

**FORMULASI SEDIAAN SHEET MASK EKSTRAK DAUN
MURBEI (*Morus alba* L.) SEBAGAI ANTI
ACNE TERHADAP BAKTERI
*Propionibacterium acnes***

Nurul Aina Harahap¹, Ulfayani Mayasari², Rizki Amelia Nasution³
Universitas Islam Negeri Sumatera Utara^{1,2,3}
nurul0704202069@uinsu.ac.id¹, ulfayani.mayasari@uinsu.ac.id²,
rizkiamelianst@uinsu.ac.id³

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antibakteri ekstrak daun murbei serta formulasi sediaan *Sheet Mask* ekstrak daun murbei pada konsentrasi yang berbeda, yaitu 4%, 6%, 8%, dan 10%. Metode yang digunakan meliputi uji aktivitas antibakteri menggunakan metode difusi cakram dengan kontrol positif klindamisin dan *Sheet Mask* Wardah, serta kontrol negatif DMSO dengan tiga kali pengulangan. Selain itu, dilakukan evaluasi organoleptik dan evaluasi fisik sediaan *Sheet Mask*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak daun murbei mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Propionibacterium acnes* dengan zona bening untuk konsentrasi 4% sebesar 6,0 mm, 6% sebesar 9,45 mm, 8% sebesar 12,57 mm, dan 10% sebesar 13,95 mm. Zona bening pada sediaan *Sheet Mask* menunjukkan hasil pada kontrol positif (klindamisin) sebesar 10,69 mm, F0 sebesar 0,1 mm, F1 (8%) sebesar 9,78 mm, dan F2 (10%) sebesar 10,29 mm. Evaluasi organoleptik menunjukkan sediaan yang paling disukai berdasarkan warna, aroma, dan tekstur berturut-turut adalah F0, F2, dan F1. Evaluasi fisik menyatakan bahwa sediaan *Sheet Mask* memenuhi standar mutu. Simpulan, ekstrak daun murbei memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Propionibacterium acnes* dengan konsentrasi paling efektif pada 8% dan 10%.

Kata kunci: antibakteri, jerawat, *Sheet Mask*, murbei, *Propionibacterium acnes*

ABSTRACT

This study aimed to determine the antibacterial activity of mulberry leaf extract and formulate Sheet Masks containing the extract at different concentrations of 4%, 6%, 8%, and 10%. The method involved antibacterial activity testing using the disk diffusion method with positive control (clindamycin and Wardah Sheet Mask), negative control (DMSO), and three replications. Organoleptic and physical evaluations of the Sheet Mask formulation were also conducted. The results showed that mulberry leaf extract inhibited the growth of Propionibacterium acnes, with inhibition zones of 6.0 mm at 4%, 9.45 mm at 6%, 12.57 mm at 8%, and 13.95 mm at 10%. For the Sheet Mask formulations, the inhibition zones were 10.69 mm for

the positive control (clindamycin), 0.1 mm for F0, 9.78 mm for F1 (8%), and 10.29 mm for F2 (10%). Organoleptic evaluation revealed that the most preferred formulations in terms of color, aroma, and texture were F0, F2, and F1, respectively. Physical evaluation confirmed that the Sheet Mask formulations met quality standards. In conclusion, mulberry leaf extract demonstrated antibacterial activity against *Propionibacterium acnes*, with the most effective concentrations being 8% and 10%.

Keywords: antibacterial, acne, Sheet Mask, mulberry, *Propionibacterium acnes*

PENDAHULUAN

Indonesia sebagai negara dengan iklim tropis cenderung memiliki kelembapan yang tinggi dan suhu yang tidak stabil, sehingga menciptakan lingkungan yang ideal bagi pertumbuhan mikroorganisme seperti bakteri, parasit, dan jamur (Wardani, 2020). Hal ini sering menyebabkan masalah kulit yang umum dihadapi oleh masyarakat Indonesia, seperti jerawat yang dapat muncul akibat lesi inflamasi dan non-inflamasi terjadi pada wajah, namun dapat juga terjadi pada lengan atas, dada, dan punggung. Penyakit ini ditandai dengan adanya komedo, papula, pustula, nodul, dan kista. Penyebab umumnya adalah bakteri *Propionibacterium acnes* yang dipengaruhi oleh hormon dehydroepiandrosterone (Sifatullah & Zulkarnain, 2021).

Mikroorganisme yang menjadi pemicu tumbuhnya *acne vulgaris* yaitu *Propionibacterium acnes*, mikroorganisme kulit yang menetap dan dominan pada jaringan minyak. *P. acnes* mensekresikan beberapa enzim lipase seperti GehA dan Glycerol-ester hydrolase A untuk menghidrolisis sebum, yang berkontribusi pada peradangan kulit (Pariury et al., 2021). Faktor-faktor penyebab jerawat meliputi kolonisasi bakteri, komposisi lipid, pH, keringat, dan sekresi minyak (sebum) (Hikmah & Hasanah, 2023). Adapun faktor lain sebagai pemicu munculnya jerawat seperti faktor intrinsik yaitu genetik, ras, hormonal, dan faktor ekstrinsik yaitu stres, iklim, suhu, kelembapan, kosmetik, diet, dan obat-obatan (Sibero et al., 2019).

Salah satu penanggulangan jerawat adalah penggunaan kosmetik berbahan aktif alami untuk perawatan kulit, seperti masker wajah. Saat ini, *Sheet Mask* sangat populer di Asia. *Sheet Mask* terbuat dari lembaran serat *non-woven* yang terbuat dari serat selulosa tumbuhan, seperti kapas, yang bekerja dengan prinsip *Occlusive Dressing Treatment* (ODT) untuk meningkatkan penetrasi dan penyerapan bahan aktif ke dalam kulit. *Sheet Mask* ini populer karena praktis, higienis (kemasan sekali pakai), serta tidak perlu dibilas setelah diaplikasikan ke wajah (Verawaty et al., 2020).

Penelitian yang dilakukan oleh Harnis et al., (2022) menggunakan *Sheet Mask* alami dengan ekstrak umbi dahlia sebagai bahan aktif dan menunjukkan kemampuan menghambat pertumbuhan *Propionibacterium acnes*. Senyawa yang

terkandung dalam ekstrak umbi dahlia, seperti flavonoid, saponin, tannin, dan steroid, memberikan efek antibakteri.

Dalam penelitian ini, digunakan *Sheet Mask* dengan bahan alami, seperti daun murbei, yang semakin populer untuk dikembangkan. Daun murbei merupakan tanaman asal Cina yang memiliki banyak khasiat sebagai tanaman herbal dan sering digunakan dalam obat-obatan tradisional.

Penelitian Pamuladiman & Widiyastuti (2021) menyebutkan bahwa daun murbei (*Morus alba L.*) memiliki aktivitas farmakologi sebagai antibakteri, penyembuh luka, antioksidan, dan antidiabetes karena mengandung flavonoid, alkaloid, dan saponin. Hal ini membuat ekstrak daun murbei efektif melawan *Propionibacterium acnes* karena adanya senyawa antibakteri di dalamnya (Aliah et al., 2019).

Mekanisme flavonoid sebagai antibakteri melibatkan denaturasi protein sel bakteri dan perusakan membran sel, yang menyebabkan sel lisis dan pembentukan kompleks dengan protein ekstraseluler. Sedangkan saponin sebagai antibakteri bereaksi dengan porin, yaitu protein transmembran di membran luar dinding sel bakteri, mengurangi permeabilitas membran dan menghambat pertumbuhan bakteri (Rahmawati et al., 2020).

Berdasarkan hasil penelitian Aliah et al. (2019), ukuran diameter zona hambat rata-rata di sekitar disk gel kertas ekstrak etanol daun murbei (*Morus alba L.*) pada formulasi dengan konsentrasi 6% menunjukkan zona hambat yang kuat dengan rentang 21,7 mm, konsentrasi 4% dengan diameter zona hambat 20,3 mm menunjukkan zona hambat sedang, dan formulasi dengan konsentrasi 2% menunjukkan zona hambat lemah dengan rentang 10–15 mm.

Komponen kimia ekstrak daun murbei (*Morus alba L.*) yang memiliki sifat antibakteri terhadap *Propionibacterium acnes* dianggap cocok dalam pencegahan atau pengobatan jerawat pada manusia. Untuk kemudahan penggunaan ekstrak daun murbei (*Morus alba L.*) dalam pengobatan jerawat, maka diformulasikan dalam bentuk sediaan farmasi, yaitu gel (Aliah et al., 2019).

Berdasarkan uraian di atas, penelitian akan dilakukan untuk mengevaluasi kemampuan dan mengembangkan produk perawatan kulit yang efektif (*Sheet Mask*) yang diformulasikan dengan ekstrak daun murbei dalam menghambat pertumbuhan bakteri penyebab jerawat (*Propionibacterium acnes*).

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Juni s.d. Juli 2024 dan dilaksanakan di tiga tempat berbeda. Penelitian uji antibakteri dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Universitas Islam Negeri Sumatera Utara, identifikasi tumbuhan dilakukan di Laboratorium Herbarium Medanense USU, dan uji fitokimia dilakukan di Laboratorium Kimia Organik Bahan Alam Hayati FMIPA Universitas Sumatera Utara.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Laminar Air Flow Cabinet*, autoklaf, cawan petri, oven, inkubator, timbangan analitik, *rotary evaporator*, jarum ose, bunsen, jangka sorong digital, pH meter, botol jar, *object glass*, beaker glass, gelas ukur, tabung reaksi, Erlenmeyer, pinset, spatula, penjepit, batang pengaduk, botol maserasi, *hot plate* dan *stirrer*, corong kaca, spatula, *vortex*, lemari pendingin, stopwatch, dan blender.

Bahan yang digunakan adalah ekstrak daun murbei (*Morus alba L.*), etanol 96%, aquadest, DMSO, bakteri *Propionibacterium acnes*, Mueller Hinton Agar (MHA), Nutrient Agar (NA), NaCl 0,9%, HCl, H₂SO₄, FeCl₃, gliserin, butilen glikol, ectoin, xanthan gum, phenoxyethanol, niacinamide, klindamisin, aluminium foil, plastik wrapping, kapas steril, tisu, *paper disk*, kertas saring, *cotton swab* steril, dan spuit.

Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan uji metode difusi cakram dengan 4 variasi konsentrasi ekstrak daun murbei (*Morus alba L.*) yang berbeda, yaitu 4%, 6%, 8%, dan 10%, untuk uji aktivitas antibakteri pada formulasi *Sheet Mask* ekstrak daun murbei terhadap bakteri *Propionibacterium acnes*. Analisis dilakukan terhadap dua faktor, yaitu bakteri *Propionibacterium acnes* dan sediaan *Sheet Mask* dengan variasi konsentrasi ekstrak daun murbei, yakni tanpa perlakuan ekstrak daun murbei dan dengan ekstrak daun murbei. Sebagai kontrol positif digunakan klindamisin dan *Sheet Mask* Wardah, dengan media Mueller Hinton Agar (MHA), serta kontrol negatif menggunakan *paper disk* kosong yang ditetesi DMSO (Wardaniati & Islami, 2020).

Selanjutnya, dilakukan evaluasi formulasi sediaan *Sheet Mask* meliputi uji organoleptik, uji homogenitas, dan uji iritasi. Dalam penelitian ini, sampel digunakan untuk mengidentifikasi komponen aktif yang terkandung dalam daun murbei (*Morus alba L.*) yang memiliki potensi sebagai agen anti-acne (Leny et al., 2023).

Prosedur Penelitian

Penelitian ini terdiri dari beberapa tahapan yaitu Identifikasi Daun Murbei (*Morus alba L.*), Pembuatan Simplisia Daun Murbei, Pembuatan Ekstrak Daun Murbei, Uji Skrining Fitokimia Ekstrak Daun Murbei (*Morus alba L.*), Sterilisasi Alat dan Media, Pembuatan Media, Peremajaan Bakteri, Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Murbei (*Morus alba L.*), Pembuatan Kontrol, Pengukuran Diameter Zona Hambat, Formulasi *Essence* Sediaan *Sheet Mask*, Uji Mutu Sediaan (Organoleptik, Uji Iritasi Kulit, pengukuran pH sediaan, Homogenitas, Uji Aktivitas Antibakteri Sediaan *Sheet Mask*).

HASIL PENELITIAN

Hasil Identifikasi Daun Murbei (*Morus alba* L.)

Gambar 1 menunjukkan sampel daun murbei (*Morus alba* L.) yang digunakan untuk proses identifikasi.



**Gambar 1. Sampel Daun Murbei yang Diidentifikasi
(Dokumentasi Pribadi)**

Hasil Ekstraksi Sampel Daun Murbei (*Morus alba* L.)

Pemekatan dilakukan dengan cara penguapan tetapi tidak sampai kering untuk mendapatkan konsistensi ekstrak yang lebih pekat. Hasil yang didapatkan ekstrak kental dari daun murbei adalah 42.5 gr.

Hasil Uji Skrining Fitokimia Ekstrak Daun Murbei (*Morus alba* L.)

Tabel 1 menampilkan hasil skrining fitokimia terhadap ekstrak daun murbei (*Morus alba* L.). Uji dilakukan menggunakan berbagai pereaksi untuk mendeteksi keberadaan senyawa metabolit sekunder, seperti flavonoid, saponin, alkaloid, steroid, terpenoid, dan tanin.

Tabel 1. Hasil Skrining Fitokimia Ekstrak Daun Murbei

Uji fitokimia	Pereaksi	Hasil Skrining	Keterangan
Flavonoid	FeCl _{3(aq)} 5%	Hijau-Biru Kehitaman	+
	H ₂ SO _{4(p)}	-	-
	Mg _(s) + HCl _(p)	-	-
Saponin	Aquadest+Alkohol 96%+HCl 2N	Terbentuk busa	+
Alkaloid	Dragendorff	Endapan Merah/Jingga	+
	Maeyer	Endapan Putih Kekuningan	+
Steroid/Triterpenoid	Salkowsky	Cokelat pekat-Jingga	+
	Liebermann Bourchard	-	-
Terpenoid	Salkowsky	Cokelat Kemerahan	+
	Liebermann Bourchard	-	-
Tanin	FeCl _{3(aq)} 5%	Hijau-Biru Kehitaman	+

Hasil Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Murbei Terhadap Bakteri *Propionibacterium acnes*

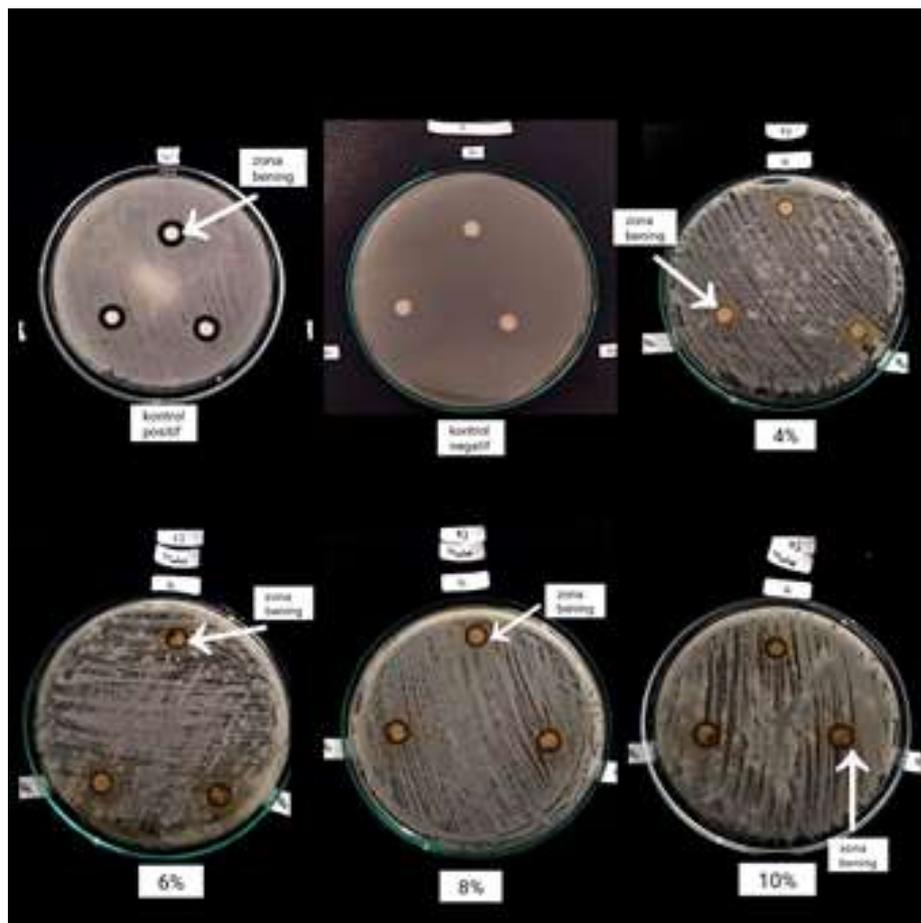
Tabel 2 menyajikan data hasil uji aktivitas antibakteri dari ekstrak daun murbei (*Morus alba L.*) terhadap bakteri *Propionibacterium acnes*.

Tabel 2. Hasil Pengamatan Uji Antibakteri Ekstrak Daun Murbei Terhadap Bakteri *Propionibacterium acnes*

Konsentrasi Ekstrak	Ulangan			Rata-Rata Diameter Zona Bening	Kategori
	1	2	3		
K (+)	17,95	17,05	17,1	17,36	Sangat kuat
K (-)	0	0	0	0	Tidak ada aktivitas
4%	6,5	5,25	6,25	6,0	Sedang
6%	10	9,65	8,7	9,45	Sedang
8%	12,35	12,71	12,65	12,57	Kuat
10%	13,45	14,1	14,3	13,95	Kuat

Zona bening di sekitar cakram menunjukkan tingkat keefektifan antibakteri pada berbagai konsentrasi ekstrak, dibandingkan kontrol positif (K+) dan kontrol negatif (K-). Kategori aktivitas antibakteri diklasifikasikan berdasarkan rata-rata diameter zona bening yang dihasilkan.

Gambar 2 menunjukkan hasil uji aktivitas antibakteri ekstrak daun murbei (*Morus alba L.*) terhadap bakteri *Propionibacterium acnes*. Uji dilakukan menggunakan metode difusi cakram dengan berbagai perlakuan, a) kontrol positif (K+); b) kontrol negatif (K-); c) perlakuan dengan ekstrak murbei konsentrasi 4%; d) perlakuan dengan ekstrak murbei konsentrasi 6%; e) perlakuan dengan ekstrak murbei konsentrasi 8%; f) perlakuan dengan ekstrak murbei konsentrasi 10%.



Gambar 2. Hasil Uji Aktivitas Terhadap *Propionibacterium acnes* Metode Difusi Cakram, Keterangan: Perlakuan Kontrol Positif (a), Perlakuan Kontrol Negatif (b), Perlakuan Ekstrak Murbei 4% (c), Perlakuan Ekstrak Murbei 6% (d), Perlakuan Ekstrak Murbei 8% (e), Perlakuan Ekstrak Murbei 10% (f).

Zona bening yang terlihat di sekitar cakram mencerminkan kemampuan antibakteri masing-masing perlakuan, dengan intensitas zona yang meningkat pada konsentrasi ekstrak yang lebih tinggi.

Pembuatan Formulasi Sediaan *Sheet Mask*

Gambar 3 menampilkan hasil formulasi sediaan essence sheet mask dengan berbagai perlakuan ekstrak daun murbei (*Morus alba* L.). Tiga jenis sheet mask yang diformulasikan adalah, a) *sheet mask* dengan ekstrak murbei konsentrasi 8%; b) *sheet mask* dengan ekstrak murbei konsentrasi 10%; c) *sheet mask* tanpa ekstrak sebagai kontrol. Setiap sediaan memiliki karakteristik visual yang berbeda, mencerminkan pengaruh dari kandungan ekstrak murbei pada formula essence sheet mask.



Gambar 3. Hasil Pembuatan Sediaan Essence Sheet Mask Keterangan: *Sheet Mask* Ekstrak Murbei 8% (a), *Sheet Mask* Ekstrak Murbei 10% (b), *Sheet Mask* Tanpa Ekstrak (c)

Uji Organoleptik Sediaan *Sheet Mask*

Tabel 3 menunjukkan hasil uji organoleptik dari berbagai sediaan sheet mask yang diformulasikan menggunakan ekstrak daun murbei (*Morus alba* L.).

Tabel 3. Hasil Uji Organoleptik Sediaan *Sheet Mask* Murbei

Spesifikasi (Skala)	Jumlah Panelis								
	Warna			Aroma			Tekstur		
	F0	F1	F2	F0	F1	F2	F0	F1	F2
Sangat tidak suka (1)	0	1 orang	1 orang	0	2 orang	1 orang	0	0	0
Tidak suka (2)	0	0	2 orang	2 orang	0	1 orang	0	0	0
Netral (3)	2 orang	8 orang	4 orang	6 orang	7 orang	3 orang	5 orang	2 orang	3 orang
Suka (4)	11 orang	4 orang	5 orang	3 orang	4 orang	5 orang	7 orang	11 orang	3 orang
Sangat suka (5)	2 orang	2 orang	3 orang	4 orang	2 orang	5 orang	3 orang	2 orang	9 orang

Potensi Iritasi Kulit

Tabel 4 menyajikan hasil uji iritasi kulit yang dilakukan pada sediaan sheet mask dengan ekstrak daun murbei dengan berbagai konsentrasi (Tanpa Ekstrak, F1 8%, dan F2 10%).

Tabel 4. Hasil Uji Iritasi Kulit Sediaan *Sheet Mask*

Sediaan <i>Sheet Mask</i>	Jenis Kulit	Jumlah Panelis			Total Panelis
		(-)	(+)	(++)	
Tanpa Ekstrak Daun Murbei	Normal	3	0	0	15
	Kering	4	0	0	
	Berminyak	3	0	0	
	Kombinasi	1	0	0	
	Sensitif	1	1	0	
	Acne Prone Skin	1	1	0	
F1 (8%)	Normal	3	0	0	15
	Kering	4	0	0	
	Berminyak	3	0	0	
	Kombinasi	1	0	0	
	Sensitif	2	0	0	
	Acne Prone Skin	2	0	0	
F2 (10%)	Normal	3	0	0	15
	Kering	4	0	0	
	Berminyak	3	0	0	
	Kombinasi	1	0	0	
	Sensitif	2	0	0	
	Acne Prone Skin	2	0	0	

Hasil Uji pH Sediaan *Sheet Mask*

Tabel 5 menunjukkan hasil pengujian pH pada sediaan *sheet mask* yang mengandung ekstrak daun murbei.

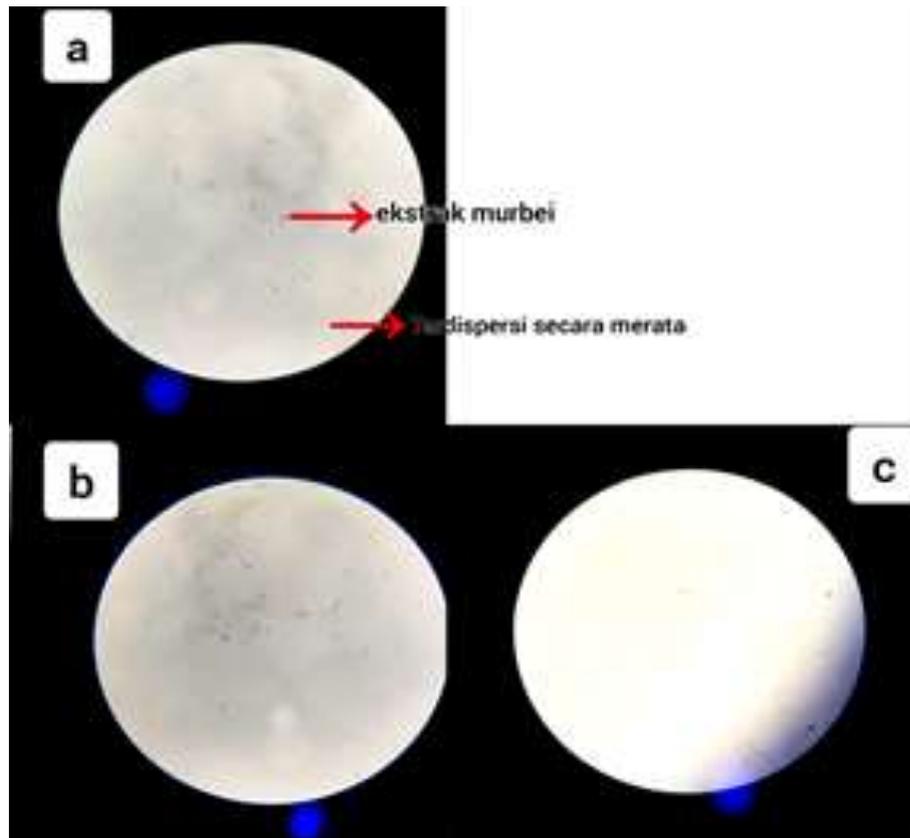
Tabel 5. Hasil Uji pH Sediaan *Sheet Mask* Murbei

Sediaan <i>Sheet Mask</i>	Hasil pH Minggu Ke-	
	Minggu ke-1	Minggu ke-2
F0 (Tanpa Ekstrak)	5,92	5,82
F1 (8%)	5,13	4,87
F2 (10%)	5,00	4,60

Pengujian pH penting untuk memastikan bahwa sediaan *sheet mask* memiliki tingkat keasaman yang sesuai dan aman digunakan pada kulit. Hasil uji pH ini dapat memberikan informasi terkait kesesuaian pH produk dengan pH kulit manusia, yang biasanya berkisar antara 4,5 hingga 5,5.

Hasil Homogenitas Visual Sediaan *Sheet Mask*

Gambar 4 menunjukkan hasil pengamatan visual homogenitas dari sediaan *sheet mask*. Homogenitas yang baik menunjukkan bahwa bahan aktif dan bahan lainnya terdistribusi secara merata dalam sediaan, sehingga efektivitas dan stabilitas produk dapat terjamin.



Gambar 4. Sediaan *Sheet Mask* dengan ekstrak murbei 8% (a), Sediaan *Sheet Mask* dengan ekstrak murbei 10% (b), Sediaan *Sheet Mask* tanpa ekstrak (c).

Hasil Uji Aktivitas Antibakteri Sediaan *Sheet Mask*

Tabel 6 menunjukkan hasil uji aktivitas antibakteri sediaan sheet mask ekstrak daun murbei terhadap *Propionibacterium acnes*.

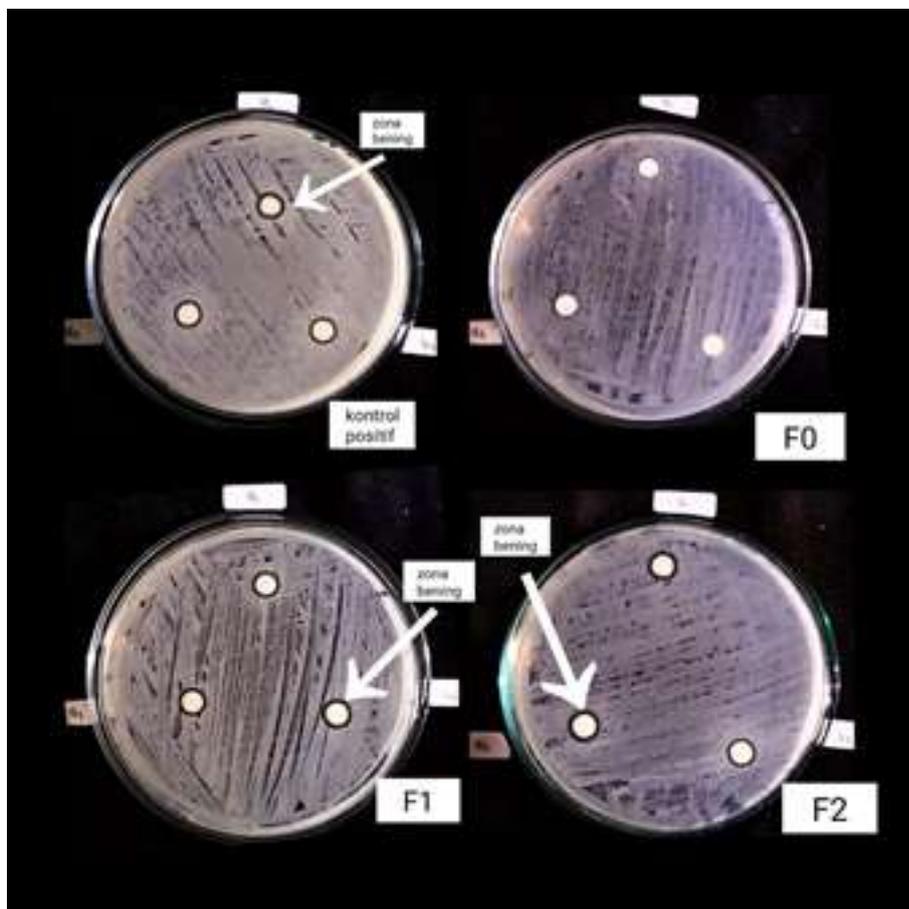
Tabel 6. Hasil Pengamatan Uji Antibakteri Sediaan *Sheet Mask* Ekstrak Daun Murbei Terhadap Bakteri *Propionibacterium acnes*

Perlakuan Formula	Ulangan			Rata-Rata Diameter Zona Bening	Kategori
	1	2	3		
Kontrol positif (+)	12,61	9,4	10,06	10,69	Kuat
Kontrol negatif (-)	0,1	0,1	0,1	0,1	-
F1 (8%)	8,97	10,59	9,78	9,78	Sedang
F2 (10%)	11,27	8,8	10,8	10,29	Kuat

Kontrol positif (+) menghasilkan rata-rata diameter zona bening sebesar 10,69 mm, yang masuk dalam kategori "Kuat". Sebaliknya, kontrol negatif (-) hanya menghasilkan diameter zona bening sebesar 0,1 mm, yang tidak menunjukkan aktivitas antibakteri. Formula F1 (8%) menghasilkan rata-rata diameter zona bening sebesar 9,78 mm, yang termasuk kategori "Sedang". Sementara itu, Formula F2 (10%) menghasilkan rata-rata diameter zona bening sebesar 10,29 mm, yang masuk dalam kategori "Kuat". Hasil ini menunjukkan

bahwa sediaan sheet mask dengan ekstrak daun murbei, khususnya pada konsentrasi 10%, memiliki potensi antibakteri yang signifikan terhadap *Propionibacterium acnes*.

Gambar 5 menyajikan hasil pengujian aktivitas antibakteri terhadap *Propionibacterium acnes* menggunakan metode difusi cakram.



Gambar 5. Pengujian Aktivitas Terhadap *Propionibacterium acnes* Metode Difusi Cakram, Keterangan: Perlakuan F0 tanpa ekstrak (a), Perlakuan Kontrol positif *essence Sheet Mask* wardah (b), Perlakuan F1 *essence* ekstrak murbei 8% (c), Perlakuan F2 *essence* ekstrak murbei 10% (d).

PEMBAHASAN

Hasil Identifikasi Daun Murbei (*Morus alba* L.)

Daun murbei yang digunakan pada penelitian ini adalah *Morus alba* L. Identifikasi daun murbei perlu dilakukan agar sesuai dengan sampel penelitian yang digunakan. Identifikasi dilakukan di Laboratorium Sistematika Tumbuhan Herbarium Medanense Universitas Sumatera Utara (surat terlampir pada lampiran 2.). Hasil determinasi menunjukkan bahwa daun murbei yang diteliti benar termasuk jenis *Morus alba* L. dan termasuk famili Moraceae. Sampel daun murbei yang diidentifikasi dapat dilihat pada gambar 1:

Hasil Ekstraksi Sampel Daun Murbei (*Morus alba* L.)

Sampel yang telah berbentuk serbuk, ditimbang sebanyak 500 gram yang kemudian dicampur dengan etanol 96% sebanyak 5 L. Proses ekstraksi dilakukan dengan metode maserasi yaitu dengan perendaman sampel, dipilih karena cara prosedur dan peralatan yang sederhana tidak memerlukan pemanasan sehingga mencegah pengaruh suhu terhadap bahan aktif yang terkandung dalam sampel dan penguraian senyawa yang sensitif terhadap panas. Pada saat maserasi, terjadi perbedaan tekanan di dalam dan di luar sel menyebabkan pemecahan dinding sel, metode ekstraksi secara maserasi sangat menguntungkan dalam isolasi senyawa dari bahan alam dan bahan kimia karena metabolit sekunder dalam sitoplasma larut dalam pelarut organik dan ekstraksi senyawa akan sempurna (Wendersteyt et al., 2021).

Pemilihan etanol 96% sebagai pelarut karena polaritasnya yang tinggi, yang memungkinkannya mengekstrak lebih banyak bahan daripada etanol dengan konsentrasi rendah (Amini et al., 2019). Etanol 96% merupakan pelarut universal, bersifat polar, selektif, tidak beracun, mempunyai sifat penyari yang baik serta dapat menyaring senyawa polar, semi polar, dan non polar. Selain itu, dibandingkan dengan etanol yang memiliki konsentrasi rendah, etanol 96% mudah menguap dan mampu menembus dinding sel sampel sehingga lebih mudah diperoleh ekstrak etanol yang lebih pekat. Etanol 96% memiliki kandungan air yang sedikit sehingga menghindari tumbuhnya jamur pada saat proses maserasi (Qonitah et al., 2022).

Setelah perendaman, ekstrak daun murbei tadi disaring dan ditempatkan pada alat *rotary evaporator* yaitu untuk memisahkan pelarut yang terdapat pada ekstrak cair sehingga didapatkan ekstrak kental yang pekat. Pada *rotary evaporator* terdapat vakum dengan tujuan untuk penurunan titik didih dibawah tekanan pada pemutaran labu alas bulat, sehingga proses penguapan dapat berlangsung lebih cepat. Efektivitas proses ekstraksi dipengaruhi oleh jenis pelarut yang digunakan sebagai penyari, metode dan besar kecilnya simplisia.

Pemekatan dilakukan dengan cara penguapan tetapi tidak sampai kering untuk mendapatkan konsistensi ekstrak yang lebih pekat. Hasil yang didapatkan ekstrak kental dari daun murbei adalah 42.5 gr.

Hasil Uji Skrining Fitokimia Ekstrak Daun Murbei (*Morus alba* L.)

Skrining fitokimia bertujuan untuk mendapatkan informasi golongan senyawa metabolit sekunder yang terkandung dalam bahan yang akan diuji. Adapun uji skrining fitokimia yang dilakukan pada ekstrak daun murbei adalah uji flavonoid, alkaloid, saponin, steroid, terpenoid dan tanin. Senyawa-senyawa tersebut merupakan senyawa metabolit sekunder yang memiliki mekanisme kerja masing-masing dalam menghambat pertumbuhan bakteri.

Tabel 3. menunjukkan bahwa ekstrak daun murbei dengan warna hijau kehitaman pekat berbentuk kental dan bau yang menyengat memiliki kandungan metabolit sekunder yaitu flavonoid, saponin, alkaloid, steroid, terpenoid, dan tanin.

Pada uji flavonoid dilakukan menggunakan 3 pereaksi reagen yaitu FeCl_3 , H_2SO_4 , dan $\text{Mg}+\text{HCl}$. Pengujian flavonoid dengan reagen FeCl_3 dilarutkan kedalam ekstrak etanol mendidih dan menambahkan FeCl_3 dengan konsentrasi 5%. Hasil positif akan menunjukkan perubahan warna dengan membentuk warna hijau-biru kehitaman pekat setelah penambahan FeCl_3 karena mengandung senyawa flavonoid (Hasibuan et al., 2022). Namun pada uji flavonoid, ketika sampel daun murbei ditambahkan asam klorida (HCl) pekat dan serbuk magnesium (Mg) diperoleh hasil negatif karena ditunjukkan tanpa adanya perubahan warna menjadi merah/jingga. selain itu pengujian flavonoid pada pereaksi asam sulfat (H_2SO_4) pekat juga menunjukkan hasil negatif yaitu tidak adanya perubahan warna menjadi kuning karena tidak ada terbentuknya garam flavinium (Mailuhu et al., 2017).

Hasil Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Murbei Terhadap Bakteri *Propionibacterium acnes*

Hasil perhitungan zona bening dilakukan pada konsentrasi ekstrak daun murbei terhadap *Propionibacterium acnes* ialah 4%, 6%, 8%, dan 10% serta kontrol positif (*klindamisin*) dan kontrol negatif (*DMSO*). Rata-rata zona bening yang didapat pada masing-masing konsentrasi adalah 6,0 mm, 9,45 mm, 12,57 mm, 13,95 mm. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak etanol daun murbei maka semakin besar diameter zona hambat pertumbuhan *Propionibacterium acnes*. Sedangkan zona hambat yang terbentuk pada kontrol negatif memiliki zona hambat 0, pada kontrol positif sebesar 17,36 mm. Dapat disimpulkan bahwa diameter zona hambat yang dibentuk pada perlakuan 4%, 6%, 8%, dan 10% tidak lebih besar dari kontrol positif *klindamisin*.

Berdasarkan buku Farmakope edisi IV Depkes, (1995) zona hambat yang termasuk kriteria efektif menghambat bakteri jika diameter zona hambat yang terbentuk sebesar 14 mm - 16 mm. Dari kriteria tersebut zona hambat ekstrak daun murbei belum ada yang memenuhi persyaratan efektif, namun yang paling mendekati standar efektivitas farmakope yaitu pada konsentrasi 10% dengan zona hambat 13,95 mm ini termasuk zona hambat dengan kategori kuat. Kategori zona hambat dianggap lemah yaitu jika diameter zona hambat ≤ 5 mm, kategori sedang yaitu 6-10 mm, kategori kuat sebesar 10-14 mm, dan jika diameter sebesar 14-16 mm atau ≥ 16 mm termasuk kategori zona hambat sangat kuat (Depkes, 1995).

Dari hasil tersebut dapat dilihat bahwa perbedaan konsentrasi menyebabkan zona hambat yang berbeda. Hal tersebut disebabkan karena semakin tinggi konsentrasi yang digunakan semakin tinggi pula senyawa-senyawa bahan aktif yang terdapat pada ekstrak. Faktor yang menyebabkan terjadinya perbedaan zona hambat karena adanya kandungan senyawa metabolit sekunder (fitokimia) yang berbeda dalam suatu tanaman dapat dipengaruhi oleh faktor internal dan eksternal, faktor internal seperti faktor genetik pada senyawa, sedangkan faktor eksternal seperti intensitas cahaya matahari, suhu lingkungan, dan kelembaban (Anjani, 2024).

Bakteri dianggap resisten terhadap *klindamisin* bila rata-rata diameter daya hambat pertumbuhan bakteri ≤ 20 mm dan sensitif bila hasil diameter hambat ≥ 20 mm (Purnamasari et al., 2023). Dapat disimpulkan bahwa ekstrak daun murbei dengan konsentrasi 4%, 6%, 8%, dan 10% masih resisten terhadap bakteri *Propionibacterium acnes* karena diameter zona hambat yang dibentuk tidak lebih besar dari 20 mm.

Pembuatan Formulasi Sediaan *Sheet Mask*

Adapun formulasi *Sheet Mask* dibuat menjadi tiga formulasi yang ditambahkan dengan masing-masing konsentrasi ekstrak yang paling baik yakni Formulasi 1 dengan ekstrak daun murbei 8%, Formulasi 2 dengan ekstrak daun murbei 10%, dan formulasi 0 yaitu sediaan *Sheet Mask* tanpa adanya penambahan ekstrak daun murbei. Sediaan *Sheet Mask* dipilih karena kemasannya yang efisien dan higienis karena sekali pakai. *Sheet Mask* memiliki keunggulan dalam penetrasi dan dapat diformulasikan dengan campuran senyawa alami dan bahan tambahan sintesis untuk meningkatkan kualitas produk (Chaniago & Chaerunisaa, 2023).

Penelitian ini dilakukan dengan konsentrasi ekstrak daun murbei dari 4%, 6%, 8% dan 10% yang dipilih dua konsentrasi terbaik dalam pembuatan formulasi *Sheet Mask* yakni 8% dan 10%. Konsentrasi terbaik dari ekstrak daun murbei 8% dibuat dalam formulasi sediaan *Sheet Mask* menunjukkan aktivitas antibakteri dengan kategori zona hambat sedang, sedangkan konsentrasi 10% menunjukkan zona hambat yang termasuk kuat menurut standarisasi farmakope (Larasati et al., 2024).

Potensi daun murbei sebagai zat aktif tampak melalui fungsi utamanya dalam menghambat pertumbuhan bakteri penyebab jerawat seperti *Propionibacterium acnes*. Menurut Sarkhel et al., (2020), ekstrak daun murbei dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Propionibacterium acnes*, hal ini dikarenakan senyawa seperti flavonoid, saponin, dan tanin dalam daun dapat mengganggu membran sel bakteri dan menghambat sintesis protein dalam pertumbuhan bakteri.

Sediaan dicampurkan secara keseluruhan formula hingga homogen pada penelitian ini, dihasilkan sediaan *Sheet Mask* berbentuk essence yang memiliki bau khas ekstrak daun murbei pada sediaan F1 (8%) dan F2 (10%), sedangkan sediaan F0 tanpa ekstrak memiliki bau seperti mawar khas dari kombinasi bahan sintesis yang digunakan. Selain itu sediaan F1 (8%) dan F2 (10%) berwarna coklat jingga seperti teh yang sedikit kuning. Sedangkan F0 tanpa ekstrak memiliki warna bening seperti *Sheet Mask* pada umumnya.

Uji Organoleptik Sediaan *Sheet Mask*

Hasil pemeriksaan organoleptik tertera pada Tabel 6 dan dapat dilihat pada gambar 5 menunjukkan bahwa warna *essence Sheet Mask* daun murbei pada formula F1 adalah coklat agak jingga, sedangkan pada formula F2 sedikit lebih

cokelat jingga tua dari F1. Pada F0 memiliki *essence* berwarna bening transparan. Keseluruhan formula F1, F2, F0 memiliki tekstur berbentuk cairan kental seperti serum dengan bau khas ekstrak daun murbei yang agak menyengat seperti bau obat atau jamu. Sedangkan formula tanpa ekstrak memiliki bau segar seperti Melati atau mawar. Hal ini sesuai dengan penelitian Nada et al., (2024) tentang optimisasi *essence Sheet Mask* menyatakan bahwa tekstur umum *essence Sheet Mask* adalah cair kental dan warna sediaan yang diberi ekstrak menjadi lebih pekat ketika konsentrasi ekstrak meningkat. Terbentuknya warna dan bau basis *essence* pada F0 disebabkan tidak adanya penambahan zat aktif yaitu ekstrak murbei yang ditambah kedalamnya.

Uji kesukaan dilakukan terhadap 15 panelis dewasa secara acak dengan pengujian menggunakan panca indera manusia (warna, aroma, tekstur) (Kusumawati & Cahyono, 2019). Dari penilaian warna sediaan *essence* ekstrak murbei dapat disimpulkan bahwa formula F0 (tanpa adanya penambahan ekstrak daun murbei) terdapat 11 panelis yang suka terhadap warna sediaan. Pada formulasi F0 dari segi warna panelis paling banyak pada kategori "suka". Sedangkan formula F1, panelis paling banyak menilai netral/biasa sebanyak 8 orang panelis. Serta pada formula F2 paling banyak menilai suka sebanyak 5 panelis. Dari segi warna, formula yang paling banyak digemari panelis yaitu formula F0 tanpa penambahan ekstrak daun murbei.

Penilaian terhadap aroma dapat disimpulkan bahwa yang paling banyak digemari oleh panelis yaitu pada formula F2 (sediaan *Sheet Mask* ekstrak murbei 10%) dengan kategori "sangat suka" sebanyak 5 panelis dan kategori "suka" sebanyak 5 panelis juga. Aroma F2 (murbei 10%) ini yang lebih pekat khas ekstrak murbei dari F1 (murbei 8%) memang sangat cocok sebagai aroma *Sheet Mask* yang berasal dari bahan alami. Sedangkan dari penilaian terhadap tekstur, diketahui bahwa formula yang paling digemari panelis pada formula F1 (Formula sediaan *Sheet Mask* ekstrak daun murbei 8%) dengan kategori "suka".

Potensi Iritasi Kulit

Berdasarkan hasil pengujian iritasi dari total 15 panelis terdapat 2 panelis yang mengalami iritasi ringan pada masker tanpa ekstrak yaitu timbul rasa sedikit gatal pada saat pengaplikasian *essence Sheet Mask*, namun setelah pemakaian 24 jam tidak ada reaksi yang ditimbulkan. Panelis yang mengalami iritasi ringan ini diketahui memiliki jenis kulit sensitif dan *acne prone skin* (kulit mudah berjerawat). Menurut Kusumaningrum & Muhimmah, (2023), setiap orang memiliki tipe kulit yang berbeda, dan reaksi terhadap skincare serta kosmetik pun bervariasi sesuai dengan tipe kulit tersebut.

Berdasarkan pernyataan diatas iritasi ringan yang dialami oleh 2 orang panelis berupa rasa gatal sedikit pada kulit namun tidak diikuti dengan reaksi panas ataupun kemerahan. Namun sebagian besar panelis lainnya tidak mengalami reaksi iritasi dan merasa nyaman saat *essence Sheet Mask* diaplikasikan ke kulit. Hal ini

dapat terjadi karena tipe kulit panelis yang sensitif ataupun kulit mudah berjerawat yang rentan infeksi terhadap skincare atau kosmetik yang mengandung bahan-bahan kimia yang tidak cocok diaplikasikan ke kulitnya.

Hasil Uji pH Sediaan *Sheet Mask*

Hasil pengujian menunjukkan bahwa masih dibatas rentang standart pH kulit yaitu 4,5-6,5, dimana nilai pH pada semua sediaan masih berada pada pH netral untuk kulit. Hal ini sesuai dengan pernyataan Kartika et al., (2021) bahwa kriteria produk yang masih aman dengan pH kulit yaitu dalam interval 4,5-6,5 berdasarkan SNI 16-4399-1996. Jika sediaan bersifat basa diluar rentang pH kulit akan membuat kulit terasa kering. Sebaliknya, jika sediaan bersifat asam dengan pH dibawah rentang kulit normal kulit, maka dapat membuat kulit mudah teriiritasi (Kartika et al., 2021). Menurut Ismail et al., (2014), keasaman dan basa suatu sediaan ini dikarenakan bahan-bahan yang digunakan dalam formulasi umumnya netral, sedikit asam ataupun bersifat alkali (basa), selain itu penggunaan ekstrak alami atau zat aktif dengan konsentrasi lebih tinggi.

Hasil pengujian pH *essence* menunjukkan bahwa adanya penurunan nilai pH pada penyimpanan pada suhu kamar terlindung sinar matahari, hal ini terjadi karena dengan adanya cahaya sediaan lebih mudah teroksidasi sehingga mampu mempengaruhi konsentrasi asam atau basa dalam sediaan dan dapat menyebabkan perubahan nilai pH sediaan (Ambarwati et al., 2022). Berdasarkan penelitian Adhayanti & Darsini, (2022) menunjukkan bahwa lamanya masa penyimpanan berpengaruh terhadap nilai pH *essence Sheet Mask*.

Hasil Homogenitas Visual Sediaan *Sheet Mask*

Pengujian homogenitas suatu sediaan masker sheet bertujuan untuk memastikan bahwa semua formula *essence Sheet Mask* tercampur dengan baik. Hal ini penting untuk menjamin zat aktif merata di seluruh sediaan dan mencegah adanya gumpalan partikel, sehingga efek masker dapat maksimal dan juga kenyamanan saat pemakaian sediaan. Homogenitas ditandai dengan tidak adanya kelompok partikel sekunder berupa butiran-butiran pada sediaan. Jika zat aktif tercampur dengan bahan dasar tanpa gumpalan, maka sediaan dianggap homogen. Dalam replikasi sediaan *essence Sheet Mask* ekstrak murbei tidak ditemukan butiran kasar atau partikel yang menggumpal saat diamati di kaca objek, dan warna masker juga merata (Supriani et al., 2023).

Pengamatan homogenitas dilakukan menggunakan mikroskop dengan perbesaran 40X dan dihasilkan sediaan *essence Sheet Mask* selama pengujian tidak adanya gumpalan serta tidak ada partikel yang terlihat oleh lensa mikroskop yang menandakan komponen bahan terdistribusi merata dan sediaan homogen.

Hasil Uji Aktivitas Antibakteri Sediaan *Sheet Mask*

Melalui tabel 10. diketahui rata-rata zona bening yang terbentuk dari 3 pengulangan terbesar dibentuk oleh perlakuan *essence Sheet Mask* wardah sebagai kontrol positif dan perlakuan formula F2 yaitu *essence Sheet Mask* murbei 10% sebesar 10,69 mm dan 10,29 mm, sehingga dapat dikategorikan zona bening dengan kategori kuat. Sementara perlakuan formula F0 yaitu *essence* tanpa penambahan ekstrak memiliki daya hambat 0,1 mm dan perlakuan formula F1 yaitu *essence Sheet Mask* murbei 8% memiliki daya hambat 9,78 mm dengan kategori sedang.

Berdasarkan hal tersebut formulasi *Sheet Mask* ekstrak daun murbei dapat menghasilkan zona hambat yang lebih besar dengan konsentrasi tinggi. Sementara pada formula tanpa ekstrak murbei yaitu F0 hanya menghasilkan zona hambat 0,1 mm. Menurut Leny et al., (2023) potensi senyawa antibakteri dapat meningkat apabila konsentrasi zat aktif antibakterinya ditingkatkan melebihi dari konsentrasi hambat minimumnya.

Beberapa faktor yang mempengaruhi aktivitas antibakteri meliputi pengaruh konsentrasi zat aktif formula pada ekstrak, kandungan senyawa zat aktif antibakteri, jenis bakteri yang dihambat, dan kemampuan difusi ekstrak tersebut. Selain itu, perbedaan dalam struktur dinding sel bakteri juga memengaruhi penetrasi dan ikatan senyawa antibakteri (Egra et al., 2019). *Propionibacterium acnes* merupakan bakteri gram positif yang umumnya hidup dikulit, terutama pada kelenjar minyak. Menurut Goetie et al., (2022) menyatakan bahwa bakteri gram positif cenderung lebih peka terhadap antibakteri karena dinding selnya yang lebih sederhana dibandingkan dengan bakteri gram negatif, sehingga memudahkan senyawa antibakteri untuk menembus dan masuk ke dalam sel bakteri gram positif.

SIMPULAN

Ekstrak daun murbei (*Morus alba L.*) efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Propionibacterium acnes*, yang ditunjukkan dengan terbentuknya zona bening di sekitar kertas cakram. Formulasi sediaan *Sheet Mask* yang mengandung ekstrak daun murbei (*Morus alba L.*) juga menunjukkan efektivitas serupa dalam menghambat pertumbuhan bakteri tersebut. Konsentrasi optimal ekstrak daun murbei untuk menghambat pertumbuhan bakteri *Propionibacterium acnes* adalah 8% (dengan zona hambat sebesar 12,57 mm) dan 10% (dengan zona hambat sebesar 13,95 mm). Oleh karena itu, konsentrasi tersebut dapat digunakan sebagai formulasi dalam sediaan *Sheet Mask* yang memiliki efektivitas antibakteri terhadap bakteri *Propionibacterium acnes*.

DAFTAR PUSTAKA

Adhayanti, E., Arpiwi, N. L., & Darsin, N. N. (2022). Formulasi sediaan masker gel peel-off ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera Lam.*) dan minyak atsiri serai wangi (*Cymbopogon nardus L. Rendle*). *Metamorfosa: Journal of*

- Biological Sciences*, 9(1), 101–111.
<https://doi.org/10.24843/metamorfosa.2021.v09.i01.p10>
- Aliah, A. I., Wahyuni, W., & Bachri, N. (2019). Uji daya hambat formula gel ekstrak etanol daun murbei (*Morus alba L.*) sebagai anti acne terhadap bakteri *Propionibacterium acnes*. *Jurnal Farmasi Galenika (Galenika Journal of Pharmacy)*, 5(2), 136–144.
<https://doi.org/10.22487/j24428744.2019.v5.i2.13663>
- Ambarwati, R., Wulan, A., & Eka, H. (2022). Formulasi dan uji stabilitas fisik essence masker sheet dari ekstrak kulit buah delima (*Punica granatum L.*). *Pharmacoscript*, 5(1), 92–104.
<https://doi.org/10.36423/pharmacoscript.v5i1.846>
- Amini, H. M., Tivani, I., & Santoso, J. (2019). Pengaruh perbedaan pelarut ekstraksi daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb) terhadap aktivitas antibakteri *Staphylococcus aureus*. *Politeknik Harapan Bersama*, 9, 1–9. <https://perpustakaan.poltektegal.ac.id/index.php?p=fstream-pdf&fid=21406&bid=4207892>
- Anjani, R. (2024). Uji efektivitas antibakteri ekstrak etanol umbi lapis bawang merah (*Allium cepa L.*) terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. *Makes*, 7(2), 267–276. <https://doi.org/10.31850/makes.v7i2.2918>
- Chaniago, R. A., & Chaerunisaa, A. Y. (2023). Kajian literatur: Bahan herbal sebagai zat aktif dalam kosmetik bentuk masker sheet. *Indonesian Journal of Beauty and Personal Care*, 3(3), Artikel 47452.
<https://doi.org/10.24198/ijbp.v3i3.47452>
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. (1995). *Farmakope Indonesia edisi IV*. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Egra, S., Mardiana, Kurnia, A., Kartina, Murti Laksono, A., & Kuspradini, H. (2019). Uji potensi ekstrak daun tanaman ketepeng (*Cassia alata L.*) dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Ralstonia solanacearum* dan *Streptococcus sobrinus*. *Ulin: Jurnal Hutan Tropis*, 3(1), 25–31.
<http://dx.doi.org/10.32522/ujht.v3i1.2059>
- Goetie, I. H., Sundu, R., & Supriningrum, R. (2022). Uji aktivitas antibakteri ekstrak kulit batang sekilang (*Embelia borneensis* Scheff) terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* menggunakan metode disc diffusion. *Jurnal Riset Kefarmasian Indonesia*, 4(2), 144–155.
<https://doi.org/10.33759/jrki.v4i2.260>
- Harnis, Z. E., Harahap, N. I., Sari, R. P., & Bangun, J. T. M. (2022). Formulasi sediaan sheet mask dari ekstrak umbi dahlia terhadap bakteri *Propionibacterium acnes*. *BEST*, 5(1), 375–380.
<https://jurnal.uisu.ac.id/index.php/best/article/view/6314/4648>
- Hasibuan, N., Azka, A., Basri, & Mujiyanti, A. (2022). Skrinning fitokimia ekstrak etanol daun *Avicennia marina* dari kawasan Bandar Bakau Dumai. *Aurelia*

- Journal*, 4(2), 137–142. <http://ejournal-balitbang.kkp.go.id/index.php/aureliajournal/article/view/11626>
- Hikma, A., Asdinar, & Hasanuddin, A. R. P. (2023). Uji efektivitas antibakteri ekstrak daun kapas (*Gossypium hirsutum*) terhadap pertumbuhan bakteri *Propionibacterium acnes*. *BIOMA: Jurnal Biologi Makassar*, 8(1), 69–75. <https://journal.unhas.ac.id/index.php/bioma/article/view/22608>
- Intan, K., Diani, A., & Nurul, A. S. R. (2021). Aktivitas antibakteri kayu manis (*Cinnamomum burmanii*) terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Kesehatan Perintis*, 8(2), 121–127. <https://doi.org/10.33653/jkp.v8i2.679>
- Ismail, I., Ningsi, S., Tahar, N., & Aswandi. (2014). Pengaruh jenis pengikat terhadap sifat fisika sediaan serbuk masker wajah kulit buah semangka (*Citrullus vulgaris Schrad*). *Jf Fik Uinam*, 2(2), 80–86. <https://doi.org/10.24252/jfuinam.v2i2.2210>
- Kartika, S. D., Suci, P. R., Safitri, C. I. N. H., & Kumalasari, N. D. (2021). Formulasi sediaan masker gel peel off ekstrak temu putih (*Curcuma zedoaria*) sebagai anti jerawat. *Seminar Nasional Pendidikan Biologi dan Saintek (SNPBS) Ke-VI*, 351–358. <https://proceedings.ums.ac.id/snpbs/article/view/53>
- Kusumaningrum, S. D., & Muhimmah, I. (2023). Analisis faktor dan metode untuk menentukan tipe kulit wajah: Tinjauan literatur. *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 10(4), 753–762. <https://doi.org/10.25126/jtiik.20241046955>
- Kusumawati, A. H., & Cahyono, I. M. (2019). Formulasi dan evaluasi fisik sediaan sheet mask ekstrak etanol 96% ketan putih (*Oryza sativa L. var glutinosa*). *Pharma Xplore: Jurnal Ilmiah Farmasi*, 4(2), 1–11. <http://dx.doi.org/10.36805/farmasi.v4i2.737>
- Larasati, D., Putri, L. S. A., Daryanti, E. P., Arviani, & Najmah. (2024). Analisis fitokimia dan karakterisasi masker gel peel-off ekstrak etanol daun murbei (*Morus alba L.*). *Jurnal Mandala Pharmacon Indonesia (JMPI)*, 10(1), 328–337. <https://doi.org/10.35311/jmpi.v10i1.528>
- Leny, L., Rudang, S. N., Ginting, I., & Simanjuntak, H. T. (2023). Formulasi sediaan lulur krim dari ekstrak etanol daun pepaya (*Carica papaya L.*) sebagai pelembab kulit. *Journal of Islamic Pharmacy*, 8(1), 22–26. <https://doi.org/10.18860/jip.v8i1.20793>
- Mailuhu, M., Runtuwene, M. R. J., S. J., H., & Koleangan. (2017). Skrining fitokimia dan aktivitas antioksidan ekstrak metanol kulit batang soyogik (*Saurauia bracteosa DC*). *Chem Prog*, 17(1), 1–6. <https://doi.org/10.35799/cp.10.1.2017.27967>
- Nada, S. Y., Mawarni, R. S., Adi, A. V., & Arifin, A. (2024). Formulasi dan uji aktivitas antioksidan sediaan sheet mask dari sari buah lemon cui (*Citrus*

- microcarpha B.*) sebagai anti-aging. *Sasambo Journal of Pharmacy*, 5(1), 26–31. <https://doi.org/10.29303/sjp.v5i1.322>
- Pamuladiman, A. R., & Widiyastuti, L. (2021). Formulasi dan aktivitas antibakteri gel ekstrak daun murbei (*Morus alba L.*) terhadap *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia*, 19(1), 39–48. <https://doi.org/10.35814/jifi.v19i1.941>
- Pariury, J. A., Herman, J. P. C., Rebecca, T., Veronica, E., & Arijana, I. G. K. N. (2021). Potensi kulit jeruk bali (*Citrus maxima Merr*) sebagai antibakteri *Propionibacterium acne* penyebab jerawat. *Hang Tuah Medical Journal*, 19(1), 119–131. Retrieved from <http://www.journal-medical.hangtuah.ac.id>
- Purnamasari, I., Suwarno, & Tyasningsih, W. (2023). Identifikasi *Staphylococcus sp.* dan resistensi antibiotik di Kecamatan Tukur, Pasuruan. *Jurnal Medik Veteriner*, 6(1), 93–104. <https://doi.org/10.20473/jmv.vol6.iss1.2023.93-104>
- Qonitah, F., Ariastuti, R., Pratiwi, M., & Wuri, N. A. (2022). Skrining fitokimia ekstrak etanol daun jeruk purut (*Citrus hystrix*) dari Kabupaten Klaten. *Ilmiah Gema*, 34(1), 47–51. <https://journal.uniba.ac.id/index.php/GM/article/view/402/272>
- Rahmawatiani, A., Mayasari, D., & Narsa, A. C. (2020). Kajian literatur: Aktivitas antibakteri ekstrak herba suruhan (*Peperomia pellucida L.*). *Proceeding of Mulawarman Pharmaceuticals Conferences*, 12, 117–124. <https://doi.org/10.25026/mpc.v12i1.401>
- Sarkhel, S., Manvi, D., & CT, R. (2020). Nutrition importance and health benefits of mulberry leaf extract: A review. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 9(5), 689–695. <https://doi.org/10.22271/phyto.2020.v9.i5j.12310>
- Sibero, H. T., I. Wayan, P. A., & Anggraini, D. I. (2019). Tatalaksana terkini acne vulgaris. *JK Unila*, 3(2), 313–320. <https://juke.kedokteran.unila.ac.id/index.php/JK/article/view/2520/2464>
- Sifatullah, N., & Zulkarnain. (2021). Jerawat (*Acne vulgaris*): Review penyakit infeksi pada kulit. *Prosiding Biologi: Achieving the Sustainable Development Goals with Biodiversity in Confronting Climate Change*, 19–23. Jurusan Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Alauddin Makassar. <https://journal.uin-alauddin.ac.id/index.php/psb/article/view/22212/12470>
- Supriani, Rahayu, K., Annastasya, A., Reinita, D. S., Azka, M., & Agustiana, N. (2023). Kajian pembuatan masker wajah organik dari tanaman pegagan (*Centella asiatica*). *Jurnal Farmasetis*, 12(2), 237–244. <https://doi.org/10.32583/far.v12i2.1315>
- Verawaty, V., Sulimar, N., & Dewi, I. P. (2020). Formulasi dan evaluasi sediaan masker sheet ekstrak etanol daun sirih merah (*Piper crocatum Ruiz & Pav*).

Jurnal Ilmiah Manuntung, 6(2), 223–230.
<https://doi.org/10.51352/JIM.V6I2.357>

Wardani, H. N. (2020). Potensi ekstrak daun sirsak dalam mengatasi kulit wajah berjerawat. *Jurnal Penelitian Perawat Profesional*, 2(4), 563–570.
<https://doi.org/10.37287/jppp.v2i4.218>

Wardaniati, I., & Islami, D. (2020). Formulasi masker gel dari ekstrak propolis dan lidah buaya sebagai anti-aging dan anti jerawat. *Jurnal Farmasi Higea*, 12(2), 171–177. <http://dx.doi.org/10.52689/higea.v12i2.306>

Wendersteyt, N. V., Wewengkang, D. S., & Abdullah, S. S. (2021). Uji aktivitas antimikroba dari ekstrak dan fraksi ascidian *Herdmania momus* dari perairan Pulau Bangka Likupang terhadap pertumbuhan mikroba *Staphylococcus aureus*, *Salmonella typhimurium*, dan *Candida albicans*. *Pharmakon*, 10(1), 706–712. <https://doi.org/10.35799/pha.10.2021.32758>