

Formulasi dan Uji Stabilitas Sediaan Gel Ekstrak Etanol Buah Sawo Manila (*Manilkara zapota* L.) dan Uji Aktivitas Antibakteri Penyebab Jerawat

Helmi Hasan¹, Andi Nur Zam Zam², Jasmiadi³

^{1,2,3}Fakultas MIPA Universitas Islam Makassar

helmihasan028@gmail.com

ABSTRAK

Sawo manila (*Manilkara zapota* L.) adalah tanaman buah yang termasuk dalam keluarga Sapotaceae. Buahnya mengandung senyawa aktif yang dapat menghentikan dan membunuh berbagai jenis bakteri seperti tanin. Tujuan Penelitian ini yaitu memformulasi gel dari ekstrak etanol buah sawo manila (*Manilkara zapota* L.) yang memiliki aktivitas sebagai antibakteri terhadap bakteri *Propionibacterium acne* dan *Staphylococcus aureus* serta memenuhi uji mutu fisik dan stabilitas sediaan gel yang baik. Metode yang dilakukan dalam penelitian ini menggunakan metode maserasi dengan pelarut etanol 96%, diperoleh ekstrak kental sebanyak 15,36%. Dilakukan uji KHM dengan konsentrasi 0,625%, 1,25%, 2,5%, 5%, 10% dan 20%, kemudian diuji aktivitas antibakteri dan dibuat formulasi sediaan gel menggunakan variasi konsentrasi buah sawo manila F1 (1,25%), F2 (2,5%), F3 (5%). Dilakukan pengujian uji mutu fisik meliputi organoleptik, homogenitas, uji pH, viskositas, daya sebar, daya lekat dan uji aktivitas antibakteri. Hasil penelitian menunjukkan bahwa buah sawo manila dapat diformulasi dalam bentuk sediaan gel dan memenuhi syarat uji mutu fisik dan stabilitas serta memiliki daya hambat terhadap bakteri *Propionibacterium acne* berturut-turut 8,574%, 9,552% dan 11,116% dan terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* berturut-turut 10,672%, 11,339%, 12,628%

Kata Kunci: Anti jerawat, Gel, Sawo Manila (*Manilkara zapota* L.), Uji Aktivitas Antibakteri, Uji Stabilitas

ABSTRACT

Savoy manila (*Manilkara zapota* L.) is a fruit plant belonging to the Sapotaceae family. The fruit contains active compounds that can stop and kill various types of bacteria such as tannins. The purpose of this study is to formulate a gel from ethanol extract of manila saguaro fruit (*Manilkara zapota* L.) which has activity as an antibacterial against *Propionibacterium acne* and *Staphylococcus aureus* bacteria and meets the physical quality test and stability of a good gel preparation. The method carried out in this study used the maceration method with 96% ethanol solvent, obtained a thick extract of 15.36%. The KHM test was carried out with concentrations of 0.625%, 1.25%, 2.5%, 5%, 10% and 20%, then antibacterial activity was tested and a gel preparation formulation was made using variations in the concentration of manila sausage fruit F1 (1.25%), F2 (2.5%), F3 (5%). Physical quality test tests were carried out including organoleptic, homogeneity, pH test, viscosity, dispersibility, adhesion and antibacterial activity test. The results showed that the manila sauna fruit can be formulated in the form of a gel preparation and meets the requirements of physical quality and stability tests and has inhibition against *Propionibacterium acne* bacteria 8.574%, 9.552% and 11.116% respectively and against *Staphylococcus aureus* bacteria 10.672%, 11.339%, 12.628% respectively. Abstract is written in Indonesian and English using the letters ARIAL 8 pt, single spaced. Abstract is the essence of all the contents of the paper. Abstract includes research objectives, research methods, and results achieved. Abstract si not more than 200 words.

Keywords: Antibacterial Activity Test, Anti-acne, Gel, Manila Savoy (*Manilkara zapota* L.), Stability Test

PENDAHULUAN

Jerawat adalah penyakit kulit paling umum di Indonesia, dengan sekitar 85 persen kasus. Wanita berusia 14-17 tahun dan pria berusia 16-19 tahun memiliki jerawat yang lebih sering. Catatan studi dermatologi kosmetika Indonesia menunjukkan bahwa pada tahun 2006, 60% orang Indonesia memiliki jerawat, pada tahun 2007, 80% orang memiliki jerawat, dan pada tahun 2009, 90% orang memiliki jerawat. Prevalansi tertinggi pada wanita berkisar antara 83-85 persen, dan pada pria berkisar antara 95-100 persen (Adianti *et al.*, 2023). Jenis bakteri yang menyebabkan jerawat adalah *Propionibacterium acne*, *Staphylococcus epidermis*, dan *Staphylococcus aureus* (Wardania *et al.*, 2020).

Propionibacterium acne adalah bakteri Gram-positif yang biasanya ditemukan

pada kulit, dapat menyebabkan infeksi oportunistik yang menghasilkan lipase, yang menyebabkan pembentukan jerawat (Liling *et al.*, 2021). Salah satu kelompok bakteri *Corynebacteria* adalah *Propionibacterium acne*, yang merupakan flora normal kulit. *Propionibacterium acne* memecah trigliserida yang merupakan komponen sebum menjadi asam lemak bebas yang menjadi mediator pemicu inflamasi. Bentuk batang tak teratur, berbentuk filament, dan kokoid adalah karakteristik bakteri *Propionibacterium acne* (Pariury *et al.*, 2021).

Bakteri *Staphylococcus aureus* berbentuk bulat, termasuk bakteri Gram positif fakultatif anaerob yang berkembang biak pada suhu ideal 34° C ketika dilihat di bawah mikroskop seperti kelompok anggur (Sari and Al Basyarahil, 2021). *Staphylococcus aureus* adalah bakteri aerob, yang berarti bahwa itu tidak dapat bertahan hidup tanpa oksigen (Harefa, Aritonang and Ritonga, A, 2022).

Sawo manila (*Manilkara zapota* L.) adalah tanaman buah yang termasuk dalam keluarga Sapotaceae dan berasal dari Amerika Tengah dan Meksiko (Tampubolon *et al.*, 2023). Buahnya mengandung senyawa aktif yang dapat menghentikan dan membunuh berbagai jenis bakteri (Azim *et al.*, 2022). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Anita *et al.*, 2020, sawo manila (*Manilkara zapota* L.) menghasilkan zona hambat karena mengandung senyawa yang bersifat antibakteri, seperti tanin. Tanin mampu menghambat pertumbuhan bakteri dalam konsentrasi rendah, tetapi dalam konsentrasi tinggi, itu bekerja sebagai antibakteri. Sawo manila muda memiliki kandungan tanin yang tinggi, yang membuatnya lebih pahit dan getir dan memiliki daya antibakteri yang lebih tinggi daripada sawo matang (Endah *et al.*, 2020).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Shahraki *et al.*, 2023, menyatakan bahwa ekstrak etanol buah sawo manila (*Manilkara zapota* L.) memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *staphylococcus aureus*, dengan diameter daya hambat 14,22% dengan konsentrasi ekstrak 2,5 %, termasuk kategori kuat. Konsentrasi sekitar 1,25 % dari ekstrak buah sawo manila (*Manilkara zapota* L.) mencegah pertumbuhan bakteri Gram positif dan konsentrasi yang lebih tinggi dapat mencegah pertumbuhan bakteri Gram negatif. Bakteri *Propionibacterium acne* dan *staphylococcus aureus* merupakan bakteri Gram positif (Dewi *et al.*, 2023).

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Khasanah & Pudiarifanti, 2023, menyatakan bahwa ekstrak etanol buah sawo manila (*Manilkara zapota* L.) memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *staphylococcus aureus* dengan konsentrasi 20% didapatkan rata-rata diameter zona hambat sebesar 10,93%, termasuk kategori kuat.

Salah satu solusi untuk mengatasi jerawat adalah penggunaan gel anti jerawat. Sediaan gel adalah bentuk sediaan semi padat yang terbuat dari partikel baik yang bersifat organik maupun anorganik yang terlarut dalam suatu cairan (Depkes RI, 2020). Sediaan gel lebih efektif dalam mencegah jerawat dibandingkan dengan krim, karena gel yang berbasis pelarut polar lebih mudah dibersihkan dari permukaan kulit setelah digunakan, serta tidak mengandung minyak yang dapat memperburuk kondisi jerawat (Tutik, Feladita and Evaliana, 2022).

Berdasarkan hal di atas, maka peneliti tertarik melakukan penelitian terkait formulasi dan uji stabilitas sediaan gel dan aktivitas antibakteri buah sawo manila (*Manilkara zapota* L.) karena terbukti memiliki daya hambat terhadap bakteri penyebab jerawat. Serta belum adanya penelitian terkait pengembangan formulasi dalam bentuk sediaan gel.

Tujuan penelitian ini adalah untuk memformulasi dan uji stabilitas serta uji aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Propionibacterium acne* dan *Staphylococcus aureus*. Manfaat penelitian ini adalah dapat diperoleh sediaan gel dari ekstrak etanol buah sawo manila (*Manilkara zapota* L.) yang memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Propionibacterium acne* dan *Staphylococcus aureus*, yang dapat menunjang pengembangan dan pemanfaatannya khususnya di bidang kesehatan yang menjadi alternatif produk farmasi yang berasal dari bahan alam menjadi sediaan gel yang dapat mengatasi jerawat, dan memberikan informasi baik bagi peneliti maupun masyarakat tentang buah sawo manila (*Manilkara zapota* L.) dapat digunakan sebagai pengobatan untuk kulit berjerawat.

METODE PELAKSANAAN

Rancangan Penelitian

Penelitian ini dilakukan secara eksperimental laboratorium dan data yang diperoleh ditabulasi dan dianalisis dengan analisis secara anova

Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah autoklaf, cawan petri, cawan porselin, Climatic Chamber, Erlenmeyer (Pyrex), gelas kimia, gelas ukur, labu ukur, *laminar air flow* (LAF), oven, pH meter, pipet skala, *rotary evaporator*, sendok tanduk, sudip, timbangan analitik dan viskometer.

Bahan-bahan yang digunakan adalah buah sawo manila muda (*Manilkara zapota* L.), akuades, karbopol 940, etanol 96%, gliserin, natrium klorida, metilparaben, *nutrient agar*, propilen glikol, *Propionibacterium acne*, *Staphylococcus aureus* dan

trietanolamin.

Pengambilan Sampel

Sampel buah sawo manila muda (*Manilkara zapota* L.) diperoleh dari Pajalele, Desa Binanga Karaeng, Kecamatan Lembang, Kabupaten Pinrang, Sulawesi Selatan. Lintang Selatan 3°30'28.3" S. Bujur Timur 119°28'50.5"E.

Pembuatan Ekstrak Etanol Buah Sawo Manila (*Manilkara zapota* L.)

Buah sawo manila muda (*Manilkara zapota* L.) dipetik dan kemudian dibersihkan dari kotoran yang menempel menggunakan air mengalir. Setelah ditiriskan dan ditimbang, kulitnya dikupas dan bijinya dibuang dan hasilnya ditimbang kembali. Buah yang telah dipisahkan bijinya kemudian dipotong kecil-kecil dan dikeringkan di bawah sinar matahari, ditutupi dengan kain hitam untuk menjaga kualitasnya. Setelah proses pengeringan selesai, simplisia ditimbang kembali sebelum dihaluskan dengan ukuran mesh 100. Simplisia buah sawo manila sebanyak 1000 gram ditimbang dan dimasukkan ke dalam bejana maserasi. Selanjutnya, serbuk ini dibasahi dengan 2 liter etanol 96% (dua kali berat simplisia) dan dibiarkan selama 15-30 menit agar mengembang. Setelah itu, ditambahkan lagi etanol 96% hingga seluruh serbuk terendam. Dibiarkan selama 3 x 24 jam di tempat yang terlindung dari sinar matahari, sambil sesekali diaduk. Campuran disaring menggunakan kertas saring, dan residunya dimaserasi dua kali dengan volume pelarut yang sama. Filtrat yang dihasilkan kemudian dikumpulkan dan diuapkan menggunakan *rotary evaporator* hingga diperoleh ekstrak kental (Ardian *et al.*, 2024)(Hatari and Rusman, 2023).

Pembuatan Media

Pembuatan media *Nutrient* agar, Sebanyak 11,5 gram media *Nutrient Agar* (NA) dilarutkan dalam 500 mL (0,5 L) akuades steril dalam Erlenmeyer dan dipanaskan hingga larut sempurna menggunakan hot plate. Selama proses pemanasan, dilakukan pengadukan untuk memastikan bahwa media tercampur dengan sempurna. Setelah media terlarut sepenuhnya, selanjutnya diautoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit (Mulyani *et al.*, 2021).

Pembuatan media *Nutrient Broth*, Sebanyak 2,4 g *Nutrien broth* ditimbang dan dilarutkan dalam 300 mL (0,3 L) akuades steril dalam *erlenmeyer* kemudian dipanaskan di atas *water bath* dipanaskan hingga larut sempurna menggunakan *hot plate*. Selama proses pemanasan, dilakukan pengadukan untuk memastikan bahwa media tercampur dengan sempurna. Setelah media terlarut sepenuhnya, selanjutnya dikautoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit (Elwahan, Ayu wandira A Baso Amri and Nur Ida, 2024).

Peremajaan Bakteri

Peremajaan bakteri yang digunakan yaitu *Propionibacterium acne* dan *Staphylococcus aureus*. Bakteri yang digunakan diremajakan dengan mengambil bakteri menggunakan jarum ose steril, kemudian ditanam pada media agar miring. Setelah itu, bakteri tersebut diinkubasi dalam inkubator pada suhu 37°C selama 24 hingga 48 jam (Tutik, Feladita and Evaliana, 2022).

Pembuatan Suspensi Bakteri

Pembuatan suspensi bakteri dilakukan dengan mengambil biakan murni bakteri yang telah diperbanyak dalam media agar miring dan diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C. Biakan tersebut kemudian diambil dengan ose dan disuspensikan ke dalam larutan NaCl, selanjutnya kekeruhannya diukur menggunakan standar 0,5 McFarland (Mulyani *et al.*, 2021).

Uji Konsentrasi Hambat Minimum (KHM)

Pengujian konsentrasi hambat minimum (KHM) dari ekstrak buah sawo manila (*Manilkara zapota* L.). Dibuat dengan berbagai level konsentrasi, yaitu 0,625%; 1,25%; 2,5%; 5%; 10%; dan 20%. Proses pengenceran konsentrasi dilakukan dengan membuat larutan stok, ditimbang 4 g Ekstrak buah sawo manila, kemudian dilarutkan menggunakan DMSO hingga mencapai 10 mL dan dihomogenkan. Sebanyak 5 mL *Nutrient Broth* dituangkan ke dalam masing-masing 6 tabung reaksi, lalu 5 mL dari larutan stok ekstrak buah sawo manila ditambahkan ke tabung reaksi I dan dihomogenkan. Dari tabung reaksi I, diambil 5 mL ekstrak dan dipindahkan ke tabung reaksi II, dan langkah yang sama diulang untuk tabung III, IV, V, dan VI. Dalam tabung VI, 5 mL ekstrak juga diambil untuk memastikan volume yang sama, kemudian setiap tabung disuspensikan dengan 20 µL bakteri uji dan diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Setelah diinkubasi, diamati kekeruhan media, jika media tetap jernih, berarti tidak ada pertumbuhan bakteri. Konsentrasi terendah tanpa adanya pertumbuhan bakteri diidentifikasi sebagai nilai KHM (Elwahan, Ayu wandira A Baso Amri and Nur Ida, 2024).

Pembuatan Sediaan Gel

Formulasi sediaan gel ekstrak etanol buah sawo manila (*Manilkara zapota* L.) menggunakan konsentrasi F1 (1,25%), F2 (2,5%), dan F3 (5%)

Tabel 1. Formula Gel Dari Ekstrak Etanol Buah Sawo Manila (*Manilkara zapota* L.)

Bahan	Fungsi	Konsentrasi %		
		F1	F2	F3
Ekstrak etanol buah sawo manila	Zat aktif	1,25	2,5	5
Karbopol 940	Pembentuk gel	0,5	0,5	0,5
Gliserin	Pelembab	5	5	5
Propilen glikol	Pelarut	10	10	10
TEA	Pendapar	0,5	0,5	0,5
Metilparaben	Pengawet	0,1	0,1	0,1
Akuades hingga	Pelarut	100	100	100

Karbopol 940 terlebih dahulu dikembangkan dengan akuades dalam mortir didiamkan selama 1 jam hingga mengembang (Muna *et al.*, 2023), Setelah itu, metilparaben dilarutkan dengan gliserin dalam mortir gerus hingga homogen. Gerus ekstrak etanol buah sawo manila (*Manilkara zapota* L.), setelah ekstrak etanol buah sawo manila (*Manilkara zapota* L) digerus menggunakan mortir, tambahkan propilen glikol hingga teksturnya lembut dan homogen, setelah karbopol mengembang, tambahkan TEA sedikit demi sedikit sampai membentuk basis gel. Campuran gliserin dan metilparaben ditambahkan ke dalam basis gel sambil digerus hingga homogen. Terakhir, campurkan gerusan ekstrak ke dalam basis gel. tambahkan sisa akuades secara bertahap (Rosi *et al.*, 2024).

Uji Organoleptik

Uji organoleptik dilakukan dengan cara mengamati bentuk, bau, warna dari gel dengan menggunakan panca indera (Rosi *et al.*, 2024).

Uji Homogenitas

Sebanyak 0,1 gram gel yang telah dibuat dioleskan pada kaca objek. Kemudian dilihat apakah gel tersebut homogen dan permukaannya halus merata. Sediaan yang baik adalah sediaan yang tidak adanya butiran kasar (Rosi *et al.*, 2024).

Uji pH

Pengukuran pH dilakukan dengan menggunakan pH meter dengan cara mencelupkan sampel dalam *beaker glass*. Elektroda pH meter dicelupkan ke dalam larutan tersebut. Nilai pH yang ditunjukkan dicatat (Rosi *et al.*, 2024).

Uji Daya Sebar

Sebanyak 0,5 gram gel diletakkan ditengah alat uji daya sebar. Beban seberat 0,5 gram ditambahkan dan didiamkan selama satu menit. Tiap satu menit ditambahkan beban 50 gram hingga mencai 150 gram dan diameter sebaran sediaan. Persyaratan daya sebar yang baik yaitu 5-7 cm (Rosi *et al.*, 2024).

Uji Daya Lekat

Penentuan daya lekat dilakukan dengan menimbang sebanyak 0,5 gram sediaan gel, meletakkannya di atas gelas objek yang menempel pada lemari kaca dan dikaitkan dengan tali, kemudian ditutup dengan gelas objek lain, memberikan beban di atasnya sebesar 1 kg selama 5 menit, setelah selesai diambil beban tersebut dan pada tali dikaitkan beban sebesar 80 gram bersamaan dengan dinyalakan *stopwatch*, dicatat waktu yang diperlukan untuk kedua gelas objek tersebut lepas. Kriteria daya lekat sediaan gel yang baik adalah lebih dari 10 detik (Putri & Anindhita, 2022).

Uji Viskositas

Pengujian viskositas dilakukan dengan memasukkan sediaan gel pada *beaker glass* dan memasang rotor pada alat uji, dikondisikan agar rotor tercelup sediaan gel, diamati skala yang ditunjuk jarum hingga menunjukkan angka yang stabil, nilai viskositas yang baik adalah sebesar. Gel yang baik memiliki nilai viskositas antara 2.000-4.000 cPs (Putri & Anindhita, 2022).

Uji Stabilitas

Uji stabilitas dipercepat dilakukan menggunakan *climatic chamber* pada suhu 5°C dan 35°C secara bergantian setiap 12 jam (1 siklus) selama 10 siklus dengan kelembapan 75±5% RH. Hal ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh suhu dan kelembapan terhadap gel dalam waktu singkat pada kondisi yang dirancang untuk mempercepat terjadinya perubahan yang biasanya terjadi pada kondisi normal. Semua evaluasi fisik sediaan dilakukan sebelum dan setelah penyimpanan dipercepat (Arifin *et al.*, 2022).

Uji Aktivitas Antibakteri

Uji aktivitas antibakteri dengan metode difusi agar sumuran. Sediaan gel tanpa ekstrak sebagai kontrol negatif dan Clindamicyn sebagai kontrol positif. Disiapkan Medium NA steril, sebanyak 7 mL ke dalam cawan petri sebagai lapisan dasar dan

dibiarkan memadat, kemudian di letakan lima pecadang, setelah itu campuran 9 mL *nutrient agar* yang telah di tambahkan suspensi bakteri uji sebanyak 10 µL dituang ke dalam cawan petri dan dibiarkan memadat, pencadang dikeluarkan dari medium. sumuran yang terbentuk diisi dengan larutan uji yang telah dibuat untuk masing-masing konsentrasi sebanyak 20 µL. Kemudian diinkubasi selama 1x24 jam pada suhu 37°C. Diamati zona hambat atau zona bening yang terbentuk (Elwahan, Ayu wandira A Baso Amri and Nur Ida, 2024).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rendamen Ekstrak

Tabel 1. Rendamen ekstrak etanol buah sawo manila (*Manilkara zapota L.*)

Berat Sampel (g)	Jumlah Pelarut (ml)	Berat Ekstrak (g)	Rendemen
1000	1000	153,76	15,376%

Berdasarkan dari data tabel di atas rendemen ekstrak sebesar 15,376%. Dengan berat simplisia yang diperoleh sebanyak 1000 g dan diperoleh ekstrak kental dari hasil ekstraksi sebanyak 153,76 g. Perhitungan rendemen ekstrak dikatakan baik apabila nilai rendemen ekstrak yang diperoleh lebih dari 10% (Saerang et al., 2023).

Uji Konsentrasi Hambat Minimum (KHM)

Uji konsentrasi hambat minimum dilakukan dengan mengamati keruh atau jernih tabung reaksi. Hasil dari uji konsentrasi hambat minimum ekstrak buah sawo manila dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 2. Data Hasil Pengamatan Uji Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) Ekstrak Etanol Buah Sawo Manila (*Manilkara zapota L.*)

Bakteri	Konsentrasi (%)					
	0,625	1,25	2,5	5	10	20
<i>Propionibacterium Acne</i>	+	-	-	-	-	-
<i>Staphylococcus aureus</i>	+	-	-	-	-	-

Berdasarkan data di atas, hasil pengujian konsentrasi hambat minumum ekstrak etanol buah sawo manila terhadap bakteri *propionibacterium acne* dan *staphylococcus aureus* tidak terdapat pertumbuhan bakteri (jernih) pada konsentrasi 1,25%, 2,5%, 5%, 10% dan 20% dan pada konsetrasi 0,625% terdapat pertumbuhan bakteri (keruh). Semakin tinggi konsentrasi ekstrak maka semakin tinggi pula daya hambatnya terhadap pertumbuhan bakteri (Yuniar & Wati, 2024).

Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Buah Sawo Manila (*Manilkara zapota L.*)

Uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol buah sawo manila dilakukan dengan mengamati dan mengukur diameter zona hambat pada cawan petri menggunakan jangka sorong yang diukur secara horizontal, vertikal, diagonal 1 dan diagonal 2. Hasil dari Uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol buah sawo manila dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3. Data Hasil Pengamatan Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Buah Sawo Manila (*Manilkara zapota L.*)

Bakteri	Diameter Zona Hambat (mm)					
	0,625%	1,25%	2,5%	5%	10%	20%
<i>Propionibacterium Acne</i>	7,6075	10,2725	10,7375	12,015	14,95%	17,3875
<i>Staphylococcus aureus</i>	7,86	10,2825	10,4875	12,1675	14,8575	16,6425

Berdasarkan data di atas menunjukkan bahwa hasil pengujian aktivitas antibakteri ekstrak etanol buah sawo manila pada bakteri *propionibacterium acne* pada konsentrasi 0,625 % 7,607 mm, 1,25% 10,272 mm, 2,5% 10,737 mm, 5% 12,015 mm, 10% 14,95 mm dan 20% 17,3875 mm dan pada bakteri *Staphylococcus aureus* pada konsentrasi 0,625 % 7,86 mm, 1,25% 10,282 mm, 2,5% 10,487 mm, 5% 12,167 mm, 10% 14,857 mm, dan 20% 16,642 mm. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak maka semakin tinggi pula daya hambatnya terhadap pertumbuhan bakteri (Yuniar & Wati, 2024).

Uji Organoleptik

Uji organoleptik dilakukan dengan mengamati visual sediaan gel meliputi bentuk, warna dan bau. Hasil dari uji organoleptik sediaan gel ekstrak etanol buah sawo manila dapat dilihat pada tabel berikut.



Gambar 1. Sediaan Gel Ekstrak Etanol Buah Sawo Manila (*Manilkara zapota L.*)

Tabel 4. Data Hasil Pengamatan Uji Organoleptik Gel Ekstrak Etanol Buah Sawo Manila (*Manilkara zapota* L.)

Formula	Sebelum Penyimpanan			Setelah Penyimpanan Dipercepat		
	Dipercepat					
	Warna	Bau	Bentuk	Warna	Bau	Bentuk
1	Coklat muda	Khas Ekstrak	Semi padat	Coklat muda	Khas Ekstrak	Semi padat
	Coklat tua	Khas Ekstrak	Semi padat	Coklat tua	Khas Ekstrak	Semi padat
3	Coklat Pekat	Khas Ekstrak	Semi padat	Coklat Pekat	Khas Ekstrak	Semi padat

Berdasarkan data di atas menunjukkan bahwa hasil dari pengujian organoleptik sebelum dan sesudah penyimpanan dipercepat menunjukkan bahwa sediaan F3 (5%) memiliki warna yang lebih pekat dibandingkan dengan sediaan F2 (2,5%) dan F1 (1,25%). Hal ini dikarenakan semakin tinggi konsentrasi ekstrak buah sawo manila maka semakin mirip dengan warna dari ekstrak dari sediaan gel yang dibuat (Awaluddin et al., 2024).

Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan dengan cara mengoleskan sediaan pada objek gelas sebanyak 0,5 g dan dilihat secara visual ada atau tidaknya partikel yang tidak homogen. Hasil dari uji homogenitas gel ekstrak etanol buah sawo manila dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 5. Data Hasil Pengamatan Uji Homogenitas Gel Ekstrak Etanol Buah Sawo Manila (*Manilkara zapota* L.)

Formula	Sebelum Penyimpanan	Sebelum Penyimpanan
	Dipercepat	Dipercepat
1	Homogen	Homogen
2	Homogen	Homogen
3	Homogen	Homogen

Berdasarkan data di atas menunjukkan bahwa hasil pengujian homogenitas sebelum dan sesudah penyimpanan dipercepat didapatkan semua formulasi sediaan gel dapat larut dan homogen yang menandakan bahwa sediaan gel yang dibuat telah memenuhi standar homogenitas. Dimana tidak terdapat partikel padat yang tidak larut

serta tidak terdapat gumpalan yang terlihat pada kaca objek yang menandakan sediaan gel homogen. Hal ini menunjukkan bahwa konsentrasi ekstrak tidak mempengaruhi homogenitas gel (Awaluddin et al., 2024).

Uji pH

Uji pH dilakukan dengan cara menguji sediaan gel dengan menggunakan alat pH meter dengan tujuan untuk mengetahui derajat keasaman sediaan agar tidak mengiritasi kulit, sehingga pH sediaan harus sesuai dengan pH kulit 4,5-6,5 (Putri & Anindhita, 2022). Hasil dari uji pH gel ekstrak etanol buah sawo manila dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 6. Data Hasil Pengamatan Uji pH Gel Ekstrak Etanol Buah Sawo Manila (*Manilkara zapota* L.)

Formula	Sebelum Penyimpanan	Sebelum Penyimpanan
	Dipercepat	Dipercepat
1	4.70	4.61
2	4.89	4.80
3	5.76	5.32

Berdasarkan data di atas menunjukkan bahwa hasil pengujian pH sebelum dan sesudah penyimpanan dipercepat terdapat perubahan nilai pH. Perubahan ini terjadi akibat pengaruh suhu yang berubah-ubah pada penyimpanan, sediaan juga digunakan untuk melakukan pengujian lain sehingga tutup wadah dibuka dan ditutup mengakibatkan pH-nya mudah berubah karena pengaruh suhu dan kelembaban udara. Hasil pengukuran pH setelah penyimpanan dipercepat umumnya mengalami sedikit perubahan namun penurunan ini masih pada rentang pH kulit normal yaitu 4,5-6,5. Pengujian pH dilakukan untuk memastikan sediaan gel yang dibuat memiliki pH yang sesuai dengan pH fisiologis kulit. Nilai pH yang terlalu rendah atau asam dapat menyebabkan iritasi pada kulit, sedangkan pH terlalu tinggi atau basa dapat menyebabkan kulit bersisik dan dapat menyebabkan kulit menjadi kering (Awaluddin et al., 2024).

Uji Viskositas

Uji viskositas dilakukan dengan menggunakan alat viskometer spindel 4 dengan rpm 30 untuk mengetahui sifat alir dari sediaan gel. Hasil dari uji Viskositas gel ekstrak buah sawo manila dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 7. Data Hasil Pengamatan Uji Viskositas Gel Ekstrak Etanol Buah Sawo Manila (*Manilkara zapota* L.)

Formula	Sebelum Penyimpanan	Sebelum Penyimpanan
	Dipercepat	Dipercepat
1	3066.66	2200
2	3366.66	2633.33
3	3800	3.266.66

Berdasarkan data di atas menunjukkan bahwa hasil pengukuran nilai viskositas sediaan gel sebelum dan sesudah penyimpanan dipercepat mengalami perubahan. Nilai viskositas yang diperoleh yaitu 2200-3800 cPs menunjukkan sediaan gel memiliki nilai viskositas yang memenuhi syarat viskositas gel yang baik yaitu 2000-4000 cPs (Arifin et al. 2022). Perubahan nilai viskositas sediaan disebabkan oleh kelembapan udara, perubahan suhu diruang penyimpanan dan wadah yang kurang kedap, sehingga dapat menyebabkan gel menyerap air dari luar dan menambah volume air dari formula (Arifin et al. 2022).

Uji Daya Sebar

Uji daya sebar dilakukan dengan menimbang 0,5 g sediaan yang diletakkan dibagian tengah alat uji daya sebar dan diberikan beban tiap menit 50 gram hingga mencapai 150 gram dan diukur diameter sebaran sediaan. Hasil dari uji daya sebar gel ekstrak etanol buah sawo manila dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 8. Data Hasil Pengamatan Uji Daya Sebar Gel Ekstrak Etanol Buah Sawo Manila (*Manilkara zapota* L.)

Formula	Sebelum Penyimpanan	Sebelum Penyimpanan
	Dipercepat	Dipercepat
1	6.05	6.5
2	5.95	6.26
3	5.32	5.66

Berdasarkan data di atas menunjukkan bahwa hasil Pengukuran daya sebar sediaan gel sebelum dan sesudah penyimpanan dipercepat mengalami perubahan, Semakin tinggi viskositas sediaan gel maka daya sebar nya semakin rendah (Zaky et al., 2021). Diperoleh daya sebar sediaan gel yaitu 5,5-6,7 cm menunjukkan sediaan gel ekstrak etanol buah sawo manila memiliki nilai daya sebar yang memenuhi syarat daya

sebar yang baik yaitu 5-7 cm (Rosi *et al.*, 2024).

Uji Daya Lekat

Uji daya lekat dilakukan dengan menimbang 0,5 g sediaan yang diletakkan dibagian tengah objek gelas yang menempel pada statif dan klem dan ditutup dengan objek gelas lainnya, diberikan beban diatasnya sebesar 1kg selama 5 menit, pada objek gelas dikaitkan dengan beban 80 g bersamaan dengan dinyalakan stopwatch. Hasil dari uji daya lekat gel ekstrak buah sawo manila dapat dilihat pada tabel berikut:

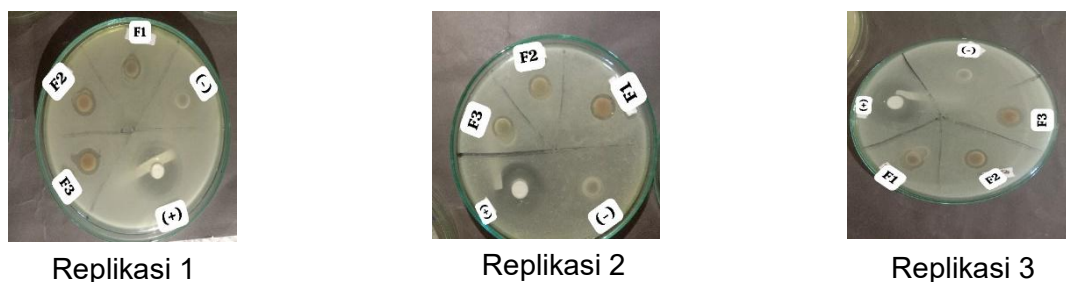
Tabel 9. Data Hasil Pengamatan Uji Daya Lekat Gel Ekstrak Etanol Buah Sawo Manila (*Manilkara zapota* L.)

Formula	Sebelum Penyimpanan Dipercepat	Sebelum Penyimpanan Dipercepat
1	10.42	10.08
2	10.52	10.26
3	10.88	10.63

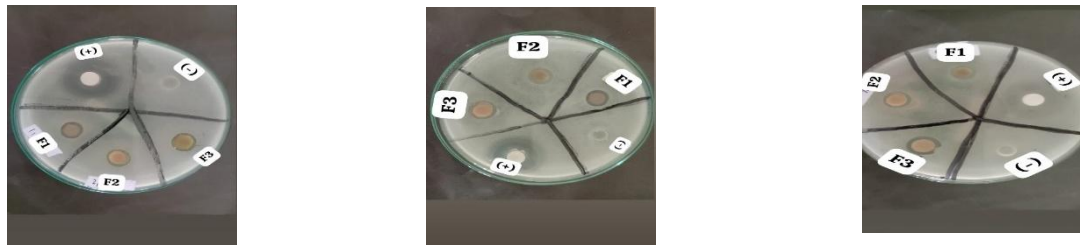
Berdasarkan data di atas menunjukkan bahwa hasil Pengukuran daya lekat sediaan gel sebelum dan sesudah penyimpanan dipercepat mengalami perubahan tetapi tidak signifikan, semakin tinggi viskositas sediaan gel maka daya lekatnya juga semakin tinggi (Zaky *et al.*, 2021). Diperoleh daya lekat sediaan gel yaitu 10,02-11,04 detik menunjukkan sediaan gel ekstrak etanol buah sawo manila memiliki nilai daya lekat yang memenuhi syarat daya lekat yang baik yaitu lebih dari 1 detik (Arifin *et al.*, 2022)

Uji Aktivitas Antibakteri Sediaan Gel

Uji aktivitas antibakteri dilakukan dengan menggunakan metode sumuran dengan mengukur diameter luas zona hambat. Hasil dari uji aktivitas antibakteri gel ekstrak buah sawo manila dapat dilihat pada tabel berikut.



Gambar 2. Pengujian Aktivitas Antibakteri Gel Terhadap Bakteri *Propionibacterium acne*



Replikasi 1

Replikasi 2

Replikasi 3

Gambar 3. Pengujian Aktivitas Antibakteri Gel Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*

Tabel 10. Data Hasil Pengamatan Uji Aktivitas Antibakteri Gel Ekstrak Etanol Buah Sawo Manila (*Manilkara zapota* L.) Terhadap Bakteri *Propionibacterium acne*

Replikasi	Diameter Zona Hambat (mm)				
	F1	F2	F3	K(-)	K(+)
1	8,1525	9,485	10,69	0	19,81
2	8,42	9.895	11.63	0	19.2125
3	9,15	9,2775	11.03	0	19,99
Jumlah	25,722	28.657	33,35	0	59,012
Rata -rata	8,574	9,552	11,116	0	19,670

Berdasarkan data di atas menunjukkan bahwa hasil pengujian aktivitas antibakteri sediaan gel terhadap bakteri *Propionibacterium acne* didapatkan hasil rata-rata pada konsentrasi 1,25% 8,574 mm, 2,5 % 9,552 mm, 5% 11,116 mm, kontrol positif menggunakan clindamycin 19,670 mm dan kontrol negatif menggunakan sediaan gel tanpa ekstrak tidak memiliki daya hambat. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak maka semakin tinggi pula daya hambatnya terhadap pertumbuhan bakteri (Yuniar & Wati, 2024).

Tabel 11. Data Hasil Pengamatan Uji Aktivitas Antibakteri Gel Ekstrak Etanol Buah Sawo Manila (*Manilkara zapota* L.) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*

Replikasi	Diameter Zona Hambat (mm)				
	F1	F2	F3	K(-)	K(+)
1	10,2	10,8375	12,33	0	20,6
2	11,685	11,715	12,205	0	23,54
3	10,1325	11,465	13,35	0	20,14
Jumlah	32,017	34,017	37,885	0	64,28
Rata -rata	10,672	11,339	12,628	0	21,426

Berdasarkan data di atas menunjukkan bahwa hasil pengujian aktivitas antibakteri sediaan gel terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* didapatkan hasil rata-rata pada konsentrasi 1,25% 10,627 mm, 2,5 % 11,339 mm, 5% 12,628 mm, kontrol positif menggunakan clyndamicin 21,426 mm dan kontrol negatif menggunakan sediaan gel tanpa ekstrak tidak memiliki daya hambat. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak maka semakin tinggi pula daya hambatnya terhadap pertumbuhan bakteri (Yuniar & Wati, 2024).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa ekstrak etanol buah sawo manila (*Manilkara zapota L.*) dapat diformulasikan dalam sediaan gel dengan variasi ekstrak 1,25% (F1), 2,5% (F2) dan 5% (F3) memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Propionibacterium acne* dan *Staphylococcus aureus* dan telah memenuhi syarat uji mutu fisik dan uji stabilitas meliputi uji organoleptik, uji homogenitas, uji pH, uji viskositas, uji daya sebar dan uji daya lekat.

Formula gel yang memiliki zona hambat terbesar adalah formula 3 dengan konsentrasi ekstrak 5% tergolong kategori kuat dengan rata-rata diameter zona hambat sebesar 11,11 mm pada bakteri *Propionibacterium acne* dan 12,62 mm pada bakteri *Staphylococcus aureus*

DAFTAR PUSTAKA

- Azim, M., Saputra, D., & Hariadi, P. (2022). Aktivitas Antioksidan Buah Sawo Manila (*Manilkara zapota L*) Sebagai Kandidat Produk Perawatan Kulit. *Sinteza*, 2(2), 78–91. <https://doi.org/10.29408/sinteza.v2i2.7662>
- Adianti, M., Maya Septriana, Rini Hamsidi, Sjoen, E. M., Mustika, A., Puruhito, E. F., Sumardiko, D. S., & Imandiri, A. (2023). Pengaruh Pemberian Masker Seledri (*Apium Graveolens L.*) Terhadap Pengurangan Jumlah Lesi Jerawat. *Lansau: Jurnal Ilmu Kefarmasian*, 1(1), 59–68. <https://doi.org/10.33772/lansau.v1i1.7>
- Anita, Aziz, N. N., Safitri, E., (2020). Uji Daya Hambat Ekstrak Etanol Sawo Manila Terhadap Pertumbuhan *Salmonella thypi*. *Lontara*. 1(1), 48–54.
- Dewi, L. P., Fuadiyah, W., Nirwana, L., Zulkarnain, A. R., & Faisal. (2023). Uji Aktivitas Anti Bakteri Ekstrak Daun Sirsak (*Annona muricata L.*) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia Coli* dengan Metode Difusi Sumuran dan Paper Disk. *Era Sains : Journal of Science, Engineering and Information Systems Research*, 1(4),

8–14.

- Elwahan, M., Ayu wandira A Baso Amri, & Nur Ida. (2024). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Bunga Pepaya (*Carica papaya L.*) Asal Daerah Galesong Sulawesi Selatan Terhadap Bakteri *Propionibacterium acne*. *Jurnal Novem Medika Farmasi*, 3(1), 52–61. <https://doi.org/10.59638/junomefar.v3i1.777>
- Harefa, K., Aritonang, B., & Ritonga, A, H. (2022). Antibacterial Activity of Ethanol Extract of Purple Passion Fruit Peel (*Passiflora Edulis Sims*) on *Propionibacterium Acnes* Bacterial Kamirius. *Jurnal Multidisiplin Madani*, 2(6), 2743–2758.
- Khasanah, H. R., & Pudiarifanti, N. (2023). Karakterisasi Simplisia Dan Uji Antibakteri Buah Sawo Muda (*Manilkara Zapota L*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus Aureus*. *Journal of Pharmacopolium*, 6(1), 13–19. <https://doi.org/10.36465/jop.v6i1.1068>
- Liling, V. V., Lengkey, Y, K., Sombou, C. N. Palandi, R. R., R (2021). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Kuliati Buah Papaya (*Carica papaya L*) Terhadap Bakteri Penyebab Jerawat *Propionibacterium acnes*. *Biofarmasetikal Tropis Biofarmasetikal Tropis. The Tropical Journal of Biopharmaceutical*, 2(2), 158–169.
- Mulyani, W. T. Y., Rokiban, A., & Cipto Mahendra, G. (2021). Fraksi Etanol Ekstrak Kulit Pisang Kepok Kuning (*Musa balbisiana*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus epidermidis*, *Staphylococcus aureus*, dan *Propionibacterium acnes*. *JFL : Jurnal Farmasi Lampung*, 10(1), 10–15. <https://doi.org/10.37090/jfl.v10i1.492>
- Pariury, J. A., Juan Paul Christian Herman, Tiffany Rebecca, Elvina Veronica, & I Gusti Kamasan Nyoman Arijana. (2021). Potensi Kulit Jeruk Bali (*Citrus Maxima Merr*) Sebagai Antibakteri *Propionibacterium acne* Penyebab Jerawat. *Hang Tuah Medical Journal*, 19(1), 119–131. <https://doi.org/10.30649/htmj.v19i1.65>
- Putri, W. E., & Anung Anindhita, M. (2022). Optimization of cardamom fruit ethanol extract gel with combination of HPMC and Sodium Alginate as the gelling agent using Simplex Lattice Design. *Jurnal Ilmiah Farmasi (Scientific Journal of Pharmacy) Special Edition*, 107–120. <http://journal.uui.ac.id/index.php/JIF>
- Rosi, D. H., Efmisa, A. K., Fernandi, R., Armal, K., & Deswati. (2024). Formulasi Sediaan Gel Moisturizer Ekstrak Etanol Daun Bayam Merah (*Amarantus tricolor L*). *Jurnal Medical Helath Science (JMHS)*, 1(1), 1–6.
- Sari, D. P., & Al Basyarahil, B. (2021). Indonesian Journal Pharmaceutical And Herbal Medicine (*Ijphm*) Analisis Zona Hambat Ekstrak Brokoli (*Brassica Oleracea L. Var. Italica*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Indonesian Journal Pharmaceutical and Herbal Medicine (Ijphm)*, 1(1), 34–38.
- Shahraki, S. H., Javar, F. M., & Rahimi, M. (2023). Quantitative and Qualitative Phytochemical Analysis of *Manilkara zapota* (*Sapodilla*) Extract and Its Antibacterial Activity on Some Gram-Positive and Gram-Negative Bacteria. *Scientifica*, 2023. <https://doi.org/10.1155/2023/5967638>
- Arifin, A., Intan, I. and Ida, N. (2022) 'FORMULASI DAN UJI STABILITAS FISIK GEL ANTIJERAWAT EKSTRAK ETANOL DAUN SURUHAN (*Peperomia pellucida L.*)', *Jurnal Ilmiah Ibnu Sina (JIIS): Ilmu Farmasi dan Kesehatan*, 7(2), pp. 280–289. doi:

10.36387/jiis.v7i2.908.

Azim, M., Saputra, D. and Hariadi, P. (2022) 'Aktivitas Antioksidan Buah Sawo Manila (Manilkara zapota L) Sebagai Kandidat Produk Perawatan Kulit', *Sinteza*, 2(2), pp. 78–91. doi: 10.29408/sinteza.v2i2.7662.

Daya, U. *et al.* (2020) 'Lontara', 1(1), pp. 48–54.

Depkes RI (1995) *Farmakope Indonesia edisi IV*, Departemen Kesehatan Republik Indonesia.

Dewi, L. P. *et al.* (2023) 'Uji Aktivitas Anti Bakteri Eksrak Daun Sirsak (Annona muricata L.) terhadap Pertumbuhan Bakteri Escherichia Coli dengan Metode Difusi Sumuran dan Paper Disk', *Era Sains : Journal of Science, Engineering and Information Systems Research*, 1(4), pp. 8–14.

Elwahan, M., Ayu wandira A Baso Amri and Nur Ida (2024) 'Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Bunga Pepaya (Carica papaya L.) Asal Daerah Galesong Sulawesi Selatan Terhadap Bakteri Propionibacterium acne', *Jurnal Novem Medika Farmasi*, 3(1), pp. 52–61. doi: 10.59638/junomefar.v3i1.777.

Harefa, K., Aritonang, B. and Ritonga, A. H. (2022) 'Antibacterial Activity of Ethanol Extract of Purple Passion Fruit Peel (Passiflora Edulis Sims) on Propionibacterium Acnes Bacterial Karnirius', *Jurnal Multidisiplin Madani*, 2(6), pp. 2743–2758.

Hatari, A. and Rusman (2023) 'An Antibacterial Activity Test of Ethanol Extract of Putri Malu (Mimosa pudica L.) Leaves Against Escherichia coli and Staphylococcus aureus Bacteria', *Jurnal Novem Medika Farmasi*, 2(2), pp. 67–74. doi: 10.59638/junomefar.v2i2.797.

Irianto Tampubolon, M., Erlianti, R. and Hutabarat, B. (2023) 'Journal of Pharmaceutical and Sciences [Volume 6] No. 4 | OKT-DES | 2023 |pp.1443-1455', 6(4), pp. 1443–1455.

Khasanah, H. R. and Pudiarianti, N. (2023) 'KARAKTERISASI SIMPLISIA DAN UJI ANTIBAKTERI BUAH SAWO MUDA (Manilkara zapota L) TERHADAP PERTUMBUHAN BAKTERI STAPHYLOCOCCUS AUREUS', *Journal of Pharmacopolium*, 6(1), pp. 13–19. doi: 10.36465/jop.v6i1.1068.

Laili Nailul Muna, Emelda, D. N. H. (2023) 'Formulasi dan Uji Sifat Fisik Sediaan Gel Ekstrak Etanol Kulit Lemon Berbasis Karbomer 940', *LUMBUNG FARMASI ; Jurnal Ilmu Kefarmasian*, 4(1), p. 94.

Maya Septriana *et al.* (2023) 'Pengaruh Pemberian Masker Seledri (Apium Graveolens L.) Terhadap Pengurangan Jumlah Lesi Jerawat', *Lansau: Jurnal Ilmu Kefarmasian*, 1(1), pp. 59–68. doi: 10.33772/lansau.v1i1.7.

PARIURY, J. A. *et al.* (2021) 'Potensi Kulit Jeruk Bali (Citrus Maxima Merr) Sebagai Antibakteri Propionibacterium acne Penyebab Jerawat', *Hang Buah Medical Journal*, 19(1), pp. 119–131. doi: 10.30649/htmj.v19i1.65.

Pratama, A. S. (no date) 'UJI AKTIVITAS ANTIDIABETES EKSTRAK HASIL PARTISI BUAH SAWO MANILA (Manilkara zapota (L .) Van Royen) TERHADAP TIKUS PUTIH (Rattus norvegicus) YANG Indonesia memiliki penderita diabetes sebanyak 10 , 7 juta orang yang tersebar ketujuh sebagai Negara d', 03(02), pp. 43–52.

Putri, W. E. and Anung Anindhita, M. (2022) '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*, 2022, pp. 107–120.

Ranti, Y. paula (2021) 'Biofarmasetikal Tropis Biofarmasetikal Tropis', *The Tropical Journal of Biopharmaceutical*, 2(2), pp. 158–169.

Rosi, D. H. *et al.* (2024) 'Formulasi Sediaan Gel Moisturizer Ekstrak Etanol Daun Bayam Merah (Amarantus tricolor L)', *Jurnal Medical Helath Science (JMHS)*, 1(1), pp. 1–6.

- Sari, D. P. and Al Basyarahil, B. (2021) 'INDONESIAN JOURNAL PHARMACEUTICAL AND HERBAL MEDICINE (IJPHM) ANALISIS ZONA HAMBAT EKSTRAK BROKOLI (Brassica Oleracea L. Var. Italica) TERHADAP BAKTERI Staphylococcus Aureus', *Indonesian Journal Pharmaceutical and Herbal Medicine (Ijphm)*, 1(1), pp. 34–38.
- Shahraki, S. H., Javar, F. M. and Rahimi, M. (2023) 'Quantitative and Qualitative Phytochemical Analysis of Manilkara zapota (Sapodilla) Extract and Its Antibacterial Activity on Some Gram-Positive and Gram-Negative Bacteria', *Scientifica*, 2023. doi: 10.1155/2023/5967638.
- Tutik, T., Feladita, N. and Evaliana, K. (2022) 'FORMULASI SEDIAAN GEL EKSTRAK KULIT BAWANG MERAH (Allium cepa L.) SEBAGAI ANTIJERAWAT TERHADAP BAKTERI Propionibacterium acnes', *Jurnal Farmasi Malahayati*, 4(2), pp. 173–184. doi: 10.33024/jfm.v4i2.5290.
- Volume, J. M. (2020) '3 1,2,3', 12(1), pp. 146–150.
- Wahyu Tri Mulyani, Y., Rokiban, A. and Cipto Mahendra, G. (2021) 'FRAKSI ETANOL EKSTRAK KULIT PISANG KEPOK KUNING (Musa balbisiana) TERHADAP BAKTERI Staphylococcus epidermidis, Staphylococcus aureus, dan Propionibacterium acnes', *JFL : Jurnal Farmasi Lampung*, 10(1), pp. 10–15. doi: 10.37090/jfl.v10i1.492.
- Wardania, A. K., Malfadinata, S. and Fitriana, Y. (2020) 'Uji Aktivitas Antibakteri Penyebab Jerawat Staphylococcus epidermidis Menggunakan Ekstrak Daun Ashitaba (Angelica keiskei).', *Lambung Farmasi: Jurnal Ilmu Kefarmasian*, 1(1), p. 14. doi: 10.31764/lf.v1i1.1206.

Tutik, T., Feladita, N., & Evaliana, K. (2022). Formulasi Sediaan Gel Ekstrak Kulit Bawang Merah (Allium Cepa L.) Sebagai Antijerawat Terhadap Bakteri *Propionibacterium acnes*. *Jurnal Farmasi Malahayati*, 4(2), 173–184. <https://doi.org/10.33024/jfm.v4i2.5290>

Wardania, A. K., Malfadinata, S., & Fitriana, Y. (2020). Uji Aktivitas Antibakteri Penyebab Jerawat Staphylococcus epidermidis Menggunakan Ekstrak Daun Ashitaba (Angelica keiskei). *Lambung Farmasi: Jurnal Ilmu Kefarmasian*, 1(1), 14. <https://doi.org/10.31764/lf.v1i1.1206>