

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI.....	iii
PRAKATA.....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
INTISARI.....	xiii
ABSTRACT.....	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	4
1.3. Batasan Masalah	4
1.4. Tujuan Penelitian	5
1.5. Manfaat Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
BAB III DASAR TEORI.....	19
3.1 Biomaterial.....	19
3.2 Hidroksiapatit (HA).....	21
3.3 Metode Presipitasi	25
3.4 Cangkang Tiram/ <i>Oyster Shell (Crassostrea gigas)</i>	27
3.5 Propolis	29
3.6 Karies Gigi, Demineralisasi dan Remineralisasi Gigi.....	30
3.7 Metode Karakterisasi.....	32
3.8 Uji <i>In vitro</i> (Uji Anti Bakteri dan Uji Sitotoksik)	38

BAB IV METODE PENELITIAN.....	40
4.1 Tempat dan Waktu Penelitian	40
4.2 Bahan Penelitian.....	40
4.3 Alat Penelitian	40
4.4 Skema Penelitian	42
4.5 Deskripsi Skema Penelitian.....	46
4.5.1 Preparasi Bahan Dasar	46
4.5.2 Pembuatan CaO Partikel	46
4.5.3 Sintesis HA.....	47
4.5.4 Fabrikasi Gel	48
4.5.5 Uji Physicochemical.....	66
4.5.6 Uji <i>In vitro</i> (Uji antibakteri)	53
4.5.7 Uji Sitotoksik (<i>MTT Assay</i>).....	54
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN.....	55
5.1 Karakteristik Oyster Shell Sebelum dan Setelah Kalsinasi.....	55
5.1.1 Analisis Uji Karakterisasi XRD	55
5.1.2 Analisis Uji Karakterisasi FTIR.....	58
5.1.3 Analisis Uji Karakterisasi SEM	60
5.2 Hasil Karakterisasi HA.....	61
5.2.1 Analisis DSC HA.....	61
5.2.2 Analisis XRD HA	62
5.2.3 Analisis FTIR HA.....	63
5.2.4 Analisis SEM HA	64
5.3 Hasil Karakterisasi XRD Biokomposit Gel (Gel Basis, Gel Propolis, Gel HA dan Gel HA-Propolis).....	65
5.3.1 Analisis XRD Biokomposit Gel.....	65
5.3.2 Analisis FTIR Biokomposit Gel	67

5.3.3 Analisis SEM Biokomposit Gel.....	69
5.4 Hasil Uji In vitro Antibakteri	70
5.5 Uji <i>Viability</i>	74
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....	78
DAFTAR PUSTAKA	78
DAFTARLAMPIRAN.....	85

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Hasil FT-IR (a) CaCO_3 komersial (b) CaCO_3 Cangkang tiram.....	7
Gambar 2. 2 Hasil XRD (a) CaCO_3 komersial (b) CaCO_3 Cangkang tiram	7
Gambar 2. 3 Hasil XRD (a) JCPDS CaO (b) Original oyster shell (c) 1000°C (d) 1200°C (Rujitanapanich dkk, 2014).....	8
Gambar 2. 4 Hasil FT-IR (a) Original oyster shell (b) CaO komersial (Rujitanapanich dkk, 2014)	8
Gambar 2. 5 Pola XRD hasil sintesis DCPD dan cangkang tiram dengan lama penggilingan dan kalsinasi 1 jam variasi suhu. a) 900, b) 1000, c) 1100, d) 1200 (Ching Wu dkk, 2018).....	9
Gambar 2. 6 Mikrograf SEM hasil sintesis DCPD dan cangkang tiram dengan lama penggilingan dan kalsinasi 1 jam variasi suhu. a) 900, b) 1000, c) 1100, d) 1200 (Ching Wu dkk, 2018).....	10
Gambar 2. 7 Spektrum FTIR dari HA dibuat dari DCPD dan cangkang tiram serbuk digiling selama 1 jam, kemudian dikalsinasi pada (a) 1000°C selama 10 jam, dan (b) 1200°C selama 1 jam (Ching Wu dkk, 2018).....	11
Gambar 2. 8 (a) Mikrograf elektron permukaan mikro enamel. Grup 1. Kontrol (b) CPP-ACP gel kompleks (c) Propolis gel 4% (d) 4. CPP-ACP + Propolis 4% gel (Rizki Amalina dkk, 2017).....	12
Gambar 2. 9 Analisis sifat psikokimia nano-HA dari abalon cangkang kerang: (a) morfologi, (b) komposisi, (c) spektrum FTIR, dan (d) pola XRD (Sari dkk, 2022)..	
Gambar 2. 10 Morfologi dan distribusi ukuran butir partikel HA-Abalon 40 wt% (Sari dkk, 2022).....	15
Gambar 2. 11 Pola XRD partikel HA-Abalon 40 wt% (Sari dkk, 2022).....	15
Gambar 2. 12 Spektrum FTIR (a) gel HA-Abalon 0 wt%, (b) gel HA-Abalon 10 wt%, (c) gel HA-Abalon 20 wt%, (d) gel HA-Abalon 30 wt%, dan (e) gel HA Abalon 40 wt% (Sari dkk, 2022).....	16
Gambar 2. 13 Nilai kekerasan mikro permukaan email rata-rata setelah demineralisasi dan setelah remineralisasi selama 14 hari ($p < 0,05$)	16
Gambar 3. 1 Serbuk Hidroksiapatit	21

Gambar 3. 2 Struktur hexagonal HA dengan parameter kisi a, b dan c (Agrawal dkk, 2014).....	23
Gambar 3. 3 Cangkang Cangkang tiram	28
Gambar 3. 4 Propolis sebagai porogen alami untuk remineralisasi gigi	30
Gambar 3. 5 Karies pada enamel gigi	31
Gambar 3. 6 Proses Fisis Scanning Electron Microscope-Energy (SEM)	33
Gambar 3. 7 Proses fisis X-Ray Diffraction (XRD) (Bunaciu dkk, 2015).....	34
Gambar 3. 8 Daerah spektrum tengah FTIR (Coates, 2000).....	37
Gambar 4. 1 Diagram Alir Proses Penelitian	42
Gambar 4. 2 Skema penelitian pembuatan CaO	42
Gambar 4. 3 Skema penelitian pembuatan HA	42
Gambar 4. 4 Skema fabrikasi gel.....	44
Gambar 5. 1 Pola puncak difraksi (a) CaCO_3 (sebelum kalsinasi) (b) CaO (setelah kalsinasi).....	56
Gambar 5. 2 Pola spektrum (a) CaCO_3 (sebelum kalsinasi) (b) CaO (setelah kalsinasi).....	58
Gambar 5. 3 Struktur Morfologi SEM (a) CaCO_3 (sebelum kalsinasi) (b) CaO (setelah kalsinasi)	60
Gambar 5. 4 Analisa suhu DSC HA.....	61
Gambar 5. 5 Pola difraksi XRD dari <i>Oyster Shell</i>	62
Gambar 5. 6 Pola spektrum HA dari <i>Oyster Shell</i>	64
Gambar 5. 7 SEM (a) Struktur morfologi HA cangkang <i>Oyster Shell</i> (b) Distribusi Gauss	65
Gambar 5. 8 Pola spektrum XRD pada gel (a) Gel basis (b) Gel Propolis (c) Gel HA (d) Gel HA-Propolis	66
Gambar 5. 9 Struktur gugus fungsi FTIR pada gel (a) Gel basis (b) Gel Propolis (c) Gel HA (d) Gel HA-Propolis	68
Gambar 5. 10 Struktur Morfologi SEM pada gel (a) Gel basis (b) Gel Propolis (c) Gel HA (d) Gel HA-Propolis	69
Gambar 5. 11 Distribusi normal partikel (a) Gel HA (b) Gel HA - Propolis.....	70

Gambar 5. 12 Zona bening uji daya hambat pertumbuhan bakteri (a) <i>Streptococcus mutans</i> (b) <i>Streptococcus sanguinis</i> dan (c) <i>Lactobacillus acidophilus</i>	71
Gambar 5. 13 Daya hambat menggunakan bakteri <i>Streptococcus mutans</i> , <i>Streptococcus sanguinis</i> , dan <i>Lactobacillus acidophilus</i> pada gel HA, gel propolis, dan gel HA+propolis ($p < 0,05$)	73
Gambar 5. 14 Hasil perhitungan konsentrasi sampel Gel HA, Gel Basis dan Gel Propolis terhadap nilai <i>viability</i>	74
Gambar 5. 15 <i>Viability</i> sel Gel HA (*: $p < 0,05$) ...	76
Gambar 5. 16 Morfologi sel Pre Osteoblast pada (a) kontrol sel, (b) konsentrasi 31,25 $\mu\text{g/mL}$, (c) 250 $\mu\text{g/mL}$ dan (d) 500 $\mu\text{g/mL}$	76