

Formulasi Dan Uji Aktivitas Sediaan Serum Antijerawat Ekstrak Etanol Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus Polyrrhizus*) Terhadap Bakteri *Propionibacterium Acne*

Nabila Khumaera¹, Puji Asmaul Husna², Wildana Ramdhani^{3*}, Septiani Mikka⁴, Frederika Fono⁵

^{1,2,3,4,5} Program Studi Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Megarezky Makassar, Sulawesi Selatan

Email: ¹nabila.khumaera27@gmail.com, ²pujihusna652@gmail.com, ^{3*}wildanaidda79@gmail.com, ⁴septianimika19@gmail.com, ⁵frederikafono29@gmail.com

Abstract

Acne is a skin condition characterised by chronic inflammation of the hair follicles and sebaceous glands. This skin condition can be caused by various factors, including infection by Propionibacterium acnes. Acne can be treated with oral or topical antibiotics. Red dragon fruit peel is a natural ingredient with antibacterial properties. Its ethanolic extract contains compounds like alkaloids, flavonoids, tannins and saponins, which can help fight Gram-positive bacteria. This study aimed to develop the best serum formulation for acne treatment, using maceration with 96% ethanol to extract the active compounds. The formulation development was divided into three concentration groups: F1 (5%), F2 (7.5%) and F3 (10%). The quality assessment of the serum formulations included organoleptic testing as well as testing for viscosity, homogeneity, pH value, spreadability, specific gravity, moisture content, cycle stability, irritation potential and antibacterial activity. The results of the study indicate that the skin of the red dragon fruit (Hylocereus polyrrhizus) can be processed into a serum preparation that meets Indonesian standards (SNI) both physically and chemically, as well as effectively inhibits Propionibacterium acnes. The inhibition zones obtained were 11.3 ± 0.15 mm for F1 5% (moderate category), 13.7 ± 0.20 mm for F2 7.5% (strong category), and 15.4 ± 0.40 mm for F3 10% (strong category). Further research is required to enhance the stability and efficacy of the formulation for optimal clinical application

Keywords: Red Dragon Fruit Peel (*Hylocereus Polyrrhizus*), Serum, *Propionibacterium Acnes*.

Abstrak

Jerawat ialah kondisi kulit inflamasi kronis yang menyerang jaringan penghasil sebum. Kondisi kulit ini bisa dikarenakan oleh banyak faktor, termasuk infeksi oleh bakteri *Propionibacterium acnes*. Jerawat bisa diobati dengan antibiotik, baik yang diminum maupun yang dioleskan. Satu contoh bahan aktif alami yang punya sifat antibakteri yakni kulit buah naga merah. Ekstrak etanol dari kulit buah naga merah punya metabolit sekunder berupa alkaloid, flavonoid, tanin, dan saponin, yang mencerminkan aktivitas antibakteri terhadap bakteri Gram-positif. Tujuan kajian ini yakni menentukan formulasi optimal serum anti-jerawat memanfaatkan metode maserasi dengan etanol 96 persen sebagai pelarut. Formulasinya dibagi menjadi tiga konsentrasi: F1 (5 %), F2 (7,5 %), dan F3 (10%). Penilaian kualitas sediaan serumnya dijalankan dengan uji organoleptik, uji viskositas, uji homogenitas, uji pH, uji kelancaran olesan, uji berat jenis, uji kadar air, uji siklus, dan uji iritasi dan uji antibakteri. Hasil penelitian ini mencerminkan bahwa kulit buah naga merah (*Hylocereus polyrrhizus*) bisa diolah menjadi sediaan serum yang memenuhi persyaratan fisik dan kimia Standar Nasional Indonesia (SNI) dan menghambat pertumbuhan bakteri *Propionibacterium acnes*. Zona penghambatan yang ditentukan untuk ekstrak pala 5% (F1) ialah $11,3 \pm 0,15$ mm (kategori sedang), untuk ekstrak 7,5% (F2) $13,7 \pm 0,20$ mm (kategori kuat), dan untuk ekstrak 10% (F3) $15,4 \pm 0,40$ mm (kategori kuat). Diperlukan penelitian lebih lanjut guna mendongkrak stabilitas dan kemanjuran formulasi tersebut guna penggunaan klinis yang optimal.

Kata Kunci: Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus Polyrrhizus*), Serum, *Propionibacterium Acne*.

1. PENDAHULUAN

Kulit menutup semua permukaannya tubuh manusia dan menjadi pelindung pertama yang membantu menghalangi masuknya berbagai ancaman dari lingkungan luar ke dalam tubuh. (Lubis *et al.*, 2022). Kelenjar minyak pada kulit menghasilkan sebum yang berpadu dengan sekresi kelenjar keringat untuk membentuk lapisan pelindung alami pada permukaan kulit. Lapisan tersebut membantu membatasi masuknya mikroorganisme penyebab infeksi. Akan tetapi, perlindungan ini bisa mengalami gangguan ketika jumlah bakteri meningkat dan keseimbangan kulit terganggu. Kondisi tersebut bisa memicu peradangan pada folikel rambut dan memunculkan gangguan kulit, salah satunya jerawat. (Kaban *et al.*, 2023).

Jerawat kerap dialami kelompok usia remaja hingga dewasa dikarenakan tersumbatnya pori-pori kulit yang memicu tersusunnya benjolan isinya nanah. Menurut Nurlaila *et al.*, (2022) *Propionibacterium acnes* berkontribusi terhadap munculnya jerawat dengan memicu reaksi inflamasi pada jaringan kulit. Mikroorganisme Gram positif yang tumbuh dalam kondisi minim oksigen ini hidup secara alami di area kelenjar sebacea. Bakterinya memperoleh enzim lipase yang mengurai trigliseridnya untuk jadi asam lemak bebas. Penumpukan senyawa tersebut bisa mengganggu kondisi kulit dan memperparah peradangan yang berkaitan dengan pembentukan jerawat. (Syahputra *et al.*, 2022).

Gangguan kulit berupa jerawat banyak ditemui di kelompok remaja sampai dewasa muda akibat penyumbatan saluran pori yang bisa berkembang menjadi lesi inflamasi bernanah. Menurut Nurlaila *et al.* (2022), bakteri *Propionibacterium acnes* berkaitan dengan timbulnya reaksi peradangan yang menyertai pembentukan jerawat. Mikroorganisme anaerob Gram-positif ini hidup sebagai flora normal di lingkungan kelenjar sebacea. Enzim lipase yang dihasilkannya menghidrolisis trigliseridnya menjadi asam lemak bebas, yang bisa memperburuk iritasi jaringan kulit dan merangsang respons inflamasi (Syahputra *et al.*, 2022).

Berdasarkan data dari WHO, 20% kasus berujung pada terbentuknya jaringan parut permanen. Diketahui bahwa 12% wanita dan 5% pria terkena persoalan jerawat di umur 25 tahun, lalu 5% wanita dan pria terkena persoalan jerawat serupa pada usia 45 tahun (Syahputra *et al.*, 2021).

Jerawat tergolong gangguan kulit yang banyak dialami kalangan remaja di Indonesia, dengan perkiraan 85% kasus berada pada kategori ringan dan 15% termasuk berat. Data penelitian Dermatologi Kosmetik Indonesia mencatat kenaikan prevalensi jerawat dari 60% pada 2006 menjadi 80% pada 2007, kemudian mencapai 90% pada 2009, meskipun angka tersebut perlu ditinjau berdasarkan sumber aslinya. (Imasari *et al.*, 2021).

Penanganan jerawat akibat aktivitas bakteri umumnya memanfaatkan antibiotik topikal atau oral untuk meredakan inflamasi. Obat yang sering diresepkan meliputi tetrasiklin, eritromisin, doksisisiklin, minosiklin, dan klindamisin. Penggunaan antibiotik secara berulang berpotensi menimbulkan persoalan klinis, sebab sejumlah studi menemukan bahwa *P. acnes* telah mengembangkan resistensi terhadap beberapa jenis obat tersebut, sehingga efektivitas terapi bisa menurun. (Stoica *et al.*, 2020).

Indonesia diketahui selaku gudangnya tumbuhan obat, dekat 30.000 tipe tumbuhan obat yang dipunyai Indonesia. Indonesia kaya hendak aneka macam tumbuhan yang berguna untuk kesehatan. Obat yang datanganya dari bahan alam mempunyai dampak samping lebih rendah diperbandingkan dengan obat-obatan kimia, sebab dampak obat herbal bertabiat alamiah (Rahmatia *et al.*, 2021). Salah satu tumbuhan yang punya potensi ialah Kulit buah naga merah

Yuliarti (2019) menyebutkan bahwa buah naga berpotensi mendukung kesehatan melalui pengendalian glukosa darah, pemeliharaan kesehatan rongga mulut, pengurangan kolesterol, pencegahan kanker usus besar dan perdarahan, hingga penanganan keputihan. Kulit buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) diketahui punya kandungan senyawa metabolit sekundernya berupa flavonoid, tanin, alkaloid, saponin, dan polifenol (Yuniarsih et al., 2020).

Mengacu kepada kajian dari (Ifa khoirunisa *et al.*, 2018) dimana sediaan krim berbahan ekstrak etanol kulit buah naga merahnya bisa memberi hambatan pada tumbuh kembang bakteri *Staphylococcus aureus*. Ketiga formulasinya yang diuji, yakni F1 (20%), F2 (30%), dan F3 (40%), formula F3 dengan konsentrasi ekstrak 40% menghasilkan aktivitas antibakteri paling tinggi dibandingkan kedua formula lainnya. Selanjutnya, adapun penelitian oleh (Tanjung & Rokaeti, 2019) mencerminkan bahwa ekstrak kulit buah naga merahnya bisa diformulasi menjadi sediaan masker wajah gel peel off. Tak hanya itu, riset lain yang sudah dicoba oleh (Nurfita *et al.*, 2021) menampilkan kalau ekstrak etanol kulit buah naga merah (*Hylocereus lemairei*) pula bisa dirumuskan selaku krim pelembab buat tangan dan tubuh (handbody).

Sediaan farmasi untuk pemakaian luar, seperti gel, salep, dan krim, masih menghadapi kendala dalam menghantarkan zat aktif ke jaringan kulit. Hambatan tersebut berkaitan dengan stratum korneum yang membatasi penetrasi senyawa dari luar (Iliopoulos et al., 2022). Di sisi lain, serum wajah kian diminati dalam industri kosmetik. Menurut Aidah (2021), serum merupakan sediaan cair bertekstur ringan dengan kadar bahan aktif relatif tinggi. Keunggulan serum terletak pada kenyamanan penggunaannya dan kemudahan pengaplikasiannya ke kulit berkat viskositasnya yang rendah (Pratiwi *et al.*, 2021). Dibandingkan dengan krim, serum lebih populer dikarenakan partikel bahan aktif yang dikandungnya lebih mudah diserap oleh kulit. Serum gel lebih nyaman dipakai, dikarenakan kandungan airnya besar secara efektif dalam melembapkan kulit dan lebih mudah diratakan saat diimplementasikan pada kulit (Fitria & Padua Ratu, 2022).

Xanthan gum bisa dipilih sebagai bahan tambahan dalam pembuatan serum wajah karena kemampuannya membentuk konsistensi sediaan yang sesuai. Buck (2014) menyebutkan bahwa bahan ini lazim dipakai pada produk farmasi dan kosmetik dengan kadar sekitar 0,5–2% untuk mengatur viskositas. Menurut Sheskey et al. (2017), xanthan gum mempunyai tingkat keamanan yang baik, tidak bersifat toksik, kompatibel dengan sebagian besar zat aktif farmasi, dan mampu mempertahankan kestabilan kekentalan pada variasi pH maupun suhu.

Menanggapi masalah ini, peneliti berupaya mengetahui apakah agen antibakteri yang yang bisa dimanfaatkan sebagai alternatif dalam pengobatan jerawat. Pada kajian ini, ekstrak etanol dari kulitnya buah naga (*Hylocereus polyrhizus*) karena mengandung metabolit sekundernya misalnya basa alkaloid, senyawa polifenolik flavonoid, zat penyamak, dan glikosida saponin, yang mencerminkan kegiatan anti bakteri terhadap bakteri Gram-positif seperti *P. acnes*. Sebagai bagian dari penelitian ini, diformulasikan sebuah sediaan serum sebagai produk kosmetik anti-jerawat yang mengandung bahan aktif dari ekstrak etanolnya kulit buah naganya dengan konsentrasinya 5 %, 7,5 %, dan 10 %.

2. METODELOGI PENELITIAN

2.1 Metodologi Penelitian

Riset ini ialah riset kuantitatif dengan eksperimental laboratorium dengan tujuan buat memformulasikan sediaan serum ekstrak etanol kulit buah naga dan uji kegiatan atas kuman *Propionibacterium acnes* pemicu jerawat.

2.2 Tahapan Penelitian

Pengumpulan sampel, diekstraksi dengan memanfaatkan etanol 96% karena bersifat polar, mudah diperoleh dan dipakai, aman, dan mampu mendeteksi senyawa kimia lebih sering dibandingkan metanol dan air. Populasinya kajian ini memakai buah naga, dan sampelnya memakai kulit buah naga yang sudah tua, matang, dan berwarna merah.

2.3 Alat dan Bahan

Alat yang dimaksimalkan pada kajian ini yakni grinder, bejana maserasi, batang kaca pengaduk, wadah petri berbahan kaca, mangkuk porselen laboratorium, labu kerucut (Pyrex®), silinder ukur (Pyrex®), bejana kaca laboratorium (Pyrex®), pH meter, rak tabung, corong, kaca preparate, kaca arloji, oven, wadah serum, vial, lumpang dan alu, pisau, pipet skala, pipet tetes, spoit, tabung reaksi, timbangan analitik, autoclave, hot plate, jangka sorong, ose bulat dan viskometer rion. Bahannya kajian ini memakai ekstrak kulit buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*), etanol 96%, aquadest, xanthan gum, *Muller Hinton Agar* (MHA), *Propionibacterium acnes*, NaCl 0,9%, gliserin, natrium benzoat, triethanolamine, dan serum hanasui antiacne.

2.4 Pengambilan dan Preparasi Sampel

Kulit buah naga merah didapatnya dari pedagang jus buah yang ada di area Kawasan Universitas Hasanuddin Makassar, kulit buah naga yang diambil yakni kulit yang tua, matang dan berwarna merah. Bahan tanaman dibersihkan memanfaatkan air mengalir, dipotong kecil-kecil, lalu dikeringkan hingga kadar airnya berkurang. Bahan kering selanjutnya dihaluskan memanfaatkan blender hingga berbentuk serbuk.

2.5 Pembuatan Ekstrak Etanol Kulit Buah Naga

Sebanyak 500 g serbuk kulit buah naga merahnya diekstraksi memanfaatkan metode maserasi dengan pelarut etanolnya 96% sampai 5.000 mL. Campuran ditempatkan dalam wadah maserasinya dirasinya 3×24 jam dan diaduk secara berkala. Setelah perendamannya selesai, campurannya disaring guna memisah filtrat dari ampasnya. Ampas kemudian diekstraksi kembali sebanyak dua kali, masing-masing selama 1×24 jam. Seluruh filtrat digabungkan, kemudian dipekatkan memanfaatkan rotary evaporator pada suhunya yang 40–50°C. Pemekatan diteruskan dengan penganginan sampai didapat ekstrak kental. Rendemen ekstrak lalu dikalkulasi berdasar kepada perbandingannya bobot ekstrak yang dihasilkan dengan bobot awalnya serbuk simplisia. (Yusuf *et al.*, 2020).

2.6 Formulasi serum kulit buah naga merah

Formulasi sediaan serum kulit buah naga merahnya disusun ke 3 formula dengan perbandingan konsentrasi 5%, 7,5%, dan 10%. Formula sediaan *spray* tercerminkan pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Rancangan Formula serum ekstrak etanol biji pala

Bahan	Fungsi	Range	konsentrasi (%b/v)				
			F1	F2	F3	K-	K+
Ekstrak etanol kult buah naga	Zat aktif	-	5	7,5	10	-	
Xantan gum	Pengental	1	0,5	0,5	0,5	0,5	Serum hanasui antiacne
Trietanolamin	Pengemulsi	0,4-1,4	1	1	1	1	
Gliserin	Humektan	≈15	15	15	15	15	
Natrium benzoat	Pengawet	0,1-0,5	0,1	0,1	0,1	0,1	
Air suling ad	Pelarut	ad 50	ad 50	ad 50	ad 50	ad 50	

Keterangan :

- F1 : Formula yang didalamnya ada 5% ekstrak kulitnya buah naga merah
 F2 : Formula yang didalamnya ada 7,5% ekstrak kulitnya buah naga merah
 F3 : Formula yang didalamnya ada 10% ekstrak kulitnya buah naga merah
 K- : Kontrol Negatifnya (Basis)
 K+ : Kontrol Positifnya (Serum Hanasui antiacne)

Produksi sediaan serum Tahapan dalam pembuatan sediaan serum melibatkan pelarutan xanthan gum dalam aquadest sampai menghasilkan massa serum. Selanjutnya, ditambahkan natrium benzoat, gliserin, dan trietanolamin. Setelah massa serum terbentuk, ekstrak etanol kulit buah naga merahnya yang sudah disaring sebelumnya, dicampurkan ke dalam massa serum tersebut dan digerus hingga tercapai homogenitas. Seusai proses pencampuran selesai, sediaan masuk ke wadah serum (Hasrawati *et al.*, 2020).

2.7 Pembuatan Media Uji Bakteri

Prosedur ini diawali dengan sterilisasi peralatan: peralatan kaca masuk ke dalam oven pada suhunya yang 160 °C selama dua jam, instrumen logam ditempatkan di atas larutan alkohol selama tiga puluh detik, dan komponen plastik dan karet masuk ke dalam autoklaf pada suhunya 121 °C durasi lima belas menit. Seusai peralatan disiapkan, media agar Muller-Hinton (MHA) dibuat dengan mencampurkan 1,9gram MHA ke dalam 50ml air suling, menghomogenkan campuran tersebut, mensterilkannya dalam autoklaf suhunya 121 °C durasi 15 menit, lalu menuangkannya ke cawan Petri sampai ia padat. Langkah berikutnya ialah mengkultur *Propionibacterium acnes* pada media supaya miring MHA dan menginkubasinya pada suhunya 37 °C durasinya 24 jam. Prosesnya lewat menyuspensikan bakterinya dalam 10 ml larutan NaCl 0,9% sampai hingga standar McFarland 0,5. Menurut Wahyuningsih *et al.* (2021), uji efisiensi dilaksanakan dengan memasukkan suspensi bakteri ke dalam media MHA, meratakannya di permukaan cawan Petri, dan membiarkannya memadat. Selanjutnya, kertas sampel disiapkan, dan kontrol positif dan negatif ditempatkan di atasnya (Wahyuningsih *et al.*, 2021).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Ekstraksi

Adapun perolehan rendemen ekstrak etanolnya kulit buah naga merah yang didapatnya dari 500gram sampel kering dan 36,75gram sampel kental yakni sebanyak 7,35%.

Tabel 2. Hasil Ekstraksi Sampel Umbi Rumput Teki (*Cyperus rotundus* L.)

Sampel	Jenis Pelarut	Berat Sampel Kering (g)	Berat Ekstrak Kental (g)	Rendemen (%)
kulit buah naga merah (<i>Hylocereus polyrhizus</i>)	Etanol 96%	500 gram	36,75 gram	7,35 %

3.2 Hasil Skrining fitokimia

Pemeriksaan skrining fitokimia ekstrak etanolnya kulit buah naga merah yang dijalankan guna memahami keberadaan kandungan alkaloid, flavonoid, tanin dan saponin tercerminkan di Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Skrining Fitokimia

Uji Kandungan	Pereaksi	Hasil Pengamatan	Hasil Pustaka	Ket
Alkaloid	Dragendrof	Terbentuk warna jingga	Terbentuk warna merah jingga	+
	Mayer	Terbentuk warna kuning endapan putih	Terbentuk warna kuning, orange sampai merah	+
	Liberman	Terbentuk warna jingga		
Flavonoid	Serbuk Mg + HCl Pekat	Terbentuk bewarna kuning keruh	Tebentuk warna kuning, merah atau jingga	+
Tanin	Besi III klorida (FeCl ₃)	Terbentuk warna hitam kehijauan	Terbentuk warna biru tua hitam kehijauan	+
Saponin	Serbuk Mg + HCl Pekat	Terbentuk buih	Tebentuk busa (Wahyuningsih <i>et al.</i> , 2021)	

Keterangan :

(+) Memperlihatkan keberadaan senyawanya

(-) Memperlihatkan tidak adanya keberadaan senyawanya

Hasil yang diperoleh dari pengujian skrining fitokimia pada sampel kulit buah naga merahnya yakni positif didalamnya ada senyawa alkaloid flavonoid, tanin dan saponin. Flavonoid mempunyai fungsi dalam memberi hambatan pada metabolisme energi pada bakteri, sehingga memecah asam lemak bebas sehingga mengganggu metabolisme sel bakteri. Senyawa tanin bisa merusak integritas sel bakteri dengan memberi hambatan pembuatan dinding sel dan mengganggu kegiatan enzim yang dibutuhkan dalam proses sintesis protein. Terpenoid mempunyai kemampuan menghambat pembentukan struktur pelindung sel bakteri. Adapun saponin bekerja dengan mengubah permeabilitas membran sel, sehingga komponen intraseluler bisa keluar dan menyebabkan kerusakan membran yang sampai pecahnya sel bakteri. (Saptowo *et al.*, 2022).

3.3 Evaluasi Sediaan Serum Ekstrak Etanol Kulit Buah Naga Merah

Uji evaluasi sediaan serum dilaksanakan guna memastikan bahwasanya sediaan serum bisa dipakai dan mencukupi persyaratan evaluasi sediaan. Adapun uji Iritasi dan

efektivitas kelembapan kulit dilaksanakan secara *in vivo* pada 20 orang sukarelawan sehat yang mencukupi kriteria inklusi dan eksklusinya. Kajian ini sudah mendapat persetujuan etik dari KEPK Fakultas Kesehatan Universitas Megarezky Makassar (Nomor Surat Keterangan Lolos Kaji Etik: 782/KEPK/FKES/2023). Seluruh subjek penelitian telah diberikan penjelasan mengenai tujuan dan prosedur pengujian, dan secara sukarela menandatangani formulir persetujuan sesuai penjelasan (*Informed Consent*) sebelum seluruh rangkaian pengujian dimulai.

Adapun kriteria inklusi untuk respondennya dalam pengujian viskositas dan uji iritasi ialah wanita berbadan sehat, berusia 20-30 tahun, tidak ada riwayat alergi, bersedia menjadi sukarelawan. Sedangkan kriteria eksklusi untuk uji iritasi yakni wanita yang mempunyai riwayat alergi, sedang mengalami gangguan kulit, sedang memanfaatkan obat topikal dan dalam kondisi tidak sehat. Pengujian iritasi kulit pada penelitian ini memanfaatkan metode open patch yakni dengan mengaplikasikan produk secara langsung pada kulit. Adapun hasil uji ke 20 respondennya menemui dimana tak ada gejala yang muncul misalnya ruam kemerahan, kemudian gatal dan kulitnya yang bengkak dan gangguan kulit kronis seperti dermatitis dan eksim, maupun mempunyai luka terbuka pada area pengujian; sedang menjalani pengobatan memanfaatkan obat topikal atau kortikosteroid yang bisa memengaruhi reaksi kulit; dan dalam kondisi hamil atau menyusui (Salamah, U. N *et al.*, 2025).

1. Uji Organoleptik

Pengujian ini ialah pengujian yang dilaksanakan untuk melihat sediaan secara visual. Perolehan pengujiannya tercerminkan di Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Pengamatan Uji Organoleptik

Formula	Uji Organoleptik					
	Sebelum <i>Cycling Test</i>			Setelah <i>Cycling Test</i>		
	Bentuk	Bau	Warna	Bentuk	Bau	Warna
F1	Cair	Vanila	Kuning kecoklatan	Cair	Vanila	Kuning kecoklatan
F2	Cair	Vanila	Kuning kecoklatan	Cair	Vanila	Kuning kecoklatan
F3	Cair	Vanila	Kuning kecoklatan	Cair	Vanila	Kuning kecoklatan
K-	Cair	Vanila	Putih keruh	Cair	Vanila	Putih keruh
K+	Cair	Vanila	Putih jernih	Cair	Vanila	Putih jernih

Keterangan:

- F1 : Formulasi serum berbahan ekstrak kulitnya buah naga 5%
- F2 : Formulasi serum berbahan ekstrak kulitnya buah naga 7,5%
- F3 : Formulasi serum berbahan ekstrak kulitnya buah naga 10%
- K- : Basis Sediaan serum tanpa ekstrak
- K+ : Sediaan serum hanasui antiacne

Uji organoleptis yang dilaksanakan terhadap ketiga formulasi (F1, F2, dan F3) sediaan serum mencerminkan bahwa warna, bau, dan tekstur spray tetap konstan baik sebelumnya sampai sesudah *cycling test*. Serum ini mempunyai tekstur cair, warna kuning kecoklatan dan aroma vanila. Temuannya mencerminkan bahwa formulasi serum yang berasal dari ekstrak etanol kulitnya buah naga stabil.

2. Uji Homogenitas

Pengujian homogenitas ekstrak serum dari kulitnya buah naga merah memberi hasil yang seragam. Dibuktikannya dengan tidak ditemukannya partikel kasar saat ekstrak diaplikasikan pada permukaan kaca. Pengujian homogenitas memegang peranan krusial dalam memverifikasi bahwa formulasi sediaan, baik bahan aktif maupun eksipien, telah terinkorporasi secara merata. Ketiadaan agregat partikel memastikan produk akhir mempunyai konsistensi yang seragam (Ditjen POM, 1985).

Tabel 5. Hasil Pengamatan uji Homogenitas

Formula	Uji Homogenitas		Syarat
	Sebelum <i>Cycling Test</i>	Setelah <i>Cycling Test</i>	
F1	Homogen	Homogen	Tidak terdapat partikel yang menggumpal
F2	Homogen	Homogen	
F3	Homogen	Homogen	
K-	Homogen	Homogen	
K+	Homogen	Homogen	

Hasil pengamatannya sebelum dan sesudah *cycling test* mencerminkan formulasi yang didapat mencerminkan homogenitas yang memadai dan mencukupi kriteria yang ditetapkan. Suatu formulasi dianggap homogen apabila tidak tampak adanya partikel atau residu pada kaca objek transparan (Ditjen POM, 1985).

3. Uji pH

Nilai keasaman formulasi diukur memanfaatkan pH meter pada suhu kamar setelah alat dikalibrasi dengan larutan buffer. Elektroda pH meter dimasukkannya ke pada sediaan serum, dan nilai pH yang tertera pada pH meter dicatat. Umumnya pH formulasi topikal idealnya selaras atas pH kulitnya yakni kisaran diantara 4,5 hingga 6,5, untuk meminimalkan potensi iritasi pada kulit (Wahyuningsih *et al.*, 2021).

Tabel 6. Hasil Pengamatan Uji pH

Formula	Uji pH		Syarat	Nilai p
	Sebelum <i>Cycling Test</i>	Setelah <i>Cycling Test</i>		
F1	4,8	4,8	pH kulit wajah 4,5 – 6,5	0,225 ($p > 0,05$)
F2	4,6	4,8		
F3	4,6	4,7		
K-	6,1	6,0		
K+	4,7	4,7		

Keterangan :

$>0,05$: Tidak terdapat perbedaannya yang signifikan.

$<0,05$: Terdapat perbedaannya yang signifikan.

Mengacu pada hasil di Tabel 6, nilai pH sediaan sebelum uji siklus berkisar antara 4,82 dan 4,74. Setelah uji siklus, terjadi peningkatan nilai pH pada sediaan serum yang datangnya dari ekstrak etanolnya kulitnya buah naga merah, dengan nilai pH kisaran 4,85 dan 6,0. Fluktuasi nilai pH bisa diberi pengaruh oleh faktor lingkungan seperti suhu penyimpanan, yang berpotensi meningkatkan keasaman atau alkalinitas. Semua formulasi yang dihasilkan memenuhi standar pH untuk kulit wajah, yakni kisaran 4,5 hingga 6,5. Uji normalitasnya lalu dijalankan dengan uji Shapiro-Wilk, yang memperoleh skor $p < 0,05$ baik sebelum maupun sesudah uji siklus. Hal ini mencerminkan dimana data tak

berdistribusikan dengan normal. Maka, uji Wilcoxon signed-rank lalu dijalankan guna menelaah perbedaan yang signifikan antara kondisi sebelum dan sesudah uji siklus (Wahyuningsih *et al.*, 2021).

4. Hasil Uji Viskositas serum

Pengujian ini dijalankan dengan kekentalan dari sediaan serum ekstrak etanolnya kulit buah naga merah. Pengujiannya ini dijalankan memakai alat viskometer Brookfield dan selaras atas standarisasi nilai viskositasnya pada sediaan serum menurut SNI 16-4399-1996 yakni ada pada rentangan nilai 230–1150cP (Nurleni *et al.*, 2023).

Tabel 7. Hasil Pengamatan Uji Viskositas

Formula	Uji Viskositas		Syarat	Nilai p
	Sebelum <i>Cycling Test</i>	Setelah <i>Cycling Test</i>		
F1				
F2	630	300		
F3	630	310		
K-	780	310	230-1150	0,024
K+	810	270	cP	(p<0,05)
	370	370		

Keterangannya:

>0,05 : Tidak ada perbedaan yang signifikan.

<0,05 : Ada perbedaan yang signifikan.

Hasil yang ditunjukkan pada Tabel 7 sebelum uji siklus berkisar antara 370 mPa·s hingga 810 mPa·s. Namun, setelah uji siklus, teramati penurunan viskositas ke nilai-nilai antara 270 mPa·s dan 370 mPa·s. Nilai viskositas menurun setelah uji siklus akibat pengaruh udara yang mengandung uap air yang menembus preparat, sehingga menyebabkan kadar air dalam preparat meningkat selama penyimpanan. Selanjutnya, uji Shapiro-Wilk dijalankan guna menganalisa normalitas data; hasil uji ini mencerminkan skor $p > 0,05$ baik sebelumnya juga sesudah uji siklus, yang mengindikasikan bahwa data tersebut berdistribusi normal. Uji sampel berpasangan kemudian dilaksanakan untuk mengidentifikasi perbedaan yang signifikan diantara data sebelum dan sesudah uji siklus. Hasil uji sampel berpasangan mencerminkan nilai 0,024 ($p < 0,05$), yang memberi indikasi ada perbedaan yang besar diantara nilai sebelum dan sesudah uji siklus. Itu disebabkan oleh fakta bahwa viskositas preparat menurun sesudah uji siklus akibat pengaruh suhu penyimpanan (Wahyuningsih *et al.*, 2021).

Secara komersial, bahan ini dipakai sebagai pengental dan penstabil. Kualitas termal dan mekanis yang kurang memadai, kontaminasi mikrobiologis, viskositas yang tidak stabil, ketahanan geser yang rendah, luas permukaan terbatas, dan tingkat hidrasi yang sulit diprediksi merupakan beberapa kelemahan Xatan Gum. Selain itu, Xatan Gum terdisintegrasi secara lambat, terutama dalam air dingin dan pada konsentrasi tinggi. Akibat hidrasi yang buruk, bahan ini terdispersi membentuk gumpalan menyerupai mata ikan yakni gumpalan yang mengandung air di dalamnya. Hal ini menyebabkan permukaan partikel dengan cepat membentuk lapisan seperti gel setelah disperse (Jadav, M *et al.*, 2023).

5. Hasil uji Iritasi serum

Pengujiannya dijalankan caranya menempelkan sediaan secara terbukanya pada kulit manusia. Preparat diaplikasikan pada kulit lengan atas bagian dalam selama 30 menit, kemudian diperiksa kemungkinan munculnya iritasi berupa ruam kemerahan, rasa gatal, atau pembengkakan.

Tabel 8. Hasil Pengamatan Uji Iritasi

Formula	Reaksi terhadap Kulit	
	Sebelum Cycling Test	Setelah Cycling Test
F1	-	-
F2	-	-
F3	-	-
K-	-	-
K+	-	-

Hasil yang ditampilkan dalam Tabel 8 sebelum dan sesudah uji siklus yakni untuk F1, F2, dan F3 tak mencerminkan ada reaksi iritasi dan oleh karena itu aman untuk dipakai. Reaksi iritasi yang positifnya dicerminkan dengan adanya ruam kemerahan, gatal, atau pembengkakan pada bagian dalam lengan bawahnya yang di olesi sampel (Elmitra *et al.*, 2022).

6. Hasil uji kelembaban serum

Uji kelembapan dilaksanakan untuk menilai kemampuan formulasi serum yang datangnya dari ekstrak etanolnya kulitnya buah naga merah dalam meningkatkan kadar kelembapan pada wajah. Tingkat kelembapan wajah diukur memanfaatkan alat analisis kulit, dan hasilnya dicatat. Kadar kelembapan wajah yang telah dioleskan serum tersebut kemudian diukur kembali memanfaatkan alat analisis kulit pada 1, 30, 60, dan 120 menit sesudah aplikasi.

Tabel 9. Hasil Pengamatan Uji Kelembaban

Formula	Nilai Rerata Uji Kelembaban (%) Selama 2 Jam		Nilai p
	Sebelum Cycling Test	Setelah Cycling Test	
F1	43,75	43,25	0,273 (p>0.05)
F2	43,5	42,75	
F3	41	42,75	
K-	43,5	42,75	
K+	43,75	43	

Keterangan :

>0,05 : Tidak ada perbedaan yang signifikan.

<0,05 : Ada perbedaan yang signifikan.

Berdasarkan uji kelembapan kulit, nilai rata-rata sebelum uji bersepeda berkisar antara 41 dan 43,75, sedangkan setelah uji bersepeda berkisar antara 42,75 dan 43,5; nilai-nilai ini termasuk dalam rentang kategori ‘kulit normal’ (38–42 persen) hingga ‘kulit lembap’ (43–46 persen). Uji Shapiro–Wilk untuk normalitas memperoleh nilai $p < 0,05$ baik sebelum maupun sesudah uji, yang mencerminkan dimana data tidak berdistribusi normal. Uji lanjutannya memakai uji Wilcoxon signed-rank memperoleh skor p sampai 0,492 ($p > 0,05$), maka bisa diambil simpulan bahwasanya tak ada perbedaan yang signifikan dalam kelembapan kulit antara sebelum dan sesudah uji bersepeda (Wahyuningsih *et al.*, 2021).

7. Hasil uji bobot jenis serum

Bobot jenis ditentukan dengan membandingkan massa sediaannya atas massa air pada kondisi suhu dan volume identik. Pengukurannya dilaksanakan memanfaatkan piknometer yang telah dibersihkan dan dikeringkan. Rentang nilai bobot jenis yang dijadikan acuan untuk serum wajah ialah 0,95–1,05 g/mL (Herlingsih *et al.*, 2022).

Tabel 10. Hasil Pengamatan Uji Bobot Jenis

Uji Bobot Jenis				
Formula	Sebelum <i>Cycling Test</i>	Setelah <i>Cycling Test</i>	Syarat	Nilai p
F1	0,99	0,80	Bobot jenis	0,043 (p<0,05)
F2	0,99	0,82	serum 0,95-	
F3	1,00	0,85	1,05 gram/mL	
K-	0,98	0,80	(Herliningsih et	
K+	0,43	0,32	al., 2022).	

Keterangannya:

>0,05 : Tak ada perbedaan yang signifikan.

<0,05 : Ada perbedaan yang signifikan.

Hasil yang tercantum dalam Tabel 10 sebelum uji siklus berkisar antara 0,43 hingga 1,00 gram/ml. Setelah uji siklus, hasilnya berkisar antara 0,32 hingga 0,85 gram/ml. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak, semakin besar pula pengaruhnya terhadap berat jenis sediaan serum. Rentang standar untuk kepadatan sediaan serum wajahnya ialah 0,95–1,05 gram/ml. Selanjutnya, uji Shapiro-Wilk dilaksanakan untuk menganalisis normalitas data; hal ini menghasilkan nilai $p < 0,05$ baik sebelum atau sesudah uji siklus, yang mencerminkan bahwa data tidak berdistribusikan normal. Uji Wilcoxon signed-rank kemudian dilaksanakan untuk mengidentifikasi perbedaan besar diantara data sebelum dan sesudah uji siklus. Hasil uji Wilcoxon signed-rank mencerminkan nilai 0,043 ($p < 0,05$), yang memberi indikasi akan ada perbedaan yang signifikan diantara nilai-nilai sebelum dan sesudah uji siklus. Hal ini disebabkan oleh fakta bahwa nilai kepadatan telah menurun sebelum uji siklus, dan peningkatan nilai kepadatan diamati pada setiap formulasi, yang dipengaruhi oleh variasi konsentrasi ekstrak (Wahyuningsih *et al.*, 2021).

8. Hasil pengamatan uji aktivitas antibakteri

Diameter area bening di sekitar sampel dinilainya pada satuan milimeter memanfaatkan jangka sorong untuk menentukan tingkat penghambatan pertumbuhan bakteri.

Tabel 11. Hasil Pengamatan Uji Aktivitas Antibakteri

Formula	Diameter Zona Hambat			Rata-rata (mm) ±SD	Kategori	Nilai P
	R1 (mm)	R2 (mm)	R3 (mm)			
F1	11,3	11,5	11,2	11,3±0,15	Kuat	0,000 (p<0,05)
F2	13,7	13,9	13,5	13,7±0,20	Kuat	
F3	15	15,5	15,8	15,4±0,40	Kuat	
K-	0	0	0	0	0	
K+	13,2	13,1	13,7	13,3±0,32	Kuat	

Keterangannya:

>0,05 : Tak ada perbedaan yang signifikan.

<0,05 : Ada perbedaan yang signifikan.

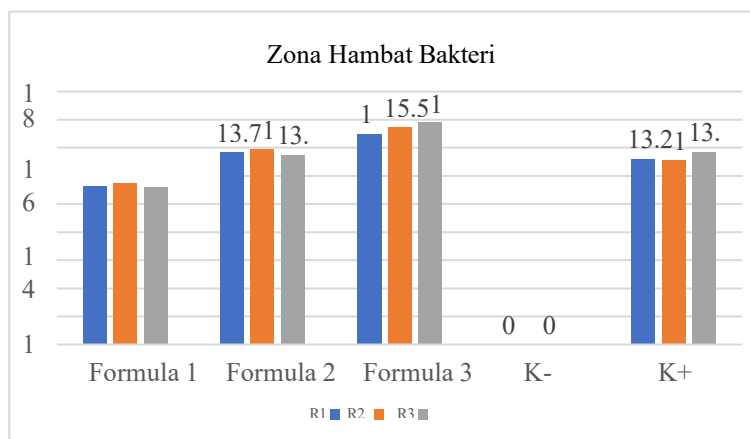
Tabel 12. Analisis Statistik *Post Hoc Tukey* Pada Data Zona Hambat

Formula	Konsentrasi				
	F1 (5%)	F2 (7,5%)	F3 (10%)	F4 (K-)	F5 (K+)
F1	-	0.000*	0.000*	0.000*	0.000*
F2	0.000*	-	0.000*	0.000*	0.450
F3	0.000*	0.000*	-	0.000*	0.000*
F4	0.000*	0.000*	0.000*	-	0.000*

F5	0.000*	0.450	0.000*	0.000*	-
----	--------	-------	--------	--------	---

Penelitian mengenai aktivitas antibakteri mencerminkan dimana sediaan yang dibuat dari ekstrak etanolnya kulit buah naga merah terbukti memberi hambatan pertumbuhan *Propionibacterium acnes*. Diameter rata-ratanya zona penghambatan yang dihasilkan oleh tiap formulasi ialah 11,3 mm untuk F1, 13,7 mm untuk F2, dan 15,4 mm untuk F3. Sebagai perbandingan: kontrol positif (F5/Hanasui Anti-Acne Serum) menghasilkan zona penghambatan mencapai 13,3 mm, sedangkan kontrol negatif (F4/bahan dasar tanpa ekstrak) tidak mencerminkan efek penghambatan sama sekali. Menurut kriteria standar untuk parameter zona penghambatan, formulasi F1, F2, F3, dan kontrol positif semuanya berada sepenuhnya dalam rentang efek penghambatan yang kuat.

Hasil analisa statistik memanfaatkan ANOVA mencerminkan nilai p mencapai $p = 0,000$ ($p < 0,05$), yang memberi indikasi akan ada perbedaan signifikan pada diameter rata-rata zona penghambatan di antara masing-masing kelompok perlakuannya. Uji post-hoc Tukey mencerminkan dimana formulasi F1, F3, dan kontrol negatif (F4) beda secara signifikan dari kontrol positifnya, dengan nilai p mencapai 0,000 ($p < 0,05$). Sebaliknya, formulasi F2 memperoleh nilai p mencapai 0,450 ($p > 0,05$), yang mencerminkan dimana aktivitas antibakteri F2 tidak berbeda secara signifikan secara statistik dengan aktivitas antibakteri kontrol positif. Secara keseluruhan, semua varian formulasi ekstrak serum mencerminkan potensi antibakteri yang kuat terhadap *Propionibacterium acnes*, dengan F3 (konsentrasi 10%) muncul sebagai formulasi terbaik karena mencapai diameter zona penghambatan rata-rata tertinggi.



Gambar 1. Grafik Hasil Rata-rata Zona Hambat

R1 : Replikasinya ke 1
 R2 : Replikasinya ke 2
 R3 : Replikasinya ke 3
 $>0,05$: Tak ada perbedaan yang signifikan.
 $<0,05$: Ada perbedaan yang signifikan.



Gambar 2. Kulit buah Naga



Gambar 3. Serum Kulit Buah Naga



Gambar 4. Uji Aktivitas antibakteri Sediaan Serum

Sumber gambar: Dokumentasi pribadi

4. KESIMPULAN

Ekstrak etanol kulit buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) bisa diformulasikan jadi sediaan serum yang stabil secara fisik dan kimia, dan terbukti mempunyai aktivitas antibakteri signifikan ($p < 0,05$) dalam menghambat pertumbuhan *Propionibacterium acnes*. Seluruh variasi konsentrasi mencerminkan efektivitas daya hambat dalam kategori kuat, yakni pada konsentrasi 5% ($11,3 \pm 0,15$ mm), 7,5% ($13,7 \pm 0,20$ mm), dan konsentrasi 10% ($15,4 \pm 0,40$ mm) sebagai formulasi dengan zona hambat terbaik. Untuk pengembangan sediaan lebih lanjut, penelitian berikutnya disarankan melaksanakan optimasi formula, memperluas pengujian stabilitas pada jangka waktu dan kondisi yang lebih representatif, dan mengidentifikasi karakter senyawa aktif yang bertanggung jawab atas efek antibakteri tersebut. Selain itu, pengujian keamanan dan efektivitas secara menyeluruh juga perlu dilaksanakan sebelum serum dikembangkan untuk penggunaan pada manusia.

REFERENCES

- Aidah, S. N. (2021). *Rahasia cantik perempuan Asia*. KBM Indonesia.
- Aini, N., Purnamasari, D., Palupi, G. O., & Saputra, Y. E. S. (2023). Formulasi dan evaluasi mutu fisik serum nanofitosom myricetin. *Jurnal Ilmiah Farmasi Farmasyifa*, 6(1), 85–92.
- Buck, S. (2014). *200 tips, techniques, and recipes for natural beauty*. Fair Winds Press.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. (1985). *Formularium kosmetik Indonesia*. Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan.
- Elmitra, E., Yenti, R., & Chandra, W. (2022). Formulasi sediaan gel serum dari ekstrak etanol kulit batang menteng (*Baccaurea macrocarpa*) sebagai antioksidan. *Jurnal Akademi Farmasi Prayoga*, 7(1), 2–20.
- Fitria, N., & Ratu, A. P. (2022). Karakteristik dan stabilitas sediaan serum ekstrak buah kersen (*Muntingia calabura* L.) dengan variasi konsentrasi. *Jurnal Farmamedika (Pharmamedica Journal)*, 7(1), 17–27. <https://doi.org/10.47219/ath.v7i1.140>
- Hasrawati, A., Hardianti, H., Qama, A., & Wais, M. (2020). Pengembangan ekstrak etanol limbah biji pepaya (*Carica papaya* L.) sebagai serum antijerawat. *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, 7(1), 1–8.
- Herliningsih, H., & Sholihah, G. M. (2022). Formulasi dan evaluasi sediaan serum wajah ekstrak etanol daun kelor (*Moringa oleifera* Lam.) sebagai antioksidan. *Journal of Pharmacological Herbapharma*, 4(2), 95–103.
- Iliopoulos, F., Sil, B. C., & Evans, C. L. (2022). The role of excipients in promoting topical and transdermal delivery: Current limitations and future perspectives. *Frontiers in Drug Delivery*, 2, Artikel 1049848. <https://doi.org/10.3389/fddev.2022.1049848>
- Imasari, T., Ficka, F., & Emasari, A. (2021). Deteksi bakteri *Staphylococcus* sp. penyebab jerawat dengan tingkat pengetahuan perawatan wajah pada siswa kelas XI di SMK Negeri 1 Pagerwojo. *Jurnal Penelitian Kesehatan*, 2(2).
- Jadav, M., Pooja, D., Adams, D. J., & Kulhari, H. (2023). Advances in xanthan gum-based systems for the delivery of therapeutic agents. *Pharmaceutics*, 15(2), Artikel 402. <https://doi.org/10.3390/pharmaceutics15020402>
- Kaban, V. E., Nasri, N., Syahputra, H. D., Lubis, M. F., & Satria, D. (2023). Uji aktivitas antibakteri ekstrak daun karenda (*Carissa carandas* Linn.) terhadap bakteri *Propionibacterium acnes* dan *Staphylococcus epidermidis*. *Journal of Pharmaceutical and Health Research*, 4(1), 91–96.
- Khoirunisa, I., Masruriati, E., & Wicaksono, W. (2018). Formulasi sediaan krim ekstrak etanol kulit buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) dan uji aktivitas terhadap bakteri (*Staphylococcus aureus*). *Jurnal Farmasetis*, 7(1), 54–61.
- Lubis, M. F., Hasibuan, P. A. Z., Syahputra, H., Keliat, J. M., Kaban, V. E., & Astyka, R. (2023). Duku (*Lansium domesticum*) leaves extract induces cell cycle arrest and apoptosis of HepG2 cells via PI3K/Akt pathways. *Trends in Sciences*, 20(2), Artikel 6437.
- Muliyawan, D., & Suriana, N. (2013). *A-Z tentang kosmetik*. Elex Media Komputindo.
- Nurfitra, E., Mayefis, D., & Umar, S. (2021). Uji stabilitas formulasi hand and body cream ekstrak etanol kulit buah naga merah (*Hylocereus lemairei*). *Jurnal Farmasi dan Ilmu Kefarmasian Indonesia*, 8(2), 125–132.
- Nurhayati, N., Yahdiyani, Y., & Hidayatulloh, H. (2020). Perbandingan uji aktivitas antibakteri starter yogurt dengan metode difusi sumuran dan metode difusi cakram. *Jurnal Teknologi Hasil Peternakan*, 1(2), 41–45.

- Nurlaila, N., Rahmadani, S., Rachmadani, A. D., & Harismah, K. (2022). Formulation and evaluation of physical stability natural acne gel based on *Aloe vera* gel with essential oil blend. *Urecol Journal. Part D: Applied Sciences*, 2(1), 34–42.
- Nurleni, N., Firdiawan, A., Salsabila, A., & Amelia, K. (2023). Formulasi sediaan serum asam kojat dengan variasi gliserin sebagai enhancer dan evaluasi stabilitas fisika waktu sebenarnya. *Innovative: Journal of Social Science Research*, 3(1), 611–617.
- Pratiwi, R. I. H., Arpiwi, N. L., & Wahyuni, L. G. A. S. (2021). Formulasi serum ekstrak buah malaka (*Phyllanthus emblica*) sebagai anti aging. *Jurnal Metamorfosa*, 8(2), 284–290.
- Rahmatia, T., Muhammad, W., Anisa, A., Nurdyanti, N., Nurul, F., & Nurul, M. (2021). Edukasi pemanfaatan tanaman sebagai apotek hidup mewujudkan masyarakat sehat dan produktif. *ETDC Indonesian Journal Abdimas Patikala*, 1(1), 7–15.
- Rowe, R. C., Sheskey, P. J., & Quinn, M. E. (Eds.). (2009). *Handbook of pharmaceutical excipients* (6th ed.). Pharmaceutical Press.
- Salamah, U. N., Fadel, M. N., & Retnowati, E. (2025). Uji fisik dan uji iritasi sediaan masker gel ekstrak etanol daun dewa (*Gynura pseudochina* (Lour.) DC.). *Nusantara Hasana Journal*, 5(2), 412–425.
- Sheskey, P. J., Cook, W. G., & Cable, C. G. (Eds.). (2020). *Handbook of pharmaceutical excipients* (9th ed.). Pharmaceutical Press.
- Stoica, C., Boda, D., & Căruntu, C. (2020). The role of skin microbiome in the pathogenesis of acne vulgaris. *DermatoVenerology*, 65(4), 43–51.
- Syahputra, A., Anggreni, S., Handayani, D. Y., & Rahmadhani, M. (2021). Pengaruh makanan akibat timbulnya acne vulgaris (jerawat) pada mahasiswa mahasiswi FK UISU tahun 2020. *Jurnal Kedokteran STM (Sains dan Teknologi Medik)*, 4(1), 75–82.
- Syahputra, H. D., Nasri, N., & Kaban, V. E. (2022). Pengujian potensi aktivitas antibakteri dari daun cep-cean (*Saurauia cauliflora* DC.) dalam formulasi sediaan gel terhadap *Propionibacterium acnes*. *Herbal Medicine Journal*, 5(1), 28–32.
- Tanjung, Y. P., & Rokaeti, A. M. (2019). Formulasi dan evaluasi fisik masker wajah gel peel off ekstrak kulit buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*). *Majalah Farmasetika*, 4(Suppl 1), 157–166.
- Wahyuningsih, S., Bachri, N., Awaluddin, N., & Andriani, I. (2021). Serum wajah fraksi etil asetat daun beluntas (*Pluchea indica* L.) sebagai antibakteri. *Jurnal Katalisator*, 6(2), 270–283.
- Yuliarti, N. (2019). *Bisnis buah naga dengan memanfaatkan lahan sempit rumah*. IPB Press.
- Yuniarsih, N., Akbar, F., Lenterani, I., & Farhamzah, F. (2020). Formulasi dan evaluasi sifat fisik facial wash gel ekstrak kulit buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) dengan gelling agent Carbopol. *Pharma Xplore*, 5(2), 41–49.
- Yusuf, M., Alyidrus, R., Irianti, W., & Farid, N. (2020). Uji aktivitas antifungi ekstrak etanol kulit nanas (*Ananas comosus* (L.) Merr) terhadap pertumbuhan *Pityrosporum ovale* dan *Candida albicans* penyebab ketombe. *Media Kesehatan Politeknik Kesehatan Makassar*, 15(2), 311–318.