

Formulasi *Patch* Hidrogel Ekstrak Etanol Daun *Averrhoa Bilimbi* L. sebagai Antijerawat

Nathasya Roslyanda *, Ratih Aryani, Hanifa Rahma

Prodi Farmasi, Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Bandung, Indonesia.

nathasyaroslyanda@gmail.com, ratih.aryani@unisba.ac.id, hanifa@unisba.ac.id

Abstract. Acne is a skin inflammation caused by clogged pores and the growth of *Cutibacterium acnes* bacteria. Starfruit leaves (*Averrhoa bilimbi* L.) contain active compounds such as flavonoids and tannins, which possess antibacterial properties and have potential as natural anti-acne agents. This study aimed to formulate and evaluate a hydrogel patch containing 10% ethanolic extract of starfruit leaves as a topical anti-acne preparation. Patch formulation was optimized by varying concentrations of HPMC and carbopol. The optimal formula was obtained in formula 2, consisting of 1.3% HPMC and 2.7% carbopol, which showed the following organoleptic characteristics: round shape, clear appearance, odorless, dry and uneven surface texture. The drying time was 24 hours with water content ($6.96\% \pm 0.003$), pH (5.52 ± 0.0656), weight uniformity (0.1461 ± 0.0013 g), thickness (0.1610 ± 0.0010 mm), folding endurance (>300), moisture absorption ($9.27\% \pm 0.0033$), and swelling ($45.62\% \pm 0.0018$). The selected formula was then added with 10% ethanolic extract of starfruit leaves. Antibacterial testing using the agar diffusion method showed an inhibition zone of 12 mm (strong category) against *C. acnes* growth. Thus, this hydrogel patch has potential as a natural-based topical anti-acne preparation.

Keywords: *Averrhoa bilimbi*, Hydrogel patch, Antibacterial.

Abstrak. Jerawat merupakan peradangan kulit akibat penyumbatan pori-pori dan pertumbuhan bakteri *Cutibacterium acnes*. Daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) mengandung senyawa aktif seperti flavonoid, tanin yang bersifat antibakteri dan berpotensi sebagai bahan alami antijerawat. Penelitian ini bertujuan untuk memformulasikan dan mengevaluasi *patch* hidrogel mengandung ekstrak etanol daun belimbing wuluh 10% sebagai sediaan topikal antijerawat. Optimasi formula sediaan *patch* dibuat dengan variasi konsentrasi HPMC dan karbopol. Formula optimal sediaan *patch* diperoleh pada formula 2 yaitu kombinasi HPMC 1,3% dan karbopol 2,7% yang memiliki hasil evaluasi uji organoleptis yakni berbentuk bulat, bening, tidak berbau, tekstur dan kondisi permukaan kering, tidak rata. Serta diperoleh waktu kering yaitu dalam 24 jam dengan kandungan air ($6,96\% \pm 0,003$), pH ($5,52 \pm 0,0656$), keseragaman bobot ($0,1461 \pm 0,0013$), ketebalan ($0,1610 \pm 0,0010$), ketahanan lipat (> 300), daya serap kelembaban ($9,27\% \pm 0,0033$), dan *swelling* ($45,62\% \pm 0,0018$). Formula 2 yang terpilih kemudian ditambahkan ekstrak etanol daun belimbing wuluh 10%. Uji antibakteri menggunakan metode difusi agar menunjukkan adanya daya hambat sebesar 12 mm (kategori kuat) terhadap pertumbuhan bakteri *C. acnes*. Dengan demikian, *patch* hidrogel ini berpotensi sebagai sediaan antijerawat berbasis bahan alam.

Kata Kunci: *Averrhoa bilimbi*, Patch hidrogel, Antibakteri.

A. Pendahuluan

Jerawat merupakan penyakit kulit yang umum terjadi akibat penumpukan minyak dan sel kulit mati yang menyumbat pori-pori, sehingga memicu pertumbuhan bakteri dan inflamasi. Salah satu jenis bakteri utama penyebab jerawat adalah *Cutibacterium acnes*, bakteri Gram positif yang berperan dalam patogenesis jerawat dengan cara menguraikan trigliserida pada sebum menjadi asam lemak bebas, yang kemudian menimbulkan peradangan dan kerusakan struktur kulit. Infeksi ini biasanya menimbulkan lesi berupa komedo, papula, hingga pustula (Fitriana *et al.*, 2024 ; Afifi *et al.*, 2018).

Faktor penyebab jerawat dapat diklasifikasikan menjadi faktor internal dan eksternal. Faktor internal mencakup produksi sebum berlebih, hiperkeratinisasi, serta kolonisasi bakteri. Sementara itu, faktor eksternal meliputi stres, paparan radikal bebas, kondisi lingkungan, penggunaan kosmetik, serta pola makan yang tidak sehat. Semua faktor ini dapat saling berinteraksi dan memperparah kondisi jerawat pada individu (Anggraeni *et al.*, 2023).

Upaya terapi jerawat umumnya ditujukan untuk menekan pertumbuhan bakteri penyebab, menurunkan produksi sebum, serta memperbaiki kerusakan pada folikel rambut. Penggunaan agen antibakteri alami dari ekstrak tumbuhan menjadi salah satu alternatif yang potensial. Salah satu bahan alami yang menunjukkan aktivitas antibakteri terhadap *C. acnes* adalah ekstrak etanol daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) yang mengandung flavonoid, senyawa yang dapat merusak membran sel bakteri melalui pembentukan kompleks dengan protein ekstraseluler (Wayan & Wiartini, 2023).

Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa ekstrak etanol 70% daun belimbing wuluh pada konsentrasi 10% mampu menghasilkan diameter zona hambat terhadap *C. acnes* sebesar 24,7 mm yang mengindikasikan aktivitas antibakteri yang baik (Hasanah & Novian, 2020). Namun, untuk mendukung efektivitas zat aktif tersebut dalam pengobatan jerawat, perlu dipertimbangkan sistem penghantaran topikal yang efisien, seperti *patch* hidrogel. *Patch* ini bersifat hidrofilik, mampu menjaga kelembaban kulit, memberikan penghantaran zat aktif secara bertahap, serta mendukung proses penyembuhan luka (Qothrunnadaa & Hasanah, 2021).

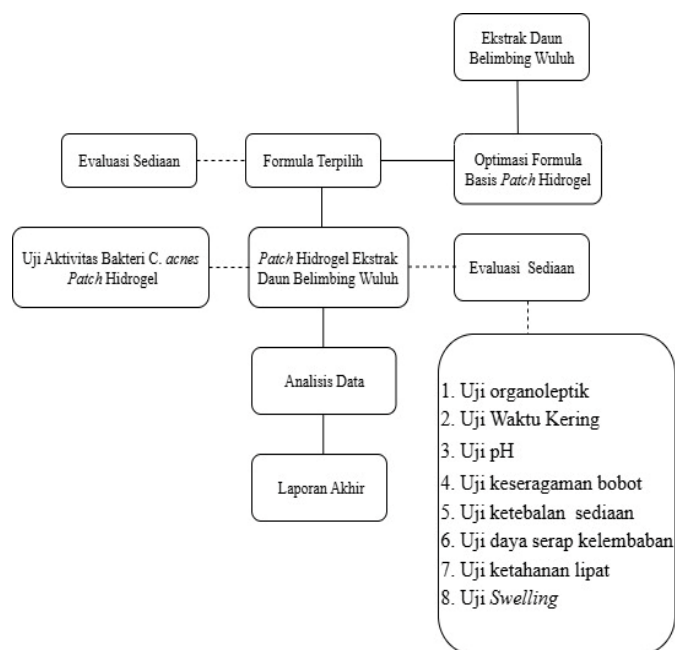
Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk membuat formulasi sediaan *patch* hidrogel berbasis ekstrak etanol daun belimbing wuluh yang memenuhi parameter evaluasi fisik serta menguji aktivitas antibakterinya terhadap *C. acnes*. Diharapkan formulasi ini dapat menjadi alternatif sediaan topikal yang efektif untuk mengatasi jerawat, sekaligus menawarkan sistem penghantaran yang aman dan biokompatibel bagi kulit.

B. Metode

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental laboratorium dengan pendekatan formulasi dan uji sediaan *patch* hidrogel mengandung ekstrak etanol daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) sebagai antijerawat. Pengumpulan data dilakukan melalui observasi langsung terhadap hasil formulasi dan evaluasi fisik sediaan *patch*, serta melalui uji aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Cutibacterium acnes*.

Proses pengumpulan data diawali dengan pembuatan dan optimasi formulasi *patch* hidrogel berbasis polimer HPMC dan karbopol. Lima variasi formula diuji untuk menentukan formulasi terbaik berdasarkan uji organoleptis, waktu kering, pH, keseragaman bobot, ketebalan, daya serap kelembaban, ketahanan lipat, dan uji *swelling*. Formulasi terpilih kemudian digunakan untuk tahap formulasi akhir yang mengandung 10% ekstrak etanol daun belimbing wuluh. Setiap sediaan *patch* dikeringkan pada suhu 40°C selama 24 jam, dipotong dengan diameter 1,5 cm, dan disimpan dalam wadah kedap udara (Fitriana *et al.*, 2024 ; Amelia *et al.*, 2024).

Pengujian aktivitas antibakteri terhadap *C. acnes* dilakukan dengan metode difusi agar. Media *Trypticase Soya Agar* (TSA) disiapkan, disterilisasi, dan diinokulasi dengan bakteri uji. Suspensi bakteri dibuat setara dengan standar McFarland 0,5. *Patch* diletakkan pada permukaan media yang telah diinokulasi dan diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Zona hambat yang terbentuk diukur untuk menilai efektivitas antibakteri *patch* terhadap *C. acnes*. *Oxy Anti Bacterial Acne Patch* (Mentholatum®) digunakan sebagai pembanding (Gerung *et al.*, 2021).



Gambar 1. Tahapan Riset

Data yang diperoleh dari pengujian zona hambat dianalisis secara deskriptif dan kuantitatif berdasarkan rerata dan simpangan baku dari tiga kali pengulangan. Hasil pengukuran zona hambat dibandingkan dengan kategori efektivitas antibakteri menurut kriteria diameter zona hambat (Miranda AR, 2022).

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Bagian ini menyajikan hasil yang diperoleh dari serangkaian proses formulasi dan evaluasi sediaan *patch* hidrogel ekstrak etanol daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) sebagai antijerawat. Proses yang dilakukan meliputi optimasi formula, penilaian karakteristik fisik *patch*, serta uji aktivitas antibakteri terhadap *Cutibacterium acnes*. Setiap data yang diperoleh dianalisis untuk mengevaluasi kestabilan dan efektivitas sediaan, serta kesesuaiannya dengan kriteria sediaan topikal yang baik, sehingga dapat mendukung potensi ekstrak belimbing wuluh sebagai bahan alami dalam terapi jerawat.

Optimasi Formula

Optimasi formula merupakan proses penyesuaian formulasi sediaan *patch* tanpa menambahkan bahan aktif dalam menentukan konsentrasi bahan yang tepat sehingga akan diperoleh formula yang memiliki sifat fisik yang optimum (Saryanti & Putri Setyadi, 2022). Dapat dilihat pada **Tabel 1**, **Tabel 2** dan **Tabel 3**.

Tabel 1. Optimasi Formula

Bahan	Kegunaan	Formula (%)				
		F1	F2	F3	F4	F5
HPMC K-200	Polimer	2%	1,3%	2,7%	2,4%	1,6%
Karbopol 934	Polimer	2%	2,7%	1,3%	1,6%	2,4%
PEG 400	Platicsizer	10%	10%	10%	10%	10%
Propilenglikol	Peningkat penetrasi	6%	6%	6%	6%	6%
NaOH	Agen penetral	0,05%	0,05%	0,05%	0,05%	0,05%
Aquadest	Pelarut	37,95%	37,95%	37,95%	37,95%	37,95%
Etanol 96%	Pelarut	42%	42%	42%	42%	42%

Evaluasi Sediaan Tahap Awal

Tabel 2. Pengamatan Organoleptis

Evaluasi	Organoleptis				
	F1	F2	F3	F4	F5
Bentuk	Bulat	Bulat	Bulat	Bulat	Bulat
Warna	Bening	Bening	Bening	Bening	Bening
Bau	Tidak berbau	Tidak berbau	Tidak berbau	Tidak berbau	Tidak berbau
Tekstur & Kondisi permukaan	Sedikit basah, tidak rata	Kering, tidak rata	Sedikit basah, tidak rata	Sedikit basah, tidak rata	Sedikit basah, tidak rata

Tabel 3. Uji Waktu Kering

Formula	Uji Waktu Kering Rata-Rata ± SD	
	Waktu Kering (Jam)	Kadar air (%)
F1	24 ± 0,000	16,45% ± 0,005
F2	24 ± 0,000	6,96% ± 0,003
F3	24 ± 0,000	15,06% ± 0,005
F4	24 ± 0,000	13,57% ± 0,002
F5	24 ± 0,000	10,31% ± 0,002

Evaluasi awal menunjukkan bahwa seluruh formula *patch* (F1–F5) memiliki bentuk bulat, warna bening, tidak berbau menyengat, serta permukaan yang umumnya tidak rata namun masih dapat diterima secara organoleptis (Anisah Putri Yuana Sari et al., 2024). Namun, hanya formula F2 yang memenuhi kriteria waktu kering optimal, dengan kadar air 6,96% dalam 24 jam, sedangkan formula lain melebihi batas <10%. Keberhasilan F2 dipengaruhi oleh rendahnya viskositas akibat proporsi HPMC dan karbopol yang lebih kecil, sehingga mempercepat pengupapan pelarut (Nurfutirani et al., 2015).

Evaluasi Lanjutan

Evaluasi lanjutan dilakukan setelah sediaan dinyatakan memenuhi kriteria pada uji organoleptis dan uji waktu kering. Evaluasi lanjutan meliputi uji pH, keseragaman bobot, ketebalan sediaan, ketahanan lipat, daya serap kelembaban dan *swelling* seperti yang dapat dilihat pada **Tabel 4**.

Tabel 4. Hasil Evaluasi Optimasi Sediaan *Patch*

Formula 2	
Evaluasi	Rata-Rata ± SD
pH	5,52 ± 0,0656
Keseragaman bobot (gr)	0,1461 ± 0,0013
Ketebalan Sediaan (mm)	0,1610 ± 0,0010
Ketahanan Lipat	> 300
Daya Serap Kelembaban (%)	9,27% ± 0,0033
<i>Swelling</i> (%)	45,62% ± 0,0018

Evaluasi lanjutan terhadap formula *patch* ekstrak daun belimbing wuluh menunjukkan hasil fisik yang memenuhi kriteria mutu sediaan, meliputi pH 5,52 (aman untuk kulit), bobot dan ketebalan yang seragam, ketahanan lipat >300 (fleksibel), daya serap kelembaban 9,27% (stabil), serta indeks

swelling 45,62% yang menunjukkan daya serap air tinggi akibat sifat hidrofilik polimer dan senyawa polar ekstrak (Anisah Putri Yuana Sari et al., 2024).

Formulasi Sediaan

Formulasi sediaan *patch* ekstrak daun belimbing wuluh merupakan proses perancangan dan pencampuran bahan tambahan berdasarkan hasil formula optimum yang ditambahkan bahan aktif yaitu ekstrak daun belimbing wuluh sebesar 10%. Formulasi dapat dilihat pada **Tabel 5**.

Tabel 5. Formulasi *Patch* Mengandung Ekstrak Etanol Daun Belimbing Wuluh

Bahan	Kegunaan	Formula (%)
		F2 x
Ekstrak daun belimbing wuluh	Bahan Aktif	10%
HPMC K-200	Polimer	1,3%
Karbopol 934	Polimer	2,7%
PEG 400	Plasticsizer	10%
Propilenglikol	Peningkat penetrasi	6%
NaOH	Agen penetral	0,05%
Aquadest	Pelarut	32%
Etanol 96%	Pelarut	37,95%

Patch ekstrak daun belimbing wuluh diformulasikan dengan konsentrasi 10% karena terbukti efektif menghambat *C. acnes* dengan zona hambat 13,99–24,7 mm, aman untuk topikal, dan tidak mengganggu karakter fisik sediaan. Konsentrasi ini dinilai optimal dibandingkan kadar lebih tinggi atau rendah yang dapat menurunkan stabilitas atau efektivitas (Gerung et al., 2021).

Evaluasi Sediaan Tahap Awal

Tabel 6. Organoleptis Sediaan *Patch* mengandung Ekstrak tanol Daun Belimbing Wuluh

Evaluasi	Organoleptis
	F2 x
Bentuk	Bulat
Warna	Coklat Kehitaman
Bau	Bau Khas Esktrak
Tekstur & Kondisi permukaan	Kering, Tidak rata

Tabel 7. Uji Waktu Kering

Formula 2x	Waktu Kering Rata-Rata ± SD
Waktu (Jam)	24 ± 0,0000
Kadar Air (%)	3,27% ± 0,0049

Evaluasi sediaan tahap awal seperti **Tabel 6** dan **Tabel 7** terhadap *patch* ekstrak etanol daun belimbing wuluh mencakup uji organoleptis dan uji waktu kering. Hasil uji organoleptis menunjukkan bahwa formula 2 (F2x) memiliki bentuk bulat, warna coklat kehitaman sesuai warna ekstrak, serta aroma khas yang tidak menyengat, sehingga dinilai memenuhi kriteria penampilan dan kenyamanan penggunaan *patch* (Anisah Putri Yuana Sari et al., 2024). Sementara itu, uji waktu kering menunjukkan

bahwa sediaan memiliki waktu pengeringan rata-rata 24 jam dengan kadar air $3,27\% \pm 0,0049$, yang masih berada dalam batas ideal ($<10\%$) untuk menjamin stabilitas bahan aktif dan kenyamanan aplikasi tanpa residu lengket (Nurfitriani *et al.*, 2015).

Evaluasi Sediaan Lanjutan

Evaluasi lanjutan meliputi uji pH, keseragaman bobot, ketebalan sediaan, ketahanan lipat, daya serap kelembaban dan *swelling*. Berikut hasil evaluasi lanjutan dapat dilihat pada **Tabel 8** berikut:

Tabel 8. Evaluasi Sediaan

Formula 2x	
Evaluasi	Rata-Rata $\pm$ SD
pH	$5,22 \pm 0,0321$
Keseragaman bobot (gr)	$0,1232 \pm 0,0009$
Ketebalan Sediaan (mm)	$0,1687 \pm 0,0021$
Ketahanan Lipat	> 300
Daya Serap Kelembaban (%)	$8,07\% \pm 0,0022$
<i>Swelling</i> (%)	$48,70\% \pm 0,0029$

Evaluasi lanjutan terhadap *patch* hidrogel ekstrak etanol daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) meliputi uji pH, keseragaman bobot, ketebalan, ketahanan lipat, daya serap kelembaban, dan *swelling*. Hasil uji menunjukkan bahwa pH *patch* ($5,22 \pm 0,03$) berada dalam rentang aman untuk kulit ($4,5-6,5$) sehingga tidak berpotensi menyebabkan iritasi (Titian *et al.*, 2021). Bobot sediaan ($0,1232 \pm 0,0009$ g) menunjukkan keseragaman yang baik dengan $SD \leq 0,05$ dan deviasi $<5\%$ (Fuziyanti *et al.*, 2022), dan ketebalan *patch* ($0,1687 \pm 0,0021$ mm) memenuhi kriteria ketebalan maksimal ≤ 1 mm (Yulianti *et al.*, 2021). Ketahanan lipat >300 kali menunjukkan fleksibilitas yang sangat baik (Baharudin & Maesaroh, 2020), sedangkan daya serap kelembaban sebesar $8,07\% \pm 0,0022$ masih dalam batas ideal $<10\%$ untuk menjaga stabilitas sediaan (Simanullang *et al.*, 2024). *Swelling* sebesar $48,70\% \pm 0,0029$ menunjukkan kapasitas serap air yang tinggi dan potensi pengembangan *patch* yang baik.

Uji Aktivitas Antibakteri

Penelitian ini menguji aktivitas antibakteri *patch* hidrogel ekstrak etanol daun belimbing wuluh terhadap *Cutibacterium acnes* menggunakan metode difusi agar, guna menilai efektivitas sediaan dalam menghambat pertumbuhan bakteri penyebab *acne vulgaris* (Bernardi & Bernardi, 2023). Zona hambat yang diperoleh dapat dilihat pada **Tabel 9**.

Tabel 9. Uji Daya Hambat

Kelompok Perlakuan	Rata-Rata $\pm$ SD (mm)
Acne Patch ekstrak Daun Belimbing Wuluh 10%	$12,611 \pm 1,1281$
Oxy Patch Klorheksidin diasetat	$10,889 \pm 4,1706$

Patch hidrogel dengan 10% ekstrak etanol daun belimbing wuluh menunjukkan aktivitas antibakteri yang kuat terhadap *Cutibacterium acnes* dengan diameter zona hambat 12 mm, melebihi perbandingan *Oxy Acne Patch* (10 mm). Hasil ini dipengaruhi oleh kandungan flavonoid dan senyawa aktif lainnya yang merusak membran sel bakteri, serta kemampuan *swelling patch* yang mendukung pelepasan zat aktif secara optimal (Bernardi & Bernardi, 2023).

Analisis dan Pembahasan

Penelitian ini bertujuan untuk memformulasikan sediaan *patch* hidrogel ekstrak etanol daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) sebagai sediaan topikal antijerawat dan mengevaluasi karakteristik fisik

serta aktivitas antibakterinya terhadap *Cutibacterium acnes*. Proses formulasi dilakukan melalui tahapan optimasi formula berbasis polimer HPMC dan karbopol dengan berbagai konsentrasi, diikuti evaluasi parameter fisik dan uji aktivitas antimikroba secara *in vitro*.

Tahap awal formulasi melibatkan optimasi lima formula dengan variasi konsentrasi HPMC dan karbopol untuk menentukan kombinasi terbaik. Hasil uji organoleptis menunjukkan bahwa seluruh formula berbentuk bulat, memiliki tekstur kering, dan permukaan tidak rata. Namun, hanya formula ke-2 (HPMC 1,3% dan Karbopol 2,7%) yang memenuhi semua parameter evaluasi, termasuk waktu kering optimal selama 24 jam (kadar air $6,96\% \pm 0,003$), pH sebesar $5,52 \pm 0,0656$, keseragaman bobot $0,1461 \pm 0,0013$ g, ketebalan $0,1610 \pm 0,0010$ mm, daya serap kelembaban $9,27\% \pm 0,0033$, *swelling* $45,62\% \pm 0,0018$, dan ketahanan lipat >300 kali tanpa retak. Nilai-nilai ini sesuai dengan karakteristik fisik ideal untuk *patch* topikal (Fitriana *et al.*, 2024).

Setelah formula optimum ditetapkan, dilakukan formulasi akhir dengan penambahan 10% ekstrak etanol daun belimbing wuluh. Evaluasi awal menunjukkan bahwa *patch* hasil formulasi tetap mempertahankan karakteristik organoleptik dan nilai waktu kering yang baik. Evaluasi lanjutan juga menunjukkan kestabilan formulasi dengan hasil pH sebesar $5,22 \pm 0,0321$, bobot $0,1232 \pm 0,0009$ g, ketebalan $0,1687 \pm 0,0021$ mm, daya serap kelembaban $8,07\% \pm 0,0022$, *swelling* $48,70\% \pm 0,0029$, serta ketahanan lipat >300 kali. Semua parameter ini menunjukkan bahwa *patch* tetap berada dalam rentang yang aman dan nyaman untuk penggunaan kulit wajah (Amelia *et al.*, 2024; (Yulianti *et al.*, 2021).

Efektivitas antibakteri dari *patch* diuji terhadap *C. acnes* menggunakan metode difusi agar. Hasil pengujian menunjukkan diameter zona hambat sebesar 12 mm, yang masuk dalam kategori kuat menurut klasifikasi efektivitas antibakteri (Miranda, 2022). Aktivitas ini didukung oleh kandungan flavonoid dan tanin dalam ekstrak daun belimbing wuluh yang diketahui mampu merusak membran sel bakteri melalui pembentukan kompleks dengan protein serta menurunkan aktivitas enzim bakteri. Dibandingkan dengan *patch komersial Oxy®* sebagai kontrol positif, hasil *patch* hidrogel menunjukkan potensi nyata sebagai alternatif antijerawat berbahan alami (Simanullang *et al.*, 2021).

Efektivitas *patch* hidrogel sebagai sediaan topikal tidak hanya ditunjang oleh aktivitas antibakteri, tetapi juga oleh kemampuannya dalam menjaga kelembaban kulit, mempercepat regenerasi sel, serta memberikan penghantaran zat aktif secara perlahan dan merata. Struktur hidrogel yang berpori memfasilitasi absorpsi air dan difusi senyawa aktif, sehingga mendukung penyembuhan jerawat tanpa menimbulkan iritasi. pH sediaan juga berada dalam kisaran aman (4,5–6,5) yang sesuai dengan pH fisiologis kulit wajah, sehingga tidak menimbulkan gangguan integritas lapisan epidermis (Kalsum *et al.*, 2023).

D. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, formulasi *patch* hidrogel ekstrak etanol daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) dengan kombinasi HPMC 1,3% dan Karbopol 2,7% menunjukkan karakteristik fisik yang baik sesuai parameter evaluasi, seperti waktu kering, pH, keseragaman bobot, ketebalan, daya serap kelembaban, ketahanan lipat, dan kemampuan *swelling*. Selain itu, *patch* dengan kandungan ekstrak 10% terbukti memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Cutibacterium acnes* dengan diameter zona hambat sebesar 12 mm yang tergolong kategori kuat, sehingga berpotensi sebagai alternatif sediaan topikal antijerawat berbasis bahan alam. Untuk pengembangan lebih lanjut, disarankan dilakukan pengujian secara *in vivo* serta uji antibakteri lanjutan menggunakan metode mikrodilusi guna memperoleh data efektivitas dan keamanan yang lebih komprehensif.

Ucapan Terimakasih

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Universitas Islam Bandung, khususnya Program Studi Farmasi FMIPA, beserta dosen pembimbing apt. Ratih Aryani, M.Farm., dan apt. Hanifa Rahma, M.Si., atas bimbingan dan arahan selama proses penelitian ini. Penghargaan juga disampaikan kepada seluruh laboran dan staf laboratorium yang telah membantu selama pelaksanaan riset, serta semua pihak yang turut memberikan dukungan secara langsung maupun tidak langsung.

Daftar Pustaka

- Afifi, R., Erlin, E., & Rachmawati, J. (2018). Uji Anti Bakteri Ekstrak Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L) Terhadap Zona Hambat Bakteri Jerawat *Propionibacterium acnes* Secara In Vitro. *Quagga : Jurnal Pendidikan Dan Biologi*, 10(01), 10. <https://doi.org/10.25134/quagga.v10i01.803>
- Amelia, R., Trinovita, E., Patricia, T., Fatmariya, & Handayani, S. (2024). Efektivitas Sediaan Patch Ekstrak Daun Sirih Merah (*Piper Crocatum*) Sebagai Penyembuhan Luka Bakar Derajat Ii Secara In Vivo. *Jurnal Ilmiah Ibu Sina*, 9(1), 187–197.
- Anggraeni, D., Kaniawati, M., & Jafar, G. (2023). Pendekatan Nanoteknologi Untuk Penghantaran Bahan Aktif Farmasi Dalam Terapi Acne Vulgaris. *Majalah Farmasetika*, 8(4), 283. <https://doi.org/10.24198/mfarmasetika.v8i4.45498>
- Anisah Putri Yuana Sari, Putik Titian Citra Hening, Marshanda Nikita, Ahmad Maulana Al Fatah, Fajrina Rizqi Riyadi, & Ihsanti Dwi Rahayu. (2024). Formulation and Characteristics of Hydrogel Patch Containing Pineapple Peel (*Ananas comosus* L.) Ethanol Extract. *Media Farmasi Indonesia*, 19(2), 156–165. <https://doi.org/10.53359/mfi.v19i2.296>
- Aptika Oktaviana Trisna Dewi. (2025). Uji Aktivitas Antioksidan Dan Penetapan Kadar Kafein Pada Seduhan Teh Hijau Dengan Variasi Waktu Seduh. *Jurnal Ilmiah Farmasi Farmasyifa*, 8(1), 12–19. <https://doi.org/10.29313/jiff.v8i1.3962>
- Gandana, M. V., Lestari, F., & Tri Laksono, B. (2025). The Immunostimulant Effect of Raspberry (*Rubus idaeus*) Fruit Ethanol Extract Through Carbon Clearance Index and Organ Index. *Jurnal Ilmiah Farmasi Farmasyifa*, 8(1), 20–29. <https://doi.org/10.29313/jiff.v8i1.4820>
- Hasanah, N., & Novian, D. R. (2020). Daya Hambat Ekstrak Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L) Terhadap Bakteri Penyebab Jerawat (*Propionibacterium acnes*). *Parapemikir : Jurnal Ilmiah Farmasi*, 9(1), 46. <https://doi.org/10.30591/pjif.v9i1.1753>
- Miranda AR, M. (2022). Uji Daya Hambat Pertumbuhan Mikroba Patogen Oleh *Streptomyces* sp. strain i18 Sebagai Agen Biokontrol. *Bioeksperimen: Jurnal Penelitian Biologi*, 8(2), 88–96. <https://doi.org/10.23917/bioeksperimen.v8i2.15609>
- QOTHRUNNADAA, T., & HASANAH, A. N. (2021). PATCHES FOR ACNE TREATMENT: AN UPDATE ON THE FORMULATION AND STABILITY TEST. *International Journal of Applied Pharmaceutics*, 21–26. <https://doi.org/10.22159/ijap.2021.v13s4.43812>
- Rizky Hadyan, M. (n.d.). *Uji Aktivitas Sitotoksik Ekstrak Etanol Daun Sirsak (Annona Muricata L.) yang Tumbuh di Daerah Cianjur Menggunakan Metode Brine Shrimp Lethality Test (BSLT)*. <https://journals.sangkurianpublisher.com/pharmacomedic>
- Yulianti, T., Puspitasari, D., & Wahyudi, D. (2021). Optimasi Formula Patch Dan Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Biji Pepaya (*Carica papaya* L.) Dengan Kombinasi Matriks HPMC Dan PEG 400 Terhadap *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Insan Farmasi Indonesia*, 4(2). <https://doi.org/10.36387/jifi.v4i2.756>