



**PENGARUH PEMBERIAN SILIKA AMORF LIMBAH SEKAM PADI
TERHADAP PEMBENTUKAN KOLAGEN
PADA KULTUR OSTEOLAS**

SKRIPSI

Oleh
ANDYKA YAYAN SETIAWAN
NIM 071610101105

**BAGIAN ILMU KEDOKTERAN GIGI DASAR
FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
UNIVERSITAS JEMBER
2011**



**PENGARUH PEMBERIAN SILIKA AMORF LIMBAH SEKAM PADI
TERHADAP PEMBENTUKAN KOLAGEN
PADA KULTUR OSTEOLAS**

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat
untuk menyelesaikan pendidikan di Fakultas Kedokteran Gigi (S1)
dan mencapai gelar Sarjana Kedokteran Gigi

Oleh
ANDYKA YAYAN SETIAWAN
NIM 071610101105

**BAGIAN ILMU KEDOKTERAN GIGI DASAR
FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
UNIVERSITAS JEMBER
2011**



**PENGARUH PEMBERIAN SILIKA AMORF LIMBAH SEKAM PADI
TERHADAP PEMBENTUKAN KOLAGEN
PADA KULTUR OSTEOLAS**

SKRIPSI

Diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat
untuk menyelesaikan Program Studi Kedokteran Gigi (S1)
dan mencapai gelar Sarjana Kedokteran Gigi

Oleh:

**ANDYKA YAYAN SETIAWAN
NIM 071610101105**

Pembimbing:

Dr. drg. Didin Erma Indahyani, M.Kes (DPU)

drg. Izzata Barid, M. Kes (DPA)

**BAGIAN ILMU KEDOKTERAN GIGI DASAR
FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
UNIVERSITAS JEMBER**

2011

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan kepada :

1. Allah SWT sebagai pedoman dan penunjuk hidupku.
2. Nabi Muhammad SAW sebagai tuntunan dalam hidupku.
3. Kedua orang tuaku yang tercinta yaitu Papa Sukardi dan Mama Nanik atas segala doa, pengorbanan, kesabaran, serta cinta dan kasih sayang yang tiada henti.
4. Pemberi semangat dan kekuatan untukku selama ini yaitu kedua adikku Ade Dwiki Febiriawan dan Alm. Aditya Gusdafa Permana.
5. Kekasih yang Allah SWT kirimkan untuk menjadi pendamping hidupku kelak.
6. Guru-guruku sejak Taman Kanak-Kanak hingga Perguruan Tinggi yang telah memberikan bekal ilmu pengetahuan dan akhlak yang baik.
7. Almamaterku Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember yang kubanggakan.

MOTTO

Sesungguhnya Allah beserta orang-orang yang sabar (8:46)

Sesungguhnya hanya orang-orang yang bersabarlah Yang dicukupkan pahala mereka tanpa batas (39:10)

Sifat-sifat yang baik itu tidak dianugerahkan melainkan kepada orang-orang yang sabar (41:35)

*) Kementrian Agama Republik Indonesia. 1995. Al Qur'an dan Terjemah. Jakarta:
Yayasan penyelenggara Penterjemah/Pentafsir Al Qur'an

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Andyka Yayan Setiawan

NIM : 071610101105

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “**Pengaruh Pemberian Silika Amorf Limbah Sekam Padi terhadap Pembentukan Kolagen pada Kultur Osteoblas**” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi mana pun dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, April 2011

Yang menyatakan,

Andyka Yayan S.

NIM 071610101105

SKRIPSI

**PENGARUH PEMBERIAN SILIKA AMORF LIMBAH SEKAM PADI
TERHADAP PEMBENTUKAN KOLAGEN
PADA KULTUR OSTEOLAS**

oleh

ANDYKA YAYAN SETIAWAN
NIM 071610101105

Pembimbing:

Dosen Pembimbing Utama : Dr. drg. Didin Erma Indahyani, M. Kes

Dosen Pembimbing Anggota : drg. Izzata Barid, M. Kes

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Pengaruh Pemberian Silika Amorf Limbah Sekam Padi terhadap Pembentukan Kolagen pada Kultur Osteoblas” telah diuji dan disahkan pada:

Hari, tanggal : Kamis, 28 April 2011

Tempat : Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember

Tim Penguji

Ketua,

Dr. drg. Didin Erma Indahyani, M. Kes

NIP. 199603031997022001

Anggota I

Anggota II

drg. Izzata Barid, M. Kes

NIP. 196805171997022001

drg. Yenny Yustisia, M. Biotech

NIP. 197903252005012001

Mengesahkan

Dekan,

drg. Hj. Herniyati, M. Kes

NIP. 195909061985032001

RINGKASAN

Pengaruh Pemberian Silika Amorf Limbah Sekam Padi terhadap Pembentukan Kolagen pada Kultur Sel Osteoblas ; Andyka Yayan Setiawan; 071610101105; 46 halaman; Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember.

Kerusakan atau kelainan tulang mempunyai prevalensi yang cukup tinggi. Penyebabnya oleh karena trauma, reseksi tumor, dan penyakit tertentu. Akibat kerusakan dan kelainan itu akan menimbulkan penderitaan fisik maupun kualitas hidup yang kurang optimal. *Bone graft* merupakan strategi yang paling baik untuk memperbaiki dan mendukung perbaikan biologis kerusakan tulang tersebut. Keterbatasan sumber donor, kematian pada jaringan donor, bentuk yang tidak layak, rasa sakit yang lama, resiko penularan penyakit dan reaksi imun merupakan kekurangan- kekurangan dari prosedur *bone grafting* sehingga *bone grafting* sulit untuk dilakukan. *Bone tissue engineering* yang menggunakan bahan biomaterial mengembangkan bahan sintesis *bone graft* untuk mengatasi kekurangan dari *bone graft*. Bahan sintesis *bone graft* ditujukan sebagai matriks atau *scaffold*, yang berfungsi sebagai template regenerasi tulang dan pembentukan jaringan tulang baru. *Scaffold* harus mempunyai sifat biokompatibilitas, biodegradabilitas, biomekanikal, osteoinduktif dan osteokonduktif, sehingga mampu menyebabkan pertumbuhan jaringan di dalam tulang. Selama ini belum ada bahan biomaterial *scaffold* yang mempunyai sifat-sifat tersebut. Silika merupakan bahan semikonduktor yang mampu menstimulasi proliferasi osteoblas dan kolagen tipe I sehingga terbukti mempengaruhi pembentukan tulang. Mekanisme kimia dari reaksi *bioactive glass* silika dimulai setelah kontak dengan cairan tubuh, dan setelah itu terjadi pertukaran ion dengan cepat antara Na^+ dan K^+ dari *bioactive glass* dengan H^+ dan H_3O^+ dari cairan ekstraseluler. Sekam padi yang begitu melimpah di Indonesia ternyata

mengandung silika yang cukup tinggi. Kandungan silika dalam abu sekam padi adalah 87-97%. Silika sekam padi dapat digunakan sebagai bahan untuk membuat *bioactive glass scaffold*. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah silika amorf limbah sekam padi dapat meningkatkan pembentukan kolagen, terutama tipe I.

Penelitian ini adalah *experimental laboratoris*. Dilakukan kultur sel osteoblas pada tiga medium yakni medium kultur kontrol, medium kultur yang dikondisikan dengan silika amorf limbah sekam padi dan medium kultur yang dikondisikan dengan silika *58S bioactive glass*. Pengamatan pembentukan kolagen dilakukan dengan mengukur nilai absorbansi pada hari ke-7. Data penelitian yang diperoleh ditabulasi dan dianalisis statistik uji nonparametrik *Kruskall Wallis* dan *Mann Whitney* dengan derajat kemaknaan 95% ($\alpha = 0,05$).

Hasil penelitian menunjukkan terdapat perbedaan pembentukan kolagen pada medium kultur kontrol, medium kultur yang dikondisikan dengan silika amorf limbah sekam padi dan medium kultur yang dikondisikan dengan silika *58S bioactive glass*. Pembentukan kolagen pada medium kultur silika amorf limbah sekam padi adalah paling tinggi diantara ketiga kelompok. Kesimpulan yang diperoleh berdasarkan hasil penelitian ini adalah silika amorf limbah sekam padi dapat meningkatkan pembentukan kolagen pada kultur osteoblas.

PRAKATA

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karuniaNya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengaruh Pemberian Silika Amorf Limbah Sekam Padi terhadap Pembentukan Kolagen pada Kultur Osteoblas”. Skripsi ini disusun untk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. drg. Hj. Herniyati, M.Kes, selaku Dekan Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember;
2. Dr. drg. Didin Erma Indahyani, M.Kes selaku Dosen Pembimbing Utama dan drg. Izzata Barid, M. Kes selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah banyak meluangkan waktu dan pemikirannya untuk memberikan pengarahan dan bimbingan sejak awal hingga selesainya penulisan skripsi ini;
3. drg. Yenny Yustisia, M. Biotech selaku sekretaris penguji, terima kasih atas saran dan petunjuknya demi kesempurnaan penulisan skripsi ini;
4. drg. Lusi Hidayati, M. Kes selaku Dosen Pembimbing Akademik atas bimbingan dan motivasinya;
5. Orang tuaku tercinta yang telah memberikan doa, pengorbanan, kesabaran, serta cinta dan kasih sayang yang tiada henti;
6. Seorang terkasih yang selalu setia menemani suka dukaku, yang telah menjadi bagian dari hidupku, terima kasih untuk segalanya yang sudah kamu lakukan untukku;
7. Teman-teman tercintaku : Ani, Richan, Usa, Amel, Reni, Endah, Cintan, Deasy, Tria, Pinton, Yano, dan Aldo terima kasih atas segala bantuan, dukungan dan semangatnya selama ini.

8. Teman seperjuangan dalam menulis skripsi : Zoraya dan Kartika terima kasih atas masukan, semangat dan kesabarannya dalam penyusunan skripsi ini;
9. Teman-teman kos Mastrip 73: Aldo, Vefbin, dkk yang telah menjadi bagian dari hari-hariku dalam menuntut ilmu di Jember;
10. Teman-teman angkatan 2007 atas segala bantuannya;
11. Semua pihak yang tidak dapat saya sebutkan satu per satu.

Penulis juga menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap, semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Jember, April 2011

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PEMBIMBINGAN	v
HALAMAN PENGESAHAN	vi
RINGKASAN	vii
PRAKATA	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.4 Manfaat penelitian	5
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Tulang dan Remodeling Tulang	6
2.1.1 Kandungan Tulang	9
2.1.2 Sel-sel Tulang	10
2.2 Kolagen	11
2.3 Bone Graft	15
2.4 Scaffold	16
2.5 Silika dan <i>Bioactive Glass Silika</i>	17
2.5.1 Silika.....	17
2.5.2 <i>Bioactive Glass Silika</i>	18
2.6 Kerangka Konseptual	21
2.7 Hipotesis	22

BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN.....	23
3.1 Jenis Penelitian.....	23
3.2 Rancangan Penelitian.....	23
3.3 Tempat dan Waktu Penelitian.....	23
3.2.1 Tempat Penelitian.....	23
3.2.2 Waktu Penelitian.....	23
3.4 Variabel Penelitian.....	23
3.3.1 Variabel Bebas.....	23
3.3.2 Variabel Tergantung.....	24
3.3.3 Variabel Terkendali.....	24
3.5 Definisi Operasional Penelitian.....	24
3.5.1 Osteoblas.....	24
3.5.2 Kolagen.....	24
3.5.3 Sekam padi.....	24
3.5.4 Silika amorf.....	24
3.6 Alat dan Bahan Penelitian.....	24
3.6.1 Alat penelitian.....	24
3.6.2 Bahan penelitian.....	25
3.7 Prosedur Penelitian.....	25
3.7.1 Ekstraksi silika amorf.....	25
3.7.2 Produksi ekstrak silika amorf dan 58S <i>bioactive glass</i> ..	26
3.7.3 Isolasi dan kultur sel.....	26
3.7.4 Pengukuran ekspresi kolagen tipe I dengan <i>Sircol Collagen Assay Incorporation</i>	28
3.8 Analisis Data.....	28
3.9 Alur Penelitian.....	29
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	30
4.1 Hasil.....	30
4.2 Analisa Data Hasil Penelitian.....	31
4.3 Pembahasan.....	33
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN.....	36
5.1 Kesimpulan.....	36
5.2 Saran.....	36
DAFTAR BACAAN.....	37
LAMPIRAN-LAMPIRAN.....	41

DAFTAR TABEL

	Halaman
4.1 Nilai absorbansi pembentukan kolagen pada medium kultur osteoblas yang dikondisikan dengan 58S <i>bioactive glass</i> , silika amorf limbah sekam padi, dan medium kontrol tanpa dikondisikan.....	30
4.2 Ringkasan Hasil Uji <i>Kruskall Wallis</i> untuk mengetahui perbedaan pembentukan kolagen pada medium kultur osteoblas antara kelompok silika 58S <i>bioactive glass</i> , kelompok silika amorf limbah sekam padi dan kelompok kontrol	32
4.3 Ringkasan hasil uji <i>Mann Whitney</i> untuk mengetahui perbedaan antar dua sampel.....	32

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Siklus remodeling tulang. Tulang tua diresorpsi dan tulang baru dibentuk yang terjadi secara berurutan.....	8
2.2 Penyusunan heliks tripel dan hidroksilasi serta glikolisasi molekul prokolagen merupakan tonjolan simultan yang dimulai segera setelah tiga rantai menyilang membran RER.....	13
2.3 Tahap-tahap dari reaksi yang terlibat pada pembentukan ikatan antara <i>bioactive glass</i> dengan tulang.....	20
2.4 Kerangka konseptual.....	21
3.1 Skema alur penelitian.....	29
4.1 Diagram batang nilai absorbansi pembentukan kolagen pada medium kultur osteoblas yang dikondisikan dengan 58S <i>bioactive glass</i> , silika amorf limbah sekam padi, dan medium kontrol tanpa dikondisikan...	31

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. Analisa data	41
A1. Data Hasil Pengukuran.....	41
A2. Uji <i>Kruskall Wallis</i> untuk mengetahui perbedaan pembentukan kolagen pada medium kultur osteoblas antara kelompok silika 58S <i>bioactive glass</i> , kelompok silika amorf limbah sekam padi dan kelompok kontrol.....	41
A3. Uji <i>Mann Whitney</i> untuk mengetahui perbedaan antar dua sampel.....	42
B. Kegiatan Penelitian.....	44