

ABSTRAK

Bone cement berbasis kalsium fosfat merupakan jenis *bone cement* terbaru, yang sangat biokompatibel. Namun memiliki kekurangan sifat mekanis yang rendah dan belum terbukti sifat antibakterinya.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah nanoselulosa dan kitosan memiliki sifat antibakteri pada kalsium fosfat. Penelitian ini menggunakan kalsium fosfat yang kemudian dicampurkan dengan matriks dan *filler* yang berasal dari Nanoselulosa yang diekstrak dari daun nanas dengan menggunakan metode hidrolisis asam. Setelah itu dilakukan uji antibakteri dengan metode *disc diffusion* dan angka lempeng total (ALT) untuk menghitung jumlah koloni bakteri. Berdasarkan hasil uji bakteri, serbuk nanoselulosa dan kitosan memiliki kemampuan untuk membunuh bakteri pada konsentrasi 1,5% dengan jumlah koloni yang terbentuk adalah 0. Sedangkan konsentrasi nanoselulosa kitosan yang ditambahkan pada *bone cement* sehingga memiliki sifat bakteriostatik tertinggi adalah 0,5% dengan jumlah koloni yang terbentuk adalah 5.553.

Simpulan dari penelitian ini adalah nanoselulosa kitosan dapat meningkatkan sifat antibakteri tetapi tidak signifikan dengan konsentrasi 0,5%

Kata Kunci: Nanoselulosa, Kitosan, *disc diffusion test*, metode ALT.

ABSTRACT

Calcium phosphate-based Bone cement is a very bio-compatible, new type of bone cement. But it lacks of low mechanical trait and yet to be proofed its anti-bacterial trait.

This research is intended to find out if nanocellulose and chitosan have anti-bacterial trait on calcium phosphate. This research use calcium phosphate combined with matrix and filler from nanocellulose, extracted from pineapple leaves, using acid hidrolysis method. After that, the anti-bacterial trait is tested with disc diffusion method and ALT to count the number of the bacteria colony. Based on the bacteria test result, nanocellulose powder and chitosan have the ability to kill bacteria at 1.5% concentration with 0 colony formed. Whereas the concentration of nanocellulose chitosan added to the bone cement resulting the highest bacteriostatic trait at 0.5% with the number of bacterial colony formed as much as 5.553.

The summary of this research is that nanocellulose chitosan could increase the anti-bacterial trait but not significant with the concentration at 0.5%.

Key Word: Nanocellulose, Chitosan, disc diffusion test, ALT method.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
SURAT PERNYATAAN	iii
LEMBAR PERSETUJUAN PERBAIKAN (REVISI) SIDANG	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
PRAKATA.....	vii
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL.	xv
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
DAFTAR GRAFIK.....	xvii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xviii
BAB I Pendahuluan	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	4
1.3 Maksud dan Tujuan	5
1.4 Manfaat Penelitian	5
1.4.1 Manfaat Ilmiah	5
1.4.2 Manfaat Praktisi	5
1.4.3 Manfaat Akademis	6
1.5 Kerangka Pemikiran.....	6

1.6 Hipotesis	9
1.7 Metodologi Penelitian	9
1.8 Lokasi	9

BAB II Tinjauan Pustaka

2.1 <i>Bone Cement</i>	10
2.1.1 <i>PMMA Bone Cement</i>	10
2.1.2 <i>Calcium Phosphate Cement</i>	12
2.1.3 <i>Glass-polyalkenoate Cement</i>	13
2.2 Nanoselulosa Sebagai <i>Filler</i>	13
2.2.1 Nanoselulosa Dengan Prekusor Serat Nanas.....	14
2.3 Kitosan Sebagai <i>Coupling Agent</i>	14
2.4 Metode Karakterisasi dan Pengujian Sampel.....	16
2.4.1 <i>Transmission Electron Microscopy (TEM)</i>	16
2.4.2 Karakterisasi <i>X-ray Diffraction (XRD)</i>	17
2.4.3 Uji Aktivitas Bakteri.....	19
2.4.4 <i>Staphylococcus aureus</i>	20
2.4.1.1 Klasifikasi.....	20
2.4.1.2 Morfologi.....	21

BAB III Bahan dan Metode Penelitian

3.1 Alat dan Bahan.....	22
3.1.1 Alat dan Bahan Pembuatan Nanoselulosa.....	22
3.1.2 Alat dan Bahan Pembuatan Spesimen.....	24
3.1.3 Alat dan Bahan Pembuatan Spesimen	24

3.1.4 Alat dan Bahan Uji Antibakteri	25
3.2 Metode Penelitian.....	26
3.2.1 Desain Penelitian	26
3.2.2 Variabel Penelitian	26
3.2.2.1 Variabel Bebas	26
3.2.2.2 Variabel Terikat	26
3.2.2.3 Variabel Terkontrol	27
3.2.3 Definisi Operasional.....	27
3.2.4 Spesimen Penelitian	27
3.3 Prosedur Penelitian.....	29
3.3.1 Pembuatan Nanoselulosa	29
3.3.2 Hidrolisis Selulosa	30
3.3.3 Pembuatan Spesimen.....	31
3.3.4 Pembuatan Suspensi Bakteri Uji	31
3.3.5 Pengujian Populasi <i>S.aureus</i>	32
3.3.6 Pengujian Sifat Antibakteri Metode Difusi.....	33
3.3.7 Pengujian Sifat Antibakteri Metode Angka Lempeng Total (ALT).....	34
3.4 Analis Data	35
3.4.1 Hipotesis Statistik	35
3.4.2 Kriteria Uji	35
3.5 Alur Penelitia.....	36

BAB IV Hasil Penelitian dan Pembahasan

4.1 Hasil Penelitian	37
4.1.1 Hasil Uji <i>X-ray Diffraction</i> (XRD) Nanoselulosa	37
4.1.2 Hasil Uji Karakterisasi <i>Transmission Electron Microscopy</i> (TEM)	
.....	39
4.1.3 Hasil Uji Aktifitas Antibakteri	40
4.1.3.1 Hasil Uji Difusi	4
4.1.3.2 Hasil Penghitung Angka Lempeng Total (ALT)	43
4.1 Analisis Statistik	45
4.2 Pembahasan.....	45
BAB V Kesimpulan	
5.1 Simpulan	51
5.2 Saran	51
DAFTAR PUSTAKA.....	52
LAMPIRAN 1.....	57
LAMPIRAN 2.....	58
LAMPIRAN 3.....	62
RIWAYAT HIDUP.....	64

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Komponen Penyusun <i>Bone Cement</i>	11
Tabel 2.2 Klasifikasi <i>S.aureus</i>	20
Tabel 4.1 Diameter Zona Hambat.....	42
Tabel 4.2 Jumlah Koloni <i>S.aureus</i> pada Zona Hambat	44
Tabel 4.3 Jumlah koloni <i>Staphylococcus aureus</i> pada zona hambat spesimen.....	45
Tabel 4.4 Hasil Uji Normalitas dengan <i>Sapiro-Wilk</i>	46
Tabel 4.5 Hasil Uji <i>Kruskal Wallis</i> Data jumlah Koloni.	46

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Struktur kimia kitosan	16
Gambar 2.2 Skema kerja TEM	17
Gambar 2.3 <i>Staphylococcus aureus</i>	21
Gambar 3.1 Alat Sintesis Nanoselulosa Kristalin.....	23
Gambar 3.2 Bahan Sintesis Nanoselulosa Kristalin.....	24
Gambar 4.1 Hasil karakterisasi TEM nanoselulosa	39
Gambar 4.1 Hasil karakterisasi TEM nanoselulosa, berbentuk <i>whisker</i> yang ditandai dengan garis kuning.....	39
Gambar 4.3 Hasil karakterisasi TEM nanoselulosa	40
Gambar 4.4 Hasil uji difusi spesimen berbentuk <i>disc</i>	41
Gambar 4.5 Hasil ALT kontrol bakteri <i>Staphylococcus aureus</i>	44
Gambar 4.6 Hasil Uji ALT <i>Staphylococcus aureus</i>	44

DAFTAR GRAFIK

Grafik 4.1 Hasil Karakterisasi XRD pada Serbuk Nanoselulosa.....37



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Hasil Analisis Statistik 58

