

**KEMAMPUAN ANTIBAKTERI DARI BIOKOMPOSIT
BERBAHAN DASAR SELULOSA/ KITOSAN/ ALGINAT
SEBAGAI BAHAN PEMBALUT LUKA**

SKRIPSI

OLEH:

**LORENZA WATI TAMPUBOLON
188700019**



**PROGRAM STUDI BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN
2024**

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 15/1/25

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

**KEMAMPUAN ANTIBAKTERI DARI BIOKOMPOSIT
BERBAHAN DASAR SELULOSA/ KITOSAN/ ALGINAT
SEBAGAI BAHAN PEMBALUT LUKA**

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh Gelar
Sarjana di Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Medan Area




Oleh:

**LORENZA WATI TAMPUBOLON
188700019**


**PROGRAM STUDI BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN
2024**


Judul Skripsi : Kemampuan Antibakteri dari Biokomposit Berbahan dasar
Selulosa/Kitosan/Alginat sebagai bahan Pembalut Luka
Nama : Lorenza Wati Tampubolon
NPM : 188700019
Prodi : Biologi
Fakultas : Sains dan Teknologi

Disetujui Oleh :
Komisi Pembimbing


Dr. Rosliana Lubis, S.Si M.Si
Pembimbing I


Dra. Sartini M.Sc
Pembimbing II


Dr. Ferdinand Susilo, M.Si
Dekan


Rahmiati, S.Si, M.Si
Ka. Prodi/Wakil Bidang Penjaminan
Mutu Akademik

Tanggal Lulus : 29 Agustus 2024

HALAMAN PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi yang saya susun, sebagai syarat memperoleh gelar sarjana merupakan hasil karya saya sendiri. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan skripsi ini saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan sumbernya dengan jelas sesuai dengan norma, kaidah dan etika penulisan ilmiah.

Saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya peroleh dan sanksi-sanksi lainnya dengan peraturan yang berlaku apabila kemudian hari ditemukan adanya plagiat dalam skripsi ini.

Medan, 18 November 2024



Lorenza Wati Tampubolon
188700019

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIK**

Sebagai Civitas Akademik Universitas Medan Area, saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Lorenza Wati Tampubolon
Npm : 188700019
Program studi : Biologi
Fakultas : Sains dan Teknologi
Jenis karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Medan Area **Has Bebas Royalti Noneklusif (Non-eclusuve Royati Free Right)** atas karya ilmiah yang berjudul :Kemampuan Antibakteri dari Biokomposit Berbahan dasar Selulosa/Kitosan/Alginat Sebagai bahan Pembalut Luka. Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneklusif ini Universitas Medan Area berhak menyimpan, mengalihkan/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkat data (database), merawat, dan mempublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Universitas Medan Area
Pada Tanggal : 15 Agustus 2024
Yang Menyatakan

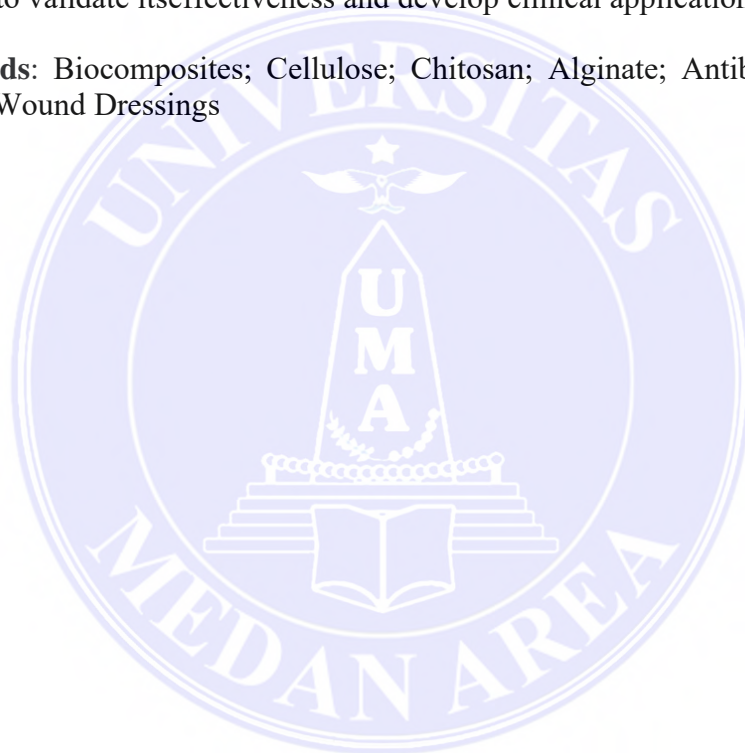


(Lorenza Wati Tampubolon)

ABSTRACT

The antibacterial ability of biocomposites made from cellulose, chitosan and alginate as wound dressings with antibacterial properties. Biocomposites are developed through a combination of chemistry and microbiology methods, then characterized using FTIR and SEM. The antibacterial activity test was carried out using the agar diffusion method against *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus*. The results showed that the biocomposite showed significant antibacterial activity against both test bacteria. Biocomposites with a certain composition (B.B U1 (P1)) showed the largest clear zone with an antimicrobial index reaching 2.85 after 24 hours of observation. Cellulose/chitosan/alginate biocomposites have great potential as effective antibacterial wound dressings. Further research is needed to validate its effectiveness and develop clinical applications.

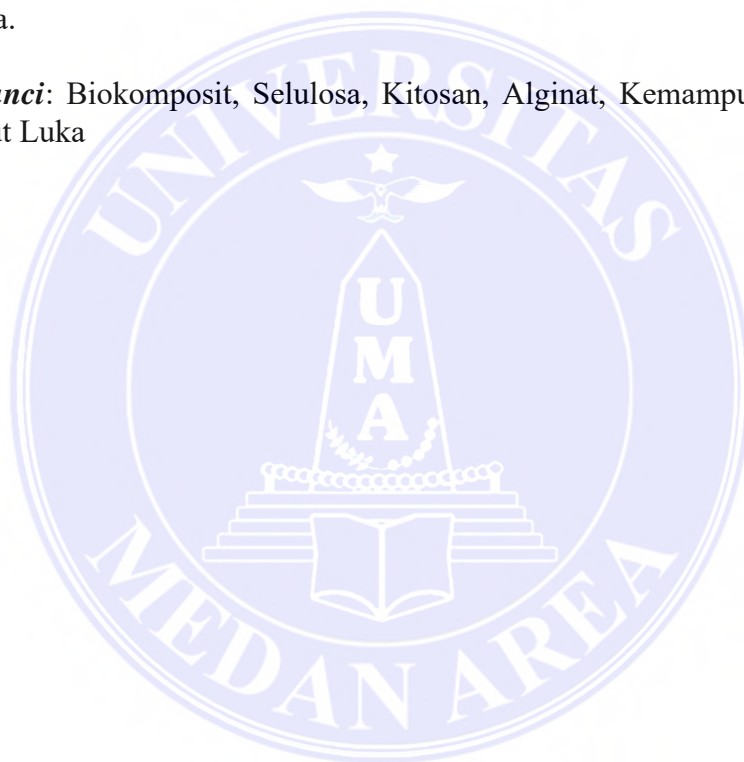
Keywords: Biocomposites; Cellulose; Chitosan; Alginate; Antibacterial Ability; Wound Dressings



ABSTRAK

Kemampuan antibakteri biokomposit berbahan dasar selulosa, kitosan, dan alginat sebagai pembalut luka dengan sifat antibakteri. Biokomposit dikembangkan melalui metode kombinasi kimia dan Mikrobiologi, kemudian dikarakterisasi menggunakan FTIR dan SEM. Uji aktivitas antibakteri dilakukan dengan metode difusi agar terhadap *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. Hasil menunjukkan bahwa biokomposit menunjukkan aktivitas antibakteri yang signifikan terhadap kedua bakteri uji. Biokomposit dengan komposisi tertentu (B.B U1 (P1)) menunjukkan zona bening terbesar dengan indeks antimikrobia mencapai 2,85 setelah pengamatan 24 jam. Biokomposit selulosa/kitosan/alginat memiliki potensi besar sebagai pembalut luka antibakteri yang efektif. Diperlukan penelitian lebih lanjut untuk validasi efektivitasnya dan pengembangan aplikasi klinisnya.

Kata Kunci: Biokomposit, Selulosa, Kitosan, Alginat, Kemampuan Antibakteri, Pembalut Luka



RIWAYAT HIDUP

Lorenza Wati Tampubolon dilahirkan di Kota Medan, Kecamatan Medan Deli, Kelurahan Tanjung mulia hilir,. pada tanggal 09 Januari 2000. Penulis merupakan putri pertama atau anak kedua dari tujuh bersaudara dari Ayahanda Manimbul Jetro Tanpubolon dan Ibunda Ratna Uli Pangaribuan. Penulis menyelesaikan pendidikan di sekolah dasar di SD Swasta Agios Nikitas Medan Deli Kota Medan Tanjung mulia hilir pada tahun 2006 dan lulus pada tahun 2012. Pada tahun 2012. Selanjutnya Penulis melanjutkan pendidikan di SMP Swasta HOSANA Medan Deli, Kota Medan dan lulus pada tahun 2015 dan melanjutkan pendidikan di SMA Swasta Hosana Medan dan lulus pada tahun 2018. Pada tahun 2018 penulis terdaftar sebagai mahasiswa Fakultas Biologi Universitas Medan Area.

Pada tahun 2021 penulis melaksanakan Praktek Kerja Lapangan (PKL) di salah satu usaha rumahan yang ada di Tanjung Morawa Industri Rumahan Pembuatan Tempe di Jl.Metrologi, Pancing kecamatan Percut Sei Tuan, kabupaten Deli Serdang, provinsi Sumatera Utara.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan berkat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini dengan judul **“Uji Kemampuan Antibakteri dari Biokomposit berbahan Selulosa/Kitosan/Alginat Sebagai bahan Pembalut Luka”**. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam menyelesaikan studi S1 di Fakultas Sains dan Teknologi Program Studi Biologi Universitas Medan Area.

Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam penulisan Skripsi ini. Penulis mengucapkan kepada ibu Dr. Rosliana Lubis, S.Si, M.Si selaku Dosen Pembimbing I, dan kepada Ibu Dra. Sartini, M.Sc selaku Dosen Pembimbing II saya yang telah memberikan arahan serta bimbingan yang sangat berarti dalam menyusun Skripsi saya.

Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih memiliki kekurangan dan belum sempurna, oleh karena itu kritik dan saran yang bersifat membangun sangat penulis harapkan demi kesempurnaan penulisan Skripsi ini. Penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat baik untuk kalangan pendidikan maupun masyarakat. Akhir kata penulis ucapkan terima kasih.

Medan, 15 Agustus 2024

Penulis

Lorenza Wati Tampubolon

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRACT	v
ABSTRAK	vi
RIWAYAT HIDUP	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat Penelitian	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Biokomposit.....	3
2.2 Selulosa.....	5
2.3 Kitosan.....	7
2.4 Alginat	9
2.5 Antibakteri	10
BAB III BAHAN DAN METODE	12
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	12
3.2 Alat dan Bahan	12
3.3 Prosedur Penelitian	12
3.3.1 Pembuatan Larutan Biokomposit.....	12
3.3.2 Pembuatan Biokomposit (Selulosa, Kitosan dan Alginat).....	13
3.3.3 Analisa Antibakteri	13
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	15
4.1 Karakteristik Biokomposit	15
4.2 Karakteristik Bakteri Staphylococcus aureus	16
4.3 Sifat Antibakteri Biokomposit.....	17
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	19
5.1 Simpulan	19
5.2 Saran	19
DAFTAR PUSTAKA	20
LAMPIRAN	22

DAFTAR TABEL

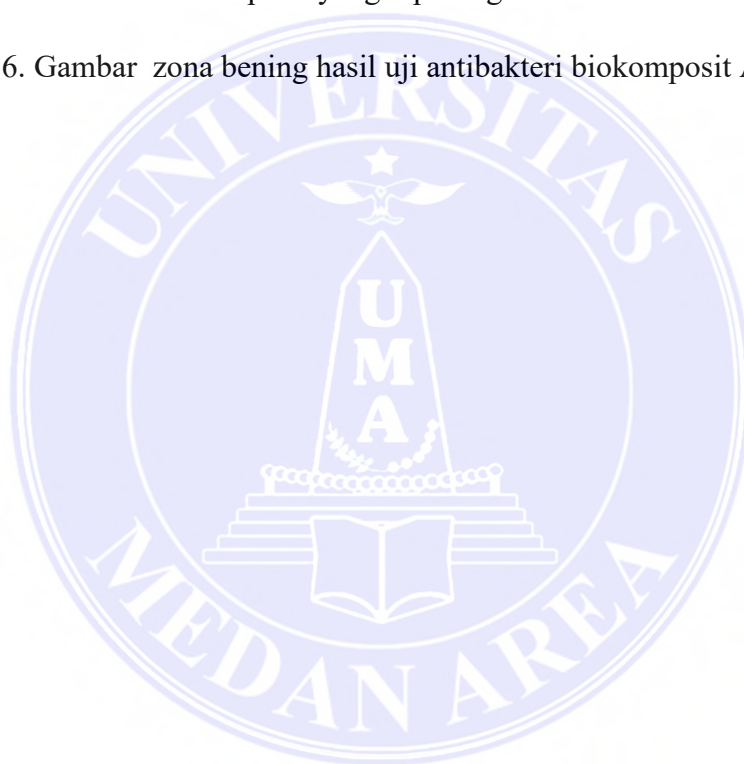
Halaman

Tabel 1. Tabel terbuka hasil uji antibakteri Biokomposit A dan B.....	17
---	----



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Struktur Selulosa dengan ikatan Alpha.	6
Gambar 2. Struktur dari selulosa ikatan Betha.....	7
Gambar 3. Struktur Kitosan	8
Gambar 4. Gambar Lempengan biokomposit setelah didiamkan 48 jam	15
Gambar 5. Gambar Biokomposit yang dipotong seukuran kertas cakram.....	15
Gambar 6. Gambar zona bening hasil uji antibakteri biokomposit A dan B	18



DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran1 .Skema Prosedur Penelitian.....	22
Lampiran 2. Karakteristik Biokomposit.....	23
Lampiran 3. Dokumentasi persiapan biokomposit yang digunakan	24
Lampiran 4. Dokumentasi biokomposit yang sudah jadi	25
Lampiran 5. Dokumentasi proses uji kemampuan antibakteri.....	26



BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Dalam tubuh kita mempunyai mikroorganisme normal atau flora normal, *Staphylococcus aureus* dan *Staphylococcus epidermidis*. *Staphylococcus aureus* adalah bakteri bersifat patogen, menghasilkan enzim koagulase, pigmen kuning serta bersifat hemolitik sedangkan *Staphylococcus epidermidis* bersifat nonpatogen (Radji, 2010).

Biokomposit adalah Senyawa atau komponen-komponen yang terdiri dari dua atau lebih komponen penyusun berbeda (satu berasal dari material alami) yang digabungkan untuk menghasilkan material baru dengan kinerja yang lebih baik dibandingkan dengan masing-masing komponen (Rudin dan Choy, 2013).

Membran pembalut luka contohnya adalah Pati bengkung yang dapat digunakan sebagai bahan dasar pembuatan membran pembalut luka. Membran pembalut luka dari pati bengkung yang mengandung neomisin mempunyai zona hambat 19 mm terhadap *Staphylococcus aureus* (Aldi et al., 2014).

Kitin dan kitosan adalah sumber polimer yang berasal dari kulit udang, kulit rajungan dan kulit family crustacea lainnya yang memiliki manfaat besar dalam dunia pertanian, industri kimia, kesehatan dan makanan. Kadar kitin dalam berat udang berkisar antara 60-70% dan bila diproses menjadi kitosan menghasilkan yield 15-20% (Wardaniati dan Setyaningsih, 2009).

Selulosa adalah komponen utama dari lignoselulosa dari dinding sel pada tanaman bersama dengan hemiselulosa, lignin, pektin, dan lilin. Lignoselulosa bisa didapatkan dari berbagai limbah pertanian seperti bagas tebu, jerami, ampas sagu dan kelapa sawit.

Alginat adalah polimer yang diturunkan dari alga coklat. Alginat memiliki daya absorpsi yang tinggi, mampu menjaga kelembaban disekitar luka, elastis, tidak menyebabkan alergi, biodegradable dan biokompatibel (Mutia, Eriningsih, & Safitri, 2011).

Alginat memiliki tingkat absorpsi yang tinggi dan bersifat anti-bakteri sehingga dapat mempercepat proses penyembuhan pada luka. Namun alginat juga memiliki beberapa kelemahan yaitu Bersifat rapuh dan kaku.(Melianny, et al., 2015).

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah apakah biokomposit berbahan dasar Selulosa/Alginat/Kitosan memiliki Kemampuan antibakteri sebagai bahan pembalut Luka.

1.3 Tujuan

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui Kemampuan Antibakteri dari biokomposit berbahan dasar selulosa/alginat/kitosan sebagai bahan pembalut Luka.

1.4 Manfaat Penelitian

Dapat memberikan informasi tentang Bagaimana Kemampuan antibakteri dari biokomposit berbahan selulosa/alginat/kitosan sebagai bahan pembuatan pembalut luka..

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 BIOKOMPOSIT

Rudin dan Choy, (2013) Mengatakan bahwa, biokomposit adalah material yang terdiri dari dua atau lebih komponen penyusun berbeda (satu berasal dari material alami) yang digabungkan untuk menghasilkan material baru dengan kinerja yang lebih baik dibandingkan dengan masing-masing komponen.

Memcott et al., (2017).Mengatakan bahwa, biokomposit terdiri dari komponen matriks polimer dan penguat serat sebagai biomaterial yang tetap terikat bersama oleh interaksi fisik atau kimia, tetapi tetap mempertahankan identitas fisik atau kimia masing- masing komponen. Sifat biokomposit secara umum lebih unggul dalam banyak hal dibandingkan dengan masing-masing komponen penyusunnya.

Khoshkava dan Kamal, (2014); Yousefian dan Rodrigue, (2015); Grown et al., (2018) dan produksi nanokomposit polipropilena yang diperkuat dengan nanoserat selulosa (NSS) (Lee et al., 2011; Hassan et al., (2014); Peng et al., (2014) mengatakan bahwa, salah satu Biokomposit yang telah dihasilkan oleh para ilmuwan (peneliti) adalah material nanokomposit selulosa pada matriks polipropilena yang kemudian disebut sebagai nanokomposit polipropilena. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, penambahan nanoselulosa pada matriks polipropilena memberikan dampak positif pada karakteristik mekanik nanokomposit polipropilena yang dihasilkan, seperti produksi nanokomposit polipropilena yang diperkuat dengan nanokristal selulosa (NKS).

Meran et al., 2008; Wattanachai et al., (2017) mengatakan bahwa, beberapa peneliti tertarik untuk mengembangkan material biokomposit berbasis polipropilena (PP) karena PP merupakan polimer yang berpotensi untuk digunakan dalam aplikasi industri karena kemudahan produksi, ringan, dan bersifat elastis. Namun, PP dikenal sebagai polimer yang rentan terhadap penggunaan suhu tinggi, mudah terbakar, cenderung dipengaruhi oleh degradasi UV, rentan terhadap oksidasi, sulit untuk dicat, serta dapat memberikan dampak negatif terhadap lingkungan karena sifat PP yang tidak mudah untuk terurai (non degradable), namun PP dapat di daur ulang.

Mukhopadhyay, dkk. (2009) mengatakan bahwa, penggunaan dan pemanfaatan komposit pada saat ini terus berkembang. mempunyai peran yang sangat besar dalam kehidupan sehari-hari baik pada bidang otomotif, rumah tangga maupun industri. telah banyak dikembangkan untuk dapat menggantikan serat sintetis dengan menggunakan teknologi material komposit dengan menggunakan serat alam sebagai penguat. Komposit serat alam banyak digunakan sebagai interior mobil, peredam akustik, dan panel pintu. Penggunaan komposit dalam bidang tersebut mempunyai beberapa keuntungan antara lain: kekuatan spesifik dan modulusnya yang tinggi, densitas rendah, harga murah, emisi polusi yang lebih rendah dan dapat di daur ulang.

Widiarta, dkk. (2017) mengatakan bahwa, serat alam yaitu serat yang berasal dari alam (bukan buatan ataupun rekayasa manusia). Tetapi serat alam atau bisa dibidang sebagai serat alami biasanya di dapat dari serat tumbuhan (pepohonan) seperti pohon bambu, pohon kelapa, pohon pisang serta tumbuhan lain yang terdapat serat pada batang maupun daunnya. Serat alam yang berasal dari

binatang, antara lain sutera, ilama dan wool. Serat alami banyak memiliki keunggulan dibandingkan dengan serat buatan (rekayasa), keunggulan dari serat alami seperti beban lebih ringan, bahan mudah didapat, harga relatif murah dan yang paling penting ramah lingkungan terlebih Indonesia memiliki kekayaan alam yang begitu melimpah. Penggunaan serat alami ini sudah merambah berbagai bidang kehidupan manusia, layaknya serat buatan, serat alami juga mampu digunakan sebagai modifikasi dari serat buatan.

Komposit terdiri dari matrik. adapun Keunggulan komposit adalah dapat memberikan sifat-sifat mekanik terbaik yang dimiliki oleh komponen penyusunnya, bobotnya yang ringan, kemudian tahan korosi, ekonomis dan tidak sensitif terhadap bahan-bahan kimia.

Akil, dkk. (2011). Serat kenaf merupakan serat alam yang sering digunakan contohnya Kenaf (*Hibiscus cannabinus*, L., *Mavacae*) merupakan serat alam yang banyak digunakan dalam pembuatan komposit serat alam dan bahan industri lainnya.

Pada kandungan selulosa yang tinggi pada serat kenaf diatas 50 % bisa digunakan sebagai bahan baku komposit. karena memiliki bobot yang ringan dan lebih sedikit kerusakan pada peralatan pabrik dan lebih baik sifat mekanik dibandingkan dengan resin lainnya

2.2 Selulosa

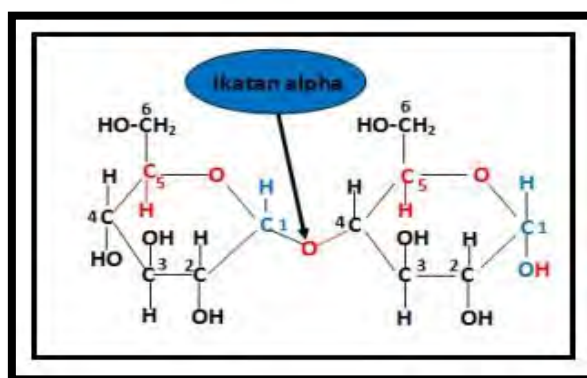
Musa, et al (2016) mengatakan bahwa, Selulosa merupakan salah satu sumber daya alam terbah.arukan yang melimpah di Indonesia dan merupakan polimer alami yang paling melimpah di dunia dan sebagian besar ada di tanaman yang lebih tinggi seperti juga pada protozoa, ganggang, dan bakteri. Keberadaan

selulosa tidak terlepas dari lignoselulosa. Oleh karena itu untuk mendapatkan selulosa harus dilakukan pengisolasian dari lignoselulosa tersebut. Penulisan ini bertujuan untuk mereview tentang isolasi dan karakterisasi selulosa tersebut. Isolasi selulosa dapat dilakukan dengan metode perlakuan hidolisis asam, hidrolisis basa, ledakan uap dan enzimatik.

Bhattacharya et al., (2008) mengatakan bahwa, mikrograf selulosa yang diisolasi biasanya berbentuk serat, Penggumpalan serat selulosa sering terjadi sehingga ketika dilakukan analisis morfologi permukaan maka akan terlihat ukuran yang lebih besar. Elanthikal et al., (2010) mengatakan bahwa, diameter selulosa berkisar antara 15-20 μm , dengan panjang serat berkisar 100 μm -1 mm.

Nuringtyas, (2010) mengatakan bahwa, berdasarkan derajat polimerisasi (DP) dan kelarutan dalam senyawa natrium hidroksida (NaOH) 17,5%, selulosa dapat dibagi atas tiga jenis, yaitu:

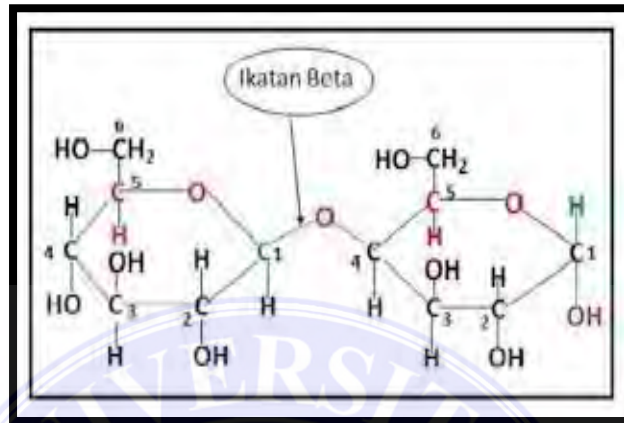
- 1) α - Selulosa (Alpha Cellulose) adalah selulosa berantai panjang, tidak larut dalam larutan NaOH 17,5% atau larutan basa kuat dengan DP (Derajat Polimerisasi) 600– 15000. α - selulosa dipakai sebagai penduga dan atau tingkat kemurnian selulosa. Semakin tinggi kadar alfa selulosa, maka semakin baik mutu bahannya.



Gambar 1: Struktur Selulosa dengan ikatan Alpha.

Sumber: Nuringtyas (2010)

- 2) Selulosa β (Betha Cellulose) adalah selulosa berantai pendek, larut dalam larutan NaOH 17,5% atau basa kuat dengan DP (Derajat Polimerisasi) 15 – 90, dapat mengendap bila dinetralkan.



Gambar 2 : struktur dari selulosa ikatan Betha.
sumber: Nuringtyas (2010)

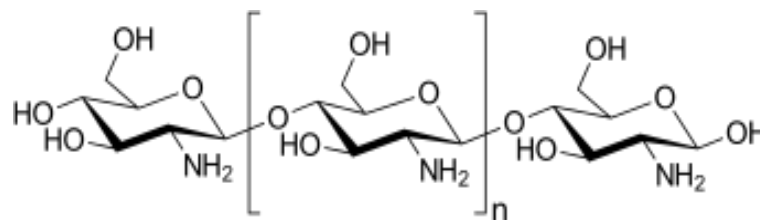
- 3) Selulosa γ (Gamma Cellulose) adalah selulosa berantai pendek, larut dalam larutan NaOH 17,5% atau basa kuat dengan DP (Derajat Polimerisasi) kurang dari 15, kandungan utamanya adalah hemiselulosa.

2.3 Kitosan

Menurut, Dash dkk., (2011), Croisier dan Jérôme, (2013); Norouzi dkk., (2015). ; Zhao dkk., (2015). kitosan adalah suatu turunan kitin terdeasetilasi yang ditemukan pada eksoskeleton dan cangkang krustasea, merupakan polisakarida linier yang terdiri dari gugus (1-4)-D-glukosamin dan N-asetil-D-glukosamin yang terdistribusi secara acak. Karena sifat intrinsik antijamur, antibakteri, hemostatik, dan muko-perekatnya, kitosan telah banyak dieksploitasi di bidang biomedis untuk perawatan luka dan luka bakar.

Menurut Wani dkk., (2010), Altiok dkk., 2010), He dkk.,(2007), (Silva dkk., 2012), Niyas Ahamed dan Sastry, (2011); Romano dkk., (2015a), Rieger dan Schiffman, (2014), Rieger dan Schiffman, (2014), Veleirinho dkk., (2012), Romano dkk., (2015b) beberapa arsitektur dressing telah usulkan: membran Kitosan-Aloe vera, mengatakan bahwa, film Kitosan-minyak thyme, spons Kitosan-gelatin, Kitosan- hidrogel sutra, film Kitosan-selulosa, serat nano minyak kayu manis-Kitosan/polietilen oksida, dan Kitosan/ perancah poli(3-hidroksibutirat-co-3-hidroksivalerat). Selain itu, turunan yang larut dalam air, seperti karboksimetil-dan metakrilat glikol Kitosan telah disintesis dan diselidiki untuk aplikasi penyembuhan luka.

Wardaniati dan Setyaningsih, (2009) mengatakan bahwa, kitin dan kitosan adalah sumber polimer yang berasal dari kulit udang, kulit rajungan dan kulit family crustacea lainnya yang memiliki manfaat besar dalam dunia pertanian, industri kimia, kesehatan dan makanan. Kandungan kitin dalam berat udang berkisar antara 60-70% dan bila diproses menjadi kitosan menghasilkan yield 15-20%. Kulit udang mengandung 15-20% kitin dan kitosan sebesar 50% dari kandungan kitin, kadar abu sebesar 20% serta kadar protein sebesar 35% pada basis kering (Kelly et al. 2005 dalam Rini 2010).



Gambar 3: Struktur Kitosan.

Sumber: Santosa , S.J (2014)

Pada pengolahan limbah kulit udang dan cangkang rajungan menjadi kitin dan kitosan merupakan solusi dalam menanggulangi masalah pencemaran lingkungan. juga dari hasil samping proses pengolahan kitin dan kitosan tersebut akan dapat dihasilkan protein konsetrat/protein isolat yang sangat berguna untuk bahan campuran pembuatan pakan dan pupuk organik cair.

Sismaraini, (2015), mengatakan bahwa, industri kitin dan kitosan adalah bagian dari agroindustri khususnya industri produk perikanan dan kelautan yang terklastrer sebagai industri prioritas untuk pengembangan industri di Indonesia tahun 2015. Tujuan jangka panjang terkait dengan pengembangan industri kitin dan kitosan tersebut adalah pengembangan industri bioteknologi yang berbasis produk hasil laut, seperti kosmetika dan farmasi. Sementara itu, pada tujuan jangka menengah diharapkan agar industri hasil laut dan perikanan akan fokus untuk meningkatkan pemanfaatan limbah produk hasil laut dan perikanan menjadi produk yang memiliki nilai seperti kitin, kitosan dan gelatin.

2.4 Alginat

Alginat adalah polimer yang diturunkan dari alga coklat. Alginat memiliki daya absorpsi yang tinggi, mampu menjaga kelembaban disekitar luka, elastis, tidak menyebabkan alergi, biodegradabledan biokompatibel (Mutia, Eriningsih, & Safitri, (2011).

Alginat juga memiliki tingkat absorpsi yang tinggi dan bersifat anti-bakteri sehingga dapat mempercepat proses penyembuhan pada luka (Melianny, et al., 2015). Namun alginat juga memiliki beberapa kelemahan yaitu Bersifat rapuh dan kaku. Oleh karena itu dibutuhkan material tambahan yang memiliki sifat fleksibel dan kompatibel

Alginate adalah salah satu hidrokoloid yang memiliki sifat sebagai pembentuk lapisan tipis (Melianny, et al., 2015), yang dihasilkan oleh rumput laut coklat salah satunya adalah *Sargassum sp.* Alginat adalah kopolimer linier yang tersusun dari asam β -D-Manuronat (M) dan asam α -L-Guluronat (G) melalui ikatan 1-4, dalam berbagai komposisi dan variasi kombinasi, tersusun secara berkelompok sepanjang rantai polimer membentuk blok M dan blok G, diselingi dengan blok MG (berselang seling antara M dan G). Rasio G/M polimer ini dipengaruhi oleh jenis, asal, umur dan waktu pemanenan rumput laut (Gade et al., 2013; Huq et al., 2012). Alginat merupakan satu-satunya polisakarida yang secara alami mengandung gugus karboksilat (-COOH) pada setiap residu monomernya (Gao et al., 2017; Paula et al., (2015).

2.5 Antibakteri

Pada tubuh manusia dapat ditemukan banyak flora normal yang berpotensi menjadi patogen diantaranya yaitu bakteri *Staphylococcus aureus*. Pertumbuhan *S.aureus* yang berlebihan dapat menimbulkan infeksi yang serius pada manusia maupun hewan (Tong et al., (2015). Bakteri ini dapat menyebabkan infeksi pada tubuh manusia seperti bakteremia, impetigo, meningitis, pneumonia dan endocarditis. contoh mikroorganisme yang menyebabkan infeksi adalah *Staphylococcus aureus* bersifat patogen, menghasilkan enzim koagulase, pigmen kuning serta bersifat hemolitik sedangkan *Staphylococcus epidermidis* bersifat nonpatogen, tidak menghasilkan enzim koagulase, pigmen putih serta bersifat nonhemolitik (Radji, 2010).

Staphylococcus aureus menghasilkan banyak toksin seperti Pantone-Valentine leukocidin, alfa-hemolysis, phenol-soluble modulins, dan arginine

catabolic mobile element yang berperan dalam patogenitas bakteri yang dapat merusak jaringan (Tortora et al., 2010; Tong et al., 2015).

Sebagian besar kasus infeksi yang disebabkan bakteri *S. aureus* secara efektif dapat diobati dengan antibiotik. Namun, penggunaan antibiotik dengan intensitas yang tinggi dapat menimbulkan berbagai permasalahan dan merupakan ancaman global bagi kesehatan terutama resistensi bakteri terhadap antibiotik seperti *Methicillin Resistant Staphylococcus aureus* (MRSA) (Permenkes, 2011)..

Sampel nanah pada pasien yang menderita luka infeksi di permukaan kulit dengan sampel nanah yang diambil dari dua orang yang memiliki luka infeksi di permukaan kulit didapatkan bakteri *Staphylococcus Aureus* dengan persentase 91,5% dalam sampel nanah(Ekawati dkk. (2018).

Staphylococcus Aureus merupakan penyebab penyakit misalnya impetigo, jerawat, bisul, dan infeksi pada luka. Pada luka akan terjadi infeksi yang biasanya ditandai dengan kerusakan abses jaringan dengan keluarnya nanah (Fitriyanti dkk.,2018).

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan Juni 2023 s/d Agustus 2024 di laboratorium Kimia dan Biologi (Mikrobiologi) Universitas Sumatera Utara (USU)

3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian, antara lain terdiri dari: tabung reaksi, rak tabung, kapas lidi steril, bunsen, batang pengaduk, beaker glass, hotplate, magnetik stirer, cawan petri, ose, pemotong kertas cakram, vortex mixer, jangka sorong digital, tissue, kertas label. Bahan-bahan yang digunakan terdiri dari : Selulosa, Kitosan, Alginat, asam asetat (CH_3COOH), asam sulfat (H_2SO_4), aquadest, nutrient agar (NA), Muller Hinton Agar (MHA), katalis ($\text{K}_2\text{O}_8\text{S}_2$), antibiotic Kloramfenikol, Bakteri *Staphylococcus Aureus*.

3.3 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian terdiri dari : pembuatan biokomposit dan analisa antibakteri biokomposit. Bakteri uji terdiri atas bakteri : *Staphylococcus aureus*.

3.3.1 Pembuatan Larutan Biokomposit

Pembuatan dilakukan dengan cara sebagai berikut, antara lain: Sebanyak 2 gr selulosa pada beaker glass ditambahkan dengan 100 ml aquadest dan diaduk selama ± 30 menit menggunakan batang pengaduk

Sebanyak 2 gr kitosan pada beaker glass ditambahkan 100 ml asam asetat 2 N dan diaduk hingga homogeny, Sebanyak 2 gr alginat pada beaker glass ditambahkan 1 gr CaCl_2 + 100 ml asam asetat 2 N. Campuran tersebut dipanaskan di atas hotplate dengan suhu 40-50°C dan diaduk menggunakan magnetik stirer hingga homogen.

3.3.2 Pembuatan Biokomposit Selulosa-Kitosan-Alginat

Dimasukkan larutan Selulosa dan Kitosan yang sudah jadi ke dalam beaker glass yang ukurannya lebih besar, dipanaskan selama 30 menit dengan suhu 40-50 °C dengan hot plate dan magnetic stirrer hingga homogen. Kemudian larutan Alginat dituangkan ke larutan Selulosa + Kitosan yang sudah homogen dan dipanaskan kembali menggunakan hot plate dan magnetic stirrer selama 30 menit. Setelah semuanya tercampur, didiamkan larutan sampai tidak terlalu panas lagi, kemudian larutan dituang pada cetakan dan di diamkan selama 1x24 jam hingga larutan mengeras dan bisa dipotong.

3.3.3 Analisa Antibakteri

Analisa Bakteri atau uji Kemampuan Antibakteri dilakukan dengan cara: di subkultur terlebih dahulu bakteri *Staphylococcus aureus* yaitu dengan cara: diambil 1 ose bakteri *S. aureus*, kemudian di goreskan ke media MHA steril pada cawan petri steril setelah itu di inkubasi selama 1x24 jam. Setelah media di inkubasi, beri tanda kertas label tempel untuk peletakkan biokomposit yang akan di uji. lakukan pembuatan suspensi uji (*S. aureus*) menggunakan antibiotik kloramfenikol sebanyak 1 gram (kontrol +) dicampur merata menggunakan mesin pencampur yaitu vortex mixer dan hanya aquadest steril 9 ml (kontrol -). Di ambil biokomposit yang dipotong berbentuk seukuran kertas cakram menggunakan

pinset (penjepit) yang sudah disterilkan, kemudian dicelupkan ke masing-masing kontrol dan setelah itu diletakkan kepada cawan petri yang berisi media steril. Diletakkan sesuai pada tanda di kertas label. Dilakukan dengan cara berhati-hati agar biokomposit tidak jatuh atau terkontaminasi. Tutup kembali cawan petri jika semua biokomposit telah diletakkan pada media, tutup cawan petri serapat mungkin menggunakan pelastik perekat agar udara luar tidak masuk. Diamati perubahan yang terjadi, jika pada area sekitar bakteri terbentuk area bening. Berarti bakteri tersebut memiliki kemampuan anti bakteri, dicatat hasilnya pada buku.



BAB V SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Berdasarkan data yang diperoleh, diketahui potensi Biokomposit B lebih besar dibandingkan dengan Biokomposit A, hal ini ditunjukkan oleh rerata yang dihasilkan saat pengamatan jangka waktu 1x24 jam. Diperoleh zona antimikrobal tertinggi terdapat pada kode sampel B.B U1 (P1) yaitu sebesar **2,85 mm**.

5.2 Saran

Saran bagi penulis untuk penelitian ini adalah saat penelitian atau pengujian kemampuan antibakteri pada biokomposit untuk pembuatan pembalut luka, sebaiknya perlu ditambahkan antibiotik agar hasilnya lebih maksimal.

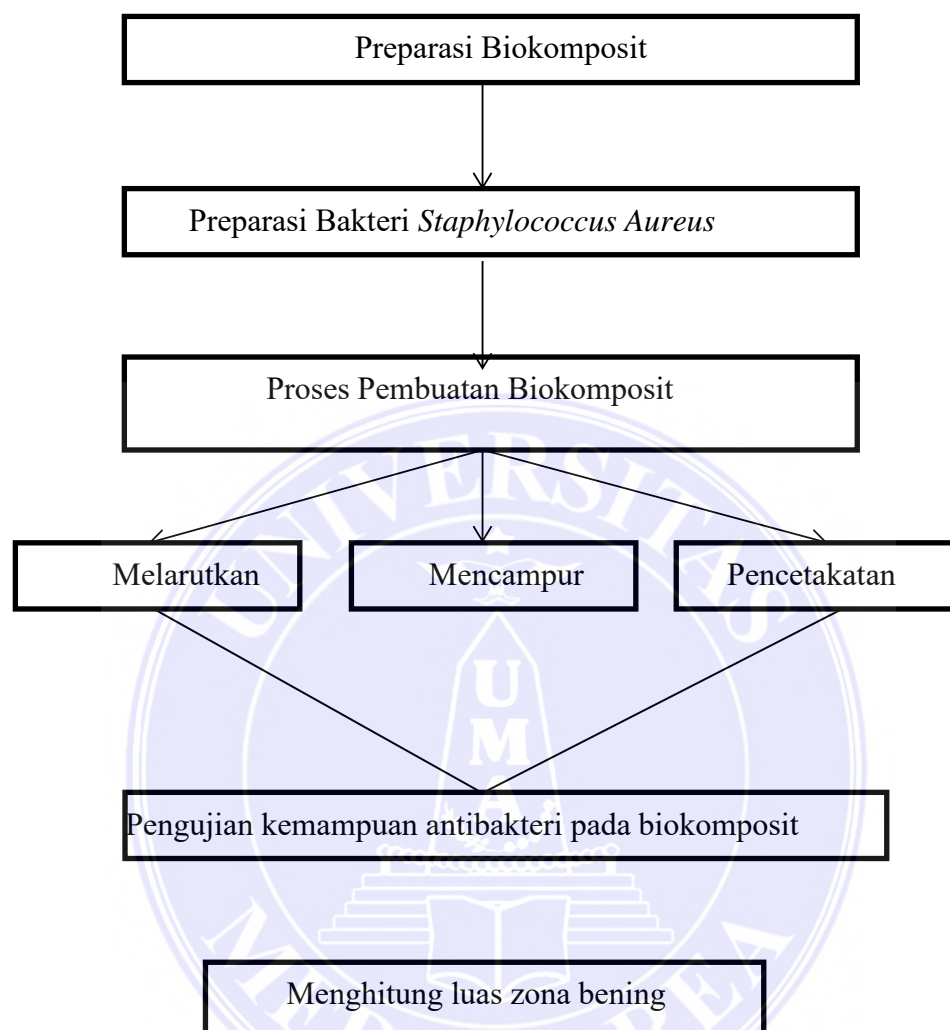
DAFTAR PUSTAKA

- Akil HM, Omar MF, Mazuki AAM, Safiee S., Ishak ZAM, Abu Bakar A., 2011, *Serat Kenaf Reinforced Composites: Review, Material dan Design*, 32: 4 107-4121.
- Feng, Ko H., Charles, S., And Prashant, N.K., 2010. Novel synthesis strategies For Natural polymer and composite biomaterials as potential scaffold for. tissue engineering, *Phil. Trans. R. Soc. A.*, 368, 1981-1987.
- Guzman, M. G, Dille, J, Godet, S 2010. *Synthesis of Silver Nanoparticles by Chemical Reduction Method and Their Antibacterial Activity*. World Academy of Science.
- Hartati, I, dan Kurniasari, L. 2010. *Kajian Produksi Kolagen dari Limbah Sisik Ikan secara Ekstraksi Enzimatis*. *Momentum*. 6 (1): 33-35.
- Jufrinaldi. 2018. *Isolasi selulosa dari bagas tebu melalui pemanasan iradiasi gelombang mikro*. *Jurn Ilmi Tek Kim UNPAM*, Vol. 2 No.2: 36 – 46.
- J X, Yun C Y, De Hoop C F, Hu T, Qi J, Shupe T F. 2016. Isolation and characterization of cellulose nanofibers from bamboo using microwave liquefaction combined with chemical treatment and ultrasonication. *Carbohydr Polym*. doi:10.1016/j.carbpol.2016.06.011, forthcoming.
- Katrin. D, Idiawati. N, & Sitorus. B, 2011 "*Uji Aktivitas Antibakteri Dari Ekstrak Daun ek (Litsea gracieae Vidal) Terhadap Bakteri Stapylococcus aureus Dan Escherichia coli*", JKK.
- Musa, A., Ahmad, M.B., Hussein, M.Z., Mohd Izham, S., Shameli, K., Abubakar Sani, H., (2016): *Synthesis of Nanocrystalline Cellulose Stabilized Copper Nanoparticles*. *J*.
- Mutia. T, Eriningsih. R, & Safitri. R, 2011 "*Membran Alginat Sebagai Pembalut Luka Primer Dan Media Penyampaian Obat Topikal Untuk Luka Yang Terinfeksi*", *Jurnal Riset Industri*.
- Nuringtyas, Tri Rini. 2010. *Karbohidrat*. Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- Pratiwi. 2008. *Mikrobiologi Farmasi*. Jakarta: Erlangga
- Purwaningsih H. 2012. *Rekayasa biopolimer dari limbah pertanian berbasis selulosa dan aplikasinya sebagai material separator* [Disertasi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.

- Putri. Z, Effendi. M, & Sumarno, 2017 "*Perbedaan Efek Antibakteri Ekstrak Etanol Lada Hitam (Piper Nigrum L.) dengan Ekstrak Etanol Lada Putih (Piper Nigrum L.) terhadap Streptococcus Mutans secara In Vitro. E-Prodenta*", Journal of Dentistry.
- Radji, Maksum. 2010. Buku Ajar Mikrobiologi Panduan Mahasiswa Farmasi dan Kedokteran. Jakarta: EGC.
- Rudin A dan Choy P. 2013. The Elements of Polymer Science & Engineering. 2nd ed. England: Academic Press.
- Sari. D, Yustiantara. P, Paramita. N, & Wirasuta. I, 2015 "Uji Aktivitas Ekstrak Lada Hitam (Piper nigrum L.) terhadap Bakteri Propionibacterium acnes", Jurnal Farmasi Udayana,.
- Sun JX, Sun XF, Zhao H, Sun RC. 2004. Isolation and characterization of cellulose from sugarcane bagasse. Jour Polymer Degrad Stab. 84:331-339.
- Suryati, Azhari, & Pasaribu. D, "Pembuatan Biokomposit Kitosan/Alginat kolagen Untuk Pembalut Luka. Jurnal Teknologi Kimia Unimal, 2021.
- Utomo. B, Fransiska. D, & Darmawan. M, 2016 "Formulasi Hidrogel Dari Polivinil Piroolidon Dan Karagenan Untuk Bahan Pembalut Luka", JPB Kelautan dan Perikanan.
- Wahyudi, T, Sugiyana, Helmy, 2011. Sintesis Nanopartikel Perak dan Uji Aktivitasnya Terhadap Bakteri E. Coli dan S. Aureus. Arena Tekstil, 26(1):1-60.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Skema Prosedur Penelitian



Lampiran 2. Karakteristik biokomposit

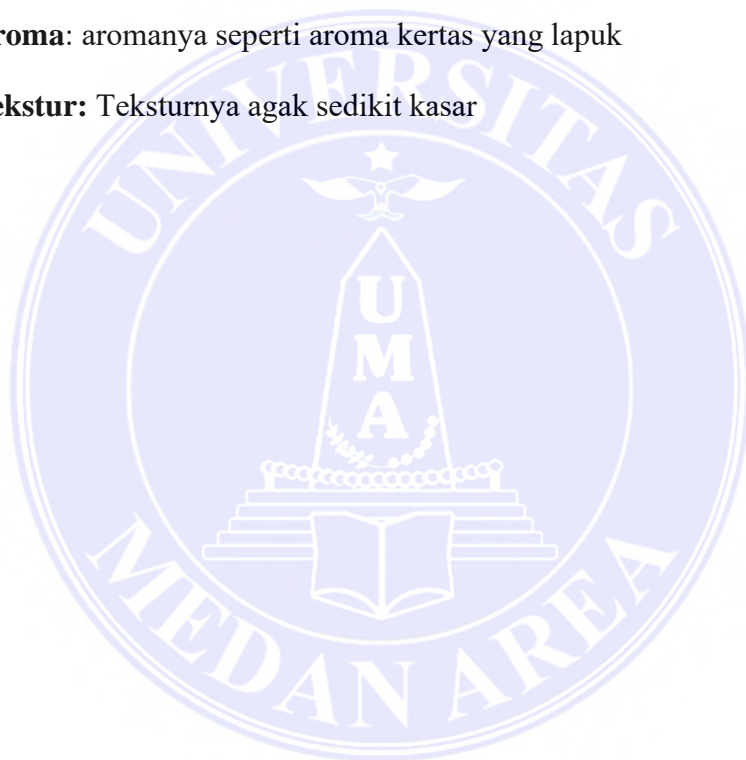
Bentuk:

- sebelum dipotong bentuknya bulat seperti cetakan yang digunakan (cawan petri)
- setelah dipotong bentuknya bulat seperti kertas cakram dengan ukuran: 6mm

warna : putih kecoklatan atau putih kusam

Aroma: aromanya seperti aroma kertas yang lapuk

Tekstur: Teksturnya agak sedikit kasar



Lampiran 3: Dokumentasi persiapan biokomposit yang akan digunakan



SELULOSA
(a)



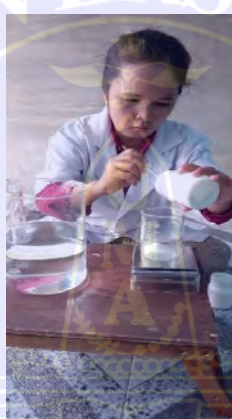
KITOSAN
(b)



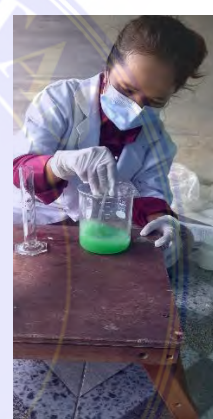
ALGINAT
(c)



(d)



(e)



(f)



(g)



(h)

keterangan gambar (a), (b), (c), (d), (e), (f), (g), (h) : (a) selulosa yang sudah dilarutkan, (b) kitosan yang sudah dilarutkan, (c), alginat yang sudah dilarutkan, (d) proses pelarutan selulosa, (e) proses pelarutan kitosan (f) proses pelarutan alginat, (g) pencampuran 3 larutan biokomposit yaitu selulosa, kitosan dan alginat, (h) larutan biokomposit yang sudah dibuat dalam cetakan dan akan di diamkan 2x24 jam.

Lampiran 4: Dokumentasi biokomposit yang sudah jadi

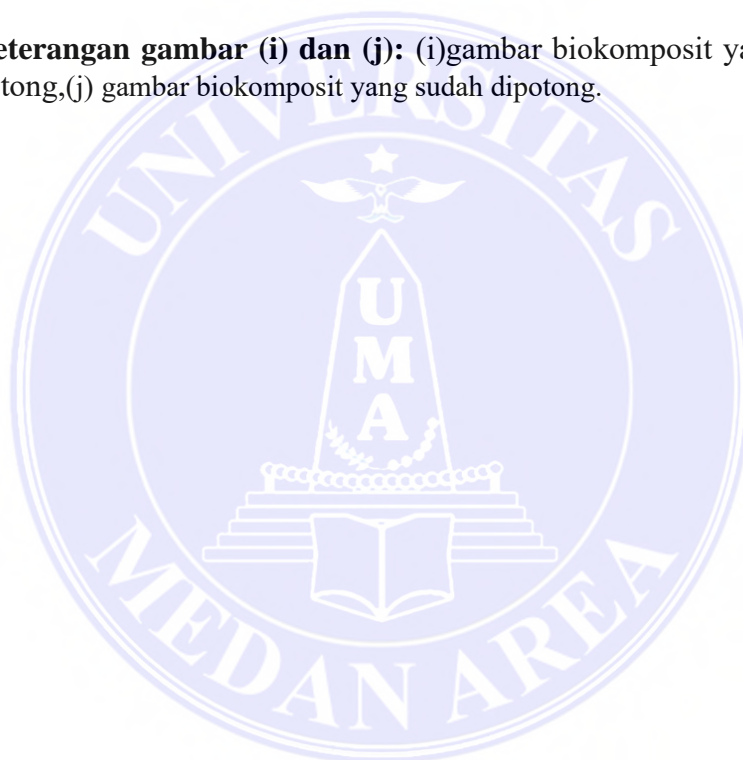


(i)

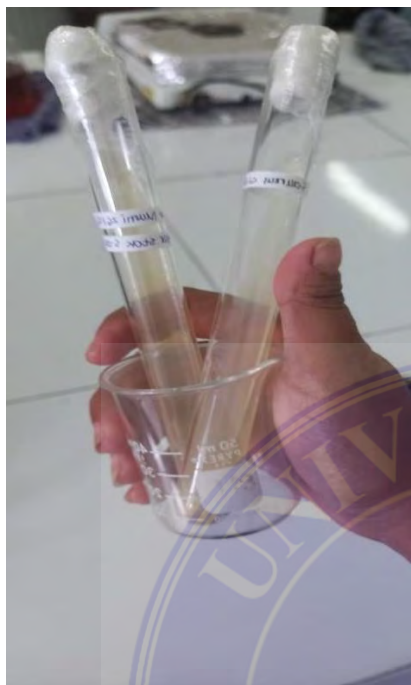


(j)

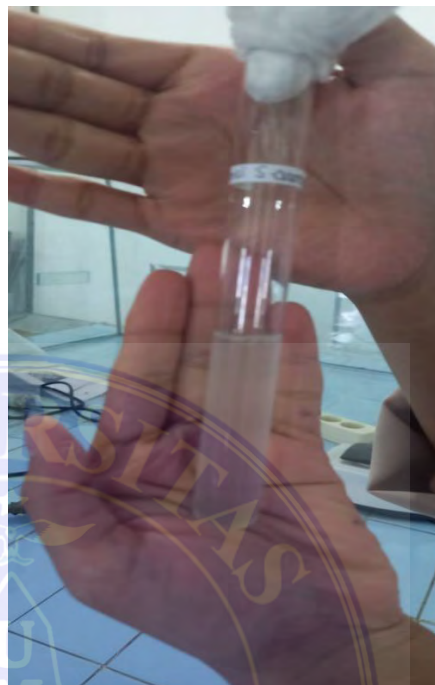
Keterangan gambar (i) dan (j): (i) gambar biokomposit yang belum di potong, (j) gambar biokomposit yang sudah dipotong.



Lampiran 5: Dokumentasi proses uji kemampuan antibakteri



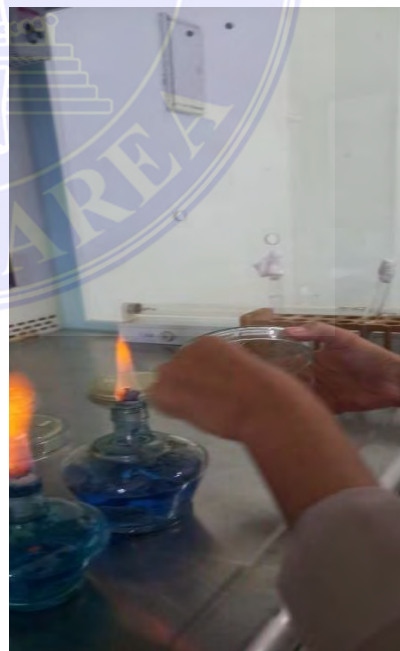
(k)



(l)



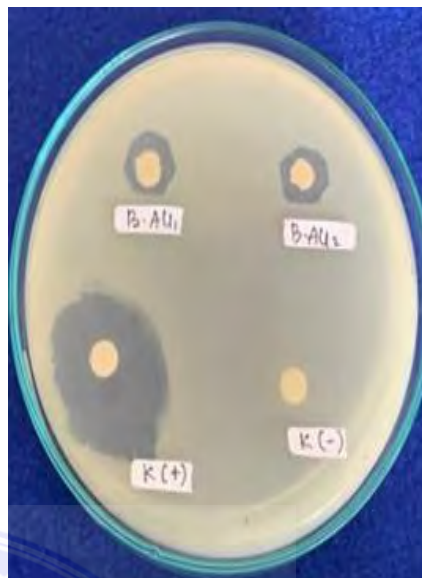
(m)



(n)



(o)



(p)

Penjelasan gambar (k), (l), (m), (n), (o), (p) : (k) jenis bakteri uji yang akan digunakan pada proses penelitian yaitu bakteri *Staphylococcus aureus* baik yang sudah dikultur ataupun masih bentuk biakan murni. (l), bakteri dengan cairan antibakteri yang sudah di canmpurkan dengan cairan antibakteri. (m) pengamatan biokomposit yang sudah dipotong dan disterilkan, (n) proses sterilisasi cawan petri yang akan digunakan sebagai wadah biokomposit yang akan di uji. (o) biokomposit yang sudah diletakkan dalam wadah (cawan petri) dan akan siap untuk di uji kemampuan antibakterinya. (p) salah satu hasil pengujian kemampuan antibakteri, yang ditandai dengan adanya area zona bening pada sekitaran biokomposit.