

 <p>e-ISSN Number XXXX-XXXX</p>	<p>Available online at https://jurnal.teknologiindustriumi.ac.id/index.php/JMPEindex</p> <p>Journal of Materials Processing and Environment</p> <p>Volume x Nomor y (tahun)</p>	
--	--	---

**OPTIMASI PRODUKSI KITOSAN DARI KITIN LIMBAH CANGKANG BEKICOT DAN
PENGAPLIKASIANNYA UNTUK PEMBUATAN HANDSANITIZER**

**(OPTIMIZATION OF CHITOSAN PRODUCTION FROM SNAIL SHELL WASTE CHITIN
AND ITS APPLICATION FOR THE MANUFACTURE OF HANDSANITIZER)**

Feby Febriana, Mutiawalia Putri, Setyawati Yani

¹*Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Muslim Indonesia, Jl. Urip Sumaharjo No.Km5
Panaikang, Panakukang, Kota Makassar, Sulawesi Selatan 90231, Indonesia*

Inti Sari

Penelitian ini menggunakan kitosan sebagai agen antibakteri karena muatan positifnya dapat berinteraksi dengan muatan negatif permukaan sel bakteri. Adanya interaksi tersebut dapat mengganggu pertumbuhan koloni bakteri. Kitosan secara alami dapat ditemukan pada cangkang moluska. Salah satu jenis cangkang moluska dengan kandungan kitosan yang tinggi adalah bekicot. Penerapan kitosan dari limbah cangkang bekicot untuk menghasilkan hand sanitizer memberikan solusi dalam mengatasi permasalahan lingkungan dari dampak negatif cangkang bekicot jika dibuang sembarangan dan merupakan solusi dalam memproduksi hand sanitizer yang halal dan aman bagi kulit.

Kata Kunci: Antibakteri, Kitosan, Cangkang Siput, Antivirus

Key Words : Antibacterial, Chitosan, Snail Shell, Antivirus

Abstract

This study used chitosan as an antibacterial agent because its positive charge can interact with the negative charge on the bacterial cell surface. The existence of these interactions can interfere with the growth of bacterial colonies. Chitosan can naturally be found in mollusk shells. One type of mollusk shell with a high chitosan content is the snail. The application of chitosan from snail shell waste to produce hand sanitizers provides a solution in overcoming environmental problems from the negative effects of snail shells if thrown away carelessly and is a solution in producing hand sanitizers that are halal and safe for the skin.

PENDAHULUAN

Published by
Department of Chemical Engineering
Faculty of Industrial Technology
Universitas Muslim Indonesia, Makassar

Address
Jalan Urip Sumohardjo km. 05 (Kampus 2 UMI)
Makassar- Sulawesi Selatan

Email :
jmpe@umi.ac.id

***Corresponding Author**
lismeri@yahoo.co.id



Journal History

Paper received :
Received in revised :
Accepted :

Sejak merebaknya Corona Virus Disease 2019 (COVID-19) di Indonesia mulai Maret 2020, pemerintah mengimbau masyarakat untuk lebih sadar menjaga kebersihan dan kesehatan dalam upaya memutus mata rantai penularan dan penyebaran virus. Penyakit. Salah satu pola hidup bersih yang kemudian menjadi kebiasaan masyarakat adalah menjaga kebersihan tangan. Disarankan untuk rajin mencuci tangan. Namun, jika sulit untuk mencuci tangan, maka hand sanitizer bisa menjadi pilihan. Hand sanitizer yang banyak tersedia adalah hand sanitizer berbasis alkohol. Etanol, suatu senyawa alkohol, dalam konsentrasi tertentu dikenal sebagai antibakteri dan antivirus yang efektif. Penggunaan alkohol (etanol) pada hand sanitizer dinilai kurang aman bagi kesehatan karena alkohol dapat mengiritasi kulit. Alkohol juga merupakan senyawa yang mudah terbakar. Selain itu, bagi masyarakat Indonesia yang mayoritas beragama Islam, keberadaan alkohol (ethanol) pada hand sanitizer membuat masyarakat meragukan kehalalan hand sanitizer tersebut. Salah satu senyawa yang berpotensi untuk menggantikan penggunaan alkohol pada hand sanitizer adalah kitosan. Dalam kondisi tertentu, orang sulit mencari air atau sabun untuk pembersih tangan. Adapun sabun yang digunakan bersama-sama, terkadang menimbulkan kekhawatiran atas kebersihan terutama kesehatan pengguna sebelumnya. *Hand sanitizer* kemudian ada sebagai jalan keluar dari permasalahan yang disebutkan. Penggunaan alkohol sebagai pembersih tangan dirasa kurang aman pada kesehatan karena alkohol merupakan pelarut organik yang melarutkan lapisan lemak dan sebum pada kulit dan digunakan sebagai pelindung terhadap infeksi mikroorganisme. Selain itu, alkohol mudah terbakar dan pemakaian berulang mengakibatkan kekeringan dan iritasi pada kulit (Sari and Isadiartuti, 2017).

Salah satu bahan alami yang dapat diharapkan sebagai alternatif yang cukup potensial untuk mengganti penggunaan alkohol pada *hand sanitizer* adalah kitosan melalui adsorpsi bahan aktifnya. Aplikasi kitosan sebagai antibakteri dalam gel pembersih tangan selain dinilai lebih aman bagi kesehatan juga dikarenakan masih sedikitnya riset mengenai aplikasi sifat antibakteri dari kitosan. *Hand chitosanitizer* merupakan gel pembersih tangan dengan berbahan baku kitosan sebagai senyawa antibakteri yang sangat bermanfaat dan dapat mencegah atau menghambat pertumbuhan bakteri yang dapat menyebabkan infeksi (Septiani and Supriyo, 2022).

METODE PENELITIAN

Prosedur riset terdiri dari preparasi cangkang bekicot, isolasi kitin menjadi kitosan, persiapan bahan baku, membuat *hand chitosanitizer*, uji pH dan uji antibakteri. Preparasi cangkang bekicot meliputi pencucian, pengeringan, pengahancuran dengan blender dan pengayakan. Pencucian dilakukan untuk membersihkan cangkang bekicot dari kotoran. Lalu cangkang bekicot dikeringkan dimana tahap pengeringan bertujuan mengurangi kadar air dan bau pada cangkang bekicot. Lalu untuk memperkecil ukuran cangkang bekicot, alat yang digunakan adalah alu dan lumpang, setelah sedikit halus maka cangkang bekicot di blender untuk lebih memperkecil ukurannya. Kemudian di ayak dengan ayakan 100 *mesh* agar di dapat cangkang yang berbentuk bubuk (Umarudin *et al.*, 2020).

Isolasi kitin berlangsung melalui tahapan deproteinasi, demineralisasi, dan deasitilasi. Pada tahap demineralisasi, sebanyak 50 gr cangkang bekicot yang sudah halus dideproteinasi menggunakan larutan NaOH 2 N dengan perbandingan 1:6 (b/v) sambil diaduk dan dipanaskan pada suhu 90°C selama 1 jam. Setelah dipisahkan dari larutannya, cangkang bekicot dicuci dengan *aquadest* hingga pH-nya netral. Kemudian dikeringkan pada suhu 70°C-80°C selama 8 jam dalam *oven* hingga mendapatkan bobot konstan (Rahman, 2018).

Padatan kering hasil deproteinasi selanjutnya didemineralisasi dengan menggunakan larutan HCl 1 N (perbandingan 1:12 b/v) dan diaduk pada suhu kamar selama 1 jam. Setelah disaring, padatan dicuci dengan *aquadest* hingga pHnya netral kemudian dikeringkan pada suhu 70°C hingga 80°C selama 8 jam dalam *oven* hingga mendapatkan bobot konstan untuk mendapatkan kitin kering.

Kitin hasil deproteinasi kemudian ditambahkan dengan larutan NaOH Perbandingan 1:10 (b/v) dengan variasi konsentrasi NaOH yaitu 1,5 N; 2 N; 2,5 N; dan 3 N pada suhu 70 °C hingga 80°C dengan waktu pemanasan 90 menit. Padatan kemudian dipisahkan dengan cairan, selanjutnya dicuci dengan *aquadest* hingga netral pHnya. Setelah itu padatan dikeringkan pada suhu 70°C hingga 80°C selama 8 jam dalam *oven* hingga mendapatkan bobot konstan, produk hasil ini disebut kitosan.

Tahap selanjutnya yaitu pembuatan *hand chitosanitizer*. Proses pembuatan *hand chitosanitizer* ini diawali dengan proses pelarutan kitosan 0,75 gram dalam 25 ml larutan asam asetat tepat jenuh 1% kemudian larutan kitosan

ditambahkan *aquadest* hingga mencapai 100 ml, lalu dihomogenkan agar memperoleh ukuran partikel yang lebih kecil dengan menggunakan *magnetic stirrer* pada kecepatan 5000 rpm selama 1 jam. Setelah itu ditambahkan secara perlahan CMC 0,5 % yang telah dilarutkan didalam *aquadest* sebagai basis gel dalam kondisi hangat, kemudian diaduk sampai tercampur rata dengan *magnetic stirrer* pada kecepatan 5000 rpm selama 90 menit.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian pendahuluan bertujuan untuk menghasilkan *hand chitosanitizer* dari kitosan yang dihasilkan dari bekicot. Proses pembuatan *hand chitosanitizer* ini diawali dengan pelarutan kitosan 0,75 gram dalam 25 ml larutan asam asetat tepat jenuh 1% kemudian ditambahkan *aquadest* hingga mencapai 100 ml, lalu dihomogenkan agar memperoleh ukuran partikel yang lebih kecil dengan menggunakan *magnetic stirrer* pada kecepatan 5000 rpm selama 1 jam. Setelah itu ditambahkan secara perlahan CMC 0,5% yang telah dilarutkan di dalam *aquadest* sebagai basis gel dalam kondisi hangat, kemudian diaduk sampai tercampur rata dengan *magnetic stirrer* pada kecepatan 5000 rpm selama 90 menit.

Pencampuran larutan dilakukan dengan membuat 4 perbandingan antara kitosan dan larutan asam asetat dengan larutan CMC. Perbandingan larutan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Perbandingan antara kitosan larutan dan asam asetat dengan larutan CMC

Perbandingan	Kitosan + larutan asam asetat (ml)	Larutan CMC (ml)
Konsentrasi NaOH		
1,5 N	80	20
2 N	70	30
2,5 N	60	40
3 N	50	50

Penelitian Utama

Uji Karakteristik Kitosan Cangkang Bekicot

Derajat Deasetilasi

Derajat deasetilasi kitosan dari cangkang bekicot merupakan suatu parameter yang menunjukkan presentase gugus asetil yang dapat dihilangkan (Citrowati, Satyantini dan Mahasri, 2017). Nilai derajat deasetilasi kitosan cangkang bekicot ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Pengaruh Variasi Konsentrasi NaOH terhadap Derajat Deasetilasi

Konsentrasi NaOH	Nilai Derajat Deasetilasi (%DD)
1,5 N	99,24%
2 N	94,35%
2,5 N	99,78%
3 N	99,838%

Dapat dilihat bahwa derajat deasetilasi kitosan semakin tinggi dengan meningkatnya konsentrasi NaOH yang digunakan. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan (Citrowati dkk., 2017) yaitu, konsentrasi NaOH merupakan faktor penting yang dapat mempengaruhi nilai derajat deasetilasi kitosan karena NaOH dapat memutus ikatan antar karbon pada gugus asetil dengan atom N yang ada pada kitin. Nilai derajat deasetilasi kitosan dari limbah cangkang bekicot telah memenuhi standar mutu **SNI 7949:2013** kitosan dengan nilai derajat deasetilasi $\geq 75\%$.

Kadar Abu Kitosan Cangkang Bekicot

Tabel 3. Kadar Abu Kitosan Cangkang Bekicot

Konsentrasi NaOH	Kadar Abu Kitosan (%)
1,5 N	0,41%
2 N	0,48%
2,5 N	0,32%
3 N	0,43%

Dapat dilihat bahwa kadar abu yang dihasilkan pada kitosan hasil penelitian ini kitosan dengan kualitas tinggi memiliki kadar abu maksimal $\leq 5\%$ berdasarkan **SNI 7949:2013**. Semakin rendah nilai suatu kadar abu, tingkat kemurnian kitosan semakin tinggi. Rendahnya nilai kadar abu disebabkan karena hilangnya mineral-mineral anorganik bersama dengan gugus asetil pada tahap demineralisasi isolasi kitin (Rochmawati dkk., 2018).

Kadar Air Kitosan Cangkang Bekicot

Tabel 4. Kadar Air Kitosan Cangkang Bekicot

Konsentrasi NaOH	Kadar Air Kitosan (%)
1,5 N	0,25%
2 N	0,23%
2,5 N	0,11%
3 N	0,09%

Dapat dilihat bahwa Kadar air kitosan dari cangkang bekicot sesuai dengan standar mutu **SNI 7949:2013** yaitu tidak lebih dari $\leq 12\%$.

Uji pH Hand Sanitizer Kitosan Cangkang Bekicot

Hasil pengujian pH terhadap hand sanitizer kitosan cangkang bekicot dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 6. Hasil Uji pH Hand Sanitizer Kitosan Cangkang Bekicot

Konsentrasi NaOH	Nilai pH
1,5 N	4,02
2 N	4,22
2,5 N	4,38
3 N	5,27

Hasil pengujian terhadap pH *hand sanitizer* kitosan menunjukkan bahwa *hand sanitizer* cenderung memiliki pH asam. Hal ini karena bahan dasar penyusun pembersih tangan yang dihasilkan adalah kitosan yang bersifat asam karena dilarutkan menggunakan asam asetat.

Uji Daya Hambat Bakteri



(a)

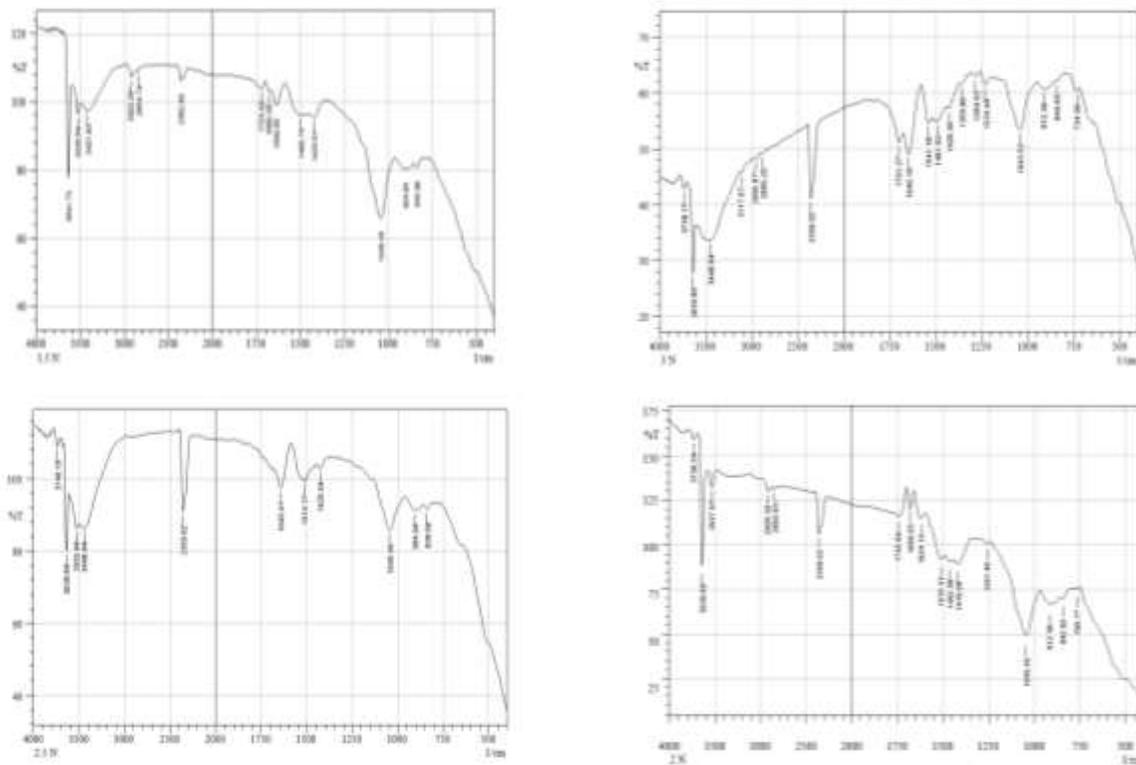
Gamba

r 1. Uji Antibakteri *Handsanitizer*

- (a) Zona Bening Sediaan 1,5 N, (b) Zona Bening Sediaan 2 N,
- (c) Zona Bening Sediaan 2,5 N, (d) Zona Bening Sediaan 3 N

Pada penelitian ini digunakan metode sebar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada formula *hand sanitizer* memiliki daya hambat terhadap bakteri dengan terbentuknya zona bening disekitar kertas cakram. *Handsanitizer* dengan konsentrasi NaOH 3 N memiliki daya hambat yang kuat dibanding dengan konsentrasi lainnya. Selain itu, aktivitas antibakteri kitosan dipengaruhi oleh derajat deasetilasi, konsentrasi dalam larutan, dan pH media.

Spektrofotometer FTIR Kitosan Cangkang Bekicot



Gambar 2. Hasil FTIR Kitosan Cangkang Bkicot Penambahan NaOH

- (a) Konsentrasi 1,5 N, (b) Konsentrasi 2 N,
- (c) Konsentrasi 2,5 N, (d) Konsentrasi 3 N

Pada Gambar 2 bagian (a) terlihat adanya pita serapan pada bilangan gelombang 3641.73 cm^{-1} yang menunjukkan gugus fungsi OH ulur dan NH ulur. Pada pita serapan sedang $3421.83 - 2362.88 \text{ cm}^{-1}$ menunjukkan adanya gugus fungsi C-H ulur, pada pita serapan lemah 1639.55 cm^{-1} menunjukkan adanya gugus fungsi C=O, pada pita serapan sedang 1045.45 cm^{-1} menunjukkan adanya gugus fungsi C-O-C. Pada bagian (b) terlihat adanya pita serapan pada bilangan gelombang 3537.57 cm^{-1} yang menunjukkan gugus fungsi OH ulur dan NH ulur. Pada pita serapan sedang 2359.02 cm^{-1} menunjukkan adanya gugus fungsi C-H ulur, pada pita serapan lemah 1680.05 cm^{-1} menunjukkan adanya gugus fungsi C=O, pada pita serapan sedang 1045.45 cm^{-1} menunjukkan adanya gugus fungsi C-O-C. Pada bagian (c) terlihat adanya pita serapan pada bilangan gelombang 3639.80 cm^{-1} yang menunjukkan gugus fungsi OH ulur dan NH ulur. Pada pita serapan sedang 2359.02 cm^{-1} menunjukkan adanya gugus fungsi C-H ulur, pada pita serapan lemah 1643.41 cm^{-1} menunjukkan adanya gugus fungsi C=O, pada pita serapan sedang 1045.45 cm^{-1} menunjukkan adanya gugus fungsi C-O-C. Pada bagian (d) terlihat adanya pita serapan pada bilangan gelombang 3639.80 cm^{-1} yang menunjukkan gugus fungsi OH ulur dan NH ulur. Pada pita serapan sedang 2359.02 cm^{-1} menunjukkan adanya gugus fungsi C-H ulur, pada pita serapan lemah 1649.19 cm^{-1} menunjukkan adanya gugus fungsi C=O, pada pita serapan sedang 1043.52 cm^{-1} menunjukkan adanya gugus fungsi C-O-C.

KESIMPULAN

NaOH memiliki pengaruh proses pembuatan kitosan. Kitosan yang dibuat dengan konsentrasi NaOH 3 N menghasilkan kitosan yang paling baik. Kitosan yang dibuat mengandung kadar abu 0,43%, kadar air 0,09% dan derajat deasetilasi 99,83% yang memenuhi standar mutu **SNI 7949:2013**. Penggunaan kitosan sebagai *handsaitizer* memiliki sifat penghambat bakteri yang tinggi dengan meningkatnya konsentrasi NaOH yang digunakan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih terutama ditujukan kepada pemberi dana penelitian atau donatur. Ucapan terima kasih dapat juga disampaikan kepada pihak-pihak yang membantu pelaksanaan penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Citrowati, A.N., Satyantini, W.H. and Mahasri, G. (2017) 'Nilai Derajat Deasetilasi Kitosan Dari Cangkang Kerang Kampak', *Journal of Aquaculture and Fish Health*, 6(2), pp. 1–9.
- Rahman, M.A. (2018) *Kitosan Sebagai Bahan Antibakteri Alternatif Dalam Formulasi Gel Pembersih Tangan (Hand Sanitizer)*.
- Rochmawati, Z.N., Nabila, F. and Ainurrohman, C. (2018) 'Karakterisasi Kitosan Yang Diisolasi Dari Cangkang Internal Cumi-Cumi', *Saintekno: Jurnal Sains dan Teknologi*, 16(1), pp. 105–112.
- Sari, R. and Isadiartuti, D. (2017) 'Studi Efektivitas Sediaan Gel Antiseptik Tangan Ekstrak Daun Sirih (Piper betle Linn.)', *Majalah Farmasi Indonesia*, 17(4), pp. 163–169.
- Septiani, I. and Supriyo, E. (2022) 'Optimasi Pembuatan Kitosan Dari Limbah Cangkang Bekicot (*Achatina fulica*) Menggunakan Factorial Design 2 Pangkat 3 Metana : Media Komunikasi Rekayasa Proses dan Teknologi Tepat Guna', *Metana: Media Komunikasi Rekayasa Proses dan Teknologi Tepat Guna*, 18(1), pp. 65-70. ISSN: 1858-2907 EISSN: 2549-9130.
- Umarudin, U. *et al.* (2020) 'Aplikasi Hand Sanitizer Kitosan Cangkang Bekicot Sebagai Antibakteri dan Upaya Preventif Covid 19', *Simbiosis*, 9(2), p. 107. Available at: <https://doi.org/10.33373/sim-bio.v9i2.2669>.