oleh remaja dan dewasa muda, terutama pada rentang usia 15 hingga 25 tahun, di mana sekitar 85% remaja mengalami jerawat (Widasari et al., 2024). Beberapa hasil penelitian menemukan prevalensi jerawat pada mahasiswa dengan usia rerata 21 tahun sebesar 57,2%. Jerawat disebabkan oleh berbagai faktor yang meliputi genetika, pola makan, penggunaan kosmetik, kebersihan wajah, kondisi kulit, kondisi lingkungan, kondisi psikologis, hormonal dan infeksi bakteri (Andri & Mauliza, 2021). Infeksi bakteri disebabkan oleh beberapa jenis bakteri yaitu *Propionibacterium acnes*, *Staphylococcus epidermis*, dan *Staphylococcus aureus* (Wardani, 2020). Berdasarkan jenis bakteri tersebut salah satu patogen bakteri yang paling terkenal menyebabkan jerawat adalah *Staphylococcus aureus* [10]. *Staphylococcus aureus* merupakan bakteri gram positif, berbentuk bulat kokus dan jika dilihat dibawah mikroskop berbentuk seperti kelompok anggur. Dalam kondisi sehat bakteri ini ditemukan paling banyak di area hidung sekitar 30% dan pada kulit sekitar 20%. *Staphylococcus aureus* dapat menyebabkan infeksi seperti luka, bisul, impetigo, jerawat dan infeksi yang lebih serius seperti infeksi saluran kemih, pneumonia, nosokomial, meningitis, endokarditis dan infeksi kulit. Infeksi yang disebabkan oleh bakteri ini biasanya timbul dengan tanda-tanda yang khas ditandai dengan peradangan, kerusakan jaringan, dan disertai abses bernanah (Nismawati et al., 2018). Dalam kondisi ini, pada umumnya pengobatan pada jerawat yaitu secara farmakologi dan non farmakologi.

Pada terapi non farmakologi dapat dilakukan dengan mencuci wajah yang tepat, tidak memencet jerawat, menghindari stres, memperbaiki pola makan, dan gaya hidup (Ameliani et al., 2019). Sedangkan pada terapi farmakologi, dilakukan dengan pemberian antibiotik untuk menekan aktivitas bakteri. Penggunaan antibiotik dapat berupa antibiotik topikal yaitu klindamisin. Klindamisin lebih spesifik dalam mengobati infeksi yang disebabkan oleh bakteri gram positif salah satunya adalah *Staphylococcus aureus* (Murphy et al., 2024). Namun, dalam penggunaan antibiotik yang tidak sesuai dapat menyebabkan resistensi antibiotik (Sari & Hura, 2021). Oleh karena itu, diperlukan upaya pengembangan penelitian dalam penemuan obat baru yang berasal dari bahan alam yang berpotensi tinggi sebagai antibakteri. Pemilihan bahan alam dinilai memiliki efek samping yang lebih kecil dibandingkan obat yang berasal dari bahan kimia.

Salah satu bahan alam di Indonesia yang berpotensi sebagai antibakteri yaitu buah Tomat (*Solanum lycopersicum* L.). Buah tomat merupakan salah satu jenis bahan pangan yang kaya akan kandungan antioksidan, dengan keberadaan asam askorbat, keratenoid (likopen dan  $\beta$ -keratenoid), dan vitamin A (Junnaeni et al., 2019). Selain itu, tomat mengandung mineral, protein asam amino esensial, fitosterol, dan senyawa fenolik, quercetin, kaempferol, naringenin, asam kafeat, dan lutein yang memiliki aktivitas antioksidan (Ali et al., 2021). Berdasarkan kandungan senyawa kimia, buah tomat mengandung senyawa flavonoid, saponin, dan alkaloid yang berpotensi sebagai agen antibakteri dengan mekanisme kerja yang berbeda (Purba et al., 2018). Mekanisme kerja dari senyawa flavonoid adalah menghambat sintesis asam nukleat, menghambat fungsi membran sel, dan menghambat metabolisme energi (Nomer et al., 2019). Pada senyawa saponin mekanisme kerjanya adalah merusak bagian permeabilitas dinding sel sehingga menyebabkan kematian sel. Sedangkan senyawa alkaloid mengganggu komponen penyusun peptidoglikan pada sel bakteri (Anggaraini et al., 2019). Selain itu, kandungan likopen pada tomat juga memiliki efek antibakteri yang kuat pada konsentrasi 50% (Dewi et al., 2018). Oleh karena itu, buah tomat dipilih sebagai salah satu alternatif antibakteri yang di formulasikan dalam bentuk sediaan gel. Pemilihan bentuk sediaan gel tersebut karena zat aktif dapat menyebar dan dapat berpenetrasi dengan baik pada kulit, memberi sensasi rasa dingin pada kulit, mudah dicuci, dan stabil dalam penyimpanan (Putri & Anindhita, 2022).

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Hamida et al., 2022 menunjukkan bahwa ekstrak etanol 96% buah tomat cherry memiliki aktivitas antibakteri terhadap kedua bakteri patogen uji, namun efektivitas buah tomat sangat kuat terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dibandingkan *Propionibacterium acnes*. Penelitian lain yang dilakukan oleh Sari et al., (2021) menunjukkan bahwa krim ekstrak etanol tomat dengan konsentrasi 75% memiliki aktivitas antibakteri yang lebih besar dengan dengan zona hambat 12,86 mm Sari et al., (2021). Selanjutnya pada penelitian lain yang dilakukan oleh Pramiastuti et al., (2019), menunjukkan bahwa formulasi masker *peel-off* kombinasi perasan buah tomat dan daun sirih dengan konsentrasi 10% dan 15% memiliki daya hambat sedang terhadap *Propionibacterium acnes* Pramiastuti et al., (2019), .

Berdasarkan uraian di atas, peneliti tertarik untuk melakukan uji efektivitas gel ekstrak buah tomat (*Solanum lycopersicum* L.) terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus*

## Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratorium dengan desain true experimental, yaitu *posttest-only control design*. Penelitian dilaksanakan pada dua kelompok yang berbeda, yakni kelompok perlakuan (uji) dan kelompok kontrol, yang dipilih secara acak. Pengukuran variabel penelitian dilakukan pada kedua kelompok setelah pemberian perlakuan pada kelompok uji.

Penelitian ini diawali dengan determinasi tanaman, penyiapan sampel, dan pembuatan ekstrak etanol buah tomat (*Solanum lycopersicum* L.), yang selanjutnya dianalisis kandungan fitokimianya. Ekstrak kemudian diformulasikan menjadi sediaan gel dengan variasi konsentrasi 75%, 85%, dan 95% (Ikhsanudin & Ningsih, 2017). Sediaan gel yang dihasilkan dievaluasi melalui uji organoleptis, homogenitas, pH, viskositas, stabilitas, daya sebar, dan daya lekat.

Aktivitas antibakteri sediaan gel diuji terhadap *Staphylococcus aureus* setelah dilakukan penyiapan dan identifikasi bakteri uji. Pengujian dilakukan menggunakan tiga kelompok perlakuan dan dua kelompok kontrol dengan tiga kali pengulangan. Kelompok perlakuan terdiri atas gel ekstrak buah tomat dengan konsentrasi 75%, 85%, dan 95%. Kelompok kontrol negatif menggunakan basis gel tanpa ekstrak, sedangkan kontrol positif menggunakan gel klindamisin 1%. Data hasil penelitian dianalisis secara statistik menggunakan uji *Analysis of Variance* (ANOVA).

## Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah buah tomat (*Solanum lycopersicum* L.) yang berasal dari Perkebunan Fatukoa, Kecamatan Maulafa, Kota Kupang, Nusa Tenggara Timur. Sampel penelitian berupa buah tomat (*Solanum lycopersicum* L.) segar dan berwarna merah sebanyak 5 kg, yang diambil dari lokasi yang sama dan digunakan sebagai bahan penelitian.

## Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi peralatan gelas (Pyrex®), gelas ukur, corong kaca, kaca arloji, gelas beker, ayakan nomor 80 mesh, botol cokelat gelap, pipet tetes, oven, rotary evaporator,

timbangan analitik, batang pengaduk, cawan porselin, mortar dan stamper, sendok besi, sendok tanduk, sudip, viskometer, penangas air, pH meter, kertas perkamen, kertas saring, dan kertas label. Selain itu digunakan pula autoklaf, hot plate, laminar air flow, inkubator, cawan petri, kaca preparat, jarum ose, pinset, mikropipet, pencadangan, jangka sorong, aluminium foil, rak tabung dan tabung reaksi, bunsen, kaki tiga, spiritus, sarung tangan, wadah gel, serta kamera.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas sampel buah tomat (*Solanum lycopersicum* L.). Bahan kimia yang digunakan meliputi ekstrak buah tomat, aquadest, etanol 96%, CMC-Na, triethanolamine (TEA), propilen glikol, metil paraben, nutrient agar (NA), Mueller Hinton Agar (MHA), kalium dikromat ( $K_2Cr_2O_7$ ), pereaksi Wagner dan Mayer, asam klorida (HCl) 1%, barium klorida ( $BaCl_2$ ), ferri klorida ( $FeCl_3$ ) 1%, aquadest steril, gel klindamisin 1%, zat pewarna safranin, asam asetat glasial, dan asam sulfat pekat.

Bakteri uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Staphylococcus aureus* yang diperoleh dari Laboratorium Mikrobiologi Universitas Katolik Widya Mandiri Kupang, Nusa Tenggara Timur. Media pertumbuhan dan pengujian bakteri yang digunakan meliputi nutrient agar (NA) untuk perbanyakkan bakteri dan Mueller Hinton Agar (MHA) sebagai media pengujian aktivitas antibakteri.

### Persiapan Sampel

Determinasi tanaman tomat dilakukan di Laboratorium Taksonomi Tumbuhan, Jurusan Biologi, FMIPA Universitas Padjadjaran untuk memastikan kebenaran identitas bahan tanaman yang digunakan sebagai simplisia.

Buah tomat yang digunakan dalam penelitian ini adalah buah segar berwarna oranye cerah hingga merah, dalam kondisi baik dan tidak rusak. Sampel kemudian dilakukan sortasi basah dengan cara dibersihkan dan dicuci menggunakan air mengalir, selanjutnya dipotong menjadi bagian-bagian kecil. Proses pengeringan dilakukan menggunakan oven pada suhu 60 °C selama 13 jam. Setelah pengeringan, dilakukan sortasi kering untuk memisahkan sampel dari debu dan partikel asing yang mungkin menempel selama proses pengeringan. Buah tomat kering selanjutnya dihaluskan menggunakan blender dan diayak dengan ayakan mesh nomor 80 (Lisneri *et al.*, 2023).

Penentuan kadar kelembaban serbuk dilakukan menggunakan Moisture Analyzer Balance (MAB). Prinsip pengukuran didasarkan pada proses pemanasan serbuk hingga terjadi penguapan air dan berat sampel menjadi konstan. Pengujian ini bertujuan untuk memastikan kadar air serbuk memenuhi standar yang ditetapkan. Sebanyak 2 g serbuk dimasukkan ke dalam alat MAB, kemudian kadar air dicatat. Serbuk dinyatakan memenuhi persyaratan apabila memiliki kadar air  $\leq 10\%$  (Islamiarti *et al.*, 2021).

### Pembuatan Ekstrak

Pembuatan ekstrak etanol Buah Tomat adalah serbuk buah tomat ditimbang sebanyak 500 g kemudian direndam dengan pelarut etanol 96 % sebanyak 5000 mL dengan perbandingan 1:10 selama 3 hari terlindung dari cahaya, sambil sekali-kali diaduk. Setelah 3 hari dilakukan penyaringan menggunakan kertas saring sehingga diperoleh filtrat (Setiani & Endriyatno, 2023). Selanjutnya, ekstrak cair yang telah disaring dimasukkan ke dalam *rotary evaporator* pada suhu 40°C untuk menguapkan pelarut etanol. Ekstrak kental yang dihasilkan ditimbang kemudian dihitung rendeman. Hasil rendemen dikatakan baik apabila nilai rendemen ekstrak yang diperoleh  $\geq 10\%$  (Wardaningrum, 2019). Perhitungan ekstrak menggunakan rumus berikut ini:

$$\% \text{ Rendeman} = \frac{\text{Berat ekstrak}}{\text{Berat simplisia}} \times 100\%$$

### Uji Bebas Pelarut

Uji bebas etanol dilakukan dengan cara 4 mL minyak goreng dimasukkan ke dalam kaca arloji, kemudian ditambahkan ekstrak buah tomat sebanyak 0,01 gram dan asam sulfat ( $H_2SO_4$ ) sebanyak 3 tetes. Jika tercium aroma wangi aroma khas ester maka ekstrak tersebut masih mengandung pelarut etanol, jika tidak tercium aroma khas ester dari etanol maka ekstrak tidak mengandung etanol dan merupakan ekstrak murni (Mbulang *et al.*, 2021).

Cara kedua yaitu dengan menambahkan 2 tetes asam sulfat pekat ( $H_2SO_4$ ) dan 1 mL kalium dikromat ke dalam ekstrak kental buah tomat. Jika terjadi perubahan warna jingga menjadi hijau kebiruan, maka ekstrak mengandung etanol (Klau *et al.*, 2021)

## Analisis Komponen Fitokimia

Analisis fitokimia simplisia buah tomat dilakukan melalui uji skrining untuk mengidentifikasi keberadaan senyawa flavonoid, saponin, tanin, alkaloid, serta steroid/triterpenoid (Hasibuan et al., 2020).

Uji flavonoid dilakukan dengan mengekstraksi 0,5 g simplisia menggunakan aquadest panas, kemudian filtrat direaksikan dengan serbuk Mg, asam klorida pekat, dan amil alkohol. Hasil positif ditunjukkan dengan terbentuknya warna merah, kuning, atau jingga pada lapisan amil alkohol. Uji saponin dilakukan dengan memanaskan simplisia dalam aquadest, diikuti pengocokan; terbentuknya buih stabil yang tidak hilang setelah penambahan HCl 2 N menunjukkan hasil positif (Adriyanto et al., 2016).

Uji tanin dilakukan dengan menambahkan pereaksi  $\text{FeCl}_3$  1% ke dalam filtrat simplisia, dengan perubahan warna menjadi biru tua atau hijau kehitaman sebagai indikator positif (Hasibuan et al., 2020). Uji steroid/triterpenoid dilakukan menggunakan pereaksi Liebermann–Burchard, dengan terbentuknya warna hijau kebiruan untuk steroid atau jingga–ungu untuk triterpenoid sebagai hasil positif (Harborne, 1987).

Uji alkaloid dilakukan menggunakan pereaksi Mayer, Dragendorff, dan Wagner, dengan terbentuknya endapan khas pada masing-masing pereaksi sebagai indikator keberadaan alkaloid (Zulfiah et al., 2020).

## Pembuatan Sediaan Gel

### Rancangan Formulasi Sediaan Gel

**Tabel 1.** Formulasi Sediaan Gel Ekstrak Etanol Buah Tomat

No	Bahan	Formulasi (%)				Kegunaan
		F1	F2	F3	F4	
1	Ekstrak Buah Tomat	75	85	95	-	Zat aktif
2	CMC Na	0,5	0,5	0,5	0,5	Gelling agent
3	Propilen glikol	2	2	2	2	Humektan
4	Metil Paraben	0,02	0,02	0,02	0,02	Pengawet
5	TEA	0,5	0,5	0,5	0,5	Alkalizing agent
6	Aquades Ad	20 g	20 g	20 g	20 g	Pelarut

Sumber: (Ikhsanudin & Ningsih, 2017; Nisa et., al 2021).

## Pembuatan Gel

Pembuatan sediaan gel dilakukan dengan menimbang seluruh bahan sesuai dengan formula yang telah ditetapkan. CMC-Na terlebih dahulu dikembangkan dalam air panas pada suhu  $\pm 80^\circ\text{C}$ , kemudian diaduk dalam mortir hingga terdispersi sempurna. Selanjutnya ditambahkan triethanolamine (TEA) hingga terbentuk massa gel (campuran I). Metil paraben dilarutkan dalam air panas, kemudian ditambahkan propilen glikol dan dihomogenkan (campuran II). Campuran II selanjutnya dimasukkan ke dalam campuran I dan dihomogenkan. Ekstrak buah tomat kemudian ditambahkan ke dalam campuran dan diaduk hingga terbentuk sediaan gel. Sisa aquadest ditambahkan sedikit demi sedikit sambil diaduk hingga homogen. Gel yang telah terbentuk dimasukkan ke dalam pot plastik dan selanjutnya dilakukan evaluasi sediaan gel (Lestari, 2024).

## Evaluasi Sediaan Gel

Evaluasi stabilitas sediaan gel dilakukan sesuai metode yang dilaporkan oleh Yuliani (2023), meliputi uji organoleptis, homogenitas, pH, daya sebar, viskositas, dan daya lekat [24]. Uji organoleptis dilakukan dengan mengamati bentuk, warna, bau, dan konsistensi sediaan gel, yang umumnya jernih dan setengah padat. Uji ini dilakukan pada hari ke-0, 7, 14, 21, dan 28.

Uji homogenitas dilakukan dengan mengoleskan sejumlah kecil gel pada permukaan kaca objek dan diamati secara visual atau menggunakan mikroskop untuk memastikan tidak adanya butiran kasar atau partikel yang tidak tercampur merata. Uji pH dilakukan menggunakan pH meter yang telah dikalibrasi pada pH 4 dan 7, dengan cara melarutkan 0,5 g gel dalam 20 mL aquadest. Nilai pH yang dihasilkan harus berada dalam rentang pH kulit, yaitu 4,5–6,5 (SNI No. 06-2588; Safitri, 2020).

Uji daya sebar dilakukan dengan meletakkan 0,5 g gel di antara dua kaca arloji dengan penambahan beban bertahap dan pengukuran diameter sebar. Diameter sebar yang baik berada pada kisaran 5–7 cm (Fahrezi et al., 2021). Uji viskositas dilakukan menggunakan viskometer Brookfield, dengan rentang viskositas yang baik antara 2000–4000 cP (Rinaldi et al., 2021). Uji daya lekat dilakukan dengan menempatkan gel di antara dua kaca objek yang diberi beban tertentu, kemudian waktu pelepasan diukur menggunakan

stopwatch, dengan nilai daya lekat yang baik lebih dari 1 detik. Seluruh pengujian dilakukan secara berulang pada hari ke-0, 7, 14, 21, dan 28.

### Penyiapan Bakteri Uji

Seluruh alat dan media disterilkan untuk mencegah kontaminasi. Alat tahan panas disterilkan menggunakan autoklaf pada suhu 121 °C selama 15 menit, sedangkan ose dan pinset disterilkan dengan pemijaran langsung pada nyala api bunsen (Wijayanti & Safitri, 2018). Media agar miring dibuat dengan melarutkan nutrient agar dalam aquadest, dipanaskan hingga homogen, kemudian disterilkan dan dibiarkan memadat dalam posisi miring.

Peremajaan *Staphylococcus aureus* dilakukan dengan metode gores pada media nutrient agar secara aseptik, kemudian diinkubasi pada suhu 37 °C selama 24 jam (Noviyanti & Sumiati, 2016). Identifikasi bakteri dilakukan menggunakan pewarnaan Gram untuk mengonfirmasi karakteristik mikroskopis bakteri (Harnelly et al., 2023). Suspensi bakteri dibuat dengan menambahkan biakan berumur 24 jam ke dalam larutan NaCl fisiologis 0,9% dan disesuaikan kekeruhannya dengan standar McFarland 0,5 (Aviany & Pujiyanto, 2020).

### Pengujian Aktivitas Antibakteri

Pengujian aktivitas antibakteri dilakukan menggunakan metode difusi sumuran pada media Mueller Hinton Agar (MHA). Media MHA disiapkan, disterilkan, dan dituangkan ke dalam cawan petri secara aseptik. Suspensi bakteri diinokulasikan ke permukaan media, kemudian dibuat sumuran berdiameter 6 mm. Setiap sumuran diisi 30 µL sediaan gel ekstrak buah tomat dengan konsentrasi 75%, 85%, dan 95%, serta kontrol positif gel klindamisin 1% dan kontrol negatif basis gel. Seluruh perlakuan dilakukan dalam tiga kali pengulangan. Media diinkubasi pada suhu 37 °C selama 24 jam, kemudian diameter zona hambat diukur menggunakan jangka sorong (Haryati et al., 2017; Fajrina et al., 2020).

### Pengamatan dan Analisis Data

Pengamatan dilakukan untuk menilai efektivitas sediaan gel ekstrak buah tomat berdasarkan terbentuknya zona bening di sekitar sumuran setelah inkubasi selama 24 jam. Diameter zona hambat diukur menggunakan jangka sorong secara horizontal dan vertikal, serta diameter sumuran dicatat (Harti, 2015). Nilai zona hambat selanjutnya dihitung untuk memperoleh rata-rata luas zona hambat dan disajikan dalam tabel kerja (Wardani et al., 2020).

Data yang diperoleh dianalisis secara statistik menggunakan uji One Way ANOVA (Analysis of Variance) untuk membandingkan efektivitas antibakteri sediaan gel ekstrak buah tomat dengan kelompok kontrol dalam menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus*.

## Hasil dan Pembahasan

### Pengambilan Sampel

Sampel buah tomat yang digunakan dalam penelitian ini di ambil dari Perkebunan Fatukoa RT012/RW004, Kelurahan Fatukoa, Kecamatan Maulafa, Kota Kupang, Nusa Tenggara Timur.

### Determinasi Tanaman Tomat

Tanaman tomat yang digunakan dalam penelitian ini di determinasi di Laboratorium Taksonomi Tumbuhan Jurusan Biologi FMIPA Universitas Padjajaran. Hasil determinasi dengan nomor surat (60/HB/02/2025) menunjukkan bahwa tanaman yang digunakan dalam penelitian ini adalah buah tomat dengan nama latin *Solanum lycopersicum* L.

### Pembuatan Serbuk Buah Tomat

Buah tomat yang digunakan adalah buah tomat berwarna merah, segar, dan tidak rusak sebanyak 5000 gram, diiris tipis dan dikeringkan menggunakan oven dengan suhu 60° C selama tiga hari hingga diperoleh simplisia buah tomat sebanyak 600 gram. Selanjutnya simplisia digiling kemudian diayak menggunakan ayakan mesh 80.

**Tabel 2.** Perhitungan Rendemen Kering

Berat basah (g)	Berat kering (g)	Berat serbuk	Rendemen (%)
5000	600	500 g	12%

Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh hasil rendeman sebesar 12%.

### Hasil Pengujian Kadar Kelembaban

Hasil penetapan kadar kelembaban serbuk buah tomat (*Solanum lycopersicum* L)

**Tabel 3.** Hasil Perhitungan Kadar Kelembaban simplisia buah tomat (*Solanum lycopersicum* L)

Replikasi	Berat simplisia awal (g)	Berat akhir (g)	Kelembaban (%)	Pustaka
1	2,000	1,969	1,55	≤ 10% (Islamiarti et al., 2021).
2	2,000	1,971	1,45	
3	2,000	1,973	1,35	
Rata-rata = 1,45%				

Berdasarkan tabel diatas hasil 3 kali replikasi pengujian kadar air pada serbuk buah tomat diperoleh rata-rata susut pengeringan yaitu 1,45%. Hal ini menunjukkan jumlah kadar air dalam serbuk buah tomat yaitu sebanyak 1,45%.

### Pembuatan Ekstrak Buah Tomat

Proses ekstraksi dilakukan dengan menggunakan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 96% dengan perbandingan 1:10. Kemudian serbuk tomat ditimbang sebanyak 500 gram lalu dilarutkan dalam 5000 mL etanol 96%. Hasil ekstrak kental yang diperoleh sebanyak 128.95 gram.

**Tabel 4.** Perhitungan Rendeman Ekstrak Buah Tomat (*Solanum lycopersicum* L.)



Berat Serbuk (g)	Bobot Ekstrak (g)	Rendeman (%)	Pustaka
500	128.95	25,79	≥ 10% (Wardaningrum, 2019)

Berdasarkan tabel 4. diketahui bahwa hasil persen rendeman ekstrak yaitu 25,79% dengan bobot ekstrak kental yang diperoleh adalah 128.95 gram.

### Uji Bebas Etanol

Uji bebas etanol dilakukan untuk memastikan bahwa pelarut etanol sudah tidak ada didalam ekstrak buah tomat. Dalam pengujian ini, dilakukan dengan dua cara esterifikasi dan oksidasi. Hasil uji tersebut dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

**Tabel 5.** Uji Bebas Etanol ekstrak Buah Tomat (*Solanum lycopersicum* L.)

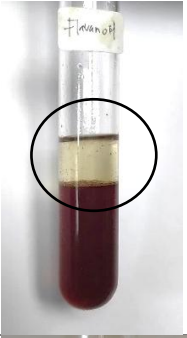




No	Metode	Pereaksi	Hasil	Gambar
1	Esterifikasi	4 mL minyak goreng + ekstrak buah tomat 0,01 gram + (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ) 3 tetes.	Tidak tercium aroma wangi khas ester dari etanol	
2	Oksidasi	2 tetes (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ) p + 1 mL kalium dikromat + ekstrak kental buah tomat	Tidak terjadi perubahan warna dari jingga menjadi hijau kebiruan	

Hasil uji bebas etanol menunjukkan bahwa ekstrak buah tomat tidak mengandung etanol 96% yang dibuktikan dengan tidak adanya bau ester yang khas dari etanol yaitu tidak tercium aroma wangi. Serta hasil pengujian oksidasi menunjukkan warna yang tetap dan tidak berubah yaitu warna jingga.

### Identifikasi Kandungan Fitokimia

Pengujian fitokimia bertujuan untuk untuk mengetahui senyawa kimia yang terdapat pada buah tomat yang memiliki efek sebagai antibakteri. Proses identifikasi kandungan fitokimia pada ekstrak buah tomat menggunakan uji tabung.

Tabel 6. Hasil Identifikasi Kandungan Fitokimia

No	Identifikasi	Pereaksi	Pustaka	Hasil	Kesimpulan	Gambar
1	Flavonoid	5 g ekstrak + 0,1 serbuk Mg + 1 ml HCl pekat + 2 ml amil alkohol kocok dan biarkan memisah	Reaksi positif flavonoid ditandai dengan adanya warna merah, kuning atau jingga pada lapisan amil alkohol (Hasibuan <i>et al.</i> , 2020)	Adanya warna merah pada lapisan amil alkohol	Flavonoid (+)	
2	Saponin	0,5 g ekstrak + 10 ml aquades panas + 1 tetes HCl 2N.	Positif saponin ditandai dengan terbentuknya buih yang stabil (Hasibuan <i>et al.</i> , 2020)	Terbentuk busa yang stabil selama 10 menit	Saponin (+)	
3	Tanin	0,5 g ekstrak + 10 ml aquades (saring) + 2 tetes FeCl <sub>3</sub> 1%	Positif tanin ditandai dengan terbentuknya warna biru tua dan hijau kehitaman (Hasibuan <i>et al.</i> , 2020)	Perubahan warna menjadi hijau kehitaman	Tanin (+)	
4	Steroid/Triterpenoid	0,5 g ekstrak + 20 ml kloroform + 5 tetes H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> pekat + 3 tetes (CH <sub>3</sub> CO) <sub>2</sub> O	Reaksi positif ditandai dengan adanya warna merah, jingga atau ungu dan cincin berwarna untuk triterpenoid, dan steroid dengan warna hijau kebiruan (Hasibuan <i>et al.</i> , 2020)	Adanya warna merah jingga dan cincin berwarna jingga ungu	Triterpenoid (+)	
5	Alkaloid	0,5 gram ekstrak + 1 ml HCl 2N + 9 ml aquades → panaskan dan saring filtrat → dibagi dalam 3 tabung. • Filtrar + pereaksi dragendorff	Reaksi positif alkaloid ditandai dengan endapan jingga dengan pereaksi dragendorff (Hasibuan <i>et al.</i> , 2020) Reaksi positif alkaloid ditandai dengan endapan coklat	Terbentuk endapan merah jingga  Terbentuknya endapan coklat kemerahan	Alkaloid (+)  Alkaloid (+)	

- Filtrat + kemerahan dengan pereaksi wagner (Hasibuan *et al.*, 2020)



Berdasarkan tabel diatas hasil identifikasi kandungan fitokimia ekstrak buah tomat menunjukkan bahwa adanya kandungan flavonoid, saponin, tanin, triterpenoid, dan alkaloid.

### Formulasi Sediaan Gel

Pembuatan gel ekstrak buah tomat menggunakan CMC Na sebagai *gelling agent*, serta bahan tambahan yaitu TEA sebagai *alkalizing agent*, propilenglikol sebagai humektan, metil paraben berfungsi sebagai pengawet, dan aquades sebagai pelarut. Hasil formulasi sediaan gel dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



**Gambar 1.** Sediaan Gel Ekstrak Buah Tomat (*Solanum lycopersicum* L.)

### Evaluasi Sediaan Gel

Evaluasi sediaan gel ekstrak buah tomat terdiri dari uji organoleptis, uji homogenitas, uji daya lekat, uji daya sebar, uji pH, dan uji viskositas yang dilakukan selama 28 hari dengan penyimpanan pada suhu ruang.

#### a. Uji Organoleptis

Uji organoleptis ekstrak buah tomat dilakukan dengan mengamati bentuk warna, dan bau. Hasil uji organoleptis diperoleh data pada tabel berikut.

**Tabel 7.** Hasil Uji Organoleptis Gel Ekstrak Buah Tomat (*Solanum lycopersicum* L.)

Hari ke-	Organoleptis	Formula			
		F0	F1	F2	F3
0	Bentuk	Gel	Gel	Gel	Gel
	Warna	Bening jernih	Jingga kecoklatan	Coklat	Coklat Pekat
	Bau	Tidak beraroma	Aroma khas ekstrak tomat	Aroma khas ekstrak tomat	Aroma khas ekstrak tomat
	Rasa	Sedikit pahit	Pahit keasaman	Pahit keasaman	Pahit keasaman
28	Bentuk	Gel	Gel	Gel	Gel
	Warna	Bening jernih	Jingga kecoklatan	Coklat	Coklat Pekat
	Bau	Tidak beraroma	Aroma khas ekstrak tomat	Aroma khas ekstrak tomat	Aroma khas ekstrak tomat
	Rasa	Sedikit pahit	Pahit keasaman	Pahit keasaman	Pahit keasaman

Keterangan:

F0 : Formulasi tidak mengandung ekstrak buah tomat

F1 : Formulasi mengandung ekstrak buah tomat 75%

F2 : Formulasi mengandung ekstrak buah tomat 85%

F3 : Formulasi mengandung ekstrak buah tomat 95%.

#### b. Uji Homogenitas

Uji Homogenitas sediaan gel ekstrak buah tomat dilakukan dengan mengamati bentuk dan tekstur yang tidak terdapat partikel atau butiran kasar pada sediaan gel.

Tabel 8. Hasil Uji Homogenitas

Hari ke-	Uji Homogenitas					Keterangan
	F0	F1	F2	F3		
0	Tidak terdapat partikel atau butiran kasar	Tidak terdapat partikel atau butiran kasar	Tidak terdapat partikel atau butiran kasar	Tidak terdapat partikel atau butiran kasar	Tidak terdapat partikel atau butiran kasar	Homogen Tidak berubah
28	Tidak terdapat partikel atau butiran kasar	Tidak terdapat partikel atau butiran kasar	Tidak terdapat partikel atau butiran kasar	Tidak terdapat partikel atau butiran kasar	Tidak terdapat partikel atau butiran kasar	Homogen Tidak berubah

Keterangan:

F0 : Formulasi tidak mengandung ekstrak buah tomat

F1 : Formulasi mengandung ekstrak buah tomat 75%

F2 : Formulasi mengandung ekstrak buah tomat 85%

F3 : Formulasi mengandung ekstrak buah tomat 95%

### c. Uji pH

Berdasarkan hasil pengukuran pH, sediaan gel ekstrak buah tomat sesuai dengan standar pH kulit kulit wajah yaitu 4,5-6,5 (Safitri, 2020). Hasil uji pH diperoleh data pada tabel berikut.

Tabel 9. Hasil Uji pH

Formula	Pengujian pH Hari ke-				
	0	7	14	21	28
F0	6,34	6,34	6,34	6,35	6,35
F1	6,15	6,21	6,30	6,31	6,33
F2	6,20	6,21	6,30	6,32	6,35
F3	6,20	6,30	6,31	6,34	6,36

Keterangan:

F0 : Formulasi tidak mengandung ekstrak buah tomat

F1 : Formulasi mengandung ekstrak buah tomat 75%

F2 : Formulasi mengandung ekstrak buah tomat 85%

F3 : Formulasi mengandung ekstrak buah tomat 95%

### d. Uji Daya Lekat

Uji daya lekat merupakan suatu pengujian yang dilakukan untuk mengetahui waktu yang dibutuhkan sediaan gel melekat ataupun menempel ketika diaplikasikan pada kulit. Hasil uji daya lekat diperoleh data pada tabel berikut.

Tabel 10. Hasil Pengujian Daya Lekat

Formula	Pengukuran Daya Lekat (detik)				
	0	7	14	21	28
F0	5,86	6,06	6,51	7,08	7,47
F1	5,72	6,26	6,40	6,61	6,89
F2	5,48	5,67	6,38	6,61	6,40
F3	5,13	5,58	5,91	6,10	6,16

Keterangan:

F0 : Formulasi tidak mengandung ekstrak buah tomat

F1 : Formulasi mengandung ekstrak buah tomat 75%

F2 : Formulasi mengandung ekstrak buah tomat 85%

F3 : Formulasi mengandung ekstrak buah tomat 95%

### e. Uji Daya Sebar

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui kemampuan penyebaran gel ekstrak buah tomat pada kulit. Hasil uji daya sebar diperoleh data pada tabel berikut.

Tabel 11. Hasil Pengujian Daya Sebar

Formula	Pengukuran Daya Sebar (cm)				
	0	7	14	21	28
F0	5,2	5,3	5,4	6,0	6,3
F1	5,3	5,5	5,8	6,1	6,4
F2	5,9	6,0	6,2	6,4	6,6
F3	6,0	6,1	6,4	6,9	7,0

## Keterangan:

F0 : Formulasi tidak mengandung ekstrak buah tomat

F1 : Formulasi mengandung ekstrak buah tomat 75%

F2 : Formulasi mengandung ekstrak buah tomat 85%

F3 : Formulasi mengandung ekstrak buah tomat 95%

## f. Uji Viskositas

Uji viskositas sediaan gel ekstrak buah tomat dilakukan dengan menggunakan alat Viscometer. Standar viskositas sediaan gel ekstrak buah tomat yaitu 2000-4000 Cp (Rinaldi et al., 2021). sebanyak 20 gram di dalam pot gel. Hasil uji daya sebar diperoleh data pada tabel berikut.


Tabel 12 . Hasil Pengujian Viskositas

Hari	Uji Viskositas (mpa'S)				Standar
	Konsentrasi 0%	Konsentrasi 75%	Konsentrasi 85%	Konsentrasi 95%	
0	2979	2979	2979	3000	2000-4000 cP
7	2979	3000	3000	3000	
14	2978	3040	3190	3190	
21	3000	3070	3070	3190	
28	3000	3070	3070	3190	

Hasil Peremajaan Bakteri *Staphylococcus aureus*

Peremajaan bakteri dilakukan dengan tujuan untuk mengaktivasi biakan bakteri dan mengoptimalkan pertumbuhan bakteri. Peremajaan bakteri dilakukan dengan cara menggosokkan bakteri biakan murni menggunakan jarum inokulum pada permukaan media agar miring. Bakteri yang sudah digosokkan pada media agar miring diinkubasi pada suhu 37°C selama 1 x 24 jam. Hasil uji daya sebar diperoleh data pada tabel berikut.


Tabel 13 .Peremajaan Bakteri

Peremajaan Bakteri	Pernyataan Hasil	Gambar
1	Hasil peremajaan bakteri ditandai dengan pertumbuhan koloni yang berbentuk bundar, halus, dan berwarna putih pada permukaan media agar miring.	

Hasil Pewarnaan Gram Bakteri *Staphylococcus aureus*

Proses identifikasi bakteri dilakukan di Laboratorium Farmasi Universitas Citra Bangsa Kupang. Tujuan dari identifikasi bakteri adalah untuk memastikan bahwa bakteri yang digunakan adalah *Staphylococcus aureus*. Berdasarkan hasil pengamatan pewarnaan gram pada mikroskop di peroleh bakteri berbentuk kokus atau bulat dan menghasilkan warna ungu. Hal ini menunjukkan bahwa bakteri tersebut merupakan gram positif yaitu *staphylococcus aureus*. Hasil identifikasi bakteri dapat dilihat pada tabel.

Tabel 14. Pewarnaan Gram Bakteri *Staphylococcus aureus*


Peremajaan Bakteri	Pernyataan Hasil	Gambar
1	Hasil pewarnaan gram didapatkan bakteri berbentuk kokus atau bulat menghasilkan warna biru yang menandakan bakteri gram positif dan merupakan spesies <i>Staphylococcus aureus</i>	

## Hasil Pembuatan Larutan MC Farland

Standar MC Farland adalah standar yang digunakan untuk menstandarisasi perkiraan jumlah bakteri dalam suspensi cair dengan membandingkan kekeruhan suspensi bakteri uji dengan larutan standar MC

Farland, yang memiliki kekeruhan yang diketahui. Pembuatan suspensi bakteri menggunakan 5 mL NaCl fisiologis 0,9% dan ditambahkan koloni bakteri, digojok hingga homogen dan warna larutan berubah menjadi keruh.

**Tabel 15. Pembuatan Larutan MC Farland dan Suspensi Bakteri**

Peremajaan Bakteri	Pernyataan Hasil	Gambar
1	Hasil pembuatan larutan Mc Farland ditandai dengan perubahan warna larutan menjadi keruh yang kemudian dijadikan pembandingan dengan suspensi bakteri agar memiliki kekeruhan yang sama dengan larutan MC Farland	

### Hasil Uji Efektivitas Antibakteri

Proses pengujian efektivitas antibakteri gel ekstrak buah tomat terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dilakukan dengan menggunakan metode difusi sumuran berdasarkan luas zona hambat. 3 sumuran yang di bentuk dalam satu cawan untuk masing- masing kelompok kontrol.

**Tabel 16. Hasil Uji Efektivitas Antibakteri**

Kelompok	Pengulangan (mm)			Rata-rata(mm)	Kesimpulan
	1	2	3		
Kontrol positif	27,38	29,63	30,115	29,04	Sangat kuat
Kontrol negatif	0	0	0	0	Tidak ada
F1	16,645	17,99	19,425	18,02	Kuat
F2	20,155	21,085	21,305	20,84	Kuat
F3	24,4	26,15	29,415	26,65	Sangat kuat

Ket:

- ≤ 5 mm : daya hambat lemah
- 6-10 mm : daya hambat sedang
- 11-20 mm: daya hambat kuat
- >20 mm : daya hambat sangat kuat (Daris *et al.*, 2023)

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa kelompok kontrol negatif yaitu F0 sediaan gel tanpa ekstrak buah tomat tidak menghasilkan zona hambat, sedangkan kelompok kontrol positif yaitu gel clinium 1% sebanyak 2 gram yang di larutkan pada 100 ml Aguades. dan kelompok uji sediaan gel ekstrak buah tomat memiliki zona hambat yang optimal terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*.

### Analisis Data

Hasil uji normalitas menggunakan SPSS Versi 30 dengan taraf kepercayaan 95%.

**Tabel 17. Hasil Uji Normalitas**

		Tests of Normality					
		Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Konsentrasi	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Zona Hambat	75%	.177	3	.	1.000	3	.964
	85%	.318	3	.	.887	3	.346
	95%	.245	3	.	.970	3	.670
	Kontrol positif	.323	3	.	.878	3	.319
	Kontrol negatif	.	3	.	.	3	.

a. Lilliefors Significance Correction

Berdasarkan hasil analisis data secara normalitas dapat disimpulkan bahwa data telah terdistribusi secara normal yang ditandai dengan nilai  $p > 0.05$ . Hasil uji homogenitas menggunakan SPSS Versi 30. dengan taraf kepercayaan 95%.

**Tabel 18. Hasil Uji Homogenitas**

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Zona Hambat	Based on Mean	3.061	4	10	.069
	Based on Median	1.211	4	10	.365
	Based on Median and with adjusted df	1.211	4	5.131	.408
	Based on trimmed mean	2.909	4	10	.078

Berdasarkan hasil analisis data secara homogenitas dapat disimpulkan bahwa data telah memiliki variasi yang sama atau dikatakan homogen yang ditandai dengan nilai  $p > 0.05$ .

Hasil uji ANOVA menggunakan SPSS Versi 30. dengan taraf kepercayaan 95%.

**Tabel 19. Hasil Uji Anova**

Zona Hambat					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1574.319	4	393.580	180.311	<.001
Within Groups	21.828	10	2.183		
Total	1596.147	14			

Berdasarkan hasil analisis data secara *One Way ANOVA* diketahui data memiliki perbedaan yang signifikan yang ditandai dengan nilai probabilitas  $< 0,001$  dimana  $p < 0.05$  yang berarti sediaan gel ekstrak buah tomat dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Hasil uji Tukey menggunakan SPSS Versi 30 dengan taraf kepercayaan 95%.

**Tabel 20. Hasil Uji Tukey HSD**

		N	Subset for alpha = 0.05		
			1	2	3
Tukey HSD <sup>a</sup>	Kontrol negatif	3	.0000		
	75%	3		18.0200	
	85%	3		20.8483	
	95%	3			26.6550
	Kontrol positif	3			29.0417
	Sig.			1.000	.208

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

Berdasarkan hasil analisis uji Tukey HSD dapat disimpulkan bahwa subset 1 berbeda dengan subset 2, dan subset 3. Subset 2 berbeda dengan subset 1 dan subset 3. Subset 3 berbeda dengan subset 1 dan subset 2.

## Pembahasan

### Determinasi Tanaman

Determinasi tanaman dilakukan di Laboratorium Taksonomi Tumbuhan Jurusan Biologi FMIPA Universitas Padjajaran. Determinasi dilakukan dengan tujuan untuk mendapat hasil identifikasi yang tepat dan jelas dari suatu jenis tanaman yang akan diteliti (Klau & Hesturini, 2021). Berdasarkan hasil determinasi tanaman, sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah buah tomat dengan nama latin *Solanum lycopersicum* L. dengan nama suku (famili) *Solanaceae*. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Tamara *et al.*, (2020) yang menunjukkan bahwa nama latin dari tanaman buah tomat adalah *Solanum lycopersicum* L.

## Pengambilan Sampel

Sampel buah tomat yang digunakan diperoleh dari Perkebunan Fatukoa Kecamatan Maulafa, Kota Kupang, Nusa Tenggara Timur. Pengambilan buah tomat dilakukan pada pagi hari. Tujuannya agar mendapatkan buah tomat yang berkualitas baik, sehingga kandungan senyawa yang akan diteliti dapat terjaga. Hal ini berkaitan dengan kandungan senyawa aktif dalam tanaman dipengaruhi oleh waktu panen. Waktu panen berkaitan erat dengan pembentukan kandungan senyawa kimia yang optimal pada bagian tanaman tertentu. Perbedaan waktu panen akan mempengaruhi kualitas dan kuantitas rendemen yang dihasilkan (Sari, 2023). Adapun faktor lain seperti suhu, dimana saat panen pada siang hari, suhu yang tinggi akan menyebabkan peningkatan laju respirasi melebihi laju fotosintesis. Hal ini menunjukkan bahwa produk hasil fotosintesis digunakan lebih cepat dari pada yang dihasilkan. Selain itu, suhu juga berpengaruh terhadap penyerapan unsur hara. Ketika suhu tanah meningkat, kandungan air dalam tanah cenderung menurun, yang berdampak pada penyerapan unsur hara dan mineral secara optimal yang akan mempengaruhi kandungan metabolit tanaman (Caitlin *et al.*, 2021).

## Pembuatan Serbuk Buah Tomat

Proses pembuatan serbuk buah tomat dilakukan tahap preparasi terlebih dahulu. Tujuan dari tahap ini adalah untuk mempermudah dan memaksimalkan proses maserasi. Preparasi sampel meliputi pencucian, sortasi basah, perajangan, pengeringan, sortasi kering, dan penghalusan. Proses pencucian buah tomat dilakukan untuk menghilangkan kotoran yang menempel, kemudian dilanjutkan sortasi basah dengan tujuan untuk memisahkan kotoran dan bagian tanaman lain yang tidak digunakan. Selanjutnya, dilakukan perajangan dengan cara memotong buah tomat menjadi beberapa bagian dengan ukuran kecil dan tidak terlalu tipis, agar mempermudah proses pengeringan dan penggilingan. Selanjutnya, buah tomat dikeringkan selama 4 hari menggunakan oven dengan suhu 60°C untuk mengurangi kadar air dan menghentikan reaksi enzimatik sehingga dapat mencegah penurunan mutu atau kerusakan simplisia (Handoyo & Pranoto, 2020).

Buah tomat dengan berat basah 5000 gram setelah kering diperoleh sebanyak 600 gram. Hasil rendemen yang diperoleh berdasarkan persentase perbandingan antara berat buah tomat basah dengan berat buah tomat kering di kali 100% sehingga didapatkan hasil rendemen 12%, artinya buah tomat kehilangan berat sebanyak 12% selama pengeringan hingga menjadi simplisia kering. Rendemen merupakan perbandingan hasil akhir yang diperoleh terhadap bahan baku yang digunakan (Senduk *et al.*, 2022).

Buah tomat yang telah dikeringkan kemudian dihaluskan dan diayak menggunakan ayakan mesh 80 untuk memperkecil atau menyeragamkan ukuran partikel. Semakin kecil ukuran partikel menyebabkan pecahnya dinding dan membran sel pada serbuk yang mengakibatkan banyak dinding sel rusak dan mempermudah senyawa naik ke permukaan bahan. Hal ini akan memberikan hasil yang maksimal pada saat proses maserasi (Ardyanti *et al.*, 2020).

## Penetapan Kadar Kelembaban

Penetapan kadar kelembaban simplisia sangat penting untuk memberikan batasan minimal besarnya kandungan air dalam simplisia. Kadar air dapat mempengaruhi kualitas simplisia, makin tinggi kadar air maka makin mudah untuk ditumbuhi jamur dan kapang yang dapat merusak senyawa yang terkandung dalam simplisia. Kadar air yang terlalu tinggi  $\geq 10\%$  menyebabkan terjadinya kontaminasi mikroba sehingga akan menurunkan stabilitas ekstrak (Zuria & Meilani, 2022).

Penetapan kadar kelembaban bertujuan untuk mengetahui kandungan air dalam serbuk buah tomat, sehingga dapat diketahui serbuk buah tomat yang digunakan memenuhi persyaratan serbuk yang baik atau tidak. Rata-rata kadar air yang diperoleh serbuk buah tomat adalah sebesar 1,45%. Hal ini menunjukkan bahwa kadar air dalam serbuk buah tomat memiliki kualitas yang baik dan sesuai dengan standar kadar air yang terkandung dalam serbuk yaitu tidak melebihi 10% (Departemen Kesehatan RI, 2017).

## Hasil Pembuatan Ekstrak Buah Tomat

Pembuatan ekstrak buah tomat dilakukan menggunakan metode maserasi dengan perbandingan serbuk simplisia dan pelarut yaitu 1:10. Pemilihan metode maserasi dikarenakan metode maserasi dapat menghindari rusaknya senyawa-senyawa yang bersifat termolabil (Makalunsenge *et al.*, 2022). Proses maserasi dilakukan selama 3 hari, dengan merendam 500 gram serbuk buah tomat dengan 5000 ml (5 Liter) pelarut etanol 96% dalam botol coklat tertutup dengan sesekali pengadukan. Penggunaan pelarut etanol 96% dipilih karena merupakan pelarut universal yang mampu mengekstraksi senyawa polar, maupun non polar, serta memiliki sifat yang tidak toksik sehingga aman digunakan (Widodo *et al.*, 2021). Selain itu, pelarut etanol 96% bersifat polar dan lebih selektif menarik zat yang diinginkan, absorbsinya baik, mudah menguap, dan

mendapatkan ekstrak kental lebih cepat dibandingkan pelarut etanol 70% (Adriana *et al.*, 2024). Walaupun pelarut etanol 70% lebih polar dari etanol 96% akan tetapi pada pelarut etanol 70% memiliki kadar air yang lebih banyak dari etanol 96%. Jumlah kadar air akan berpengaruh pada kelarutan suatu senyawa (Yunita & Khodijah, 2020).

Serbuk buah tomat direndam dalam etanol 96% dalam botol coklat tertutup dengan sesekali pengadukan. Tujuan penggunaan botol coklat pada proses maserasi adalah untuk menghindari pengaruh cahaya sinar matahari terhadap stabilitas senyawa-senyawa yang akan dianalisis. Selama proses maserasi wadah dalam keadaan tertutup untuk menghindari terjadinya proses oksidasi oleh udara (Larasati & Indraswari, 2023).

Pada proses perendaman dilakukan selama 3 kali 24 jam, kemudian dilakukan penyaringan sebanyak 2 kali untuk memisahkan endapan dari filtrat dengan menggunakan kain flanel dan kemudian kertas saring. Filtrat yang diperoleh kemudian diuapkan menggunakan *rotary evaporator* pada suhu 40°C hingga diperoleh ekstrak kental. Penggunaan suhu 40°C bertujuan untuk menjaga senyawa yang diinginkan tidak rusak oleh proses pemanasan. Proses evaporasi dihentikan apabila pelarut tidak lagi menetes pada labu pelarut dan diperoleh ekstrak kental buah tomat. Ekstrak buah tomat yang diperoleh sebanyak 128,95 gram dengan nilai rendemen 25,79%.

Setelah didapat ekstrak kental, rendemen ekstrak dihitung berdasarkan perbandingan antara bobot ekstrak yang dihasilkan dari hasil evaporasi dengan bobot serbuk buah tomat awal yang diekstraksi dikali dengan 100%. Perhitungan ini bertujuan untuk mengetahui nilai ekstrak buah tomat yang diperoleh. Hasil perhitungan persen rendemen yang diperoleh adalah 25,79% yang berarti bahwa setiap 1 gram simplisia menghasilkan 0,2579 gram ekstrak buah tomat. Hasil rendemen dari suatu sampel sangat diperlukan untuk mengetahui banyaknya ekstrak yang diperoleh selama proses ekstraksi. Rendemen menggunakan satuan persen (%) artinya semakin tinggi nilai rendemen yang dihasilkan menandakan ekstrak yang dihasilkan semakin banyak dengan demikian komponen-komponen bioaktif yang terkandung di dalam ekstrak akan semakin tinggi (Amin, 2023).

### Uji Bebas Pelarut Etanol

Uji bebas etanol dilakukan untuk memastikan tidak adanya pelarut etanol dalam ekstrak sehingga tidak mempengaruhi hasil pada uji antibakteri. Uji bebas etanol ekstrak buah tomat dilakukan dengan 2 cara yaitu dengan cara reaksi esterifikasi dan reaksi oksidasi. Reaksi Esterifikasi adalah proses yang melibatkan reaksi antara asam karboksilat (asam lemak) dengan alkohol menghasilkan ester dan air. Reaksi ini biasanya memerlukan katalis asam seperti H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (asam sulfat) atau HCl untuk mempercepat reaksi sehingga menghasilkan wangi yang khas berupa etil asetat (CH<sub>3</sub>COOC<sub>2</sub>H<sub>5</sub>) sebagai wangi khas ester (Megawati *et al.*, 2021). Pada reaksi esterifikasi didapatkan ekstrak tidak menghasilkan aroma wangi apapun ketika 0,01 gram ekstrak ditambahkan 3 tetes H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat dan 4 mL minyak goreng. Selanjutnya, pada reaksi oksidasi, pengujian ini dilakukan dengan prinsip reaksi redoks, dimana terjadi reaksi antara kalium dikromat (K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>) dan asam sulfat (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) dengan etanol dalam suasana asam. Reaksi yang terjadi akan menyebabkan terjadinya perubahan warna (Pandi & Esati, 2022). Hasil pengujian dengan mereaksikan kalium dikromat (K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>), asam sulfat (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>), dengan ekstrak buah tomat menunjukkan tidak adanya perubahan warna khas menjadi hijau kebiruan. Hal ini menunjukkan ekstrak yang digunakan dalam penelitian ini bebas etanol.

### Identifikasi Kandungan Fitokimia Ekstrak Buah Tomat

Proses identifikasi kandungan fitokimia ekstrak buah tomat dilakukan secara kualitatif dengan melihat perubahan warna ekstrak bahan uji dengan reagen yang diberikan. Pengujian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui golongan senyawa kimia yang terkandung dalam buah tomat (*Solanum lycopersicum* L.). Hasil identifikasi kandungan fitokimia ekstrak buah tomat pada penelitian ini menunjukkan adanya kandungan flavonoid, alkaloid, saponin, tanin, dan triterpenoid. Hal ini sesuai dengan penelitian Hamida & Fahrudin, (2022) dimana ekstrak buah tomat positif mengandung flavonoid, alkaloid, saponin, tanin, dan triterpenoid.

#### 1. Uji Flavonoid

Hasil pengujian flavonoid menunjukkan bahwa ekstrak buah tomat positif mengandung flavonoid, yang ditandai dengan terbentuknya larutan berwarna merah jingga setelah penambahan serbuk Mg dan asam klorida (HCl) pekat, serta amil alkohol. Tujuan penggunaan HCl untuk membentuk garam flavilium yang ditandai dengan perubahan warna menjadi merah jingga yang menjadi indikator adanya flavonoid (Makalalag *et al.*, 2019). Penambahan serbuk Mg bertujuan untuk membentuk ikatan dengan gugus karbonil

flavonoid berikatan dengan magnesium. Kombinasi kedua reagen ini dapat membentuk kompleks yang berwarna kuning atau jingga. Selain itu, penambahan amil alkohol berfungsi untuk membantu menjaga stabilitas warna yang dihasilkan untuk mempermudah mengidentifikasi keberadaan flavonoid dengan cara membentuk kompleks warna atau endapan, (Ananta *et al.*, 2024).

## 2. Uji Saponin

Hasil pengujian saponin menunjukkan bahwa ekstrak buah tomat positif saponin. Hal ini ditandai dengan terbentuknya busa yang stabil kurang lebih 10 menit saat ekstrak ditambahkan air panas dan asam klorida. Tujuan penambahan HCl adalah untuk meningkatkan kepolaran, sehingga gugus hidrofilik mempunyai memiliki ikatan yang lebih kuat dan busa terbentuk stabil. Buih yang stabil disebabkan karena glikosida memiliki kemampuan memperoleh buih pada air sehingga mengalami hidrolisis menjadi glukosa serta senyawa lainnya (Khafid *et al.*, 2023). Selain itu, penambahan air panas bertujuan untuk meningkatkan kelarutan saponin dalam air. Sehingga akan terbentuk busa setelah penambahan HCl. Hal ini terjadi karena saponin bersifat sabun, memiliki gugus hidrofilik dan hidrofobik yang dapat berfungsi sebagai surfaktan dalam pembentukan busa (Jumadi, 2023).

## 3. Uji Tanin

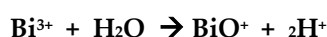
Uji Tanin menunjukkan bahwa ekstrak buah tomat positif tanin yang ditandai dengan warna hijau kehitaman setelah ekstrak buah tomat yang ditambah air, disaring kemudian menjadi filtrat dan ditambahkan reagen FeCl<sub>3</sub> 1%. Penggunaan reagen FeCl<sub>3</sub> dalam pengujian berfungsi untuk mengidentifikasi keberadaan gugus fenol, yang berikatan dengan ion Fe<sup>3+</sup> dan membentuk kompleks berwarna biru kehitaman atau hijau kehitaman. Reaksi FeCl<sub>3</sub> yang terjadi adalah menghasilkan warna hijau kehitaman. Hal ini disebabkan oleh struktur tanin yang dapat membentuk senyawa kompleks dengan ion Fe<sup>3+</sup> sebagai atom pusat. Tanin memiliki atom O yang mempunyai pasangan elektron bebas, yang dapat berkoordinasi dengan atom pusat tersebut sebagai ligan (Basri, 2023).

## 4. Uji Triterpenoid

Pada pengujian steroid/triterpenoid ekstrak buah tomat menunjukkan positif triterpenoid yang ditandai dengan adanya warna merah, jingga, dan cincin berwarna ungu, ketika ekstrak buah tomat ditambah dengan kloroform, dan pereaksi Lieberman Buchard (asam asetat anhidrat dan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat). Hasil dari perubahan warna disebabkan oleh reaksi gugus OH pada steroid/triterpenoid dengan pereaksi Lieberman Burchard, yang meningkatkan ketidakjenuhan pada batas penyatuan cincin. Penambahan Kloroform bertujuan untuk melarutkan steroid atau triterpenoid, sementara asam asetat anhidrat berperan dalam membentuk warna kompleks dengan senyawa tersebut, dan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat berfungsi sebagai katalis (Adhariani *et al.*, 2018).

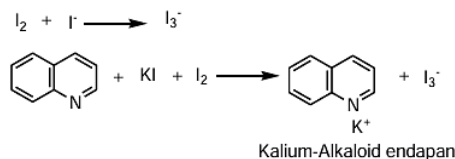
## 5. Uji Alkaloid

Pada pengujian alkaloid dilakukan dengan 3 jenis reagen yaitu mayer, wagner, dan dragendorff dimana hasil positif yang dihasilkan yaitu terbentuknya endapan merah jingga untuk pereaksi dragendorff, endapan coklat kemerahan untuk pereaksi wagner, dan tidak terbentuknya endapan putih atau kuning untuk pereaksi mayer. Langkah awal dalam pengujian alkaloid dengan menambahkan 1 ml HCl 2N dan 9 ml aquades pada ekstrak lalu dipanaskan kemudian disaring dan ditambahkan masing-masing pereaksi spesifik yaitu reagen mayer yang mengandung Kalium Iodida (KI) dan Merkuri II Klorida (HgCl<sub>2</sub>), dragendorff yang mengandung Bismut Nitrat dan Kalium Iodida, dan wagner yang mengandung Iodin (I<sub>2</sub>) dan Klaium Iodida. Tujuan penambahan HCl adalah untuk meningkatkan kelarutan alkaloid, karena senyawa alkaloid akan bereaksi dengan asam klorida dan membentuk garam yang lebih mudah larut dalam air (Dew *et al.*, 2021). Prinsip dari metode pengujian ini adalah reaksi pengendapan yang terjadi karena adanya penggantian ligan. Atom nitrogen yang memiliki pasangan elektron bebas pada alkaloid dapat menggantikan iodo dalam reagen yang digunakan. Kandungan bismut nitrat dalam reagen dragendorff akan terlarut dalam HCl sehingga tidak terjadi reaksi hidrolisis karena garam-garam bismut mudah terhidrolisis membentuk ion bismutil (BiO<sup>+</sup>). Reaksinya sebagai berikut



Untuk memastikan ion Bi<sup>3+</sup> tetap terlarut dalam larutan, maka asam ditambahkan sehingga kesetimbangan bergeser ke arah kiri. Kemudian, ion Bi<sup>3+</sup> yang berasal dari bismut nitrat bereaksi dengan kalium iodida, menghasilkan pengendapan hitam Bismut(III) iodida. Endapan ini selanjutnya dapat larut dalam kalium iodida berlebih, membentuk kalium tetraiodobismutat. Dalam uji alkaloid menggunakan reagen Dragendorff, atom nitrogen berperan dalam membentuk ikatan kovalen koordinat dengan ion logam K<sup>+</sup>. Hasil positif alkaloid pada uji dragendorff yang ditandai dengan endapan merah jingga yang merupakan kalium alkaloid (Lukis *et al.*, 2024).

Hasil positif alkaloid pada uji Wagner ditandai dengan terbentuknya endapan coklat kemerahan yang dimana hasil endapan tersebut adalah kalium-alkaloid. Hal ini terjadi karena adanya reaksi iodine dengan ion I<sup>-</sup> dari Kalium Iodida menghasilkan ion I<sub>3</sub><sup>-</sup> yang berwarna coklat. Pada uji wagner, ion logam K<sup>+</sup> membentuk ikatan kovalen koordinat dengan nitrogen pada alkaloid membentuk kompleks kalium alkaloid yang mengendap (Adhariyani *et al.*, 2018). Reaksinya adalah :



### Pembuatan Gel Ekstrak Buah Tomat

Sediaan gel ekstrak buah tomat dibuat dalam 4 (empat) Formula, yaitu Formula 0, Formula 1, Formula 2, dan Formula 3. Untuk sediaan gel Formula 0, tidak mengandung ekstrak buah tomat sebagai bahan aktif. Pada formulasi gel setiap formula mengandung bahan tambahan yaitu CMC Na 0,5 gram sebagai *gelling agent*, TEA 0,5 gram sebagai *alkalizing agent*, Propilen glikol 2 ml sebagai humektan, Metil paraben 0,02 gram sebagai pengawet dan aquades sebagai pelarut. Komponen gelling agent sangat penting pada formulasi sediaan gel yang mempengaruhi sifat fisik sediaan gel. Penggunaan CMC Na sebagai gelling agent karena *Natrium Carboxy methyl cellulose* (CMC Na) merupakan gelling agent turunan selulosa dengan sifat netral dan mampu meningkatkan viskositas, dapat bercampur dengan zat aktif, dan gel yang dihasilkan tampilannya jernih, serta mempunyai keunggulan pada aspek nilai daya sebar dibandingkan Carbopol yang bersifat asam (Bahi *et al.*, 2024). Penggunaan propilen glikol dalam sediaan gel yaitu sebagai humektan. Humektan merupakan zat yang berfungsi untuk menjaga air tidak hilang dari dalam gel, dengan mengikat uap udara dan mempertahankan kelembaban dalam sediaan. Penggunaan propilen glikol dipilih karena lebih aman digunakan dan memiliki viskositas yang lebih rendah (Zendrato *et al.*, 2025). Selain itu, propilen glikol dapat menghidrasi kulit untuk meningkatkan penetrasi zat aktif obat (Tasman & Stevani, 2023). Propilen glikol juga digunakan untuk melarutkan metil paraben, hal ini berkaitan dengan sifat kelarutan metil paraben yang sedikit larut dalam air. Selanjutnya, penggunaan TEA sebagai agen pengalkali yang mengatur tingkat keasaman dari sediaan gel, sehingga aman untuk digunakan. Penggunaan TEA dengan konsentrasi 0,4%-0,5% menghasilkan sediaan gel yang baik (Tsabitah *et al.*, 2020). Metil paraben digunakan sebagai pengawet untuk mencegah kontaminasi mikroba yang tinggi pada sediaan dengan kandungan air yang tinggi.

### Evaluasi Sediaan Gel Ekstrak Buah Tomat

Uji stabilitas sediaan gel ekstrak buah tomat meliputi uji organoleptis, homogenitas, pH, daya lekat, daya sebar, dan viskositas, yang dilakukan di Laboratorium Farmasi Universitas Citra Bangsa. Evaluasi sediaan gel dilakukan dengan tujuan untuk menilai kestabilan secara fisik maupun kimia. Selain itu juga, untuk memastikan sediaan gel aman dan efektif digunakan dilihat dari tidak adanya perubahan baik secara warna, bau serta cemaran mikroba (Wahidah *et al.*, 2024). Hasil uji evaluasi sediaan gel ekstrak buah tomat dapat dilihat pada lampiran.

#### a. Uji Organoleptis

Pada pengujian organoleptis dilakukan dengan melihat perubahan yang terjadi dari segi warna, bentuk, bau/aroma, dan rasa dari sediaan gel ekstrak buah tomat yang disimpan pada suhu ruang. Evaluasi ini dilakukan pada hari ke-0, 7, 14, 21, dan 28. Proses pengujian sediaan gel dilakukan dengan cara sampel diletakkan pada kaca arloji, kemudian hirup aroma sediaan gel dan amati perubahan warna, bentuk atau tekstur sediaan, dan rasa. Hasil uji organoleptis yang disimpan selama 28 hari penyimpanan didapatkan hasil bahwa sediaan gel ekstrak buah tomat tidak mengalami perubahan selama penyimpanan yang ditunjukkan pada konsentrasi F0 (0%) berwarna bening dan tidak beraroma, karena tidak adanya zat aktif ekstrak buah tomat. F1 (75% atau 15 gram ekstrak buah tomat) berwarna jingga kecoklatan atau coklat muda dengan tekstur gel, serta beraroma khas ekstrak tomat. F2 (85% atau 17 gram ekstrak buah tomat) berwarna coklat dengan tekstur gel, serta memiliki aroma khas ekstrak tomat. F3 (95% atau 19 gram ekstrak buah tomat) berwarna coklat pekat dengan tekstur gel serta aroma khas ekstrak buah tomat. Dari hasil tersebut terdapat perbedaan warna sediaan setiap konsentrasi. Hal ini dikarenakan, konsentrasi 0% tidak terdapat zat aktif ekstrak buah tomat sehingga warna sediaan gel tetap berwarna bening. Sedangkan pada konsentrasi 75%, 85%, dan 95% terdapat perbedaan dari segi warna. Perbedaan warna terjadi karena penggunaan ekstrak buah tomat yang berbeda-beda setiap konsentrasi. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak yang ditambahkan maka semakin pekat

warna yang dihasilkan. Berdasarkan hasil pengamatan selama 28 hari menunjukkan bahwa tidak adanya perubahan baik warna, bentuk atau tekstur, dan bau. Hal ini menunjukkan bahwa sediaan stabil selama penyimpanan. Selain itu juga, tidak terdapat pertumbuhan mikroba pada sediaan gel, dikarenakan sediaan gel ekstrak buah tomat mengandung metil paraben (nipagin) sebagai pengawet yang dapat mencegah pertumbuhan mikroba pada sediaan gel.

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk memastikan bahwa senyawa aktif dan bahan tambahan tercampur dengan merata secara homogen. Sediaan dikatakan homogen jika pada sediaan tidak menunjukkan adanya partikel-partikel atau butiran kasar (Arifin *et al.*, 2022). Homogenitas suatu sediaan dapat mempengaruhi zat aktif yang ada dalam sediaan gel akan terdispersi secara merata saat pengaplikasian pada kulit.

Pada pengujian homogenitas sediaan gel ekstrak buah tomat dilakukan pada hari ke-0, 7, 14, 21, dan 28. Berdasarkan hasil uji homogenitas formula F0, F1, F2, dan F3 menunjukkan bahwa sediaan gel ekstrak buah tomat tidak terdapat partikel atau butiran kasar pada sediaan saat dioleskan pada kaca objek. Hal ini menunjukkan bahwa sediaan gel ekstrak buah tomat homogen.

c. Uji pH

Pengujian pH pada sediaan gel ekstrak buah tomat bertujuan untuk mengetahui tingkat keasaman dan kebasaaan sediaan gel yang sesuai dengan pH wajah. Standar nilai pH yang dianjurkan pada suatu sediaan topikal adalah 4,5-6,5, apabila terlalu asam maka akan mengiritasi kulit, dan apabila terlalu basa maka akan menyebabkan kulit menjadi kering (Noor *et al.*, 2023).

Hasil pengujian menunjukkan pH sediaan gel ekstrak buah tomat pada konsentrasi 0%, 75%, 85%, dan 95% memiliki pH sebesar 6 serta terjadinya peningkatan pH sediaan yaitu F0 berkisar 6,34-6,35, F1(75%) berkisar 6,15-6,33, F3 (85%) berkisar 6,20-6,35, F3 (95%) berkisar 6,20-6,36. Namun, peningkatan pH tersebut masih dalam persyaratan rentang nilai pH sehingga masih efektif dalam pengaplikasiannya. Perubahan peningkatan pH sediaan gel dapat disebabkan oleh temperatur penyimpanan dan bahan dalam formula (Elisya *et al.*, 2023). Salah satunya adalah CMC-Na sebagai gelling agent yang memiliki kelebihan dalam meningkatkan pH sehingga pH sediaan gel tidak jauh berbeda dengan pH kulit dan meningkatkan daya sebar sediaan gel di kulit (Mardiana *et al.*, 2019).

d. Uji Daya Lekat

Uji daya lekat dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui seberapa lama waktu pelekatan gel ekstrak buah tomat pada permukaan kulit sehingga zat aktif dalam sediaan terabsorpsi dan memberikan efek. Syarat suatu sediaan topikal yang memiliki daya lekat yang baik adalah lebih dari 4 detik (Pratasik *et al.*, 2019). Daya lekat suatu sediaan semakin lama maka zat aktif dari sediaan akan terpenetrasi secara baik ke dalam kulit.

Hasil pengujian hari ke-0, 7, 14, 21, dan 28 yaitu F0 sebesar 5,86-7,47 detik, F1 (75%) sebesar 5,72-6,89 detik, F2 (85%) sebesar 5,48-6,40 detik dan F3 (95%) sebesar 5,13- 6,16 detik. Hal ini menunjukkan bahwa keempat formula tersebut memenuhi syarat daya lekat lebih dari 4 detik. Hal ini berkaitan dengan semakin tinggi konsentrasi ekstrak maka semakin kental dan menyebabkan daya lekat gel semakin meningkat. Selain itu, peningkatan daya lekat dipengaruhi oleh viskositas sediaan dan suhu saat penyimpanan. Semakin besar viskositas sediaan maka daya lekat semakin besar.

e. Uji Daya Sebar

Uji daya sebar bertujuan untuk mengetahui tingkat penyebaran gel ekstrak buah tomat pada kulit, semakin tinggi luas penyebaran maka semakin mudah diaplikasikan pada kulit sehingga absorpsi pada kulit semakin maksimal. Berdasarkan persyaratan daya sebar yaitu 5-7cm (Shan, 2018).

Pada pengukuran daya sebar sediaan gel ekstrak buah tomat pada hari ke-0, 7, 14, 21, dan 28 diperoleh hasil diameter daya sebar gel konsentrasi 0% sebesar 5,2-6,3 cm, konsentrasi 75% sebesar 5,3-6,4 cm, konsentrasi 85% sebesar 5,9-6,6 cm, dan konsentrasi 95% sebesar 6,0-7,0 cm. Berdasarkan hasil pengujian tersebut menunjukkan bahwa pada formula sediaan gel ekstrak buah tomat telah memenuhi persyaratan diameter penyebaran yang sesuai dengan persyaratan pada sediaan gel. Terdapat perbedaan pada setiap formula, perbedaan tersebut karena adanya penambahan konsentrasi ekstrak pada sediaan yang dapat meningkatkan kadar air. Sehingga semakin besar konsentrasi ekstrak yang ditambahkan maka konsistensi sediaan gel semakin cair, yang menyebabkan daya sebar gel semakin besar. Hal ini menunjukkan bahwa penurunan daya sebar dikarenakan peningkatan nilai viskositas dan daya lekat, sebaliknya semakin besar daya sebar maka rendah nilai viskositas dan daya lekat (Rorrong, 2024).

f. Uji Viskositas

Pengujian viskositas sediaan gel bertujuan untuk mengetahui karakteristik fisik sediaan gel dengan melihat kekentalan sediaan. Viskositas gel yang baik adalah pada rentang 2000-4000 cPs, karena dengan kekentalan tersebut gel mampu menyebar dengan baik saat diaplikasikan (Forestrayana *et al.*, 2020).

Pada pengukuran viskositas sediaan gel ekstrak buah tomat pada hari ke-0,7,14, 21, dan 28 diperoleh nilai viskositas gel konsentrasi 0% sebesar 2979-3070 cP, konsentrasi 75% sebesar 2979-3040 cP, konsentrasi 85% sebesar 2979-3190 cP, dan konsentrasi 95% sebesar 2979-3000 cP. Perubahan nilai viskositas gel disebabkan oleh suhu dan kelembapan selama masa penyimpanan. Hal ini dikarenakan pengaruh komponen gel yang bersifat higroskopis yaitu propilen glikol sehingga menyebabkan gel menyerap uap air dari udara luar akibatnya volume air dalam gel bertambah. Namun, berdasarkan hasil pengujian tersebut menunjukkan bahwa pada formula sediaan gel ekstrak buah tomat telah memenuhi syarat nilai viskositas yang sesuai dengan persyaratan pada sediaan gel (Wahidah *et al.*, 2024).

### Peremajaan Bakteri Uji

Peremajaan bakteri bertujuan untuk memastikan isolat tetap hidup atau tumbuh dengan cara memindahkan bakteri ke media lain atau media baru. Selain itu, tujuan dari peremajaan bakteri adalah untuk memindahkan atau memperbaharui sel-sel bakteri, menjaga ketersediaan nutrisi, serta mencegah perubahan pada karakteristik kultur murni yang ditanam. Proses ini juga bertujuan untuk mengaktifkan isolasi bakteri untuk memaksimalkan pertumbuhannya (Kantari, 2024).

Proses peremajaan bakteri *Staphylococcus aureus* dilakukan pada agar miring menggunakan media Nutrient Agar (NA). Kemudian bakteri diambil menggunakan ose steril, lalu diinokulasikan dengan cara di gores pada media agar miring secara zig-zag. Selanjutnya kultur bakteri diinkubasi dalam inkubator pada suhu 37°C selama 1 x 24 jam. Hasil peremajaan bakteri ditandai dengan pertumbuhan koloni yang berbentuk bundar, halus, dan berwarna putih pada permukaan media agar miring. Hal ini menunjukkan isolat bakteri mampu beradaptasi dan berkembang dengan baik dalam medium nutrien agar.

Media nutrien agar (NA) dipilih karena media tersebut merupakan medium universal yang efektif untuk menumbuhkan sebagian besar bakteri baik bakteri gram positif maupun bakteri gram negatif. Hal ini berkaitan dengan media NA yang kaya akan nutrisi, mengandung ekstrak daging dan pepton sebagai sumber protein, nitrogen, vitamin, serta karbohidrat yang sangat dibutuhkan untuk pertumbuhan bakteri, dan agar yang digunakan sebagai pematat karena sifatnya yang mudah membeku dan mengandung karbohidrat berupa galaktam sehingga tidak mudah diuraikan oleh mikroorganisme (Rinihapsari *et al.*, 2024).

### Identifikasi Bakteri *Staphylococcus aureus* Dengan Pewarnaan Gram

Identifikasi bakteri bertujuan untuk memastikan kebenaran bakteri yang digunakan. Identifikasi ini menggunakan metode pewarnaan gram. Pewarnaan bakteri adalah proses penggunaan pewarna untuk meningkatkan kontras dan mempermudah pengamatan mikroorganisme bakteri di bawah mikroskop. Pewarnaan bakteri penting dalam identifikasi dan klasifikasi bakteri, karena membantu membedakan setiap jenis bakteri. Pada pewarnaan gram terdapat dua jenis bakteri yaitu gram positif dan gram negatif (Ningsih *et al.*, 2023). Tujuan dari pewarnaan gram ini yaitu untuk mempermudah melihat bakteri secara mikroskopik, memperjelas ukuran dan bentuk bakteri, dan menghasilkan sifat-sifat fisik serta kimia khas dari bakteri dengan zat warna (Salsabila, 2023). Dalam penelitian ini bakteri yang diidentifikasi yaitu bakteri *Staphylococcus aureus*. Dimana kaca objek dibersihkan menggunakan etanol 70% dan difiksasi pada nyala api tujuannya agar tetap steril, kemudian tetesi aquades 1 tetes pada kaca objek, lalu dibuat apusan bakteri dengan mengambil 1 ose bakteri dan dioleskan tipis pada kaca objek steril dan difiksasi diatas nyala api hingga kering. Kemudian tetesi pewarnaan kristal violet didiamkan 1 menit lalu bilas dengan air mengalir. Tetesi lugol/iodin didiamkan 15 detik dan bilas dengan air, selanjutnya tetesi alkohol 96% diamkan 15 detik lalu di bilas dengan air mengalir. Kemudian tetesi safranin sebagai pewarna sekunder dan diamkan selama 1 menit lalu bilas dengan air mengalir dan dikeringkan dengan cara diangin-anginkan. Setelah preparat kering tetesi dengan minyak imersi untuk memperjelas objek, kemudian diamati dibawah mikroskop. Hasil uji mikroskopis dengan pewarnaan gram menunjukkan bahwa karakteristik koloni bakteri *Staphylococcus aureus* merupakan gram positif dengan bentuk bola atau kokus, berkelompok tidak teratur dan berwarna biru.

Penggunaan Kristal violet sebagai pewarna primer dalam prosedur pewarnaan Gram, akan memberikan warna biru atau ungu pada dinding sel bakteri. Proses dekolorisasi pewarna yang bergantung pada peptidoglikan bakteri dilakukan dengan membilas preparat bakteri menggunakan alkohol (Rahmatullah *et al.*, 2021). Bakteri gram positif akan mempertahankan zat warna Kristal violet yang ditandai dengan tampak ungu tua atau biru sedangkan bakteri gram negatif kehilangan Kristal violet ketika dicuci

dengan alkohol. Bakteri Gram negatif berwarna merah karena zat warna kristal violet-yodium dapat dengan mudah larut saat pemberian larutan alkohol dan mendapatkan zat warna merah safranin (Nurhidayati *et al.*, 2015). Pencucian menggunakan alkohol dapat mendehidrasikan peptidoglikan dan pori peptidoglikan mengkerut untuk mencegah terlepasnya kompleks kristal ungu-iodin, sehingga bakteri Gram positif akan tetap berwarna ungu atau biru. Perbedaan warna tersebut dikarenakan perbedaan ketebalan dinding peptidoglikan bakteri, bakteri gram negatif memiliki peptidoglikan lebih tipis dibandingkan dengan bakteri gram positif. Perbedaan ketebalan dinding ini mengakibatkan perbedaan kemampuan afinitas dengan pewarnaan gram (Irawati *et al.*, 2022).

### Aktivitas Antibakteri Gel Ekstrak Buah Tomat

Uji aktivitas antibakteri pada penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi dari ekstrak buah tomat yang diformulasikan dalam sediaan gel dengan tujuan menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*, serta untuk mengetahui berapa konsentrasi gel ekstrak buah tomat yang paling optimal dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Dalam penelitian ini pengujian aktivitas antibakteri menggunakan metode difusi sumuran. Metode difusi sumuran dilakukan dengan membuat lubang sumuran pada media MHA padat yang telah diinokulasikan dengan bakteri uji, menggunakan mikro tip (*blue tip*) dengan diameter sumuran 6 mm dan dimasukkan 30 $\mu$ l larutan kontrol positif (gel clindamycin 1%), kontrol negatif (basis gel), gel ekstrak buah tomat 75%, gel ekstrak buah tomat 85%, dan gel ekstrak buah tomat 95%. Setelah itu diinkubasi selama 1 x 24 jam, kemudian dilakukan pengamatan dengan melihat ada atau tidak adanya zona hambat bening di sekeliling sumuran. Penggunaan metode difusi sumuran dipilih karena pelaksanaan yang relatif mudah dan praktis, serta pengukuran diameter zona bening yang lebih sederhana, karena bakteri dapat tumbuh hingga ke bagian bawah media, bukan hanya dipermukaan atas saja. Jika dibandingkan dengan metode difusi cakram, metode sumuran memiliki keunggulan karena selama proses sumuran terjadi peristiwa osmolaritas (Rijal & Asri, 2024). Pada penelitian ini menggunakan desain rancangan acak lengkap (RAL) dengan dua perlakuan, dimana setiap perlakuan diulang sebanyak tiga kali. Tujuannya adalah untuk membandingkan diameter zona hambat yang terbentuk dengan data yang lebih akurat.

Menurut Davis and Stout (1971), kriteria kekuatan antibakteri adalah diameter zona hambat kurang dari 5 mm dikategorikan lemah, zona hambat 5-10 mm dikategorikan sedang, zona hambat 10-20 mm dikategorikan kuat, dan zona hambat lebih dari 20 mm dikategorikan sangat kuat. Berdasarkan kriteria tersebut, maka daya antibakteri gel ekstrak buah tomat pada bakteri *staphylococcus aureus* dengan konsentrasi ekstrak 75% dengan rata-rata 18,02 mm termasuk dalam kategori daya hambat kuat, konsentrasi 85% menunjukkan rata-rata zona hambat 20,84 termasuk kategori kuat, dan konsentrasi 95% dengan nilai rata-rata zona hambat 26,65 mm yang termasuk dalam kategori sangat kuat. Dengan demikian diketahui bahwa konsentrasi ekstrak 75%, 85%, dan 95% merupakan konsentrasi efektif dalam menghambat bakteri *Staphylococcus aureus*. Hasil pengujian tersebut menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi yang digunakan, semakin besar zona hambat yang terbentuk. Hal ini disebabkan oleh meningkatnya jumlah senyawa aktif yang terkandung dalam ekstrak tersebut. Dengan meningkatnya konsentrasi ekstrak, jumlah zat aktif antibakteri yang terkandung juga semakin banyak. Penambahan konsentrasi senyawa antibakteri dapat meningkatkan penetrasi senyawa tersebut ke dalam sel mikroba, yang akan merusak sistem metabolisme sel dan dapat menyebabkan kematian sel. Hal ini berkaitan dengan pertumbuhan bakteri secara umum akan semakin menurun seiring dengan meningkatnya konsentrasi antibakteri yang ditambahkan (Alouw & Lebang, 2022).

Pengujian menggunakan kelompok kontrol negatif yaitu gel tanpa penambahan zat aktif ekstrak buah tomat tidak menunjukkan zona hambat disekitar sumuran, artinya tidak adanya efektivitas antibakteri terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Tujuan digunakan kontrol negatif adalah untuk melihat bahan-bahan tambahan dalam pembuatan formulasi gel yang digunakan memiliki efektivitas antibakteri atau tidak.

Pengujian aktivitas antibakteri menggunakan kontrol positif yaitu sediaan gel clindamycin 1% yang mengandung clindamycin phosphate yang digunakan untuk mengobati infeksi yang diakibatkan oleh bakteri anaerob atau bakteri aerob gram positif yang rentan. Clindamycin bersifat bakteriostatik, dimana bakteriostatik merupakan aktivitas antibiotik yang bersifat menghambat pertumbuhan mikroba tetapi tidak membunuh mikroba tersebut. Mekanisme kerja clindamycin adalah menghambat sintesis protein mikroorganisme dengan mempengaruhi subunit ribosom 50s, sehingga mengganggu proses pembentukan rantai peptidoglikan bakteri (Murphy *et al.*, 2024). Hasil pengujian efektivitas antibakteri dari kontrol positif

ini, menunjukkan rata-rata daya hambat 29,04 mm dimana zona hambat ini termasuk dalam kategori kuat. Tujuan penggunaan kontrol positif adalah untuk memastikan perlakuan yang diberikan sudah tepat dan menghasilkan efek positif pada variabel terikat atau kontrol positif membantu memastikan bahwa eksperimen berjalan sesuai prosedur. Selain itu, untuk membandingkan pola hambatan dan kemampuan aktivitas antibakteri, dimana kontrol positif berfungsi sebagai kontrol dari zat uji dengan membandingkan diameter zona hambat yang terbentuk. Adanya pembanding ini berperan dalam melihat apakah sediaan gel dengan zat aktif dari bahan alam yang dibuat memiliki hasil yang lebih baik dibandingkan sediaan zat aktif bahan kimia yang beredar dipasaran (Rompas *et al.*, 2022).

Zona hambat yang dihasilkan oleh kontrol positif diketahui memiliki diameter yang hampir sama dengan kelompok uji sediaan gel ekstrak buah tomat yaitu pada konsentrasi 95%. Zona hambat yang terbentuk pada daerah pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* karena adanya senyawa flavonoid, alkaloid, saponin, triterpenoid, dan tanin yang terkandung dalam buah tomat yang memiliki sifat sebagai antibakteri.

Flavonoid sebagai antibakteri melibatkan beberapa cara, yaitu pertama, menghambat sintesis asam nukleat, pada bagian cincin A dan B struktur flavonoid berperan penting dalam interkalasi atau pembentukan ikatan hidrogen dengan basa asam nukleat. Hal ini menyebabkan terbentuknya basa yang menghambat proses pembentukan DNA dan RNA. Interaksi flavonoid dengan asam nukleat juga dapat menyebabkan kerusakan pada permeabilitas dinding sel bakteri. Kedua, menghambat fungsi membran sel, flavonoid akan membentuk kompleks dengan protein ekstraseluler dan terlarut, yang berakibat pada kerusakan membran sel sehingga senyawa intraseluler keluar dari sel bakteri yang mengganggu homeostatis sel. Ketiga, menghambat metabolisme energi yaitu dengan mengurangi penggunaan oksigen oleh bakteri dengan mencegah pembentukan energi di membran sitoplasma sehingga menghambat motilitas bakteri yang berperan dalam aktivitas antimikroba dan protein ekstraseluler (Sujana *et al.*, 2024).

Senyawa Alkaloid sebagai antibakteri bekerja dengan mengganggu komponen penyusun peptidoglikan bakteri, sehingga lapisan dinding sel tidak terbentuk dengan sempurna dan menyebabkan kematian sel. Selain itu, senyawa alkaloid juga diketahui sebagai interkalor DNA, yang berfungsi menghambat aktivitas enzim topoisomerase sel bakteri (Rahmadeni *et al.*, 2019). Sedangkan senyawa Saponin bekerja dengan cara menurunkan tegangan permukaan pada dinding sel bakteri yang menyebabkan senyawa saponin masuk ke dalam sel dan mengganggu proses metabolisme sel sehingga menyebabkan kematian sel (Ramadhani *et al.*, 2024). Senyawa Tanin bekerja dengan menghambat aktivitas enzim-enzim yang terlibat dalam respirasi, sintesis DNA, dan sintesis protein sehingga menyebabkan kerusakan pada proses seluler bakteri. Selain itu juga, tanin dapat menghambat kemampuan bakteri untuk menempel pada permukaan sel (menginaktifkan sel adhesin), jaringan, dan mencegah kolonisasi dan infeksi lanjut (Sarijowan *et al.*, 2022). Senyawa Triterpenoid berinteraksi langsung dengan porin pada membran luar dinding sel membentuk ikatan polimer yang kuat sehingga mengurangi permeabilitas dinding sel. Hal ini akan menghambat pertukaran zat yang diperlukan untuk kelangsungan hidup bakteri (Wulansari *et al.*, 2020).

## Analisis Data

Data diameter zona hambat dalam penelitian ini dilakukan uji statistik berupa uji *One Way ANOVA* yang dianalisis menggunakan program SPSS (*Statistical Package for the Social*) versi 30 dengan taraf kepercayaan 95%. *One Way ANOVA* merupakan salah satu metode uji parametrik yang digunakan untuk membandingkan nilai rata-rata lebih dari dua kelompok data dengan cara membandingkan variansinya. Sebelum melakukan uji tersebut, harus dilakukan uji normalitas untuk memastikan data berdistribusi normal dan uji homogen varians karena data harus homogen (Alfarez & Ramadhan, 2023).

Uji normalitas dilakukan untuk menentukan apakah variabel dependen, variabel independen, atau keduanya berdistribusi secara normal atau mendekati normal. Uji ini dimaksud untuk memastikan bahwa sampel yang digunakan dalam penelitian diambil dari populasi yang berdistribusi normal (Difinubun *et al.*, 2023). Uji normalitas menggunakan metode *Shapiro-wilk* karena sampel dalam penelitian ini kurang dari 50 yaitu sebanyak 15 sampel. Data terdistribusi normal apabila memenuhi kriteria nilai  $\text{sig} > 0,05$  sebaliknya jika nilai  $\text{sig} < 0,05$  maka dikatakan tidak berdistribusi normal. Hasil uji distribusi *Shapiro-wilk* pada penelitian ini menunjukkan nilai probabilitas dari kelompok kontrol positif, kontrol negatif, 75%, 85%, dan 95% secara berturut-turut 0,319; 0,964; 0,346; 0,670. Data ini menunjukkan bahwa setiap kelompok memiliki nilai  $P > 0,05$  kecuali kontrol negatif hasilnya statis yaitu 0. Berdasarkan data pengujian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa data jumlah diameter zona hambat dari kelompok uji dan kelompok kontrol terdistribusi

normal yang ditandai dengan nilai  $P > 0,05$  dimana setiap kelompoknya memiliki variansi nilai yang berbeda-beda. Oleh karena data terdistribusi normal maka dilanjutkan dengan uji homogenitas.

Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui apakah data dalam penelitian ini homogen atau memiliki kelompok yang sejenis. Data dikatakan homogen apabila memiliki nilai probabilitas,  $p > 0,05$ . Uji homogenitas yang digunakan adalah *Levene Statistic*. Hasil uji homogenitas *Levene Statistic* pada penelitian ini menunjukkan bahwa diameter zona hambat dari kelompok uji dan kelompok kontrol memiliki variansi yang sama atau homogen yang ditunjukkan dengan nilai  $p > 0,05$  dari hasil uji normalitas dan homogenitas, syarat karakteristik data sudah terpenuhi sehingga dapat dilanjutkan ke tahap uji parametrik menggunakan *One Way ANOVA*. Metode *One Way ANOVA* bertujuan untuk mengetahui ada atau tidak perbedaan data daya hambat bakteri. Data dikatakan ada perbedaan yang signifikan jika nilai probabilitas  $p < 0,05$ . Hasil uji *One Way ANOVA* menunjukkan nilai  $P = 0,001$  yang artinya  $P < 0,05$  sehingga dapat disimpulkan bahwa rata-rata diameter zona hambat bakteri *Staphylococcus aureus* dari kelompok uji dan kelompok kontrol ada perbedaan yang signifikan. Untuk mengetahui kelompok perlakuan yang memiliki perbedaan bermakna tersebut maka selanjutnya akan dilakukan analisis *post hoc* (Trisia *et al.*, 2018).

Analisis *Post hoc* menggunakan *Tukey HSD* untuk mengetahui apakah data yang diperoleh memiliki perbedaan yang bermakna atau tidak. Selain itu, analisis *Post hoc* menggunakan *Tukey HSD* untuk menguji seluruh pasangan rata-rata perlakuan setelah dilakukan ragam analisis, sehingga data dapat dikatakan memiliki perbedaan yang signifikan apabila nilai *harmonic mean* berbeda pada kolom subset yang berbeda (Rozak & Hidayati, 2019). Berdasarkan hasil uji statistik *Tukey Honestly Significance Difference* (HSD) jika angka berada di subset yang sama berarti tidak ada perbedaan yang signifikan sebaliknya jika angka berada di subset yang berbeda berarti ada perbedaan yang signifikan. Pada subset 1 hanya terdapat nilai rata-rata statis kontrol negatif saja artinya daya hambat kontrol negatif mempunyai perbedaan yang signifikan dengan kelompok lain. Sehingga dapat disimpulkan bahwa kelompok kontrol negatif tidak memiliki aktivitas antibakteri. Pada subset 2 terdapat nilai rata-rata kelompok uji konsentrasi 75% dan 85% artinya rata-rata kedua konsentrasi gel ekstrak buah tomat tidak ada perbedaan yang signifikan. Begitupula pada subset 3 terdapat nilai rata-rata kelompok kontrol positif clinium 1% dan konsentrasi gel ekstrak buah tomat 95% yang artinya gel ekstrak buah tomat 95% memiliki aktivitas antibakteri yang hampir setara dengan kelompok kontrol positif. Berdasarkan hasil analisis perbedaan signifikan antara kelompok kontrol positif clinium 1%, kelompok kontrol negatif basis gel, dan kelompok uji yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa nilai signifikan yang diperoleh dari kelompok uji gel ekstrak buah tomat konsentrasi 75%, gel ekstrak buah tomat konsentrasi 85%, dan gel ekstrak buah tomat konsentrasi 95%, yang memiliki efek antibakteri paling optimal adalah kelompok uji gel ekstrak buah tomat konsentrasi 95%.

## Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian mengenai aktivitas antibakteri gel ekstrak buah tomat (*Solanum lycopersicum* L.) terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus*, dapat disimpulkan bahwa ekstrak buah tomat mengandung senyawa fitokimia berupa flavonoid, alkaloid, saponin, tanin, dan triterpenoid. Formulasi sediaan gel ekstrak buah tomat pada konsentrasi 75%, 85%, dan 95% menunjukkan aktivitas antibakteri yang ditandai dengan terbentuknya zona hambat di sekitar sumuran. Formulasi gel dengan konsentrasi 95% merupakan konsentrasi paling optimal dalam menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus*, dengan diameter zona hambat terbesar, yaitu 26,65 mm, sehingga berpotensi dikembangkan sebagai sediaan antibakteri untuk penanganan acne vulgaris. Namun penelitian ini perlu dikembangkan dan diperdalam lagi untuk mendapatkan data yang lebih membuktikan potensial gel ekstrak buah tomat. Saran untuk penelitian selanjutnya perlunya di uji stabilitas dengan metode yang berbeda dan waktu yang lebih lama. Perlu uji iritasi pada kulit, untuk menjamin keamanannya. Perlu uji in vivo pada hewan uji untuk efektivitas klinisnya terhadap acne vulgaris dengan metode Elisa.

## Conflict of Interest

Penulis menyatakan bahwa tidak terdapat konflik kepentingan finansial, pribadi, maupun organisasi yang dapat memengaruhi secara tidak semestinya pelaksanaan dan pelaporan penelitian dalam naskah ini. Seluruh prosedur eksperimental, analisis data, dan interpretasi hasil dilakukan secara independen tanpa adanya bias eksternal.

## Referensi

- [1] Yousef H, Alhajj M, Fakoya AO, Sharma S. Anatomy, Skin (Integument), Epidermis.
- [2] Fitriyani NW, Murlistyarini S. Tinjauan Literatur Mikrobiom Pada Kulit Dalam Perspektif Dermatologi.
- [3] Pariury JA, Paul Christian Herman J, Rebecca1 T, Veronica E, Kamasan G, Arijana N. Hang Tuah Medical Journal Potensi Kulit Jeruk Bali (*Citrus Maxima* Merr) Sebagai Antibakteri Propionibacterium acne Penyebab Jerawat. vol. 19. 2021.
- [4] Leung AKC, Barankin B, Lam JM, Leong KF, Hon KL. Dermatology: How to manage acne vulgaris. *Drugs Context* 2020;10. <https://doi.org/10.7573/dic.2021-8-6>.
- [5] Putu N, Widasari A, Sri AA, Aryastuti A, Nengah G, Sunyamurthi A. Hubungan Derajat Acne Vulgaris dengan Tingkat Ansietas pada Mahasiswa Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Warmadewa. *Aesculapius Medical Journal* | n.d.;4:252–60.
- [6] Dabash D, Salahat H, Awawdeh S, Hamadani F, Khraim H, Koni AA, et al. Prevalence of acne and its impact on quality of life and practices regarding self-treatment among medical students. *Sci Rep* 2024;14. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-55094-6>.
- [7] Yusuf VA, Nurbaiti N, Octavira Permatasari T. Tunas Medika Jurnal Kedokteran & Kesehatan Hubungan Antara Tingkat Pengetahuan Pelajar Sekolah Menengah Atas Tentang Acne Vulgaris Pada Wajah Dengan Perilaku Pengobatannya.
- [8] Mauliza M, Studi Pendidikan Dokter P, Kedokteran Universitas Abulyatama Aceh Besar F. Pengaruh Penggunaan Kosmetik Terhadap Acne Vulgaris Pada Remaja Putri Kelas I Dan Kelas II SMA Negeri 4 Banda Aceh. *Jurnal Sains Riset* | 2021;11:433. <https://doi.org/10.47647/jsr.v10i12>.
- [9] Wardani HN. Potensi Ekstrak Daun Sirsak Dalam Mengatasi Kulit Wajah Berjerawat.
- [10] Kumar B, Pathak R, Mary PB, Jha D, Sardana K, Gautam HK. New insights into acne pathogenesis: Exploring the role of acne-associated microbial populations. *Dermatologica Sinica* 2016;34:67–73. <https://doi.org/10.1016/j.dsi.2015.12.004>.
- [11] Biologi J, Sains dan Teknologi F, Alauddin Makassar U, Sjahril R, Agus R. Deteksi Methicillin Resistant Staphylococcus aureus (MRSA) Pada Pasien Rumah Sakit Universitas Hasanuddin Dengan Metode Kultur. 2018.
- [12] Blaskovich MAT, Elliott AG, Kavanagh AM, Ramu S, Cooper MA. In vitro Antimicrobial Activity of Acne Drugs Against Skin-Associated Bacteria. *Sci Rep* 2019;9. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-50746-4>.
- [13] Junnaeni J, Mahati E. Ekstrak Tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill.) Menurunkan Kadar Glutathion Darah Tikus Wistar Hiperurisemia. *Nani Maharni JKD* 2019;8:758–67.
- [14] Ali MY, Sina AAI, Khandker SS, Neesa L, Tanvir EM, Kabir A, et al. Nutritional composition and bioactive compounds in tomatoes and their impact on human health and disease: A review. *Foods* 2021;10. <https://doi.org/10.3390/foods10010045>.
- [15] Pandapot Purba Y, Ramadhian MR. Sutyarso & Efrida Warganegara | Pengaruh Pemberian Ekstrak Etanol Tomat (*Solanum lycopersicum*) terhadap Pertumbuhan Salmonella typhi Majority. vol. 7.
- [16] Ilmu dan Teknologi Pangan J, Made Gress Rakasari Nomer N, Selamat Duniaji A, Ayu Nocianitri K, Program Studi Imu dan Teknologi Pangan M, Teknologi Pertanian F, et al. Kandungan Senyawa Flavonoid Dan Antosianin Ekstrak Kayu Secang (*Caesalpinia sappan* L.) Serta Aktivitas Antibakteri Terhadap Vibrio cholerae Flavonoid and Anthocyanin Analysis of Sappan Wood Extract (*Caesalpinia sappan* L.) and Antibacterial Activity Against Vibrio cholerae 2019;8:216–25.
- [17] Anggaraini W, Kedokteran dan Ilmu Kesehatan F, Anggraini W, Choirun Nisa S, Ramadhani R DA, Ma B. *Pharmaceutical Journal Of Indonesia* Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol 96% Buah Blewah (*Cucumis melo* L. var. *cantalupensis*) terhadap pertumbuhan bakteri Escherichia coli. vol. 5.
- [18] Penelitian J, Kajian D, Kesehatan I, Sinthia Dewi E, Hakim A, Rudyat L, et al. Pengaruh Pemberian Ekstrak Likopen Buah Tomat (*Lycopersicum esculentum*) Terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus epidermidis*. *Mataram* 2018;123.
- [19] Putri WE, Anung Anindhita M. Optimization of cardamom fruit ethanol extract gel with combination of HPMC and Sodium Alginate as the gelling agent using Simplex Lattice Design Optimasi formula gel ekstrak etanol buah kapulaga dengan kombinasi gelling agent HPMC dan Natrium Alginat menggunakan simplex lattice design. *Jurnal Ilmiah Farmasi (Scientific Journal of Pharmacy) Special Edition* n.d.;2022:107–20.

- [20] Sari M, Khairani N, Setia TM, Hura A, Farmasi F, Umum K, et al. Uji Aktivitas Sediaan Krim Ekstrak Etanol Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.) Sebagai Anti Jerawat Test Activity of Tomato (*Lycopersicum esculentum* Mill.) Ethanol Extract Cream As An Anti-Acne. vol. 5. 2021.
- [21] Pramiastuti O, Risma Firsty G, Nurfauziah A, Harsa Atqiya Alquraisi R, Studi PS, Bhakti Mandala Husada Slawi Stik. Formulasi Dan Efek Antibakteri Masker Peel-Off Kombinasi Perasan Buah Tomat (*Solanum lycopersicum* L. Var. cucurbita) Dan Daun Sirih (*Piper betle* L.) Terhadap *Propionibacterium acnes* Penyebab Jerawat.
- [22] Ikhsanudin A, Ningsih L. Formulasi Krim Ekstrak Tomat (*Solanumlycopersicum*) dan Uji Aktivitas Antibakterinya Terhadap *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 Formulation Cream of Extract Tomato Fruit (*Solanumlycopersicum*) and Antibacterial Activity Test for *Staphylococcus aureus* ATCC 25923.
- [23] Luliana S. Pengaruh Penggunaan Avicel Ph 101 Dan Aerosil Terhadap Kadar Air Serbuk Ekstrak Etanol Meniran (*Phyllanthus niruri* L.).
- [24] Yuliani E. Agustus 2023 | 88 JMedFarm. Jurnal Medika Farmaka 2023;1:88-94. <https://doi.org/10.33482/jmedfarm.v1i2.9>.
- [25] Zakaria N, Analis Farmasi dan Makanan Banda Aceh A. Studi Formulasi Sediaan Gel Ekstrak Etanol Serai Wangi (*Cymbopogon nardus* (L.) Randle) dengan Basis HPMC. vol. 2021. 2021.