

Formulation of antibacterial hand cream based on chitosan and leaves of putri malu extract (*Mimosa pudica* L.)

Formulasi *hand cream* antibakteri berbasis kitosan dan ekstrak daun putri malu (*Mimosa pudica* L.)

Fendy ^{a*}, Chinesia Prastialin Suryawan ^a, Rina Fitriana Fadila ^a, Nabilatul Rafi'ah M.Saad ^a, Hamidatul Mubayyinah ^a, Noviyan Darmawan ^a

^a Departemen Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Pertanian Bogor, Kampus Dramaga, Bogor, Indonesia.

^b Departemen Biokimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Pertanian Bogor, Kampus Dramaga, Bogor, Indonesia.

*Corresponding Authors: phoenixfendy@apps.ipb.ac.id

Abstract

CoronaVirus Disease 2019 is a respiratory disease caused by Severe Acute Respiratory Syndrome CoronaVirus 2 (SARS-CoV-2) which is transmitted through the air and droplets of fluid. One of the health protocols recommended by the World Health Organization (WHO) is washing hands. Hand-washing activities have limitations because not all places provide them, so the alternative that has been circulating in the community is hand sanitiser. However, the alcohol content and synthetic antibacterials cause dry and irritated skin. The purpose of this study was to create an antibacterial hand cream from putri malu leaf as a utilization of wild plants. Putri malu leaf extract and chitosan were made in the form of nanoparticles, and then an evaluation of the physical characteristics of the hand cream preparation was carried out in the form of pH, organoleptic, homogeneity, and stability observed for 14 days. The antibacterial activity of putri malu leaf extract and hand cream was tested against *S. aureus* and *E. coli*. The particle size obtained was 1529.5 ± 42.5 nm. The results of the physical characteristics obtained were pH 6.15; dark orange, odourless, stable at room temperature, and high homogeneity. Antibacterial testing of putri malu leaf extract against *S. aureus* produced an inhibition zone of 10.27 mm at a concentration of 25% and antibacterial hand cream produced inhibition zones of 23.18 mm and 12.22 mm with an extract concentration of 10% so both are classified as strong antibacterials that are effective against *S. aureus* and *E. coli* bacteria.

Keywords: Antibacterial, Chitosan, Hand Cream, Nanoparticle, Putri Malu Leaf

Abstrak

CoronaVirus Disease 2019 merupakan penyakit sistem pernapasan yang disebabkan oleh *Severe Acute Respiratory Syndrome CoronaVirus 2* (SARS-CoV-2) yang ditransmisikan melalui udara dan droplet cairan. Salah satu protokol kesehatan yang dianjurkan oleh *World Health Organization* (WHO) adalah mencuci tangan. Kegiatan mencuci tangan memiliki keterbatasan karena tidak semua tempat menyediakannya sehingga alternatif yang telah beredar di masyarakat yakni *hand sanitizer*. Tetapi, kandungan alkohol dan antibakteri sintetik menyebabkan kulit kering dan iritasi. Tujuan penelitian ini untuk menciptakan *hand cream* antibakteri dari daun putri malu sebagai pemanfaatan tanaman liar. Ekstrak daun putri malu dan kitosan dibuat dalam bentuk nanopartikel, kemudian dilakukan evaluasi karakteristik fisik sediaan *hand cream* berupa pH, organoleptik, homogenitas, dan stabilitas diamati selama 14 hari. Aktivitas antibakteri ekstrak daun putri malu dan *hand cream* diuji terhadap *S. aureus* dan *E. coli*. Ukuran partikel yang didapat sebesar $1529,5 \pm 42,5$ nm. Hasil karakteristik fisik yang didapat berupa pH 6,15; berwarna jingga tua, tidak berbau, stabil di suhu ruang, dan tingkat homogenitas tinggi. Pengujian antibakteri ekstrak daun putri malu terhadap *S. aureus*

menghasilkan zona hambat 10,27 mm pada konsentrasi 25% dan antibakteri *hand cream* menghasilkan zona hambat 23,18 mm dan 12,22 mm dengan konsentrasi ekstrak 10% sehingga keduanya tergolong antibakteri kuat yang efektif terhadap bakteri *S. aureus* dan *E. coli*.

Kata Kunci: Antibakteri, Daun Putri Malu, Hand Cream, Kitosan, Nanopartikel



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 [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: 22/07/2024,
Revised: 09/11/2024,
Accepted: 15/11/2024,
Available Online: 13/02/2025.

QR access this Article



<https://doi.org/10.36490/journal-jps.com.v8i1.576>

Pendahuluan

Coronavirus Disease 2019 atau disebut juga Covid-19 merupakan salah satu penyakit yang disebabkan oleh *Severe Acute Respiratory Syndrome CoronaVirus 2* (SARS-CoV-2). Covid-19 menyerang sistem imun tubuh dan menyebabkan penderita mengalami gangguan sistem pernapasan bahkan dapat menyebabkan kematian. Covid-19 saat ini sedang menjadi perbincangan hangat di seluruh dunia, termasuk Indonesia. Kasus positif Covid-19 di Indonesia menurut Satgas Penanganan Covid-19 telah mencapai 1.089.308 penduduk per tanggal 1 Februari 2021. Angka ini sangat fantastis untuk jumlah pasien. Kondisi tersebut menyebabkan pemerintah menghimbau kepada masyarakat untuk menerapkan protokol kesehatan dan meningkatkan imunitas tubuh. Salah satu protokol kesehatan yang harus dilakukan oleh masyarakat adalah rajin mencuci tangan. Namun, kegiatan mencuci tangan memiliki keterbatasan karena tidak semua tempat menyediakan area untuk mencuci tangan. Selain itu, frekuensi mencuci tangan yang terlalu sering menyebabkan kulit menjadi kering dan kasar. Salah satu cara untuk tetap menjaga kesehatan dan kebersihan tangan adalah dengan menggunakan *hand sanitizer* karena lebih praktis dan mudah dibawa [1]. *Hand sanitizer* umumnya mengandung alkohol yang efektif dalam membunuh bakteri, virus, jamur, namun dapat menyebabkan kekeringan dan iritasi pada kulit [2]. Untuk mengatasi efek tersebut, penggunaan produk yang melembabkan dan melembutkan kulit tangan seperti *hand cream* sangat dianjurkan.

Hand cream merupakan produk perawatan kulit yang dirancang untuk melembutkan dan melembabkan kulit. Penggunaan *hand cream* dapat dilakukan setelah mencuci tangan dan setelah menggunakan *hand sanitizer* supaya tetap menjaga kelembaban kulit. *Hand cream* yang beredar di pasaran biasanya tidak disertai dengan perlindungan terhadap kuman, sedangkan di kondisi seperti ini produk dengan kemampuan menghambat pertumbuhan kuman sangat dibutuhkan oleh masyarakat. *Hand cream* antibakteri dapat dibuat dengan memanfaatkan sumber daya hayati di Indonesia, salah satunya adalah tanaman putri malu (*Mimosa pudica* L.). Tanaman ini termasuk dalam kategori tanaman liar dan gulma, namun mengandung senyawa yang bermanfaat untuk kesehatan, khususnya dalam menghambat atau membunuh bakteri. Senyawa antibakteri yang dimiliki oleh putri malu antara lain flavonoid, mimosin, tanin, polifenol, dan saponin [3]. Dengan kandungan tersebut, tanaman putri malu memiliki potensi untuk dijadikan sebagai *hand cream* dengan sifat antibakteri

Metode Penelitian

Alat dan Bahan

Peralatan yang dipakai yaitu botol gelap, toples kaca, neraca analitik (0.0001 mg, OHAUS AX224/E), *rotary evaporator* (Buchi R-114), oven blower (J.P Selecta), oven (Mettler UM 400), pH meter (Eutech pH 510), sentrifugasi (Kokusan H-11NA), Particle Size Analyzer (PSA) (Horiba SZ-100), Fourier-Transform Infrared (FTIR) (ABR, 4000-400 cm^{-1}), homogenizer (HG-15A), hot plate (Nuova HP 18320), dan magnetic stirrer (MG-78-1).

Serbuk daun putri malu digunakan sebagai bahan utama pada penelitian ini. Bahan lainnya, yaitu etanol 70% dan 96% (CAS 64-17-5), amoksisilin (CAS 26787-78-0), amonia encer (CAS 1336-21-6), asam sulfat (CAS 7664-93-9), larutan besi(III) klorida 1% (CAS 7705-08-0), serbuk Mg (CAS 7439-95-4), reagen Liebermann-Burchard, reagen Mayer, reagen Dragendorf, reagen Wagner, sorbitol (CAS 50-70-4), allantoin (CAS 97-59-6), tween 80 (CAS 9005-65-6), serbuk kitosan (CAS 9012-76-4), asam asetat glasial 1% (CAS 64-19-7), propilen glikol (CAS 57-55-6), natrium tripolifosfat (NaTPP) 0,4% (CAS 7758-29-4), isopropil miristat (CAS 110-27-0), asam stearat (CAS 57-11-4), parafin cair (CAS 8042-47-5), lanolin (CAS 8006-54-0), gliserin (CAS 56-81-5), trietanolamin (CAS 102-71-6), fenoksietanol (CAS 122-99-6), kertas saring Whatman no. 42, Tryptic Soy Agar (TSA), McFarland, bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*.

Ekstraksi Daun Putri Malu

Ekstrak daun putri malu dibuat menggunakan metode maserasi. Sebanyak 300 gram serbuk simplisia daun putri malu diekstraksi dengan perbandingan 1:10 menggunakan 3 liter pelarut etanol 96% dalam wadah kaca yang dilapisi aluminium foil selama 3×24 jam. Setiap 24 jam, rendaman ekstrak diaduk selama 10 menit. Ekstrak tersebut kemudian disaring menggunakan kertas saring biasa dengan 3 kali pengulangan dan kertas saring Whatman nomor 42 untuk memisahkan residu dan filtratnya [4]. Filtrat yang diperoleh dipekatkan menggunakan *rotary evaporator* pada suhu 40 ± 2 °C dengan kecepatan 70 rpm hingga menjadi ekstrak kental. Selanjutnya dikeringkan dengan oven blower dalam 35 °C selama 2 hari untuk mendapatkan ekstrak yang cukup kental [5].

Pembuatan Campuran Kitosan dan Daun Putri Malu

Metode yang digunakan dalam pembuatan nanopartikel ekstrak daun putri malu adalah *bottom up* dengan teknik gelas ionik. Sebanyak 5 mL larutan kitosan 1% dan ekstrak daun putri malu ditambahkan ke dalam campuran pelarut (20 mL propilen glikol: 20 mL etanol 70%) serta 100 mL air. Kemudian, sebanyak 40 mL larutan kitosan 1% (b/v) ditambahkan, sehingga konsentrasi kitosan menjadi 0.2%. Campuran tersebut diaduk menggunakan *magnetic stirrer* selama 30 menit. Selanjutnya, sebanyak 20 mL larutan NaTPP 0.4% ditambahkan dengan kecepatan 1 tetes setiap 3 detik menggunakan buret, sambil diaduk pada kecepatan 3000 rpm dengan *magnetic stirrer* hingga tercapai homogenitas yang ditandai dengan munculnya kekeruhan. Pengadukan dilanjutkan selama 30 menit untuk memperoleh suspensi ekstrak daun putri malu yang stabil. Suspensi tersebut kemudian diuji kestabilannya selama 5 hari dengan parameter uji yang meliputi warna, kekeruhan, dan endapan [6]. Morfologi kitosan ekstrak daun putri malu dianalisis menggunakan PSA dan analisis gugus fungsi dengan karakterisasi FTIR [7].

Karakterisasi Kitosan dan Ekstrak Daun Putri Malu

1. Distribusi Ukuran Partikel

Suspensi nanopartikel kitosan sebanyak 5 mL diteteskan pada lensa identifikasi instrumen PSA hingga terdapat data informasi ukuran dan sebaran distribusi ukuran pada layar monitor instrumen PSA [8].

2. Analisis Gugus Fungsi

Identifikasi gugus fungsi dilakukan menggunakan instrumen FTIR pada kitosan-ekstrak daun putri malu dan NaTPP dalam pembuatan nanopartikel kitosan-ekstrak daun putri malu. Sampel diukur dalam rentang bilangan gelombang 4000–400 cm^{-1} . Interaksi antar komponen dapat dilihat melalui pergeseran bilangan gelombang dan perubahan intensitas masing-masing gugus fungsinya.

Formulasi *Hand Cream* Antibakteri

Formulasi *hand cream* berdasarkan metode yang telah dimodifikasi. Isopropil miristat 2%, pengemulsi (asam stearat) 5%, lanolin 4%, parafin cair 25%, setil alkohol 4%, dan gliserol 3% dipanaskan pada suhu 70°C dalam fase minyak (bagian A). Trietanolamin 0.1%, akuades 50%, propilen glikol 2%, sorbitol 5%, phenoxyethanol 0.1%, alantoin 0.5%, dan tween 80 5% dilarutkan dalam fase air (bagian B) dan dipanaskan pada suhu 70 °C [9]. Emulsi dibuat dengan menuangkan fase minyak sedikit demi sedikit ke dalam fase air sambil diaduk dengan bantuan *magnetic stirrer*. Kemudian ditambahkan nanopartikel ekstrak daun putri malu dan kitosan perlahan-lahan dan diaduk kembali dengan *magnetic stirrer* selama 10 menit pada kecepatan tinggi. Setelah terbentuk emulsi yang sempurna, pengadukan tetap dilakukan dengan kecepatan rendah hingga suhu sediaan turun. Jenis *hand cream* yang dibuat merupakan O/W emulsi minyak dalam air yang menyerupai lotion dengan fase minyak 15-40%, fase humektan 5-15% dan sisanya adalah fase air. Krim berbentuk O/W memiliki karakteristik yang mudah diserap kulit, tidak lengket di kulit, mudah mengalir, dan mudah dipompa.

Tabel 1. Formulasi sediaan *hand cream* ekstrak daun putri malu

Bahan	Jumlah (g)
Ekstrak Daun Putri Malu	5
Isopropil Miristat	1,7
Asam Stearat	5
Lanolin	4
Parafin Cair	21,25
Setil Alkohol	4
Gliserol	3,78
Trietanolamina	0,113
Tween 80	5,3
Sorbitol	5
Fenoksietanol	0,11
Alantoin	0,1
Akuades	ad 50

Uji Karakteristik Fisik

1. Uji pH

Uji pH dilakukan menggunakan pH meter pada suhu ruang. Pengujian sampel dilakukan dalam konsentrasi 1% dengan melarutkan 1 g sediaan *hand cream* dengan 100 mL akuades [10].

2. Uji Organoleptik

Uji organoleptis dilakukan dengan mengamati perubahan bentuk, warna, bau dari sediaan *hand cream* pada suhu ruang. Pengamatan dilakukan setiap 5 hari selama 2 minggu penyimpanan [11].

3. Uji Stabilitas

Uji stabilitas emulsi merupakan parameter penting dalam suatu produk. Tingkat kestabilan emulsi menunjukkan daya tahan suatu produk emulsi terhadap kondisi dan dalam rentang waktu tertentu. *Hand cream* yang tidak stabil ditandai dengan kemudahan terpisahnya antar partikel yang menyebabkan pengumpulan globula, penggabungan, kriming dan pemisahan fase. Pengamatan dilakukan dengan pengujian suhu penyimpanan ± 23 °C selama 14 hari [9].

4. Uji Homogenitas

Sediaan *hand cream* sebanyak 0,1 g diletakkan pada dua plat kaca objek. Sediaan *hand cream* dilakukan pengamatan apakah adanya partikel kasar dibawah cahaya, yaitu tidak terasa adanya bahan padat pada kaca. Pengujian ini dilakukan selama 2 minggu [11].

Uji Aktivitas Antibakteri

1. Ekstrak Daun Putri Malu dengan Metode Cakram

Uji daya hambat aktivitas antibakteri pada ekstrak daun putri malu yang telah dibuat dengan metode difusi cakram Kirby-Bauer. Pengujian dilakukan dengan menyiapkan *Tryptic Soy Agar* (TSA) dan diusapkan

bakteri secara merata dengan *swab* steril pada media TSA. Sebelum dioleskan ke permukaan media standar, suspensi bakteri yang tumbuh pada media TSA distandarkan dengan standar Mc Farland 0,05. Kemudian disk dengan amoksisilin (kontrol positif) serta disk ekstrak daun putri malu konsentrasi 100 ppm ditempelkan pada media TSA. Pengujian dilakukan pada konsentrasi ekstrak 6,25%; 12,5%; dan 25% dan diinkubasi pada suhu 37 °C selama 24 jam [3].

2. Sediaan *Hand Cream* dengan Metode Sumuran

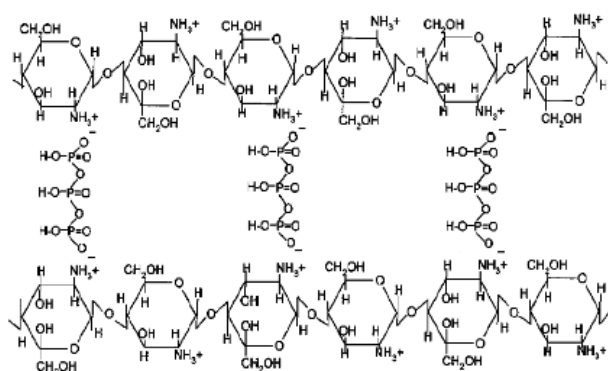
Uji aktivitas antibakteri dilakukan dengan meneteskan suspensi bakteri sebanyak 0,1 mL ke dalam tabung reaksi yang berisi 10 mL media TSA, kemudian dituangkan ke atas cawan petri yang berisi 10 mL media TSA padat dan diratakan. Cawan petri digoyangkan beberapa kali secara horizontal agar suspensi bakteri merata pada seluruh permukaan media. Selanjutnya, suspensi bakteri dibiarkan hingga memadat selama 15 menit. Setelah memadat, lubang sumuran dapat dibuat dengan menggunakan pipet tetes yang diberi tanda pada masing-masing lubang sumuran, yaitu kontrol positif (klindamisin), kontrol negatif (sediaan krim komersial), dan sediaan *hand cream* sebanyak 50 µL. Pengujian antibakteri dilakukan sebanyak dua kali atau duplo. Semua cawan petri diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37 °C. Kemudian diukur diameter zona bening menggunakan jangka sorong atau penggaris milimeter [12].

Hasil dan Pembahasan

Ekstrak Kitosan dan Daun Putri Malu serta Karakterisasi FTIR

Serbuk daun putri malu diekstraksi menggunakan metode maserasi. Maserasi daun putri malu dilakukan menggunakan pelarut etanol 96% karena pelarut ini bersifat universal dan selektif, dimana dapat melarutkan senyawa polar, semi polar, dan non-polar, sehingga sebagian besar zat aktif dapat terekstrak [13]. Ekstrak yang diperoleh dari 300 g daun putri malu mendapatkan ekstrak kental sebesar 101,11 g dengan rendemen sebesar 33,70% b/b. Nilai rendemen berbanding lurus dengan hasil. Semakin tinggi nilai rendemen, maka hasilnya akan semakin bagus. Hasil identifikasi senyawa kimia menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun putri malu mengandung flavonoid, saponin, tanin, steroid, dan alkaloid.

Ekstrak kental daun putri malu yang telah diperoleh dicampurkan dengan kitosan dengan metode bottom up dengan teknik gelas ionik. Teknik ini menggunakan ikatan sambung silang antara kitosan dengan NaTPP untuk meningkatkan kestabilan dari nanopartikel yang terbentuk. Tujuan penggunaan NaTPP adalah untuk menstabilkan partikel kitosan dengan mencegah pembentukan agregat, sehingga didapatkan kisaran ukuran partikel kitosan yang lebih terkontrol [14]. Reaksi crosslink antara kitosan dan NaTPP ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Reaksi *crosslink* kitosan-TPP [15]

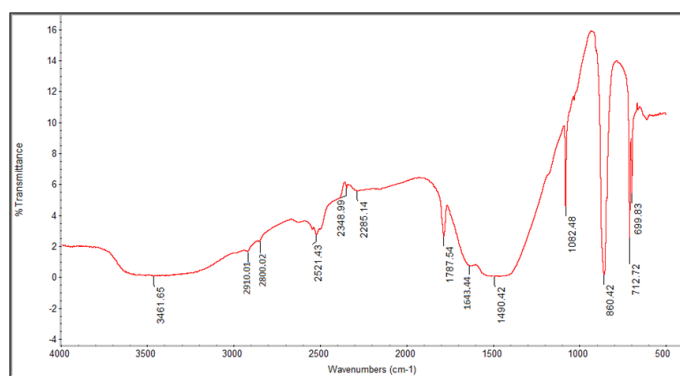
Berdasarkan hasil analisis PSA, rata-rata ukuran nanopartikel kitosan-ekstrak daun putri malu dengan penambahan NaTPP adalah sebesar 1529,5±42,5 nm. Ukuran rata-rata nanopartikel kitosan dalam larutan asam asetat berada pada kisaran 780–940 nm [7]. Pada penelitian ini, ukuran partikel berada di atas kisaran ukuran rata-rata kitosan dari penelitian Putri *et al.* 2018. Hal ini dapat terjadi karena adanya proses aglomerasi dan cold welding yang terjadi selama proses pencampuran. Semakin lama proses milling maka ukuran partikel cenderung semakin kasar dan teraglomerasi akibat interaksi gaya elektrostatis yang cukup kuat pada partikel [16].

Tabel 2. Hasil Analisa PSA

Replikasi	Diameter (nm)	PDI
1	1530	0,427
2	1509,5	0,532
3	1549,1	0,575
Rata-rata	1529,5±42,5	0,511±0,076

Selain ukuran partikel, PSA juga memberikan informasi mengenai polidispersitas indeks (PDI). PDI menunjukkan tingkat homogenitas partikel. Nilai PDI antara 0,01–0,70 mengindikasikan bahwa nanopartikel yang dihasilkan mempunyai tingkat homogenitas yang baik atau disebut monodispers, sementara nilai $PDI > 0,70$ menandakan distribusi ukuran partikel yang luas atau kurang homogen. Semakin homogen ukuran partikel maka semakin stabil partikel tersebut [17]. PDI yang didapatkan pada partikel kitosan-ekstrak daun putri malu sebesar 0,427–0,575, yang berarti nanopartikel memiliki tingkat homogenitas yang baik. Nanopartikel digunakan pada sistem penghantaran obat diberbagai bentuk sediaan kosmetik yang memiliki keunggulan seperti mencegah hidrasi kulit, meningkatkan absorpsi, dan meningkatkan penetrasi zat aktif [18]. Hasil analisis PSA dapat dilihat pada Tabel 2.

Analisis gugus fungsi pada kitosan dan kitosan-ekstrak daun putri malu bertujuan untuk melihat pergeseran bilangan gelombang yang terbentuk dari reaksi *crosslink*. Berdasarkan hasil spektrum FTIR kitosan murni diperoleh gugus fungsi N-H pada bilangan gelombang 3461 cm^{-1} , gugus N-H pada bilangan gelombang 2919 cm^{-1} , dan gugus C=O pada bilangan gelombang 1638 cm^{-1} yang ditunjukkan pada Gambar 2.

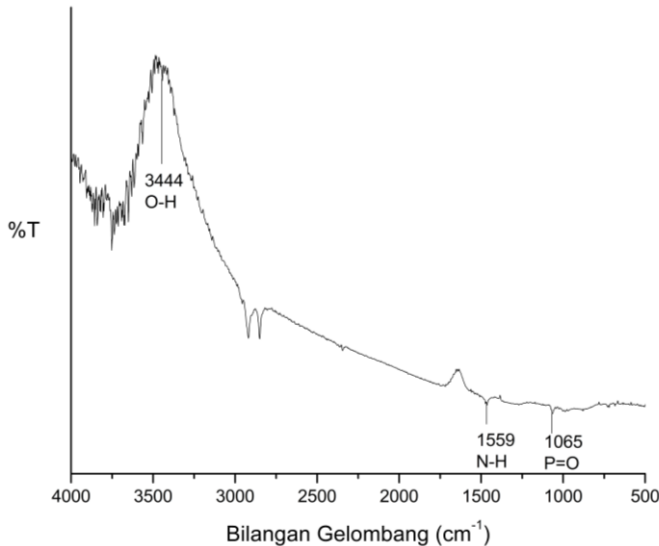
**Gambar 2.** Spektrum FTIR Kitosan Murni [19].

Spektrum FTIR dari kitosan-ekstrak daun putri malu yang ditunjukkan pada Gambar 3 mengindikasikan adanya interaksi antara kitosan dan ekstrak daun putri malu, yang ditandai dengan bergesernya bilangan gelombang pada gugus O-H dari 3425 cm^{-1} menjadi 3444 cm^{-1} . Selain itu, serapan pada gugus N-H juga mengalami pergeseran dari 1597,06 cm^{-1} menjadi 1559 cm^{-1} . Pergeseran bilangan gelombang ini menunjukkan kemungkinan adanya interaksi antara kitosan dan ekstrak daun putri malu. Spektrum FTIR kitosan-ekstrak daun putri malu yang distabilkan dengan NaTPP menunjukkan puncak serapan baru pada bilangan gelombang 1065 cm^{-1} yang menandakan adanya gugus fosfat (P=O). Gugus fosfat ini muncul akibat reaksi *crosslink* antara kitosan dan NaTPP, seperti yang terlihat pada Gambar 1.

Evaluasi Karakteristik Fisik Sediaan *Hand Cream*

Hasil formulasi sediaan hand cream pada Gambar 4 menunjukkan tampilan fisik yang berwarna putih. Penambahan nanopartikel kitosan-ekstrak daun putri malu mengubah warna krim menjadi jingga muda. Pengukuran nilai pH dilakukan untuk mengetahui tingkat keasaman sediaan *hand cream* yang dibuat. Nilai pH yang didapat pada sediaan *hand cream* yaitu 6,15. Hasil tersebut memenuhi syarat pH kosmetik yang aman bagi kulit. Kulit dapat beradaptasi dengan baik ketika berinteraksi dengan bahan yang memiliki nilai pH sekitar 4,5–8,0 karena nilai pH alami kulit berkisar 5,0–6,5 [9]. Sediaan *hand cream* tidak mengalami perubahan warna, tekstur, maupun bau selama penyimpanan 14 hari yang disimpan pada suhu ruangan (20–30 °C). Organoleptik juga diamati dalam evaluasi karakteristik fisik berupa perubahan warna, bau, dan bentuk. Warna sediaan hand cream tetap berwarna jingga muda, bau sediaan tetap stabil, dan tidak meleleh dalam

suhu ruang selama penyimpanan 14 hari. Hal tersebut menunjukkan sediaan *hand cream* kitosan-ekstrak daun putri malu memiliki stabilitas yang baik secara fisik. Pengujian homogenitas diperoleh bahwa sediaan *hand cream* memiliki susunan yang homogen dengan ditandai oleh tidak terdapatnya butiran-butiran kasar ketika dioleskan di atas kaca objek transparan. Sediaan *hand cream* yang homogen ditunjukkan dengan tidak terdapatnya butiran-butiran kasar saat dioleskan [20].

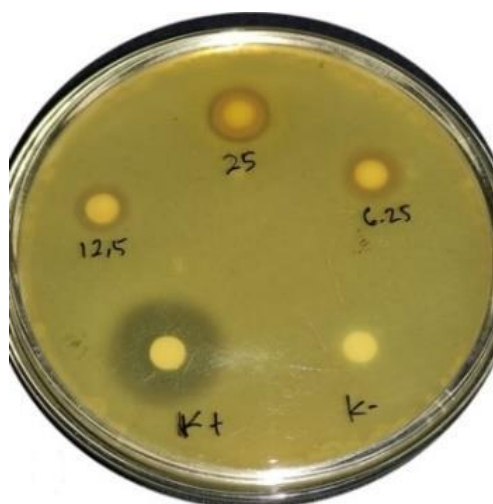


Gambar 3. Spektrum FTIR Kitosan-Ekstrak Daun Putri Malu

Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Putri Malu

Pengujian aktivitas antibakteri ekstrak daun putri malu terhadap *Staphylococcus aureus* dilakukan dengan metode difusi cakram. Metode ini dipilih karena mudah, cepat, tidak memerlukan peralatan khusus, dan relatif murah. Pengujian dilakukan pada suhu inkubasi 37 °C selama 24 jam. Hasil uji ditandai dengan terbentuknya zona hambat yang berupa zona bening di sekitar kertas cakram. Rerata zona hambat yang terbentuk pada konsentrasi 25% ekstrak daun putri malu terhadap *Staphylococcus aureus* sebesar 10,27 mm, sedangkan pada konsentrasi 12,5% dan 6,25% tidak ditemukan zona hambat. Kontrol positif menunjukkan zona hambat sebesar 22,58 mm, sedangkan kontrol negatif menunjukkan 0 mm yang menandakan tidak ada aktivitas penghambatan bakteri. Hasil zona hambat dapat dilihat pada Gambar 4. Penghambatan antibakteri yang berdasarkan pada diameter zona hambat memiliki beberapa kategori, yaitu zona hambat yang berdiameter <5 mm memiliki daya hambat pertumbuhan yang lemah, diameter 5–10 mm memiliki daya hambat pertumbuhan yang sedang, dan diameter 10–20 mm memiliki daya hambat pertumbuhan yang kuat [21]. Oleh karena itu, daun putri malu berhasil digunakan sebagai antibakteri pada formulasi *hand cream* dengan respon daya hambat kuat.

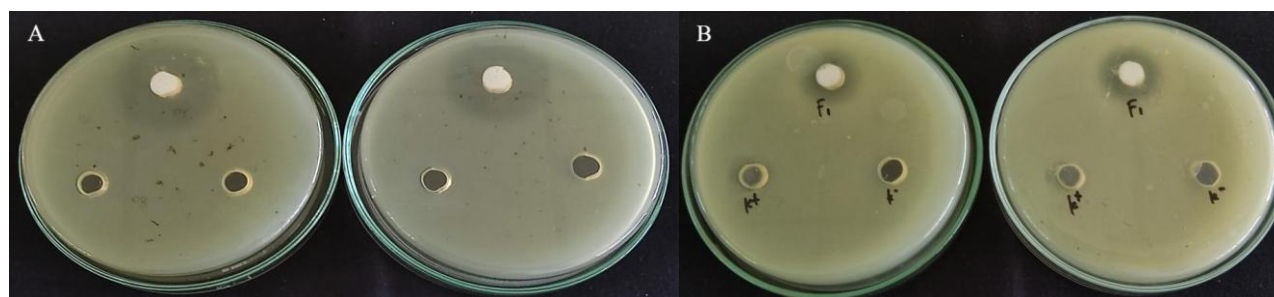
Tanaman putri malu mengandung senyawa fitokimia, termasuk saponin, yang dapat merusak struktur membran sitoplasma bakteri, menghambat masuknya nutrisi yang dibutuhkan oleh bakteri, sehingga mengganggu proses pertumbuhannya dan bahkan menyebabkan kematian sel bakteri [22]. Senyawa flavonoid yang terdapat dalam tanaman ini dapat menghambat sintesis protein dan merusak dinding sel, yang berujung pada terganggunya pertumbuhan mikroba dan kematian sel. Selain itu, senyawa tanin memiliki kemampuan untuk merusak pembentukan konidia jamur. Alkaloid yang terkandung dalam daun putri malu juga dapat mendenaturasi protein, mengganggu aktivitas enzim, dan menyebabkan kematian sel bakteri [3].



Gambar 4. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Putri Malu Terhadap *S. aureus*

Aktivitas Antibakteri Sediaan *Hand Cream*

Pengujian aktivitas antibakteri pada sediaan *hand cream* terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* dilakukan menggunakan metode sumuran. Kelebihan dari metode ini adalah kemudahannya dalam mengukur luas zona hambat yang terbentuk karena bakteri dapat beraktivitas dari permukaan media nutrisi ke bawah [23]. Rerata zona hambat yang dihasilkan oleh sediaan *hand cream* terhadap *Staphylococcus aureus* adalah 23,18 mm, sedangkan rerata zona hambat terhadap *Escherichia coli* adalah 12,22 mm. Kontrol positif untuk bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* menunjukkan rerata zona hambat masing-masing sebesar 9,18 mm dan 9,24 mm, sementara kontrol negatif menunjukkan zona hambat sebesar 0 mm, yang berarti tidak ada aktivitas penghambatan bakteri. Hasil zona hambat aktivitas antibakteri sediaan *hand cream* dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Aktivitas Antibakteri Sediaan *Hand Cream* Terhadap (A) *S.aureus* dan (B) *E.coli*

Berdasarkan hasil penelitian, sediaan *hand cream* menunjukkan efektivitas yang lebih tinggi ketika ditambahkan kitosan-ekstrak daun putri malu dibandingkan dengan hanya ekstrak daun putri malu. Hal ini dikarenakan oleh kitosan memiliki sifat-sifat, seperti kandungan enzim lisozim, gugus amino polisakarida, dan poli kation bermuatan positif. Ketiga senyawa tersebut mampu menghambat pertumbuhan mikroba. Enzim lisozim berperan dalam mencerna dinding sel bakteri, menyebabkan bakteri kehilangan kemampuannya untuk menimbulkan penyakit dalam tubuh, atau bahkan mati karena hilangnya dinding sel [24]. Penambahan kitosan dalam sediaan *hand cream* memberikan potensi yang lebih baik dalam menghambat bakteri.

Kesimpulan

Ekstrak daun putri malu dengan penambahan kitosan dapat diformulasikan sebagai sediaan *hand cream*. Rata-rata ukuran nanopartikel kitosan-ekstrak daun putri malu dengan penambahan NaTPP, yaitu sebesar $1529,5 \pm 42,5$ nm. Sediaan *hand cream* berbasis kitosan-ekstrak daun putri malu memiliki nilai pH 6,15 dan

memenuhi syarat pH kosmetik yang aman bagi kulit. Berdasarkan hasil evaluasi karakteristik fisik yang dilakukan selama 14 hari, sediaan *hand cream* memiliki warna jingga muda, tidak berbau, stabil pada suhu ruang, dan tingkat homogenitas yang tinggi. Aktivitas antibakteri yang dilakukan pada sediaan *hand cream* dapat menghambat bakteri *S.aureus* dan *E.coli* dengan respon yang kuat.

Conflict of Interest

The authors have no conflict of interest in this publication.

Acknowledgements

The author(s) would like to thank the Inorganic Chemistry Division, Organic Chemistry Division, Analytical Chemistry Division of the Department of Chemistry, IPB University and National Research and Innovation Agency, Serpong.

Supplementary Materials

Referensi

- [1] Shu M. Formulasi sediaan gel hand sanitizer dengan bahan aktif triklosan 0,5% dan 1%. Jurnal Ilmiah Mahasiswa Universitas Surabaya 2013; 2(1):1–14.
- [2] Usman Y. Pemanfaatan potensi limbah kulit bawang merah (*Allium cepa* L.) sebagai sediaan gel *hand sanitizer*. Jurnal Riset Kefarmasian Indonesia 2020;2(2):63–71.
- [3] Anggita A, Fakhurrazzi, Harris A. Uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun putri malu (*Mimosa pudica*) terhadap bakteri *Pseudomonas aeruginosa*. Jurnal Ilmiah Mahasiswa Veteriner 2018;2(3):411–418.
- [4] Khalish VA, Harminarti N, Katar Y. Uji potensi ekstrak daun putri malu (*Mimosa pudica* Linn) yang tumbuh di Padang sebagai larvasida nabati terhadap mortalitas larva nyamuk *Aedes aegypti*. Jurnal Kesehatan Andalas 2020;9(2):195–201.
- [5] Winarsih S, Khasanah U, Alfatah AH. Aktivitas antibiofilm fraksi etil asetat ekstrak daun putri malu (*Mimosa pudica*) pada bakteri methicilin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) secara *in vitro*. Majalah Kesehatan 2019;6(2):76–85.
- [6] Farida Y, Rahmat D, Amanda AW. Uji Aktivitas Antiinflamasi Nanopartikel Ekstrak Etanol Rimpang Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.) dengan Metode Penghambatan Denaturasi Protein, Fakultas Farmasi Universitas Pancasila, Jakarta Selatan. Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia 2018;16(2):225–230.
- [7] Putri AI, Sundaryono A, Candra IN. Karakterisasi nanopartikel kitosan ekstrak daun ubi jalar (*Ipomoea batatas* L.) menggunakan metode gelasi ionik. Jurnal Pendidikan dan Ilmu Kimia 2018;2(2):203–207.
- [8] Yang MH, Yuan SS, Huang YF, Lin PC, Lu CY, Chung TW, Tyan YC. A proteomic view to characterize the effect of chitosan nanoparticle to hepatic cells: is chitosan nanoparticle an enhancer of PI3K/AKT1/mTOR pathway?. BioMed Research International 2014;2014(1):789591.
- [9] Paramitha DAI, Sibarani J, Suaniti NM. Sifat fisikokimia hand and body cream dengan pemanfaatan ekstrak etanol bunga gemitir (*Tagetes erecta* L.) dan bunga pacar air merah (*Impatiens balsamina* L.) dari limbah canang. Cakra Kimia 2017;5(1):1–11.
- [10] Sumbayak AR, Diana VE. Formulasi hand body lotion ekstrak etanol kulit buah semangka (*Citrullus vulgaris*). Jurnal Dunia Farmasi 2018;2(2):70–76.
- [11] Dominica D, Handayani D. Formulasi dan evaluasi sediaan lotion dari ekstrak daun lengkung (*Dimocarpus longan*) sebagai antioksidan. Jurnal Farmasi dan Ilmu Kefarmasian Indonesia 2019;6(1):1–7.
- [12] Santoso J, Herowati R, Murrkhmihadi M. Optimasi formula krim ekstrak polih herbal sebagai antibakteri dengan kombinasi gliserin, sorbitol dan propilenglikol sebagai humektan. Jurnal Para Pemikir 2018;7(2):270–274.

- [13] Wendersteyt NV, Wewengkang DS, Abdullah SS. Antimicrobial activity test of extracts and fractions of ascidian *Herdmania momus* from bangka island waters likupang against the growth of *Staphylococcus aureus*, *Salmonella typhimurium*, and *Candida albicans*. *Pharmacon* 2021;10(1):706–712.
- [14] Suryani S, Wahyuni W, Ariastika D, Rahmanpiu R. Formulasi nanopartikel kurkumin dengan teknik gelasi ionik menggunakan kitosan, tripolifosfat dan natrium alginat serta uji stabilitasnya secara *in vitro*. *Majalah Farmasi, Sains, dan Kesehatan* 2016;2(1):17–21.
- [15] Mi FL, Shyu SS, Lee ST, Wong TB. Kinetic study of chitosan-tripolyphosphate complex reaction and acid-resistive properties of the chitosan-tripolyphosphate gel beads prepared by in-liquid curing method. *J. Polym. Sci: Polym. Phys* 1999;37:1551–1564.
- [16] Desiati RD, Sugiarti E, Ramandhany S. Analisa ukuran partikel serbuk komposit NiCrAl dengan penambahan reaktif elemen untuk aplikasi lapisan tahan panas. *Metalurgi* 2018;1: 27–38.
- [17] Laili HN, Winarti L, Sari LORK. Preparasi dan karakterisasi nanopartikel kitosan-naringenin dengan variasi rasio massa kitosan-natrium tripolifosfat. *Jurnal Pustaka Kesehatan* 2014;2(2): 308–313.
- [18] Rismana E, Kusumaningrum S, Bunga O. Pengujian aktivitas antiacne nanopartikel kitosan–ekstrak kulit buah manggis (*Garcinia Mangostana*). *Media Penelitian dan Pengembangan Kesehatan* 2014;24(1):19–27.
- [19] Ibekwe CA, Oyatogun GM, Esan TA, Oluwasegun KM. Synthesis and characterization of chitosan/gun arabic nanoparticles for bone regeneration. *American Journal of Materials Science and Engineering* 2017;5(1):28–36. <https://doi.org/10.12691/ajmse-5-1-4>.
- [20] Tanjung YP, Akmal T, Virginia H. Formulation of hand cream essential oil of basil (*Ocimum basilicum*) leaves. *Indonesian Journal of Pharmaceutical Science and Technology* 2022;1(1):33–40.
- [21] Davis WW, Stout TR. Disc plate methods of microbiological antibiotic assay. *Microbiology* 1971;22(4):659–665. <https://doi.org/10.1128/am.22.4.659-665>.
- [22] Fadlian, Hamzah B, Abram PH. Uji efektivitas ekstrak tanaman putri malu (*Mimoda pudica* Linn) sebagai bahan pengawet alami tomat. *Jurnal Akademika Kimia* 2016; 5(4):153–158.
- [23] Nurhayati, L.S., Yahdiyani, N., & Hidayatulloh, A. (2020). Perbandingan pengujian aktivitas antibakteri starter yogurt dengan metode difusi sumuran dan metode difusi cakram. *Jurnal Teknologi Hasil Peternakan*, 1(2): 41–46.
- [24] Suherman B, Latif M, Dewi STR. Potensi kitosan kulit udang vannemei (*Litopenaeus vannamei*) sebagai antibakteri terhadap *Staphylococcus epidermidis*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Propionibacterium agnes*, dan *Escherichia coli* dengan metode difusi cakram kertas. *Media Farmasi* 2018;18(1):116–127.