

Formulation of used tea bags nano powder facial mask and antibacterial activity against *Propionibacterium acnes* and *Staphylococcus epidermidis*

Formulasi masker wajah serbuk nano teh celup bekas dan aktivitas antibakteri terhadap *Propionibacterium acnes* dan *Staphylococcus epidermidis*

Fikriyah Hafni Matondang ^a, Minda Sari Lubis ^{a*}, Rafita Yuniarti ^a, Zulmai Rani ^a

^a Universitas Muslim Nusantara Al-Washliyah, Kota Medan, Sumatera Utara, Indonesia.

*Corresponding Authors: mindasarilubis@umma.ac.id

Abstract

The increase in the cosmetic industry has caused a variety of facial mask products to circulate on the market, making it difficult for consumers to find one that suits their skin condition. Masks from well-known brands are easy to get, but some cause skin problems. Since ancient times, Indonesians have used plants as medicines and cosmetic ingredients for skin care. Tea can be processed into new active ingredients such as antioxidants, antibacterials, and anti-aging for cosmetics. Nanoparticle-based cosmetics are superior to micro-scale cosmetics. The objective of the research was to determine whether used tea bag powder meets the characteristic requirements as nanopowder, to determine whether used tea bag nanopowder in facial mask preparations meets the physical quality requirements, and to determine whether used tea bag nano powder facial mask preparations has antibacterial activity against *Propionibacterium acnes* and *Staphylococcus epidermidis*. This research method was true experimental with post test only control group design research design. The independent variables are tea bag powder and nanopowder and powder face mask formulation variations. The dependent variables are the characteristics of the simplicia, secondary metabolites, nanopowder characteristics, powder face mask formulation, and antibacterial activity test. The results showed that tea bag powder and nanopowder contained alkaloid, steroid, flavonoid, saponin, and tannin compounds. The inhibitory activity of the used tea bag nano powder mask on *Propionibacterium acnes* was 11.3 mm on *Staphylococcus epidermidis*, which was 11.2 mm. The tea bag powder used meets the characteristics of a nanopowder with a particle size of 684 nm. I used a tea bag nanopowder to prepare a face mask that meets the physical quality requirements.

Keywords: Facial Mask, Used Tea Bag Nano Powder, Antibacterial Activity, *Propionibacterium acnes*, *Staphylococcus epidermidis*.

Abstrak

Peningkatan industri kosmetik menyebabkan beragam produk masker wajah beredar di pasaran, sehingga konsumen kesulitan menemukan yang sesuai dengan kondisi kulit. Masker dari berbagai merk ternama mudah didapat, namun beberapa menyebabkan masalah kulit. Sejak dahulu, masyarakat Indonesia telah memanfaatkan tumbuhan sebagai obat dan bahan kosmetik untuk perawatan kulit. Saat ini, teh dapat diolah menjadi bahan aktif baru sebagai antioksidan, antibakteri, dan anti-penuaan untuk kosmetik. Kosmetik berbasis nanopartikel unggul dibandingkan kosmetik skala mikro. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui serbuk teh celup bekas memenuhi persyaratan karakteristik sebagai serbuk nano, mengetahui serbuk nano teh celup bekas pada sediaan masker wajah memenuhi persyaratan mutu fisik dan untuk mengetahui sediaan masker wajah serbuk nano teh celup bekas memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Propionibacterium acnes* dan *Staphylococcus epidermidis*. Metode penelitian ini adalah *true eksperimental* dengan rancangan penelitian *post test only control grup design*. Variabel bebas adalah serbuk dan serbuk nano teh celup bekas serta variasi formulasi masker wajah serbuk. Variabel terikat adalah karakteristik simplicia, metabolit sekunder, karakteristik serbuk

nano, karakteristik formulasi masker wajah serbuk dan uji aktivitas antibakteri. Hasil penelitian menunjukkan bahwa serbuk dan serbuk nano teh celup bekas mengandung senyawa alkaloid, steroid, flavonoid, saponin dan tanin. Daya hambat aktivitas antibakteri masker serbuk nano teh celup bekas pada *Propionibacterium acnes* sebesar 11,3 mm pada *Staphylococcus epidermidis* sebesar 11,2 mm. Serbuk teh celup bekas memenuhi karakteristik sebagai serbuk nano dengan ukuran partikel 684,35 nm. Serbuk nano teh celup bekas dalam sediaan masker wajah memenuhi persyaratan mutu fisik.

Kata Kunci: Masker wajah, Serbuk nano teh celup bekas, Aktivitas antibakteri, *Propionibacterium acnes*, *Staphylococcus epidermidis*.



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

Article History:

Received: 23/11/2024,
Revised: 01/01/2025
Accepted: 02/01/2025
Available Online: 03/01/2025

QR access this Article



<https://doi.org/10.36490/journal-jps.com.v8i1.685>

Pendahuluan

Wajah merupakan bagian tubuh yang paling sering dirawat oleh wanita dibandingkan dengan bagian tubuh lainnya. Perawatan kulit wajah bisa dilakukan dari dalam dan luar, salah satunya dengan menggunakan masker. Masker wajah merupakan kosmetik yang membersihkan, menghaluskan, mengencangkan pori-pori, melembabkan, dan menutrisi kulit [1].

Peningkatan industri kosmetik menyebabkan beragam produk masker wajah beredar di pasaran, sehingga konsumen kesulitan menemukan yang sesuai dengan kondisi kulit. Masker dari berbagai merk ternama mudah didapat, namun beberapa menyebabkan masalah kulit. Evaluasi pasar menunjukkan bahwa beberapa masker mengandung asam alfa hidroksi (AHA), asam glikolat, β -karoten, sinoksat, benzoyl peroxide, benzefenon, brilliant lake red, dan zat lainnya [2].

Sejak dahulu, masyarakat Indonesia telah memanfaatkan tumbuhan sebagai obat dan bahan kosmetik untuk perawatan kulit [3]. Kini, inovasi kosmetik berbahan alam yang aman sangat diminati karena dipercaya tidak memiliki efek samping. Salah satu tumbuhan yang digunakan sebagai bahan kosmetik yaitu teh. Saat ini, teh dapat diolah menjadi bahan aktif baru sebagai antioksidan, antibakteri, dan anti-penuaan untuk kosmetik [4].

Kosmetik berbasis nanopartikel unggul dibandingkan kosmetik skala mikro. Nanopartikel dapat menembus ruang antar sel dan dinding sel yang lebih efektif, baik melalui difusi maupun opsonifikasi, serta fleksibel untuk dikombinasikan dengan teknologi lain dan membuka potensi luas untuk berbagai keperluan dan target [5].

Salah satu masalah kulit wajah yang dialami oleh kebanyakan orang adalah jerawat. Jerawat (*acne vulgaris*) merupakan peradangan akibat tersumbatnya pori-pori oleh kelebihan sekresi kelenjar minyak (sebacea) pada wajah. Meskipun tidak mengancam nyawa, jerawat dapat mempengaruhi kondisi psikologis dan sosial. *Propionibacterium acnes* dan *Staphylococcus epidermidis* merupakan dua bakteri yang ditemukan pada kulit yang dapat menyebabkan jerawat dan masalah kulit lainnya. Oleh karena itu, pencegahan jerawat dengan menggunakan masker sangat diperlukan [6].

Pada peneliti terdahulu oleh Nurjanah *et al.*, 2018 bahwa masker dari ampas teh memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Propionibacterium acnes* dengan diameter daya hambat sebesar 2,44 mm [7]. Selanjutnya peneliti oleh Herwin, 2018 bahwa ekstrak dari ampas teh memiliki aktivitas antibakteri terhadap

Propionibacterium acnes dengan diameter daya hambat sebesar 18,11 mm dan pada *Staphylococcus epidermidis* sebesar 18,05 mm [8].

Berdasarkan uraian latar belakang tersebut, serbuk teh celup bekas memiliki potensi besar sebagai bahan baku dalam formulasi masker wajah, sehingga diperlukan penelitian lebih lanjut untuk mengkaji karakteristik serbuk nano teh celup bekas, formulasi sediaan masker wajah, serta aktivitas antibakterinya terhadap *Propionibacterium acnes* dan *Staphylococcus epidermidis*. Penelitian ini penting dilakukan untuk memperdalam pemahaman tentang teknologi formulasi sediaan nano berbasis herbal serta memperluas penerapannya dalam pengembangan kosmetik herbal inovatif yang berbasis teknologi nano. Adapun tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah serbuk teh celup bekas memenuhi persyaratan karakteristik sebagai serbuk nano, mengevaluasi mutu fisik sediaan masker wajah yang mengandung serbuk nano teh celup bekas, serta menguji aktivitas antibakterinya terhadap *Propionibacterium acnes* dan *Staphylococcus epidermidis*.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode *true eksperimental* dengan desain penelitian *post-test only control group design*, di mana hasil pengamatan dilakukan setelah perlakuan selesai. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini berupa serbuk teh celup bekas. Tahapan penelitian mencakup pemeriksaan kualitas sediaan, uji keamanan dan tingkat kesukaan, serta uji aktivitas antibakteri.

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di laboratorium Terpadu Fakultas Farmasi Universitas Muslim Nusantara Al-Washliyah Medan. Penelitian ini dilakukan selama 4 bulan dari bulan Januari sampai dengan Juni 2024

Alat dan bahan penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian yaitu neraca analitik (shimadzu), mortir dan stemper (Onemed), cawan porselin (pyrex), gelas ukur (Iwaki), penangas air, tanur, desikator, mikroskop, beaker glass (Pyrex), erlenmeyer (Pyrex), pH meter, pipet tetes, kertas perkamen, kawat ose, laminar air flow, cawan petri, lampu bunsen, autoklaf (B-One), oven (Memmert), vortex, hotplate (Ika C-Mag HS 7), tabung reaksi (pyrex), rak tabung reaksi, sarung tangan, jangka sorong, ayakan, scanning electron microscopy (Hitachi) dan particle size analyzer (Fritsch).

Sedangkan untuk bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu serbuk teh celup bekas, kaolin (merck), TEA (merck), tepung beras, tragacant (merck), aquadest, magnesium karbonat (merck), etanol 96% (merck), aquadest (onemed), asam klorida pekat (merck), asam sulfat pekat (merck), besi (III) klorida (merck), timbal (II) asetat (merck), raksa (II) klorida (merck), kalium iodida (merck), alfa-naftol (merck), asam nitrat pekat (merck), iodium (merck), bismuth (III) nitrat (merck), asam asetat glasial (merck), eter (merck), kloroform P (merck), natrium sulfat anhidrat P (merck), metanol P (merck), asam kloralhidrat (merck), serbuk magnesium (merck), isopropanol (merck), asam asetat anhidrat (merck), amil alkohol (merck), natrium hidroksida (merck), toluen (merck), DMSO (merck), NaCl 0,9%, biakan murni *Propionibacterium acnes* dan *Staphylococcus epidermidis*.

Pengumpulan dan Pengolahan Sampel

Sampel yang digunakan adalah serbuk teh celup bekas. Metode pengambilan sampel dilakukan secara purposive, yaitu mengambil sampel dengan sengaja dari suatu tempat tanpa membandingkan dari tempat lain. Sampel serbuk teh celup bekas diambil dari beberapa rumah makan di jalan Garu, Kecamatan Medan Amplas, Kota Medan.

Pengolahan bahan sampel serbuk teh celup bekas yang telah dikumpulkan kemudian dicuci dengan air bersih lalu ditiriskan untuk membuang sisa-sisa air yang terkandung dalam teh lalu dikeringkan dan disimpan dalam wadah bersih. Serbuk teh celup bekas yang sudah kering kemudian dihaluskan menggunakan blender lalu diayak [6].

Pembuatan Serbuk Nano Teh Celup Bekas

Serbuk nano dibuat melalui serbuk teh celup bekas yang sudah dihaluskan menggunakan blender kemudian dihaluskan kembali menggunakan *Ball Mill*. Serbuk teh celup bekas yang diperoleh diayak

menggunakan ayakan mesh 100 lalu diuji keseragaman partikel menggunakan *Particle Size Analyzer* (PSA) untuk menentukan ukuran partikel dari serbuk nano teh celup bekas [9].

Karakteristik Serbuk Nano

Uji Ukuran Partikel Serbuk Nano

Serbuk nano yang dihasilkan diuji dengan menggunakan alat *Particle Size Analyzer* (PSA). Serbuk diambil lalu dimasukkan ke dalam kuvet yang sebelumnya sudah dibersihkan, tujuannya agar tidak mempengaruhi hasil analisis yang diperoleh. Kuvet yang telah diisi lalu dimasukkan ke dalam sampel holder, kemudian ukuran partikel dari serbuk teh celup bekas dapat diamati pada komputer [10].

Uji Morfologi Serbuk Nano

Morfologi serbuk nano dapat diamati menggunakan *Scanning Electron Microscopy* (SEM) dengan cara sampel dipreparasi terlebih dahulu dengan menempelkan serbuk pada double carbon tape yang telah tertempel pada holder. Setelah itu, hembuskan udara menggunakan blower ke arah serbuk untuk memastikan serbuk menempel kokoh pada carbon tape [11].

Formulasi Sediaan Masker Wajah Serbuk

Formulasi sediaan masker wajah serbuk diformulasikan dengan menggunakan zat aktif berupa serbuk dan serbuk nano teh celup bekas.

Formula Dasar Sediaan Masker Wajah Serbuk

Formulasi sediaan masker wajah dibuat dengan menggunakan formula dasar dari Buku Penuntun Ilmu Kosmetik Medik karya Wasitaatmadja tahun 1997 [12].

R/	Zat Aktif (sampel)	x
	Kaolin	80 gram
	TEA	3 gram
	Magnesium Karbonat	12 gram
	Tepung Beras	4 gram
	Tragacant	1 gram

Modifikasi Formula Sediaan Masker Wajah Serbuk Nano

Formulasi masker yang dimodifikasi dengan menambahkan serbuk dan serbuk nano dari teh celup bekas sebagai zat aktif sehingga diperoleh formula masker wajah pada Tabel 1.

Tabel 1. Rancangan Formula Sediaan Masker Wajah

Komposisi	F0	F1	F2
Serbuk Teh Celup Bekas	0	12,5 g	12,5 g
Basis Masker	100 g	87,5 g	87,5 g

Keterangan:

F0 : Masker serbuk blanko

F1 : Masker serbuk teh celup bekas konsentrasi 12,5%

F2 : Masker serbuk nano teh celup bekas konsentrasi 12,5%

Prosedur Pembuatan Masker Wajah

Adapun cara pembuatan sediaan serbuk masker wajah yang mengandung serbuk dan serbuk nano teh celup bekas yaitu: Ditimbang masing-masing bahan. Dimasukkan ke dalam lumpang kaolin beserta zat aktif lalu digerus hingga homogen. Ditambahkan tepung beras, TEA, magnesium karbonat dan tragacant lalu digerus kembali hingga homogen.

Pemeriksaan Mutu Fisik Sediaan

Pemeriksaan mutu fisik dilakukan terhadap sediaan masker wajah serbuk. Pemeriksaan dilakukan terhadap mutu fisik, uji keamanan dan kesukaan serta aktivitas antibakteri terhadap sediaan masker wajah serbuk nano teh celup bekas. Evaluasi fisik sediaan meliputi: uji organoleptis, homogenitas, pH, daya lekat, daya sebar, uji waktu sediaan mengering, dan uji mikromeritik. Evaluasi uji keamanan dan kesukaan meliputi

uji iritasi dan hedonisitas. Evaluasi aktivitas antibakteri meliputi uji daya hambat bakteri terhadap *Propionibacterium acnes* dan *Staphylococcus epidermidis*.

Uji Organoleptis

Pengujian organoleptis merupakan cara pengujian dengan menggunakan indra manusia sebagai media untuk menilai mutu produk, bau, rasa serta tekstur [13].

Uji Homogenitas

Sebanyak 1 gram masker dioleskan pada sekeping kaca transparan. Kemudian diamati sediaan harus menunjukkan sediaan yang homogen dan tidak terlihat adanya butiran kasar [13].

Uji pH

Sebelum digunakan, pH meter dikalibrasi dengan menggunakan larutan buffer pH 7 dan 4. Elektroda yang digunakan dibilas dengan aquades sebelum dan setelah pengukuran. Sebanyak 1 gram serbuk diencerkan dengan air suling hingga 10 ml. Diambil larutan tersebut dan ditempatkan pada pH meter. Hasil pH akan muncul pada layar setelah beberapa saat. Campuran dihomogenkan dengan cara dibolak-balik selama 1 menit. Pembacaan pada alat pH meter dilakukan setelah 5 menit untuk memastikan angka sudah stabil dan tidak bergerak lagi [13].

Uji Daya Lekat

Sediaan masker seberat 1 gram ditimbang, lalu diletakkan di atas kaca objek. Selanjutnya, ditutup dengan kaca objek lain dan diberi tekanan menggunakan beban 50 gram selama 1 menit. Setelah itu, salah satu kaca objek diangkat, dan waktu yang diperlukan untuk sediaan terlepas dari kaca objek dicatat.[13].

Uji Daya Sebar

Pengujian daya sebar dilakukan dengan menimbang sediaan masker sebanyak 0,5 gram, kemudian ditempatkan di atas kaca berskala. Bagian atasnya ditutup dengan kaca yang serupa dan diberi beban seberat 50 gram hingga diperoleh daya sebar yang stabil, dengan rentang waktu antara 1-2 menit. Diameter penyebaran diukur ketika sediaan berhenti menyebar [14].

Uji Waktu Sediaan Meringing

Pengujian waktu sediaan masker mengering dilakukan dengan mengoleskan sediaan pada punggung tangan, lalu mencatat waktu yang dibutuhkan hingga sediaan benar-benar kering [13].

Uji Mikromeritik

Sebanyak 25 gram masker serbuk teh celup bekas dimasukkan ke dalam ayakan dengan nomor paling kecil, kemudian ditutup rapat. Proses pengayakan dilakukan dengan menggoyangkan ayakan secara horizontal sambil memberikan ketukan vertikal pada permukaan yang keras. Pengayakan dilakukan selama minimal 20 menit menggunakan alat sieve shaker. Setelah selesai, sisa serbuk yang tertinggal pada ayakan dan wadah penampung ditimbang dengan cermat [15].

Uji Keamanan dan Kesukaan

Uji Iritasi

Uji iritasi dilakukan terhadap 6 orang sukarelawan. Sediaan uji yang sudah berbentuk pasta dioleskan pada lengan bagian atas lalu diberi bahan penutup yang terdiri dari kertas saring berbentuk persegi dengan panjang 2 cm, alumunium foil dan plaster. Sediaan didiamkan selama kurang lebih 15 menit serta ditinjau perubahan yang dialami berupa iritasi pada kulit [16]. Adapun kriteria panelis yang diikuti pada uji iritasi:

1. Wanita
2. Usia antara 20-30 tahun
3. Berbadan sehat jasmani dan rohani
4. Tidak memiliki riwayat penyakit alergi
5. Menyatakan kesediaannya dijadikan panelis uji iritasi

Uji Hedonik

Uji kesukaan dilakukan untuk mengetahui tingkat kesukaan panelis terhadap sediaan yang dibuat. Jumlah panel uji kesukaan makin besar semakin baik. Sebaiknya jumlah itu paling sedikit 20 orang panelis dengan cara setiap panelis memberikan penilaian terhadap masing-masing sediaan yang diperoleh, berdasarkan warna, bentuk dan bau. Adapun kriteria panelis yang diikuti pada uji kesukaan:

1. Memiliki kepekaan dan konsentrasi yang tinggi.
2. Panelis tidak terlatih diambil secara acak.
3. Berbadan sehat.
4. Tidak dalam keadaan tertekan.
5. Mempunyai pengetahuan dan pengalaman tentang penilaian organoleptik.

Setiap panelis diminta untuk mengoleskan setiap sediaan masker wajah serbuk yang telah diformulasikan, pada kulit punggung tangannya, dan menilai warna, bentuk dan baunya. Kemudian mengisi lembar kuisioner yang telah disediakan dengan cara memilih (5) bila sangat suka (SS), (4) bila suka (S), (3) bila cukup suka (CS), (2) bila kurang suka (KS), dan (1) bila tidak suka (TS). Data yang diperoleh selanjutnya dihitung tingkat kesukaannya [17].

Uji Aktivitas Antibakteri

Sterilisasi Alat dan Bahan

Sterilisasi untuk alat-alat yang digunakan antara lain: Alat-alat yang terbuat dari gelas dibungkus dengan kertas perkamen, disterilkan menggunakan oven pada suhu 170°C selama 1 jam. Alat-alat atau bahan-bahan jenis lainnya seperti media disterilkan di autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit. Jarum ose dan pinset disterilkan dengan cara fiksasi/dibakar pada lampu bunsen. Sebelum mulai daerah sekitar pengerjaan disemprotkan dengan etanol 70% dan dibiarkan selama 15 menit sebelum digunakan. Meja dibersihkan dari debu dan dilap menggunakan cairan desinfektan [18].

Pembuatan Larutan NaCl 0,9%

Komposisi :	Natrium klorida	0,9 g
	Air steril	ad 100 ml

Cara pembuatan, yaitu sebanyak 0,9 g natrium klorida ditimbang dan dilarutkan secara bertahap menggunakan air suling steril dalam labu takar 100 mL hingga larut sempurna. Selanjutnya, larutan tersebut ditambahkan air suling steril hingga mencapai tanda batas volume. Larutan yang telah disiapkan kemudian dimasukkan ke dalam labu Erlenmeyer steril yang tertutup rapat, lalu disterilisasi menggunakan autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit [19].

Pembuatan Suspensi Standart Mc.Farland

Suspensi standart yang menunjukkan konsentrasi kekeruhan suspensi mikroba sama dengan 10⁸CFU/ml.

Komposisi :	H ₂ SO ₄	99,5 ml
	BaCl ₂	0,5 ml

Cara pembuatan yaitu Sebanyak 99,5 ml H₂SO₄ 1% dimasukkan ke dalam labu tentukur 100 ml, kemudian ditambahkan 0,5 ml BaCl₂ 1,175%. Kemudian kocok larutan tersebut sampai homogen dan kemudian ditutup. Apabila tingkat kekeruhan hasil suspensi mikroba sama dengan kekeruhan suspensi standart setara dengan konsentrasi mikroba 10⁸ CFU/ml [19].

Pembuatan Media Miring Nutrient agar

Komposisi :	Beef extract	3,0 g
	Pepton	5,0 g
	Agar	12,0 g
	Aquadest ad	1000 ml

Prosedur Pembuatan yaitu Sebanyak 1 gram Nutrient Agar (NA) dilarutkan dalam 50 ml aquadest secara bertahap, dengan menambahkan aquadest sedikit demi sedikit sambil diaduk hingga NA larut sepenuhnya. Larutan tersebut kemudian dipanaskan hingga hampir mendidih. Selanjutnya, tambahkan

sedikit aquadest ke dalam larutan panas sambil diaduk perlahan hingga larutan menjadi jernih. Setelah itu, mulut labu Erlenmeyer ditutup dengan kapas yang dilapisi kain kasa, lalu larutan disterilkan menggunakan autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit.

Sebanyak 10 ml media NA yang telah disiapkan dimasukkan ke dalam tabung reaksi, ditutup dan dibungkus mulut tabung lalu disterilkan di dalam autoklaf selama 15 menit pada suhu 121°C. Kemudian tabung yang berisi agar diletakkan pada kemiringan 30-40°C. Diperhatikan bahwa media tidak menyentuh tutup tabung kemudian agar dibiarkan menjadi dingin dan padat.

Pembuatan Media MHA

MHA ditimbang sebanyak 9,5 gram (38g/L), kemudian dilarutkan ke dalam 250 ml aquadest. Media dipanaskan sampai mendidih agar tercampur dengan sempurna. Disterilisasi di dalam autoclave selama 15 menit pada suhu 121°C. Tunggu hingga agak dingin sekitar 40-45°C. Tuang media steril ke dalam tabung reaksi untuk membuat media agar [20].

Identifikasi Bakteri (Pewarnaan Gram)

Ambil 1-2 tetes aquadest steril diletakkan di atas kaca objek, koloni bakteri di ambil satu ose dari media diletakkan di atas aquadest steril dan sebar hingga merata, biarkan olesan tersebut kering karena udara. Setelah olesan benar-benar kering kemudian lewatkan kaca objek tersebut beberapa kali di atas nyala api sampai kaca objek terasa agak panas bila ditempelkan pada punggung tangan. Kemudian ditetesi dengan larutan kristal ungu (gram A), dan didiamkan selama satu menit, kemudian cuci menggunakan aquadest pada botol semprot dan dikeringkan. Selanjutnya ditetesi dengan larutan iodium (gram B) dan dibiarkan selama 2 menit, dicuci menggunakan aquadest pada botol semprot dan dikeringkan. Kemudian ditetesi dengan larutan etanol 95% (gram C) selama 30 detik, dicuci menggunakan aquadest pada botol semprot dan dikeringkan. Setelah itu ditetesi dengan larutan safranin (gram D) atau zat penutup dan didiamkan selama 30 detik, kemudian dicuci menggunakan aquadest pada botol semprot dan dikeringkan. Selanjutnya diamati dengan menggunakan mikroskop pada pembesaran kuat [21].

Peremajaan Bakteri

Bakteri *Propionibacterium acnes* dan *Staphylococcus epidermidis* diambil dengan menggunakan kawat ose steril dari kultur murninya. Lalu diinokulasikan dalam media agar, lalu diinkubasi dalam inkubator pada suhu 37°C selama 1x24 jam [22].

Uji Aktivitas Antibakteri

Siapkan media Mueller Hilton Agar (MHA) dalam cawan petri. Homogenkan suspensi bakteri yang telah disesuaikan dengan standar McFarland. Gunakan *cotton swab steril* untuk mengambil suspensi dan oleskan secara merata ke seluruh permukaan media agar inokulum tersebar dengan baik. Letakkan cakram yang telah direndam dalam larutan uji dengan berbagai konsentrasi (3,125%; 6,25%; 12,5%; 25%; dan 50%) di atas permukaan media. Inkubasi cawan dalam posisi terbalik pada suhu 37°C selama 24 jam. Setelah inkubasi, ukur zona hambat pertumbuhan bakteri menggunakan jangka sorong. Antibiotik clindamisin digunakan sebagai kontrol positif, sedangkan DMSO sebagai kontrol negatif. Penelitian dilakukan sebanyak tiga kali untuk memastikan hasil yang konsisten.

Uji Antibakteri Pada Sediaan

Uji aktivitas antibakteri pada sediaan menggunakan metode difusi sumuran. Inokulasi suspensi bakteri menggunakan metode cawan tuang. Uji aktivitas antibakteri diawali dengan penyiapan cawan petri steril yang ditambahkan dengan 1 ml suspensi bakteri. Kemudian masukkan media MHA sebanyak 15 ml. Cawan petri ini kemudian digoyang-goyangkan untuk memperoleh suspensi bakteri yang homogen pada permukaan media. Langkah selanjutnya pada media tersebut dibuat lubang sumuran 6-8 mm, kemudian dimasukkan konsentrasi sediaan masker serbuk nano teh celup bekas (F0, F1, F2) serta kontrol positif menggunakan masker wajah yang ada dipasaran dan kontrol negatif berupa DMSO. Media diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Aktivitas antibakteri diamati berdasarkan pengukuran diameter daerah hambat atau daerah zona bening yang terbentuk di sekeliling sumuran yang terbentuk menggunakan jangka sorong [23].

Analisis Data

Berdasarkan hasil data yang diperoleh maka untuk mengetahui pengaruh aktivitas antibakteri pada formulasi masker wajah serbuk nano teh celup bekas, data dianalisis dengan metode *One Way Anova* untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan yang signifikan antar kelompok data.

Hasil dan Diskusi

Hasil Karakterisasi Serbuk Teh Celup Bekas

Hasil pemeriksaan karakterisasi serbuk teh celup bekas dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Pemeriksaan Karakterisasi Serbuk Simplisia

No	Karakterisasi Simplisia	Hasil (%)	FHI Edisi II (2017) (%)	Hasil
1	Penetapan kadar air	5,3	≤ 10	Memenuhi Syarat
2	Penetapan kadar sari larut air	21,3	≥ 8,4	Memenuhi Syarat
3	Penetapan kadar sari larut etanol	16,43	≥ 4,5	Memenuhi Syarat
4	Penetapan kadar abu total	3,58	≤ 5,6	Memenuhi Syarat
5	Penetapan kadar abu tidak larut asam	0,46	≤ 0,6	Memenuhi Syarat

Berdasarkan Tabel 2, dilakukan penetapan kadar air simplisia, kadar sari larut dalam air, kadar sari larut dalam etanol, kadar abu total dan kadar abu tidak larut dalam asam.

Penetapan kadar air dilakukan untuk mengetahui tingkat kadar air pada suatu simplisia yang digunakan. Penetapan kadar air simplisia sangat penting untuk memberikan batasan maksimal kandungan air didalam simplisia, karena jumlah air yang tinggi dapat menjadi media tumbuh bakteri dan jamur yang dapat merusak senyawa yang terkandung didalam simplisia. Persyaratan kadar air simplisia menurut parameter standar yang berlaku adalah tidak lebih dari 10%. Hasil penetapan kadar air pada serbuk teh celup bekas adalah 5,3% , menunjukkan bahwa simplisia tersebut telah memenuhi syarat standart kadar air.

Penetapan kadar sari larut air dilakukan untuk mengetahui jumlah senyawa yang dapat tertarik dengan pelarut air yang bersifat polar yang terkandung didalam simplisia. Hasil penetapan kadar sari larut air pada serbuk teh celup bekas adalah 21,3%. Sedangkan pada penetapan kadar sari larut etanol dilakukan untuk mengetahui jumlah senyawa yang dapat tertarik dengan pelarut etanol baik yang bersifat polar maupun non polar pada simplisia. Hasil penetapan kadar sari larut etanol pada serbuk teh celup bekas adalah 16,43%. Hal ini menunjukkan hasil yang diperoleh memenuhi persyaratan yang sesuai dengan FHI edisi II.

Penetapan kadar abu total dilakukan untuk mengetahui kandungan mineral yang berasal dari proses awal sampai terbentuknya simplisia. Hasil penetapan kadar abu total pada serbuk teh celup bekas adalah 3,58%. Sedangkan penetapan kadar abu tidak larut asam bertujuan untuk mengetahui jumlah pengotor yang berasal dari pasir atau tanah silikat. Hasil penetapan kadar abu tidak larut asam pada serbuk teh celup bekas adalah 0,46%. Ini menunjukkan bahwa hasil yang diperoleh memenuhi persyaratan yang sesuai dengan FHI edisi II.

Hasil Pemeriksaan Skrining Fitokimia

Hasil pemeriksaan skrining fitokimia serbuk teh celup bekas dan serbuk nano teh celup bekas dapat dilihat pada Tabel 3.

Berdasarkan Tabel 3 menunjukkan bahwa serbuk dan serbuk nano teh celup bekas positif mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, dan steroid. Pada uji alkaloid serbuk dan serbuk nano teh celup bekas menunjukkan adanya endapan pada pereaksi bouchardat dan dragendorff berturut-turut yaitu terjadi endapan coklat sampai hitam dan endapan coklat orange atau jingga tetapi tidak menunjukkan adanya endapan pada pereaksi mayer. Pada skrining serbuk dan serbuk nano teh celup bekas dengan penambahan $FeCl_3$ terjadi perubahan warna. Hal ini menandakan serbuk dan serbuk nano teh celup bekas positif mengandung senyawa tanin karena terjadi warna hijau kehitaman yang menunjukkan adanya tanin. Pada pemeriksaan senyawa golongan saponin serbuk dan serbuk nano teh celup bekas dinyatakan mengandung saponin dikarenakan dihasilkannya busa yang lebih dari 1 cm yang berarti memenuhi syarat batas minimum pada saponin. Pada serbuk dan serbuk nano teh celup bekas terbentuk warna biru hijau menandakan positif steroid. Terpenoid ditandai dengan terbentuknya warna ungu sampai merah ungu dan steroid ditandai

dengan timbulnya warna biru hijau dengan pereaksi Lieberman-burchard. Pada serbuk dan serbuk nano teh celup bekas positif mengandung senyawa flavonoid karena terbentuknya warna kuning atau jingga pada lapisan amil alkohol.

Tabel 3. Hasil Skrining Fitokimia Serbuk Dan Serbuk Nano

No	Pemeriksaan	Teh Celup Bekas	
		Hasil Serbuk	Hasil Serbuk Nano
1	Alkaloid	+	+
2	Flavonoid	+	+
3	Saponin	+	+
4	Tanin	+	+
5	Steroid / Triterpenoid	+	+
6	Glikosida	-	-

Keterangan :

(+) : Memberikan reaksi yang positif

(-) : Memberikan reaksi yang negatif

Hasil Pembuatan Serbuk Nano Teh Celup Bekas

Hasil penggilingan menggunakan ball mill berupa serbuk halus berwarna coklat dengan kecepatan penggilingan 1500 rpm selama 50 menit.

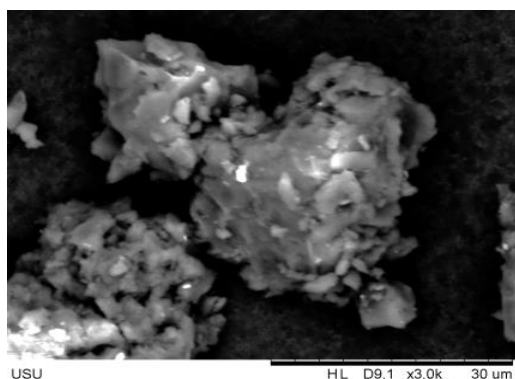
Hasil Karakteristik Serbuk Nano

Ukuran Partikel

Serbuk nano yang dihasilkan diuji menggunakan alat *Particle Size Analyzer* (PSA). Hasil ukuran partikel serbuk nano teh celup bekas berkisar dengan rata-rata 684,35 nm. Ini menunjukkan bahwa hasil ukuran partikel yang diperoleh memenuhi persyaratan dimana nanopartikel memiliki ukuran 1-1000 nm [24].

Morfologi Partikel

Morfologi serbuk nano dari teh celup bekas diamati menggunakan *Scanning Electron Microcopy* (SEM). Hasil uji morfologi partikel serbuk nano teh celup bekas dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1 Hasil Uji SEM serbuk nano teh celup bekas

Berdasarkan hasil Gambar 1 menunjukkan bahwa serbuk nano teh celup bekas memiliki permukaan yang kasar dan terdapat pori-pori kecil. Hal ini sesuai dengan teori [25].

Hasil Pembuatan Masker Serbuk

Hasil sediaan masker wajah dipengaruhi dengan jumlah bahan penyusunnya. Masker wajah dengan jumlah kaolin yang lebih banyak akan menghasilkan masker wajah yang sangat lekat dan kencang serta dapat cepat mengering. Namun apabila jumlah kaolin lebih sedikit maka masker wajah yang dihasilkan kurang lekat dan sedikit lama untuk mengering. Dikarenakan manfaat dari kaolin untuk wajah ialah mencerahkan

dan mengontrol minyak berlebih. Kaolin juga berfungsi sebagai penyerap untuk kotoran pada pori-pori kulit, dapat mencegah timbulnya jerawat, memperlhalus kulit wajah dan memperlancar peredaran darah. Kaolin termasuk dalam bahan baku pembuatan kosmetik yang digunakan sebagai bahan pelekat dan pengencang kulit.

Hasil Pemeriksaan Mutu Fisik Sediaan

Hasil Uji Organoleptis

Pengujian organoleptik bertujuan untuk mengevaluasi karakteristik sediaan masker serbuk, termasuk warna yang menarik, aroma yang disukai oleh pengguna, serta bentuk yang memberikan kenyamanan saat digunakan. Hasil pengujian organoleptik disajikan pada Tabel 4.

Tabel 1. Hasil Uji Organoleptis Masker Serbuk

Formula	Warna	Tekstur/Bentuk	Aroma
F0	Putih	Serbuk Halus	Teh
F1	Abu-abu	Serbuk Halus	Teh
F2	Abu-abu	Serbuk Halus	Teh

Keterangan:

F0 : Masker serbuk blanko

F1 : Masker serbuk teh celup bekas konsentrasi 12,5%

F2 : Masker serbuk nano teh celup bekas konsentrasi 12,5%

Berdasarkan Tabel 4 menurut warna yang dihasilkan pada masker serbuk yang berasal dari serbuk teh celup bekas, semakin banyak serbuk teh celup bekas yang ditambahkan maka warna pada masker akan semakin gelap. Berdasarkan hasil pengamatan uji sediaan masker wajah dari serbuk dan serbuk nano teh celup bekas tidak terdapat adanya perbedaan warna. Aroma yang dihasilkan berbau teh dengan penambahan parfum, hal ini bertujuan untuk menghilangkan bau langu dari kaolin.

Hasil Uji Homogenitas

Uji homogenitas sediaan serbuk masker wajah bertujuan untuk melihat apakah seluruh komponen masker wajah tercampur dengan baik atau tidak. Pengujian ini dilakukan agar dapat melihat adakah partikel yang menggumpal sehingga menghasilkan serbuk masker yang baik. Homogenitas terjadi apabila zat aktif bercampur dengan basis sehingga tidak terjadi penggumpalan. Hasil uji homogenitas dari sediaan serbuk teh celup bekas masker wajah pada Tabel 5.

Tabel 2. Hasil Uji Homogenitas Masker Serbuk

Formula	Pengulangan	Homogenitas
F0	1	Homogen
	2	Homogen
	3	Homogen
F1	1	Homogen
	2	Homogen
	3	Homogen
F2	1	Homogen
	2	Homogen
	3	Homogen

Keterangan:

F0 : Masker serbuk blanko

F1 : Masker serbuk teh celup bekas konsentrasi 12,5%

F2 : Masker serbuk nano teh celup bekas konsentrasi 12,5%

Berdasarkan Tabel 5, hasil uji homogenitas pada formula masker wajah serbuk menunjukkan bahwa seluruh sediaan memiliki warna yang merata dan tidak terdapat butiran kasar ketika diaplikasikan pada kaca objek.

Hasil Uji pH

pH masker wajah serbuk ditentukan dengan menggunakan pH meter. Hasil uji pH dari sediaan masker dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 3. Hasil Uji Normalitas pH Masker Serbuk

Formula	pH			Rata-rata±SD	p-value
	Pengulangan				
	1	2	3		
F0	6,29	6,22	6,25	6,253±0,035119	0,842
F1	6,27	6,29	6,30	6,287±0,015275	0,636
F2	6,34	6,39	6,32	6,350±0,036056	0,536

Keterangan:

p>0,05 : data terdistribusi normal

p<0,05 : data tidak terdistribusi normal

F0 : Masker serbuk blanko

F1 : Masker serbuk teh celup bekas konsentrasi 12,5%

F2 : Masker serbuk nano teh celup bekas konsentrasi 12,5%

Berdasarkan hasil uji normalitas pH masker serbuk teh celup bekas menggunakan uji *Shapiro-Wilk*. Hasil uji normalitas menunjukkan nilai signifikansi p>0,05 sehingga dapat diartikan bahwa data terdistribusi normal. Jika data terdistribusi normal maka dilanjutkan dengan uji *One Way ANOVA*.

Tabel 4. Hasil Uji *One Way Anova* pH Masker Serbuk

Formula	Rata-rata±SD	p-value
pH	6,253±0,035119	0,021
	6,287±0,015275	
	6,350±0,036056	

Keterangan:

p>0,05 : tidak terdapat perbedaan nyata

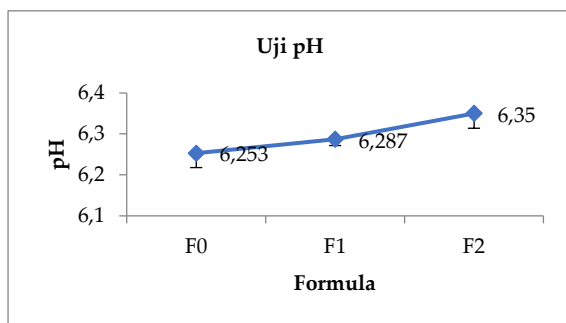
p<0,05 : terdapat perbedaan nyata

F0 : Masker serbuk blanko

F1 : Masker serbuk teh celup bekas konsentrasi 12,5%

F2 : Masker serbuk nano teh celup bekas konsentrasi 12,5%

Berdasarkan hasil uji *One Way ANOVA* diperoleh nilai signifikansi 0,021 (p<0,05) sehingga menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan pada uji pH sediaan masker serbuk pada F0, F1 dan F2.



Gambar 2. Grafik Uji pH Sediaan

Berdasarkan Gambar 2 hasil rata-rata uji pH pada semua formula memenuhi persyaratan dimana sediaan masker wajah seharusnya memiliki pH yang sesuai dengan pH kulit wajah yang baik dengan rentang pH 4,5-6,5. Jika pH sediaan masker 4,5 berarti sediaan tersebut bersifat asam yang dapat membuat wajah iritasi sedangkan pH masker diatas 6,5 berarti bersifat basa yang dapat membuat wajah kering.

Hasil Uji Daya Lekat

Pengujian daya lekat bertujuan untuk mengetahui kemampuan sediaan masker dapat melekat pada kulit wajah. Hasil pengukuran daya lekat dapat dilihat pada Tabel 7 dan Tabel 8.

Tabel 7. Hasil Uji Normalitas Daya Lekat Masker Serbuk

Formula	Daya Lekat (Detik)			Rata-rata±SD	p-value
	Pengulangan				
	1	2	3		
F0	10.11	10.32	10.46	10,2967±0,17616	0,780
F1	10.29	10.74	11.09	10,8267±0,23245	0,372
F2	11.25	11.31	11.41	11,3233±0,08083	0,726

Keterangan:

p>0,05 : data terdistribusi normal

p<0,05 : data tidak terdistribusi normal

F0 : Masker serbuk blanko

F1 : Masker serbuk teh celup bekas konsentrasi 12,5%

F2 : Masker serbuk nano teh celup bekas konsentrasi 12,5%

Berdasarkan hasil uji normalitas daya lekat masker serbuk teh celup bekas menggunakan uji *Shapiro-Wilk*. Hasil uji normalitas menunjukkan nilai signifikansi p>0,05 sehingga dapat diartikan bahwa data terdistribusi normal. Jika data terdistribusi normal maka dilanjutkan dengan uji *One Way ANOVA*.

Tabel 8. Hasil Uji *One Way Anova* Daya Lekat Masker Serbuk

Formula	Rata-rata±SD	p-value
Daya Lekat	10.2967±0,17616	0,001
	10.8267±0,23245	
	11.3233±0,08083	

Keterangan:

p>0,05 : tidak terdapat perbedaan nyata

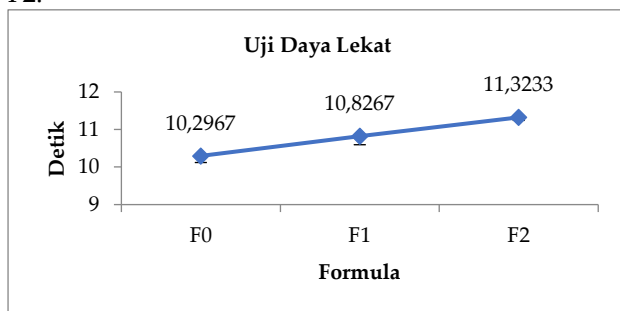
p<0,05 : terdapat perbedaan nyata

F0 : Masker serbuk blanko

F1 : Masker serbuk teh celup bekas konsentrasi 12,5%

F2 : Masker serbuk nano teh celup bekas konsentrasi 12,5%

Berdasarkan hasil uji *One Way ANOVA* diperoleh nilai signifikansi 0,001 (p<0,05) sehingga menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan pada uji daya lekat sediaan masker serbuk pada F0, F1 dan F2.



Gambar 3. Grafik Uji Daya Lekat Sediaan

Berdasarkan Gambar 3 hasil rata-rata pengujian daya lekat sediaan masker serbuk teh celup bekas dengan tiga formula sediaan masker memenuhi persyaratan karena nilai daya lekat diatas 10 detik. Dimana semakin lama waktu daya lekat masker wajah maka semakin baik karena waktu daya lekat yang lama memungkinkan zat aktif terserap seluruhnya.

Hasil Uji Daya Sebar

Uji daya sebar bertujuan untuk mengetahui kemampuan sediaan masker pada saat digunakan menyebar dengan merata pada kulit wajah pada saat dioleskan. Hasil pengukuran daya sebar dapat dilihat pada Tabel. 9 dan Tabel 10.

Tabel 9. Hasil Uji Normalitas Daya Sebar Masker Serbuk

Formula	Daya Sebar (cm)			Rata-rata±SD	p-value
	Pengulangan				
	1	2	3		
F0	5,8	5,7	5,9	5,800±0,1000	1,000
F1	5,8	5,8	6,0	5,867±0,1155	0,069
F2	6,2	6,3	6,6	6,367±0,2082	0,463

Keterangan:

p>0,05 : data terdistribusi normal

p<0,05 : data tidak terdistribusi normal

F0 : Masker serbuk blanko

F1 : Masker serbuk teh celup bekas konsentrasi 12,5%

F2 : Masker serbuk nano teh celup bekas konsentrasi 12,5%

Berdasarkan hasil uji normalitas daya lekat masker serbuk teh celup bekas menggunakan uji *Shapiro-Wilk*. Hasil uji normalitas menunjukkan nilai signifikansi p>0,05 sehingga dapat diartikan bahwa data terdistribusi normal. Jika data terdistribusi normal maka dilanjutkan dengan uji *One Way ANOVA*.

Tabel 10. Hasil Uji *One Way Anova* Daya Sebar Masker Serbuk

Formula	Rata-rata±SD	p-value
Daya Sebar	5,800±0,1000	0,007
	5,867±0,1155	
	6,367±0,2082	

Keterangan:

p>0,05 : tidak terdapat perbedaan nyata

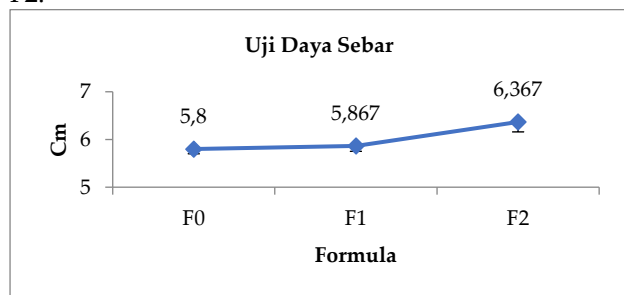
p<0,05 : terdapat perbedaan nyata

F0 : Masker serbuk blanko

F1 : Masker serbuk teh celup bekas konsentrasi 12,5%

F2 : Masker serbuk nano teh celup bekas konsentrasi 12,5%

Berdasarkan hasil uji *One Way ANOVA* diperoleh nilai signifikansi 0,007 (p<0,05) sehingga menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan pada uji daya sebar sediaan masker serbuk pada F0, F1 dan F2.



Gambar 4. Grafik Uji Daya Sebar Sediaan

Berdasarkan Gambar 4 hasil rata-rata pengujian daya sebar memenuhi persyaratan karena berada pada rentang 5-7 cm sehingga tergolong baik dan mudah diaplikasikan pada kulit wajah. Daya sebar yang baik membuat kontak antara sediaan masker dengan kulit menjadi lebih luas sehingga zat aktif lebih cepat terabsorpsi.

Hasil Uji Waktu Sediaan Meringing

Pengujian waktu sediaan mengering dilakukan dengan mengamati waktu yang diperlukan sediaan untuk mengering. Waktu sediaan mengering masker wajah dipengaruhi oleh bahan-bahan penyusunnya. Bahan seperti kaolin juga mempengaruhi waktu sediaan mengering apabila jumlah kaolin sedikit ditambahkan hasilnya akan kurang lekat sehingga masker wajah membutuhkan waktu yang lebih lama untuk mengering. Hasil dapat dilihat pada Tabel 11 dan Tabel 12.

Tabel 11. Hasil Uji Normalitas Waktu Meringing Masker Serbuk

Formula	Waktu Sediaan Meringing (Menit)			Rata-rata±SD	p-value
	Pengulangan				
	1	2	3		
F0	15.22	15.05	15.14	15,1367±0,08504	0,935
F1	15.56	15.45	15.40	15,4700±0,08185	0,593
F2	15.58	15.46	15.50	15,5133±0,06110	0,637

Keterangan:

p>0,05 : data terdistribusi normal

p<0,05 : data tidak terdistribusi normal

F0 : Masker serbuk blanko

F1 : Masker serbuk teh celup bekas konsentrasi 12,5%

F2 : Masker serbuk nano teh celup bekas konsentrasi 12,5%

Berdasarkan hasil uji normalitas daya lekat masker serbuk teh celup bekas menggunakan uji *Shapiro-Wilk*. Hasil uji normalitas menunjukkan nilai signifikansi p>0,05 sehingga dapat diartikan bahwa data terdistribusi normal. Jika data terdistribusi normal maka dilanjutkan dengan uji *One Way ANOVA*.

Tabel 12. Hasil Uji *One Way Anova* Waktu Meringing Masker Serbuk

Formula	Rata-rata±SD	p-value
Waktu Sediaan	15.1367±0,08504	0,002
Meringing	15.4700±0,08185	
	15.5133±0,06110	

Keterangan:

p>0,05 : tidak terdapat perbedaan nyata

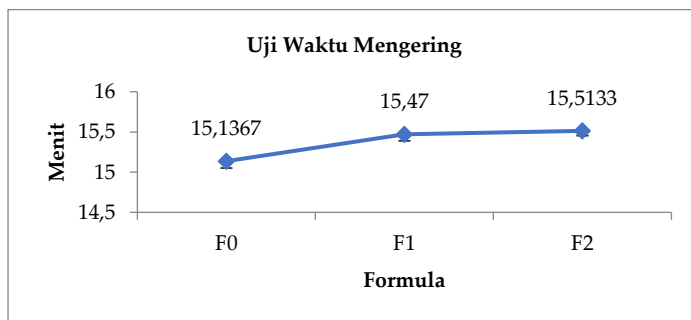
p<0,05 : terdapat perbedaan nyata

F0 : Masker serbuk blanko

F1 : Masker serbuk teh celup bekas konsentrasi 12,5%

F2 : Masker serbuk nano teh celup bekas konsentrasi 12,5%

Berdasarkan hasil uji *One Way ANOVA* diperoleh nilai signifikansi 0,002 (p<0,05) sehingga menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan pada uji waktu sediaan mengering masker serbuk pada F0, F1 dan F2.



Gambar 5. Grafik Uji Waktu Sediaan Meringing

Berdasarkan Gambar 5 hasil rata-rata dari pengujian waktu sediaan mengering masker serbuk teh celup bekas dari ketiga formula memenuhi persyaratan karena berada pada rentang antara waktu 15-30 menit [26].

Hasil Uji Mikromeritik

Masker serbuk teh celup bekas setelah dilakukan pengayakan termasuk ke dalam kategori serbuk sangat halus dikarenakan semua serbuk masker lolos dari ayakan 100 mesh.

Hasil Uji Keamanan dan Kesukaan

Hasil Uji Iritasi

Pengujian iritasi dan sensitivitas kulit dilakukan dengan mengoleskan sediaan uji pada kulit manusia normal untuk mengevaluasi potensi iritasi yang mungkin ditimbulkan. Reaksi iritasi biasanya muncul segera setelah sediaan kontak dengan kulit. Berdasarkan hasil pengujian, sediaan pada kulit panelis tidak menunjukkan gejala seperti kemerahan, gatal, pembengkakan, atau sensasi panas pada setiap formula yang diuji. Hal ini disebabkan oleh pH sediaan masker wajah serbuk yang berada dalam rentang pH kulit, sehingga dinyatakan aman untuk digunakan. Parameter pH merupakan faktor penting dalam formulasi produk kosmetik karena pH sediaan dapat memengaruhi kemampuan kulit untuk menyerap produk dan, jika tidak sesuai, dapat menyebabkan iritasi berupa gatal, luka, atau pengelupasan.

Hasil Uji Hedonik

Masing-masing panelis diminta untuk mengaplikasikan sediaan masker wajah serbuk yang sudah berbentuk pasta pada kulit punggung tangan. Hasil uji hedonik dapat dilihat pada Tabel 13.

Tabel 13. Hasil Uji Hedonik

Formula	Kriteria yang Dinilai	Interval Nilai Kesukaan	Kesimpulan
F0	Aroma	$3,2637 \geq \mu \leq 4,6363$	CS
	Testrur	$3,5793 \geq \mu \leq 5,2207$	S
	Warna	$3,2909 \geq \mu \leq 4,8091$	CS
F1	Aroma	$3,9396 \geq \mu \leq 4,9604$	S
	Tesktur	$4,4837 \geq \mu \leq 5,2163$	S
	Warna	$3,2909 \geq \mu \leq 4,8091$	CS
F2	Aroma	$3,9871 \geq \mu \leq 5,0129$	S
	Tekstur	$4,4837 \geq \mu \leq 5,2163$	S
	Warna	$3,2909 \geq \mu \leq 4,8091$	CS

Keterangan:

CS : Cukup suka

S : Suka

F0 : Masker serbuk blanko

F1 : Masker serbuk teh celup bekas konsentrasi 12,5%

F2 : Masker serbuk nano teh celup bekas konsentrasi 12,5%

Berdasarkan Tabel 13 pengujian kesukaan dilakukan dengan menilai karakteristik organoleptik dari sediaan masker wajah serbuk nano teh celup bekas. Hal-hal yang dinilai meliputi aroma, tekstur/bentuk dan warna dari sediaan masker. Dapat dilihat dari hasil uji semua panelis menyukai tekstur dari berbagai formula. Namun pada F1 dan F2 dari segi warna cukup disukai oleh panelis, hal ini terjadi karena kurang menariknya warna yang dihasilkan dari sediaan masker setelah penambahan zat aktif. Jika dilihat dari data hasil uji hedonik, tingkat kesukaan panelis terhadap masker serbuk teh celup bekas pada F1 dan F2 tidak jauh berbeda.

Hasil Uji Antibakteri

Pengujian ini dilakukan pada bakteri yang umum terdapat pada kulit manusia yaitu bakteri *Propionibacterium acnes* dan *Staphylococcus epidermidis* yang dapat menyebabkan infeksi pada kulit seperti iritasi, jerawat, bengkak hingga bernanah. Uji antibakteri serbuk nano teh celup bekas dilakukan dengan metode difusi agar menggunakan kertas cakram, dimana kontrol positif menggunakan antibiotik clindamycin dan kontrol negatif menggunakan DMSO sedangkan pada sediaan masker serbuk nano teh celup

bekas dilakukan dengan metode sumuran dimana kontrol positif menggunakan masker serbuk konvensional dan kontrol negatif menggunakan DMSO.

Aktivitas antibakteri terbagi menjadi 4 tingkatan yaitu, dikatakan kategori lemah jika diameter zona hambat <5 mm, kategori sedang antara 5-10 mm, kategori kuat antara 10-20 mm, dan kategori sangat kuat jika >20 mm [27]. Hasil zona hambat serbuk nano teh celup bekas dapat dilihat pada Tabel 14 dan Tabel 15 dan hasil zona hambat masker serbuk nano teh celup bekas dapat dilihat pada Tabel 16 dan Tabel 17 serta dapat dilihat pada Lampiran 27-28.

Tabel 14. Hasil Zona Hambat Serbuk Nano Teh Celup Bekas Terhadap Bakteri *Propionibacterium acnes*

Konsentrasi	Pengulangan (mm)			Rata zona hambat (mm)	Kategori
	1	2	3		
3,125%	7,6	8,1	9,1	8,03	Sedang
6,25%	10,7	9,3	10,6	9,96	Sedang
12,5%	11,7	11,1	11,3	11,1	Kuat
25%	12,2	13,6	14,6	13,16	Kuat
50%	16,6	14,1	15,8	16,26	Kuat
Kontrol (+)	35,6	35,9	35,0	35,5	Sangat Kuat
Kontrol (-)	-	-	-	-	-

Tabel 15. Hasil Zona Hambat Serbuk Nano Teh Celup Bekas Terhadap Bakteri *Staphylococcus epidermidis*

Konsentrasi	Pengulangan (mm)			Rata zona hambat (mm)	Kategori
	1	2	3		
3,125%	8,9	7,4	6,7	7,6	Sedang
6,25%	9,8	8,6	7,1	8,5	Sedang
12,5%	11,7	10,3	10,8	10,93	Kuat
25%	13,1	12,7	11,7	12,5	Kuat
50%	16,5	16,4	13,1	15,33	Kuat
Kontrol (+)	34,7	33,9	31,4	33,3	Sangat Kuat
Kontrol (-)	-	-	-	-	-

Berdasarkan Tabel 14 dan Tabel 15 pada pengujian didapatkan hasil bahwa masing-masing dari konsentrasi serbuk nano teh celup bekas dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Propionibacterium acnes* dan *Staphylococcus epidermidis*.

Pada bakteri *Propionibacterium acnes* dihasilkan rata-rata zona hambat pada serbuk nano teh celup bekas dengan konsentrasi 3,125% (8,03 mm kategori sedang), konsentrasi 6,25% (9,96 mm kategori sedang), konsentrasi 12,5% (11,1 mm kategori kuat), konsentrasi 25% (13,16 mm kategori kuat), konsentrasi 50% (16,26 mm kategori kuat). Pada bakteri *Staphylococcus epidermidis* dihasilkan rata-rata zona hambat pada serbuk nano teh celup bekas dengan konsentrasi 3,125% (7,6 mm kategori sedang), konsentrasi 6,25% (8,5 mm kategori sedang), konsentrasi 12,5% (10,93 mm kategori kuat), konsentrasi 25% (12,5 mm kategori kuat), konsentrasi 50% (15,33 kategori kuat). Sehingga dapat disimpulkan pada pengujian ini, semakin tinggi konsentrasi serbuk nano teh celup bekas maka zona hambat yang dihasilkan semakin besar.

Tabel 16. Hasil Zona Hambat Masker Serbuk Teh Celup Bekas Terhadap Bakteri *Propionibacterium acnes*

Formula	Pengulangan (mm)			Rata zona hambat (mm)	Kategori
	1	2	3		
F0	-	-	-	-	-
F1	8,9	8,5	8,3	8,5	Sedang
F2	11,5	11,4	11,2	11,3	Kuat
Kontrol (-)	-	-	-	-	-
Kontrol (+)	8,3	8,5	8,2	8,3	Sedang

Keterangan:

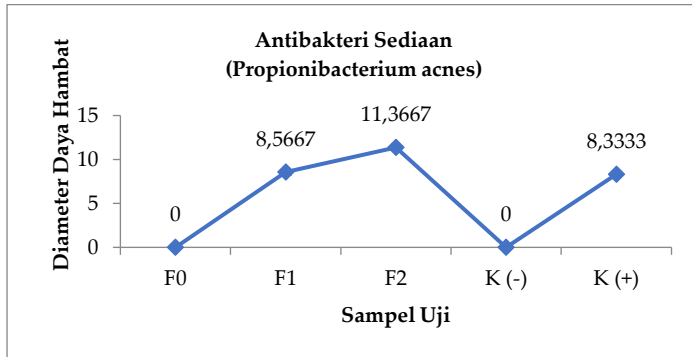
F0 : Masker serbuk blanko

F1 : Masker serbuk teh celup bekas konsentrasi 12,5%

F2 : Masker serbuk nano teh celup bekas konsentrasi 12,5%

Kontrol (-) : DMSO

Kontrol (+) : Masker konvensional



Gambar 6. Grafik Antibakteri Sediaan Pada *Propionibacterium acnes*.

Tabel 17. Hasil Zona Hambat Masker Serbuk Teh Celup Bekas Terhadap Bakteri *Staphylococcus epidermidis*

Formula	Pengulangan (mm)			Rata zona hambat (mm)	Kategori
	1	2	3		
F0	-	-	-	-	-
F1	8,4	8,2	8,3	8,3	Sedang
F2	11,1	11,2	11,4	11,2	Kuat
Kontrol (-)	-	-	-	-	-
Kontrol (+)	8,4	8,3	8,2	8,3	Sedang

Keterangan:

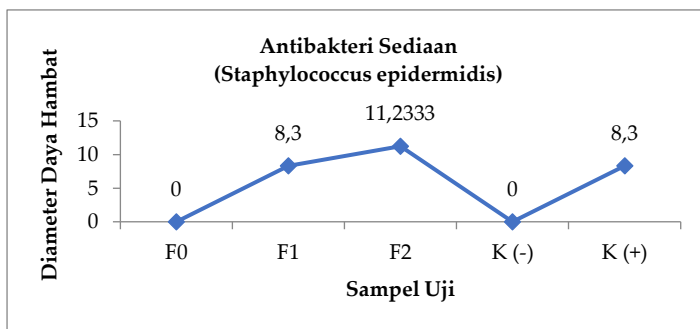
F0 : Masker serbuk blanko

F1 : Masker serbuk teh celup bekas konsentrasi 12,5%

F2 : Masker serbuk nano teh celup bekas konsentrasi 12,5%

Kontrol (-) : DMSO

Kontrol (+) : Masker konvensional



Gambar 7 Grafik Antibakteri Sediaan Pada *Staphylococcus epidermidis*

Berdasarkan Tabel 16 dan Tabel 17 pada bakteri *Propionibacterium acnes* dihasilkan rata-rata zona hambat sediaan masker serbuk dengan F0 (blanko) tidak adanya zona hambat disekitar lubang, F1 (8,5 mm kategori sedang), dan F2 (11,3 mm kategori kuat). Pada bakteri *Staphylococcus epidermidis* dihasilkan rata-rata zona hambat pada sediaan masker serbuk dengan F0 (blanko) tidak adanya zona hambat disekitar lubang, F1 (8,3 mm kategori sedang), dan F2 (11,2 mm kategori kuat). Sehingga dapat disimpulkan pada pengujian ini bahwa semakin kecil ukuran partikel pada serbuk teh celup bekas maka zona hambat yang dihasilkan semakin besar.

Adapun faktor-faktor yang dapat memengaruhi ukuran diameter zona hambat pertumbuhan bakteri meliputi tingkat kekeruhan suspensi bakteri. Jika suspensi kurang keruh, diameter zona hambat cenderung lebih besar, sedangkan suspensi yang lebih keruh akan menghasilkan diameter zona hambat yang lebih kecil. Selain itu, suhu inkubasi juga berperan dalam memengaruhi hasil pengukuran zona hambat, bersama dengan konsentrasi sediaan yang digunakan [28,29].

Selanjutnya data dianalisis menggunakan uji SPSS untuk melihat analisis statistika pada setiap data yang diperoleh. Adapun data uji spss uji aktivitas antibakteri sediaan terhadap bakteri *Propionibacterium acnes* dan *Staphylococcus epidermidis* dapat dilihat pada Tabel 18 dan Tabel 19 berikut ini.

Tabel 18. Hasil Uji Normalitas Daya Hambat Antibakteri Sediaan Terhadap *Propionibacterium acnes*

Formula	Rerata±SD	p-value
F0	0,0000±0,0000	0,000
F1	8,5667±0,30551	0,637
F2	11,3667±0,15275	0,637
Kontrol (-)	0,0000±0,0000	0,000
Kontrol (+)	8,3333±0,15275	0,637

Keterangan:

p>0,05 : data terdistribusi normal

p<0,05 : data tidak terdistribusi normal

F0 : Masker serbuk blanko

F1 : Masker serbuk teh celup bekas konsentrasi 12,5%

F2 : Masker serbuk nano teh celup bekas konsentrasi 12,5%

Kontrol (-) : DMSO

Kontrol (+) : Masker konvensional

Tabel 19. Hasil Uji One Way ANOVA Daya Hambat Antibakteri Sediaan Terhadap *Propionibacterium acnes*

Kelompok Uji	Rerata±SD	p-value
Diameter Daya	0,0000±0,0000	0,000
Hambat	8,5667±0,30551	
	11,3667±0,15275	
	0,0000±0,0000	
	8,3333±0,15275	

Keterangan:

p>0,05 : tidak terdapat perbedaan nyata

p<0,05 : terdapat perbedaan nyata

F0 : Masker serbuk blanko

F1 : Masker serbuk teh celup bekas konsentrasi 12,5%

F2 : Masker serbuk nano teh celup bekas konsentrasi 12,5%

Tabel 20. Hasil Uji Normalitas Daya Hambat Antibakteri Sediaan Terhadap *Staphylococcus epidermidis*

Formula	Rerata±SD	p-value
F0	0,0000±0,0000	0,000
F1	8,3000±0,1000	1,000
F2	11,2333±0,15275	0,637
Kontrol (-)	0,0000±0,0000	0,000
Kontrol (+)	8,3000±0,1000	1,000

Keterangan:

p>0,05 : data terdistribusi normal

p<0,05 : data tidak terdistribusi normal

F0 : Masker serbuk blanko

F1 : Masker serbuk teh celup bekas konsentrasi 12,5%

F2 : Masker serbuk nano teh celup bekas konsentrasi 12,5%

Kontrol (-) : DMSO

Kontrol (+) : Masker konvensional

Tabel 21. Hasil Uji *One Way* ANOVA Daya Hambat Antibakteri Sediaan Terhadap *Staphylococcus epidermidis*

Kelompok Uji	Rerata±SD	p-value
Diameter Daya	0,0000±0,0000	0,000
Hambat	8,3000±0,1000	
	11,2333±0,15275	
	0,0000±0,0000	
	8,3000±0,10000	

Keterangan:

p>0,05 : tidak terdapat perbedaan nyata

p<0,05 : terdapat perbedaan nyata

F0 : Masker serbuk blanko

F1 : Masker serbuk teh celup bekas konsentrasi 12,5%

F2 : Masker serbuk nano teh celup bekas konsentrasi 12,5%

Berdasarkan hasil analisis statistika menunjukkan data zona hambat hasil uji aktivitas antibakteri sediaan masker wajah terdistribusi normal dan homogen. Uji *One Way* ANOVA nilai sig = 0,000<0,05. Hal ini dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan daya hambat sediaan masker wajah terhadap bakteri *Propionibacterium acnes* dan *Staphylococcus epidermidis*.

Serbuk nano teh celup bekas dapat menghambat bakteri karena memiliki senyawa aktif antibakteri yang terkandung didalamnya yang mempunyai daya hambat antibakteri seperti tanin, alkaloid, steroid, flavonoid dan saponin.

Penghambatan pertumbuhan bakteri dapat terlihat dengan zona hambat pada media agar dengan adanya daerah bening disekitar menandakan tidak adanya bakteri yang tumbuh, dan hal ini juga menunjukkan bahwa sampel tersebut mempunyai aktivitas yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri. Selain itu juga terdapat faktor yang mempengaruhi pengujian aktivitas antibakteri ini yaitu kecepatan difusi dari zat berbeda-beda dan respon dari bakteri terhadap zat uji [30].

Mekanisme kerja alkaloid sebagai antibakteri melibatkan penghambatan dengan cara merusak komponen peptidoglikan pada dinding sel bakteri. Hal ini menyebabkan dinding sel tidak terbentuk secara sempurna, yang pada akhirnya berujung pada kematian sel bakteri. Selain itu, alkaloid juga menghambat sintesis protein, sehingga mengganggu proses metabolisme bakteri. Kelompok senyawa alkaloid ini mampu menghambat pertumbuhan bakteri, baik pada bakteri gram positif maupun gram negatif [31].

Senyawa tanin berperan sebagai antibakteri karena memiliki kemampuan membentuk senyawa kompleks dengan protein melalui ikatan hidrogen apabila terbentuk ikatan hidrogen antara tanin dan protein maka protein akan terdenaturasi sehingga metabolisme bakteri menjadi terganggu.

Mekanisme flavonoid sebagai antibakteri melibatkan penghambatan fungsi membran sel dan gangguan pada metabolisme energi bakteri. Dalam menghambat fungsi membran sel, flavonoid membentuk kompleks dengan protein ekstraseluler yang merusak membran sel bakteri, sehingga menyebabkan keluarnya senyawa intraseluler. Selain itu, flavonoid juga menghambat metabolisme energi bakteri dengan mengurangi penggunaan oksigen oleh bakteri. Karena energi diperlukan untuk biosintesis makromolekul, gangguan pada metabolisme energi akan mencegah bakteri berkembang menjadi molekul kompleks [32].

Senyawa saponin memiliki mekanisme kerja sebagai antibakteri dengan mendenaturasi protein dikarenakan zat aktif pada permukaan saponin mirip detergen maka saponin dapat digunakan sebagai antibakteri dimana tegangan pada permukaan dinding sel bakteri akan diturunkan dan permeabilitas membran bakteri dirusak sehingga kelangsungan hidup bakteri akan terganggu akibat rusaknya membran sel.

Mekanisme kerja steroid atau triterpenoid sebagai antibakteri berkaitan dengan interaksi dengan membran lipid dan sensitivitas bakteri terhadap komponen steroid, yang dapat menyebabkan kebocoran pada liposom bakteri. Steroid mampu berinteraksi dengan membran fosfolipid sel, menjadikannya lebih permeabel terhadap senyawa lipofilik. Hal ini mengakibatkan penurunan integritas membran, perubahan morfologi membran sel, sehingga sel menjadi rapuh dan mengalami lisis [31].

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa serbuk teh celup bekas berhasil memenuhi karakteristik sebagai serbuk nano setelah proses penggilingan menggunakan *ball mill* selama 50 menit pada kecepatan 1500 rpm, menghasilkan ukuran partikel sebesar 684,35 nm. Dalam sediaan masker wajah, serbuk nano ini memenuhi persyaratan mutu fisik, termasuk pH dalam rentang 4,5–6,5, homogenitas, daya lekat >10 detik, daya sebar 5–7 cm, dan waktu pengeringan 15–30 menit. Selain itu, sediaan masker menunjukkan aktivitas antibakteri terhadap *Propionibacterium acnes* dengan daya hambat sedang (8,5 mm) pada formula F1 dan kategori kuat (11,3 mm) pada F2. Aktivitas antibakteri juga diamati terhadap *Staphylococcus epidermidis*, dengan daya hambat sedang (8,3 mm) pada F1 dan kategori kuat (11,2 mm) pada F2.

Conflict of Interest

Para penulis menyatakan bahwa penelitian ini sepenuhnya bebas dari konflik kepentingan. Seluruh proses penelitian dan penulisan artikel dilakukan secara independen, tanpa adanya intervensi dari pihak eksternal. Penulis juga memastikan tidak ada kepentingan pribadi, finansial, maupun profesional yang dapat memengaruhi objektivitas dan integritas penelitian ini.

Acknowledgement

Supplementary Materials

Referensi

- [1] Gunarti SN, Farhamzah, Rismayanti. Formulasi dan Uji Stabilitas Sediaan Masker Serbuk Amylum Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.). Pros Semin Nas Disem Penelit 2021;51–61.
- [2] Yuniarsih N, Indriyati A, Munjiani A. Masker Wajah Herbal Di Indonesia. J Buana Farma 2021;1:17–21.
- [3] Supartiningsih, Marpaung JK, Laila A. Formulasi Sediaan Serbuk Beras Merah (*Oryza Sativa* L.) Sebagai Masker Wajah. J Tekesnos 2021;3:225–31.
- [4] Yudanto F, Agustina D, Romadloni MA, Mu'tamar. Kajian Pembuatan Masker Wajah Organik Dari Campuran Ampas Kopi, Ampas Teh Hijau, Kunyit Dan Tepung Beras. Agroindustrial Technol J 2022;02:91–7.
- [5] Ningrum WA, Wirasti W, Permadi YW, Himmah FF. Uji Sediaan Lotion Nanopartikel Ekstrak Terong Belanda Sebagai Antioksidan. J Ilm Kesehat 2021;14:99. <https://doi.org/10.48144/jiks.v14i1.539>.
- [6] Nurjanah N, Aprilia BE, Fransiskayana A, Rahmawati M, Nurhayati T. Senyawa Bioaktif Rumput Laut Dan Ampas Teh Sebagai Antibakteri. J Pengolah Has Perikan Indones 2018;21:305.
- [7] Nurjanah N, Aprilia BE, Fransiskayana A, Rahmawati M, Nurhayati T. Senyawa bioaktif rumput laut dan ampas teh sebagai antibakteri dalam formula masker wajah. J Pengolah Has Perikan Indones 2018;21:304–16.
- [8] Herwin H. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun dan Ampas Teh Hijau (*Camellia sinensis* L.) Terhadap Bakteri Penyebab Jerawat (*Propionibacterium acne* dan *Staphylococcus epidermidis*) Secara Difusi Agar. J As-Syifaa Farm 2018;10:69–75.
- [9] Syahrial S, Handayani M. Pengaruh waktu milling dengan ukuran nano serbuk daun kelor (*Moringa oleifera*) dan hubungannya dengan bioavailabilitas secara in-vitro dan in-vivo. AcTion Aceh Nutr J 2020;5:121. <https://doi.org/10.30867/action.v5i2.213>.
- [10] Destiyana OY, Rijai L. Formulasi nanoemulsi kombinasi ekstrak bunga mawar (*Rosa damascena* Mill.) dan ekstrak umbi bengkuang (*Pachyrhizus erosus* L.) menggunakan minyak pembawa virgin coconut oil (VCO). Proceeding Mulawarman Pharm. Conf., vol. 8, 2018, p. 254–9.
- [11] Hoten H Van. Analisis Karakterisasi Serbuk Biokeramik Dari Cangkang Telur Ayam Broiler. Rotor 2020;13:1. <https://doi.org/10.19184/rotor.v13i1.18874>.

- [12] Wasitaatmadja SM. Penuntun ilmu kosmetik medik. Jakarta Penerbit Univ Indones 1997;3:58–9.
- [13] Lubis MS, Ayuningrum A, Rahmi S, Zuhij F. Efektivitas Anti-Aging dalam Sediaan Serbuk Masker Wajah dengan Kombinasi Ampas Tahu - Kolang-kaling. *Farmanesia* 2022;9:1–15.
- [14] Voigt R. Buku Pelajaran Teknologi Farmasi, diterjemahkan oleh Noerono Soedani, Edisi V 1984.
- [15] RI D. Parameter standar umum ekstrak tumbuhan obat : Jakarta Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Ed IV 2000.
- [16] Tama Octi R. Ramli, Mazaya Fadhila. Uji Iritasi Gel Ekstrak Etanol Herba Pegagan (*Centella Asiatica L*) Dengan Gelling Agent Carbopol 940. *J Pharma Saintika* 2022;6:08–15. <https://doi.org/10.51225/jps.v6i1.16>.
- [17] Rahmatunnisa R, Indriatmoko DD, Stiani SN. Formulasi Sediaan Kosmetika Perona Mata Dengan Menggunakan Ekstrak Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas (L.) Lam*) Sebagai Pewarna Alami. *J Med Sains [J-MedSains]* 2022;2:36–50.
- [18] Irianto K. Mikrobiologi Menguak Dunia Mikroorganisme Jilid 1 2006.
- [19] Depkes RI. Farmakope Indonesia Edisi 3. Edisi 3. Jakarta: Departemen Kesehatan RI; 1979.
- [20] Retnaningsih A, Primadimanti A, Marisa I. Uji Daya Hambat Ekstrak Etanol Biji Pepaya Terhadap Bakteri *Escherichia Coli* Dan *Shigella Dysentriae* Dengan Metode Difusi Sumuran. *J Anal Farm* 2019;4:122–9.
- [21] Waluyo L. Teknik dasar metode mikrobiologi. Univ Muhammadiyah Malang Press Malang 2010.
- [22] Retnaningsih A, Primadimanti A, Marisa I. Uji Daya Hambat Ekstrak Etanol Biji Pepaya Terhadap Bakteri *Escherichia coli* Dan *Shigella Dysentriae* Dengan Metode Difusi Sumuran. *J Anal Farm* 2019;4:122–9.
- [23] Jamil SA, Rahayu YP, Lubis MS, Nasution HM. Uji aktivitas antibakteri formulasi sediaan sabun padat transparan ekstrak daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi L.*) terhadap bakteri *Cutibacterium acnes*. *J Pharm Sci* 2023;6:1568–77. <https://doi.org/10.36490/journal-jps.com.v6i4.234>.
- [24] Yusan YL, Nailufa Y, Subagio H. Nanopartikel Kitosan Limbah Cangkang Rajungan (*Portunus pelagicus*.) Terhadap Aktivitas Bakteri *Staphylococcus aureus* pada Pasien Gangren. 2023.
- [25] Setyarini HD, Apriani M, Cahyono L. Karakterisasi Adsorben dari Ampas Teh Tanpa Aktivasi dan Teraktivasi. *Conf. Proceeding Waste Treat. Technol.*, vol. 3, 2020, p. 156–9.
- [26] Wahyuni DF, Mustary MM. Formulasi masker gel peel off dari kulit pisang ambon (*Musa paradisiaca* Var): peel off mask formulation from ambon banana peel (*Musa paradisiaca* var). *J Sains Dan Kesehat* 2022;4:48–55.
- [27] Emelda, Safitri, Fatmawati. Aktivitas Inhibisi Ekstrak Etanolik *Ulva lactuca* terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Pharm J Indones* 2021;7:44.
- [28] Chandra MA, Putri BE, Restapaty R. Uji AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL 96% DAUN RAMANIA (*Bouea macrophylla* Griffith) TERHADAP BAKTERI *Staphylococcus aureus*. *J Pharmacopolium* 2024;6.
- [29] Meilaningrum AN, Putri NEK, Sastyarina Y. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kombinasi Umbi Bawang Tiwai dan Kulit Buah Lemon Terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*: Antibacterial Activity Test of Combination of Tiwai Onion Bulbs and Lemon Peel on the Growth of *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli*. *Proceeding Mulawarman Pharm. Conf.*, vol. 13, 2021, p. 8–13.
- [30] Dwidjoseputro D. Dasar-dasar mikrobiologi 2019.
- [31] Anggraini W, Nisa SC, Ramadhani DA R, Ma'arif ZA B. Aktivitas antibakteri ekstrak etanol 96% buah Blewah (*Cucumis melo L. var. cantalupensis*) terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*. *Pharm J Indones* 2019;5:61–6.
- [32] Saptowo A, Supriningrum R. Uji aktivitas antibakteri ekstrak kulit batang sekilang (*embeliaborneensis* scheff) terhadap bakteri *propionibacterium acnes* dan *Staphylococcus epidermidis*. *Al Ulum J Sains Dan Teknol* 2022;7:93–7.