

STRATEGI DAN APLIKASI MATERIAL KEDOKTERAN GIGI MASA YANG AKAN DATANG



Disampaikan pada Pengukuhan Jabatan Guru Besar
dalam Bidang Ilmu Material Kedokteran Gigi
pada Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Airlangga
di Surabaya pada Hari Sabtu, Tanggal 31 Januari 2009

Oleh

ANITA YULIATI

STRATEGI DAN APLIKASI MATERIAL KEDOKTERAN GIGI MASA YANG AKAN DATANG



**UNIVERSITAS AIRLANGGA
BADAN HUKUM MILIK NEGARA**

Pidato

Disampaikan pada Pengukuhan Jabatan Guru Besar
dalam Bidang Ilmu Material Kedokteran Gigi
pada Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Airlangga
di Surabaya pada Hari Sabtu, Tanggal 31 Januari 2009

Oleh

ANITA YULIATI



Buku ini khusus dicetak dan diperbanyak untuk acara
Pengukuhan Guru Besar di Universitas Airlangga
Tanggal 31 Januari 2009

Dicetak: Airlangga University Press
Isi di luar tanggung jawab AUP

*maka apabila engkau sudah selesai mengerjakan sesuatu pekerjaan
kerjakanlah pekerjaan lain dan
hanya kepada Tuhanmu sajalah kamu berharap*

(Q.S. Alam Nasyrati: 7-8)



Assalamualaikum warahmatullahi wabarakatuh,

Selamat pagi dan salam sejahtera bagi kita semua,

Yang terhormat,

Ketua, Sekretaris dan Anggota Majelis Wali Amanat Universitas Airlangga,

Ketua, Sekretaris, dan Para Ketua Komisi serta Anggota Senat Akademik Universitas Airlangga,

Rektor dan Para Wakil Rektor Universitas Airlangga,

Para Guru Besar Universitas Airlangga dan Guru Besar Tamu,

Para Dekan dan Wakil Dekan di Lingkungan Universitas Airlangga,

Para Ketua Lembaga di Lingkungan Universitas Airlangga,

Teman Sejawat dan segenap Sivitas Akademika Universitas Airlangga,

Sejawat Ikatan Peminat Material Kedokteran Gigi, serta

Para Undangan dan Hadirin yang saya hormati,

Segala puji dan puja kita panjatkan kehadiran Allah swt, yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya bagi kita sekalian sehingga kita dapat bersama-sama menghadiri suatu acara akademik terhormat yakni pengukuhan saya sebagai guru besar Universitas Airlangga dalam keadaan sehat wal'afiat. Peristiwa pengukuhan ini merupakan salah satu nikmat yang tak terhitung yang telah diberikan oleh Allah swt. Sang Pencipta dan Penguasa alam semesta ini kepada saya, rasanya telah amat banyak nikmat yang telah saya terima yang tak mungkin menghitungnya, untuk ini saya hanya dapat mensyukuri dengan iringan doa semoga nikmat-nikmat yang telah diberikan-Nya semata-mata menjadi kekuatan pada saya untuk meningkatkan ibadah kepada-Nya, menjadi kekuatan untuk pengabdian baik bagi keluarga, masyarakat, bangsa serta umat, serta menjadi kekuatan untuk senantiasa berjalan di jalan yang benar menjauhi larangan-larangan-Nya dan melaksanakan perintah-perintah-Nya.

Saya sadar bahwa memangku suatu jabatan merupakan suatu amanah yang harus dipertanggungjawabkan baik pada Allah swt, pada masyarakat maupun pada pemerintah dan Universitas Airlangga yang telah memberikan kepercayaan pada saya untuk memangku jabatan akademik tertinggi ini. Pada kesempatan yang sangat terhormat ini saya sebagai guru besar di bidang Ilmu Material Kedokteran Gigi akan menyampaikan pandangan saya mengenai:

STRATEGI DAN APLIKASI MATERIAL KEDOKTERAN GIGI MASA YANG AKAN DATANG

PENDAHULUAN

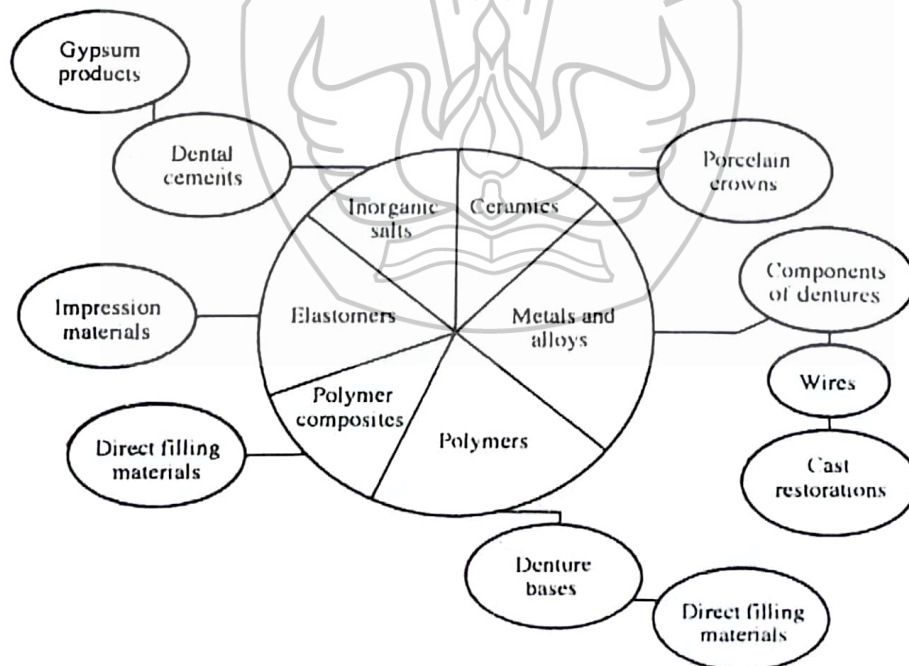
Ilmu material kedokteran gigi mempelajari struktur, komposisi, manipulasi, sifat fisik, mekanik dan biokompatibilitas yang akan berinteraksi dengan lingkungan di mana material tersebut ditempatkan. Di Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Airlangga mulai tahun 1984 terbentuk Bagian Ilmu Material dan Teknologi Kedokteran Gigi, yang merupakan gabungan antara mata kuliah material kedokteran gigi dan teknik kedokteran gigi, baru tahun 2007 berubah menjadi Departemen Material Kedokteran Gigi yang mempelajari tentang semua material yang digunakan di kedokteran gigi, termasuk perkembangan teknologi dan inovasi material kedokteran gigi yang baru. Sebelum era tersebut untuk mempelajari material kedokteran gigi termasuk dalam kelompok Metalurgi.

Penggunaan istilah material kedokteran gigi tidak bisa terlepas dari istilah Biomaterial. Biomaterial, adalah ilmu yang mempelajari tentang material tidak hidup yang didesain untuk berinteraksi dengan sistem biologi dalam tubuh manusia (Desai *et al.*, 2008). Aplikasi biomaterial dalam tubuh berfungsi sebagai pengganti bagian yang rusak, berperan dalam proses penyembuhan, memperbaiki fungsi dan kosmetik, membantu diagnosa dan

perawatan. Kelompok biomaterial yang banyak digunakan dalam tubuh di bidang kedokteran gigi adalah (Park and Bronzino, 2002).

1. Polimer;
2. Logam;
3. Keramik; dan
4. Komposit

Material tersebut akan kontak dengan protein, sel, jaringan, organ dan sistem jaringan, yang akhir-akhir ini sifat fisiknya mulai ditingkatkan, sehingga para dokter gigi dan ilmuwan melanjutkan penelitian pada abad ke-21 untuk mendapatkan material restorasi ideal yang mempunyai biokompatibilitas baik, berikatan secara permanen dengan struktur gigi atau tulang, secara alami cocok dengan struktur dan jaringan gigi, mampu merangsang perbaikan jaringan atau regenerasi jaringan yang hilang atau rusak, sehingga akan mengarah keperbaikan jaringan. Material restorasi adalah material yang digunakan untuk mencegah atau memperbaiki



Gambar 1. Diagram Indikasi dan Aplikasi Berbagai Material yang Digunakan di Kedokteran Gigi (dikutip dari McCabe and Walls, 2008)

kembali struktur gigi yang rusak karena penyakit rongga mulut atau trauma sehingga diperoleh kesehatan secara menyeluruh (Powers, Wataha, 2008).

Hadirin yang saya hormati,

Tujuan perawatan di bidang kedokteran gigi adalah untuk mempertahankan atau meningkatkan mutu kehidupan. Tujuan ini dapat dicapai dengan mencegah penyakit, menghilangkan rasa sakit, memperbaiki efisiensi pengunyahan, meningkatkan pengucapan dan memperbaiki estetika. Untuk mencapai tujuan tersebut diperlukan suatu penggantian atau perubahan struktur gigi yang ada dengan menggunakan suatu material restorasi.

Hal ini merupakan tantangan utama selama berabad-abad para peneliti dalam mengembangkan dan memilih material restorasi sebagai material yang memiliki biokompatibilitas tinggi, dan dapat menahan kondisi lingkungan dalam mulut. Oleh karena itu selama dua dekade terakhir di pasaran telah banyak terdapat bermacam-macam material kedokteran gigi. Perkembangan material ini hanya dikembangkan selama periode waktu yang relatif singkat untuk memenuhi tingginya permintaan masyarakat kedokteran gigi terhadap produk yang memberikan estetika dan ketahanan yang prima.

STRATEGI PENGGUNAAN MATERIAL RESTORASI KEDOKTERAN GIGI

Sejarah penggunaan material kedokteran gigi dimulai sejak 3000 SM. Pada batu nisan yang terdapat di Mesir menunjukkan bahwa dokter gigi dianggap sebagai spesialis dari kedokteran umum. Pada tahun 2500 SM bangsa Phoenisia menggunakan *band* dan kawat yang terbuat dari emas untuk memasang gigi yang tanggal pada soketnya. Tahun 600 M bangsa Maya menggunakan implant

yang dibuat dari cangkang kerang yang ditempatkan pada soket gigi anterior. Tahun 1498, emas digunakan sebagai material restorasi.

Kemajuan yang sporadik material kedokteran gigi akhirnya berpuncak pada penelitian GV. Black yang dimulai tahun 1895 tentang material amalgam yang dilanjutkan untuk membuat spesifikasi dan mengevaluasi amalgam tersebut. Hal itu dilanjutkan dengan penggunaan resin akrilik sebagai material basis gigi tiruan untuk mendukung elemen gigi tiruan yang mulai diperkenalkan tahun 1935.

Pada tahun 1928, Asosiasi Kedokteran Gigi Amerika, dalam mengawali era baru penelitian yang secara intensif bidang material kedokteran gigi, menghasilkan nilai yang amat berharga bagi profesi kedokteran gigi pada reputasi internasional. Antusiasme dari peneliti-peneliti ini mendorong diberlakukannya pelajaran material kedokteran gigi yang dijadikan mata ajar pada fakultas kedokteran gigi di Amerika Serikat dan seluruh negara yang mempunyai fakultas kedokteran gigi termasuk Indonesia.

Dalam perkembangan teknologi dan inovasi material baru, tahun 1955 melalui penemuan Buonocore, sistem adesif di bidang kedokteran gigi juga mulai digunakan. Sistem adesif ini bertujuan untuk meningkatkan kuat rekat antara material kedokteran gigi dengan jaringan keras gigi. Pengetahuan tentang sistem adesi berkembang pesat sesudah dilakukan penelitian di bidang fisika dan kimia organik untuk memperjelas tentang mekanisme proses adesi tersebut. Kemajuan pesat dalam teknologi adesif ini menarik para peneliti di bidang kedokteran gigi untuk mencoba menggunakannya sebagai bahan adesif pada enamel dan dentin untuk menggabungkan restorasi material restorasi dengan jaringan gigi sehingga akan memberikan pelayanan perawatan gigi yang terbaik (Nakabayashi and Iwasaki, 2006). Perubahan yang begitu cepat pada material adesif yang dirasakan saat ini sudah sampai pada generasi ke tujuh.

Pada generasi tersebut aplikasinya lebih sederhana karena bahan asam, primer, katalis dan resin adesif telah dicampur menjadi satu sehingga tidak perlu dilakukan pengetsan (Suzuki *et al.*, 2000).

Pada awal tahun 1970 telah diperkenalkannya material restorasi resin komposit dengan teknik etsa asam, yang mempunyai sifat estetik baik, tidak mudah larut dalam cairan mulut, dapat digunakan sebagai bahan restorasi untuk gigi anterior maupun posterior. Tahun 1971 dikenalkan ionomer gelas untuk restorasi gigi, material ini mempunyai kelebihan dapat berikatan secara kimia dengan enamel dan dentin, serta mampu melepaskan fluor dari komponen gelas (van Noort, 2007).

Hadirin yang saya hormati,

Material restorasi gigi yang telah digunakan tidak semuanya memberikan hasil yang baik, tentu ada kelebihan dan kekurangannya. Berdasarkan hal tersebut para peneliti terus bereksperimen untuk mendapatkan inovasi material baru seperti (van Noort, 2007).

1. semen ionomer gelas ditambahkan suatu resin, disebut *resin-modified glass-ionomer cement* (RMGICs) atau *glass-ionomer-resin hybrid*. Keunggulan jenis material ini mempunyai kekerasan yang tinggi, estetik sama dengan warna gigi, berikatan dengan jaringan keras gigi secara kimia, dan mengandung fluor sehingga masa sekarang material ini banyak digunakan secara luas untuk pencegahan karies sebagai restorasi prostetik;
2. resin komposit yang tidak mampu mengeluarkan fluor ditambahkan *stannous fluoride*, disebut *polyacid-modified resin composites* atau dikenal dengan nama *compomers*, dan mulai diperkenalkan Tahun 1994 di pasaran.

Material kedokteran gigi lain yang digunakan sebagai material restorasi adalah logam campur dan seramik serta material penunjang untuk keperluan laboratorium seperti: material cetak, resin akrilik, malam kedokteran gigi, gipsum, material tanam

tuang dan sebagainya yang terus diteliti dan dikembangkan untuk menunjang kebutuhan dunia kedokteran gigi.

Tabel 1. Milestones Sejarah Material Kedokteran Gigi (dikutip dari van Noort, 2007)

600 BC	Etruscan gold bridge work
AD 1480	First authentic record of gold filling in human teeth by Johannes Arculanus, University of Bologna
1500s	Ivory denture began to be carved from wax models
1728	Fauchard proposed the use of porcelain
1744	Duchateau makes the first recorded porcelain denture
1826	Taveau of Paris suggests the use of silver and mercury to make a paste for filling teeth
1839	The first dental jurnal is published: American Journal of Dental Science
1840s	'Amalgam war' – the use of silver amalgam is forbidden
1850	Charles Goodyear invented vulcanite-sulphur-hardened rubber
1879	The first cement to set in the mouth, zinc phosphate, is introduced
1880s	Silicate cement developed
1895	G.V Black publishes the first detailed study of the properties of amalgams
1907	W.H Taggart of Chicago invented a pratical method of casting gold inlays
1950s	Introduction of acrylic resin for filling and dentures
1955	Buonacore discovered the acid-etch technique for bonding to enamel
1970	Composites began to replace silicate cements
1976	Glass ionomer cements are invented by A.Wilson
1978	Light-activated composites appear on the market
1983	Horn introduced the resin-bonded ceramic veneer
1985	Development of dentin-bonding agents
1988	Introduction of resin-modified glass-ionomer cements
1994	Fist compomer appears on the market

APLIKASI TEKNOLOGI NANO DALAM MATERIAL KEDOKTERAN GIGI

Di negara-negara maju di dunia, seperti Amerika Serikat, Jepang, Kanada, dan Eropa, tengah giat-giatnya mengembangkan

suatu cabang baru teknologi yang populer disebut nanoteknologi. Milyaran dollar dana mulai dikucurkan di negara-negara ini, untuk penelitian. Semuanya berlomba-lomba menggunakan kata kunci nanoteknologi. Sebenarnya apa itu nanoteknologi? Sesuai dengan namanya, nanoteknologi adalah teknologi pada skala nanometer, atau sepersemilyar meter. Teknologi nano diperlukan multi disiplin ilmu: matematika untuk permodelan, fisika untuk pemahaman fenomena-fenomena gaya dan energi, kimia (anorganik maupun organik) untuk pemahaman sifat material, serta biologi untuk pembelajaran sistem-sistem rekayasa pada makhluk hidup. Selain itu kreativitas dan daya kreasi yang tinggi sangat diperlukan untuk menemukan terobosan teknik dan metoda baru, serta aplikasi yang cocok. Tentu saja keluhuran moral etik dan agama tetap diperlukan agar penerapan teknologi ini tidak malah merugikan keberlangsungan hidup umat manusia.

Teknologi nano dalam dunia kedokteran gigi juga telah digunakan, misalnya pada resin komposit, perkembangannya sangat cepat sehingga terobosan ini merupakan pendekatan baru dalam dunia kedokteran gigi. Material tersebut oleh Chiristopher (2004) disebut "*nanofilled composites*" yang merupakan generasi terbaru dari jenis resin komposit yang ada. Resin komposit tersebut menggunakan bahan pengisi (*filler*) yang sangat kecil berukuran 0.02 mikron. Gol dari inovasi ini akan menghasilkan material restorasi yang biokompatibel, sifat mekanik dan elastisitas meningkat, mengurangi fraktur, estetik yang superior (Freitas, 2000). Selain resin komposit masih ada material bioaktif dan bioseramik digunakan untuk pelapis dental implan sudah menggunakan teknologi nano (Klapdohr and Moszner, 2004). Adanya teknologi nano dalam dunia kedokteran gigi akan memungkinkan untuk menjaga kesehatan mulut secara komprehensif melalui pendekatan nanomaterial, bioteknologi, dan rekayasa jaringan (Freitas, 2000).

Hadirin yang saya hormati,

STRATEGI MATERIAL KEDOKTERAN GIGI KE DEPAN MENGARAH PADA REKAYASA JARINGAN (*TISSUE ENGINEERING*)

Di bidang kedokteran gigi saat ini hampir semua material yang dipakai dalam perawatan gigi merupakan material impor oleh karena itu perlu dicari terobosan baru dengan menggunakan produksi dalam negeri, penelitian yang telah dilakukan dalam rangka menggalakkan produksi sendiri, misalnya material untuk menurunkan prevalensi karies:

1. upaya dan usaha yang telah dilakukan untuk menghasilkan suatu produk yang efektif dan efisien dalam mencegah karies gigi dengan pemberian vaksin. Suatu epitop protektif telah berhasil diidentifikasi terhadap bakteri penyebab karies gigi yaitu *S. mutans*. Temuan dasar ini merupakan gagasan yang akan dirancang suatu vaksin terhadap karies gigi. Wawasan terhadap gagasan ini merupakan sumbangan pikiran saya dalam rangka menanggulangi penyakit karies gigi melalui vaksinasi, meskipun untuk mewujudkan menjadi suatu vaksin masih memerlukan penelitian yang panjang dan diperlukan kerja sama yang baik dari berbagai disiplin ilmu (Anita, 2000);
2. upaya lain dengan menggunakan produk yang berasal dari bahan lokal yang akan dimanfaatkan secara maksimal, dengan memanfaatkan berbagai material yang dianggap berkasiat, baik yang berasal dari hewan maupun tumbuhan, oleh masyarakat memang telah dilakukan. Material yang berasal dari hewan, yakni lendir bekicot sejak beberapa tahun yang lalu juga telah dimanfaatkan oleh masyarakat pedesaan, terutama masyarakat di Jawa, untuk pengobatan sakit gigi dengan cara meneteskannya pada lubang gigi yang sakit atau gigi infeksi. Pemanfaatan lendir bekicot (*achasin*) oleh masyarakat sebagai obat sakit gigi ini baru didasarkan atas pengalaman empiris dan telah berlangsung

beberapa generasi serta belum ada pembuktian secara ilmiah. Saat ini telah berhasil diteliti karakteristik berat molekul (71,3 kDa dengan pH: 7,98–8.0) dan kadar terkecil lendir bekicot (6,25 $\mu\text{g/ml}$) yang mampu membunuh bakteri penyebab karies yaitu *S. mutans*. Berdasarkan penelitian dasar ini masih perlu dikembangkan lagi untuk memperoleh suatu bentuk sediaan material yang dapat digunakan sebagai material preventif yang mengandung lendir bekicot (Titiek, 2005).

Perawatan kedokteran gigi yang berhubungan dengan oral-maxilofacial, trauma pada jaringan keras dan lunak, kelainan bawaan, penyakit yang didapat (kanker, penyakit periodontal) secara signifikan menjadi problem kesehatan karena dapat menyebabkan kecacatan struktur yang akan menimbulkan gangguan fungsi tubuh. Pada keadaan ini para klinikus memerlukan penempatan dan rekonstruksi jaringan, mengurangi rasa sakit, restorasi mekanik yang stabil dan berfungsi agar fungsi organ tubuh kembali sempurna. Strategi yang digunakan untuk perawatan jaringan yang hilang dapat menggunakan biomaterial yang dapat diterima tubuh dan berfungsi sebagai material pengganti jaringan tubuh yang rusak.

Oleh karena itu, perlu dikembangkan biomaterial yang disiapkan secara artifisial yang dapat mengganti fungsi biologi yang terganggu agar terhindar kerusakan yang progresif. Walaupun tidak diragukan, biomaterial pengganti ini telah banyak meningkatkan hidup, tetapi banyak masalah yang harus dipecahkan antara lain timbulnya masalah immunosupresif yang dapat menimbulkan efek samping. Oleh karena itu merupakan kritikal isu yang penting untuk menempatkan secara ideal jaringan yang hilang. *Gold Standart* untuk menempatkan jaringan yang hilang atau rusak pada individu adalah dengan jaringan sehat yang alami melalui konsep rekayasa jaringan (*tissue engineering*) yang bertujuan untuk mengadakan regenerasi jaringan. Teknik rekayasa jaringan merupakan perkembangan yang integral dari ahli-ahli fisika, kimia,

engineer, biomaterial, biologi dan kedokteran dengan pendekatan yang komprehensif.

Dengan demikian rekayasa jaringan merupakan lapangan ilmu di bidang kedokteran yang mengintegrasikan secara relevan prinsip-prinsip *engineering* dan teknologi dalam memperbaiki organ atau struktur tubuh yang rusak dengan mengaplikasikan bahan-bahan biomaterial, *stem cells* dengan cara implantasi yang sesuai dengan organ/struktur jaringan tersebut (Kaigler, Mooney, 2001). Tujuan dari *tissue engineering* adalah untuk menghasilkan biomaterial yang bersifat biokompatibel, biodegradabiliti dan mempunyai kemampuan berintegrasi dengan signaling molekul dan sel (Vats *et al.*, 2002), sehingga bidang ilmu ini merupakan suatu lapangan riset baru di bidang kedokteran gigi.

Penelitian rekayasa jaringan yang dilakukan menunjukkan kemungkinan baru untuk membangun jaringan secara *in vitro* dengan menggunakan biomaterial yang tepat dalam memperbaiki jaringan. Di bidang kedokteran sendiri *tissue engineering* merupakan pendekatan baru dari biologi regeneratif dan *engineering* yang terdiri dari strategi transplantasi sel, konstruksi jaringan bioartifisial dan stimulasi regenerasi sel. Untuk keberhasilan regenerasi jaringan, mengkondisikan lingkungan yang tepat untuk memberikan kesempatan bagi sel-sel dalam melaksanakan induksi regenerasi sangat perlu dilakukan dengan memberikan bahan biomaterial yang tepat untuk memacu sel-sel mengadakan regenerasi.

Hadirin yang saya hormati,

Kemajuan yang dapat dirasakan di bidang kedokteran gigi pada saat ini adalah aplikasi material kedokteran gigi ke arah *tissue engineering*, gen dan pemberian *growth factor* yang merupakan pendekatan baru berbasis pengertian mekanisme seluler dan molekuler pada tahap selama perbaikan jaringan gigi dalam kemampuannya pada eksploitasi klinik, seperti contoh berikut.

1. *Transforming Growth Factor- β 1* (TGF- β 1) telah diaplikasikan secara *in vivo* pada gigi molar tikus sebagai material *direct pulp capping*. Material ini merupakan molekul fisiologis yang multipoten, bersifat meregulasi pertumbuhan dan perkembangan juga menginduksi penyembuhan luka dan regenerasi jaringan. Melalui mekanisme ikatan reseptor, transduksi sinyal, dan aktivasi gen menimbulkan proliferasi sel dan sekresi dari matriks ekstraselular menjadi dentin reparatif (Shirakawa *et al.*, 1994, About *et al.*, 2000). Penggunaan material TGF- β 1 di Kedokteran Gigi Universitas Airlangga telah berhasil diteliti, pemberian konsentrasi TGF- β 1 20 ng/ml untuk perawatan *direct pulp capping* pada gigi manusia akan meningkatkan aktivitas fibroblas yang meliputi: peningkatan pembentukan *stellate fibroblas*, peningkatan pembentukan odontoblastoid, peningkatan mineralisasi, peningkatan fosfatase alkali dan peningkatan sintesis kolagen tipe I. Penemuan dasar ini masih belum cukup, masih perlu dikaji lebih lanjut tentang lama masa aktif TGF- β 1 dalam proses perawatan *direct pulp capping* (Sri Kunarti, 2006).
2. Material alami yang berasal dari membran amnion mengandung zat aktif yang disebut *Secretory Leukocyte Protease Inhibitor* (SLPI) mempunyai kemampuan dalam proses penyembuhan luka dengan mekanisme menghambat protease, kontrol aktivitas leukosit, anti-inflamasi, anti-bakteri, menekan monosit (Zhang *et al.*, 2002). SLPI dari membran amnion tersebut telah berhasil dikarakterisasi melalui rekombinan, sehingga material tersebut akan digunakan sebagai kandidat biomaterial dalam mempercepat proses penyembuhan luka (Elly, 2008).

Masih banyak lagi material kedokteran gigi yang dapat diekplotasi untuk kepentingan tindakan preventif, kuratif dan rehabilitatif melalui pendekatan teknologi nano yang mengarah ke rekayasa jaringan, sehingga hal ini merupakan tantangan para peneliti di dunia kedokteran gigi.

PERKEMBANGAN DEPARTEMEN MATERIAL KEDOKTERAN GIGI UNIVERSITAS AIRLANGGA

Bidang Pendidikan dan Pengajaran

Tahun kalender akademik 2008 Departemen Material Kedokteran Gigi Universitas Airlangga pada salah satu topik perkuliahan telah menerapkan sistem pembelajaran dengan metode *student center learning* dalam bentuk *small group discussion* berbasis interprener dan *Problem Based Learning* yang dibagi dalam beberapa kelompok kecil dan dibimbing oleh seorang dosen sebagai tutor. Banyak manfaat yang diperoleh pada sistem ini, mahasiswa aktif dalam menelusuri teori-teori yang *up to date* baik lewat *textbook* maupun internet, berani berargumentasi dalam memecahkan masalah dan mampu membuat konsep mapping suatu kasus. Pada sistem ini mahasiswa tidak hanya dituntut belajar mendalami teori-teori dalam kelas saja, tetapi mulai dikenalkan bagaimana mengenal dunia interprener di lapangan yang kelak akan berguna bagi seorang dokter gigi dalam praktik mandiri untuk mengantisipasi persaingan global. Metode pengajaran ini diharapkan diikuti oleh Departemen lain di lingkungan Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Airlangga sehingga akan meningkatkan akademik atmosfer pembelajaran.

Bidang Penelitian

Material yang berasal dari pemanfaat produk limbah saat ini mulai diteliti. Produk limbah tersebut adalah limbah kulit udang windu yang mengandung kitosan yang mempunyai sifat antibakteri. Sifat antibakteri yang dimiliki kitosan yang tidak dipengaruhi oleh pH lingkungan dan tidak tergantung pada kadar sukrosa yang melekat pada permukaan gigi, sehingga kitosan dapat digunakan sebagai profilatik dan terapeutik pada masalah karies gigi (Stamford *et al.*, 2004). Keunggulan lain di antaranya biokompatibilitas baik, biodegradibiliti baik, tidak bersifat toksik dan bioaktif, tidak menyebabkan reaksi imunologi dan tidak karsinogenik. Karena sifat

yang istimewa inilah kitosan dapat digunakan untuk aplikasi klinis sebagai biomaterial (Bambang, 2005). Di bidang Endodontik kitosan digunakan sebagai material anti-inflamasi saluran akar untuk lesi periapikal dan monomer kitosan dapat merangsang regenerasi jaringan pada pulpa gigi (Matsunaga *et al.*, 2005). Saat ini, Fakultas Kedokteran Gigi bekerja sama dengan Fakultas Sain dan Teknologi Universitas Airlangga melakukan penelitian kolaborasi antara mahasiswa program sarjana dan magister untuk meneliti mulai dari sifat dasar kitosan sampai aplikasi klinik. Hasil dari penelitian ini akan diperoleh suatu material preventif yang dikemas dalam bentuk obat kumur atau pasta gigi, sehingga dapat dikelompokkan sebagai material antikariogenik. Tentunya penelitian ini memerlukan dukungan dari lintas Fakultas. Kitosan di samping mempunyai sifat antibakteri, dapat juga digunakan untuk regenerasi jaringan kulit pada kasus luka bakar, sebagai pembalut luka, *membrane barrier*, *drug delivery system*, *vaccine carrier* dan *scaffold* untuk suatu *tissue engineering*. Oleh karena itu penelitian tentang kitosan masih terbuka lebar untuk dikaji lebih dalam khususnya di dunia medik.

Hadirin yang saya hormati,

Untuk mengembangkan dan aplikasi material kedokteran gigi, yang tidak kalah pentingnya yang harus diperhatikan adalah jaringan keras misalnya gigi. Karena gigi akan menerima perlakuan yang berhubungan penempatan material kedokteran gigi. Oleh karena itu jaringan keras gigi merupakan kajian yang menarik untuk dikembangkan dan diteliti. Bagaimana interaksi gigi yang sesungguhnya terhadap perlakuan gigi pada tataran klinis seperti efek perlakuan laser, efek pengeboran, efek *bleaching*, efek perlekatan gigi tiruan, efek penumpatan, efek pemberian obat-obatan, efek radiologi, efek penghilangan karies, dan sebagainya perlu terus diteliti.

Perkembangan terbaru di bidang rekayasa material yang sedang digalakkan di Indonesia, tercantum dalam kebijakan strategis pembangunan nasional ilmu pengetahuan dan teknologi 2005–2009 dalam berbagai penelitian adalah material baru dan terbaru, merupakan bagian dari bidang kajian unggulan yang mendapatkan prioritas pengembangan. Oleh karena itu upaya untuk mencari material baru terus digalakkan melalui berbagai penelitian berskala nasional dan internasional, yang digali dari berbagai perguruan tinggi dan lembaga penelitian di seluruh Indonesia. Untuk dapat eksis dan berkibar di tingkat nasional dan internasional maka muatan lokal yang bersifat spesifik pada bidang kajian tertentu harus dipilih dan dicari. Karena Universitas Airlangga memiliki Fakultas Kedokteran Gigi dan Fakultas Sains dan Teknologi, maka kolaborasi antara kedua fakultas tersebut perlu digali dan ditingkatkan untuk dapat menghasilkan penelitian unggulan di tingkat nasional dan internasional. Upaya menuju ke arah tersebut harus mulai dikembangkan walaupun terasa agak berat mengawalinya. Dukungan kajian teoritik dari berbagai disiplin ilmu membuka diri untuk berkolaborasi antar Fakultas, peralatan, dan infra struktur pendukung yang memadai di tingkat Universitas perlu dibangun untuk menuju ke arah Universitas Airlangga sebagai *World Class University*. Sudah saatnya saling berinteraksi antar fakultas untuk mencari permasalahan dasar yang berkembang dalam masyarakat, sehingga Universitas Airlangga tidak senantiasa berada di menara gading dan kurang membumi.

Hadirin yang saya hormati,

Mengakhiri pandangan saya ini, untuk mengembangkan material baru ke arah biomaterial, dibutuhkan kerja sama yang komprehensif dari berbagai bidang di lingkungan Universitas Airlangga untuk mengkarakterisasi kandungan material secara mikrostruktur secara detail. Sudah saatnya kita beralih ke biomaterial sesungguhnya

yang memang diperlukan benar karakterisasinya pada tataran aplikasi klinis. Universitas Airlangga menonjol pada bidang *life science* khususnya kedokteran umum dan gigi. Untuk itu perlu komitmen bersama agar Universitas Airlangga berdiri kokoh pada bidang unggulan tersebut. Material baru apakah yang dapat menggantikan gigi asli dan tidak menimbulkan efek merusak ketika berinteraksi dengan gigi yang sesungguhnya, juga perlu terus digali dan dikembangkan. Ketika informasi yang mendasar tentang karakterisasi gigi terjawab, dan ketika material baru yang dapat menggantikan gigi yang compatible untuk masuk pada jaringan keras gigi juga sudah ditemukan, maka gol akhir dalam mempelajari material terhadap jaringan keras gigi sudah terjawab. Oleh karena itu, dibutuhkan kerja keras, kolaborasi yang komprehensif dan berkesinambungan antar berbagai Fakultas untuk bersama-sama mewujudkan Universitas Airlangga sebagai *World Class University*, tentunya dengan dukungan infra struktur di tingkat Universitas.

UCAPAN TERIMA KASIH

Hadirin yang saya hormati,

Mengakhiri pidato ini sekali lagi saya ingin mencurahkan rasa syukur ke hadirat Allah swt. Yang telah melimpahkan nikmat dan karunia pada diri saya. Atas petunjuk, bimbingan dan kemudahan yang telah dilimpahkan kepada diri saya, sehingga apa yang menurut perhitungan tidak mungkin saya raih, ternyata telah menjadi kenyataan, yang gelap berubah menjadi terang, yang sesak menjadi longgar, dan yang berat menjadi amat ringan. Itu semua karena pertolongan Allah semata yang maha pengasih dan penyayang.

Pada kesempatan yang baik ini sudah sepantasnya saya menyampaikan ucapan terima kasih saya kepada Menteri Pendidikan Nasional **Prof. Dr. Bambang Sudibyo, MBA** atas kepercayaan yang diberikan kepada saya untuk memangku jabatan

sebagai Guru Besar dalam Ilmu Material Kedokteran Gigi pada Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Airlangga.

Kepada yang terhormat Ketua, Sekretaris, dan seluruh Anggota Majelis Wali Amanat Universitas Airlangga, saya mengucapkan terima kasih tak terhingga atas diperkenankannya saya menjadi Guru Besar Universitas Airlangga.

Kepada yang terhormat Ketua Senat Akademik Universitas Airlangga **Prof. Sam Suharto, dr, Sp.MK.** Sekretaris Senat Akademik Universitas Airlangga **Prof. Dr. Frans Limahelu, S.H., LL.M** dan seluruh Anggota Senat Akademik Universitas Airlangga saya menyampaikan ucapan terima kasih yang setinggi-tingginya atas dukungan dan kesediaannya untuk menyetujui dan menerima saya sebagai Guru Besar dalam lingkungan saudara.

Ucapan terima kasih yang tulus serta penghargaan yang setinggi-tingginya saya sampaikan kepada **Prof. Dr. Fasich, Apt.** selaku Rektor Universitas Airlangga dan Para Wakil Rektor Universitas Airlangga, saya menyampaikan ucapan terima kasih yang setinggi-tingginya atas dukungan dan kesediaannya mengusulkan pengangkatan saya sebagai Guru Besar dalam lingkungan saudara.

Kepada yang terhormat Dekan Fakultas Kedokteran Gigi **Prof. Dr. Ruslan Effendy, drg., MS., Sp.KG** dan para wakil Dekan saya mengucapkan terima kasih, atas kepercayaan dan kesediaan untuk mengusulkan sebagai Guru Besar di lingkungan Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Airlangga.

Saya ucapkan terima kasih saya sampaikan kepada para Guru Besar saya **Prof. Dr. Tien Soesmiati Saradjo, drg.** yang telah mengenalkan saya pada pendidikan doktor, semoga Allah swt. memberi kesehatan yang baik.

Kepada yang terhormat **Prof. Dr. Arifzan Razak, drg., MSc., Sp.Pros.** mantan Ketua Badan Pertimbangan Fakultas, Sekretaris dan para anggota Badan Pertimbangan Fakultas Kedokteran Gigi, saya mengucapkan terima kasih atas persetujuan pengusulan saya sebagai Guru Besar.

Kepada yang terhormat, **Prof. R. Hartono, drg. (alm.)**; **Soemarsih Soentoro, drg. (alm.)**; **Made Rai Tjandri, drg., Sp.Perio**; **Bob Soebijantoro, drg., MSc.**; **Dr. Boedihardjo, drg., MSc., Sp.Perio** dan **Prof. Dr. Muhammad Rubianto, drg., MS., Sp.Perio** mantan Dekan Fakultas Kedokteran Gigi yang menerima dan membimbing saya untuk menjadi orang yang senantiasa berkarya untuk almamater.

Kepada Ketua Departemen Ilmu Material Kedokteran Gigi **Asti Meizarini, drg., MS.** atas dukungan dan kesediaan beliau untuk mengusulkan saya sebagai Guru Besar di lingkungan Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Airlangga beserta teman-teman satu Departemen atas kerja sama yang baik selama ini.

Mantan Ketua Bagian Ilmu Material dan Teknologi Kedokteran Gigi **Bob Soebijantoro, drg., MSc., Sp.Pros.** dan **Tjahni Mirjam Sjatrie, drg., Sp.Pros.** yang telah membimbing dalam menjalankan tugas sehari-hari saya mulai dari calon pegawai sampai beliau mencapai purna tugas dari Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Airlangga, saya ucapkan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya.

Kepada **Prof. Dr. Marsetio Donoseputro, dr., Sp.PK(K)**, selaku promotor saat saya menempuh program Doktor, dengan penuh kesabaran dan kearifannya yang sangat mendalam. Kebijakan, dorongan, bimbingan beliau secara formal dan informal, saran dan koreksi maupun keteladanan beliau sangatlah saya syukuri dan hargai, saya ucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya, semoga Allah swt memberikan kesehatan dan kebahagiaan beserta keluarga.

Kepada **Prof. Dr. Tikki Pang L.K, B.Soc (Hons) (ANU), Ph.D (ANU), MPRCPATH, CBiol, FIBiol** selaku promotor I saat saya menempuh pendidikan Doktor, ditengah kesibukan beliau menjadi konsultan WHO di Jenewa, dan mantan kepala bagian Lab.A 470 IPSP University Malaya, masih sempat membantu dan memberikan membimbing jarak jauh melalui e-mail. Berkat

kebijaksanaan, perhatiannya saya berkesempatan menggunakan fasilitas untuk melakukan penelitian tentang teknik *epitope scanning* di University of Malaya Kuala Lumpur, saya sampaikan terima kasih dan apresiasi yang setinggi-tingginya.

Kepada **Prof. Dr. Indro Handoyo, dr., Sp.PK(K)** selaku ko-promotor II saat saya menempuh pendidikan Doktor, beliau adalah yang mendorong semangat saya untuk terus melakukan penelitian tentang teknik *epitope scanning*. Kritik maupun alternatif pemecahan masalah selama penelitian sangatlah membantu saya untuk berpikir secara profesional, dan beliau adalah yang mendorong saya terus untuk mengusulkan menjadi guru besar, dan secara tulus memberikan perhatian dan berkenan memberikan masukan-masukan yang sangat berarti dalam saya menyusun pidato ini, saya sampaikan terima kasih dan apresiasi yang setinggi-tingginya.

Kepada **Prof. Thong Kwai Lin, Ph.D., Panchanathan Vijay, dr., M.Phil., Ph.D., Geetha Ph.D., Kamariyah, Ph.D.** dari Institut Pengajian Siswazah dan Penyelidikan Universiti Malaya saya ucapkan banyak terima kasih atas segala bantuan dan perhatian selama saya penelitian di Malaysia.

Kepada **Prof. Hasyim bin Jaakob, Prof. Abdul Aziz Razak, Ph.D.** dari Fakultas Pergigian Universiti Malaya yang banyak memberi fasilitas selama saya di Malaysia.

Kepada Pembimbing saya pada pendidikan Program Magister pada Program Pascasarjana Universitas Airlangga, **Dr. Soetopo, drg., MSc.** dan pembantu pembimbing **Prof. Dr. Ami Suwandi, Apt.**, saya ucapkan terima kasih atas bimbingannya.

Kepada Guru saya sejak menuntut ilmu di taman kanak-kanak Batik, Sekolah Dasar Negeri Kutuk I, Sekolah Menengah Pertama Negeri I, Sekolah Menengah Atas Negeri I, di Sidoarjo. Serta dosen-dosen di Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Airlangga yang tidak bisa saya sebutkan satu-persatu saya ucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya karena andil para beliau inilah yang memungkinkan saya mencapai jenjang seperti sekarang.

Juga kepada **Prof. Dr Soediono, dr., Sp.THT** dan **Prof. Dr. Soedarto, dr., DTMH** yang telah memberi semangat dan mendorong saya untuk mengusulkan menjadi Guru Besar, untuk itu saya ucapkan terima kasih.

Kepada **Dr. Soeprapto Maat, Apt., M.S.; Tokok Adiarto, drs., M.Si.** saya ucapkan terima kasih yang selama ini telah bekerja sama dengan saya dalam mengembangkan ilmu biomaterial di Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Airlangga.

Kepada seluruh panitia pengukuhan Guru Besar yang diketuai oleh **Devi Rianti, drg., M.Kes.** dan kepada seluruh anggota paduan suara Universitas Airlangga serta semua pihak yang tidak dapat saya sebut satu persatu yang telah membantu terlaksananya upacara ini dengan baik saya mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya.

Selanjutnya saya sampaikan rasa terima kasih dengan penuh rasa hormat dan tulus yang sedalam-dalamnya kepada kedua almarhum orang tua saya, **H. Burhan** dan Ibu **Hj. Amanah** dan kedua almarhum mertua **Djawahir Samad** dan ibu **Hj. Muzaenah Kudsan**. Doa dan restu kedua orang tua dan mertua semasa hidup penyebab utama segala sukses dalam kehidupan ananda alami untuk mengiringi kehidupan kami sekeluarga, untuk itu saya haturkan terima kasih. Saya sekeluarga selalu berdoa semoga segala amal perbuatannya diterima dan diampuni segala dosa-dosanya amin.

Dalam kesempatan ini pula saya ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada kakak dan adik-adik dan adik-adik suami, semua telah memberikan dorongan dan sekaligus pengorbanan demi keberhasilan saya ini. Saya hanya berdoa semoga kebbaikannya diterima oleh Allah sebagai amal sholehnya.

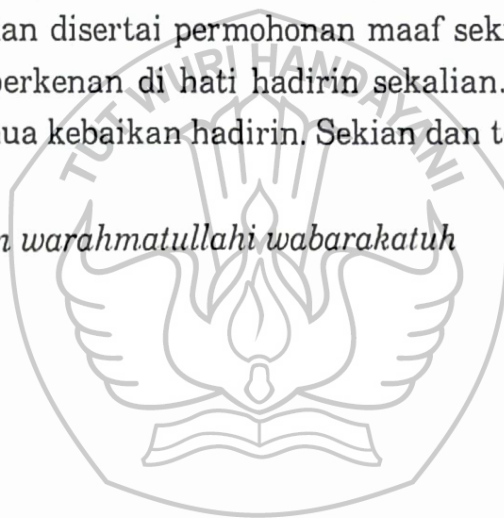
Kepada suami saya **Prof. Dr. Ruslan Effendy, drg., MS., Sp.KG** yang selama 27 tahun mendampingi saya, saya ingin menyampaikan rasa terima kasih yang tidak terhingga atas kerelahan untuk mengorbankan apa saja yang saya perlukan, kesabaran dan ketekunannya membantu, mendampingi, meringankan beban atas tugas-tugas yang harus saya emban.

Demikian pula kepada anak saya **Andra Rizqiawan, drg.**; **Anissa Sabrina, drg.**, **Anizar Rifqian** dan menantu saya **Inna Robbiana, drg.** yang merupakan sumber kasih sayang bagi saya dalam menempuh kehidupan ini, sehingga tidak menyusahkan orang tua semoga Allah swt. menjadikan anak yang soleh, berbakti kepada orang tua, Nusa, dan Bangsa.

Kapada Allah lah semua saya serahkan, semoga Allah senantiasa memberikan petunjuk dan pertolongan-Nya dan semoga jabatan Guru Besar ini menjadi berkah untuk diri saya, keluarga saya, masyarakat, Negara, dan Bangsa.

Akhirnya kepada semua hadirin yang telah berkenan meluangkan waktu dan bersabar mendengarkan pidato peresmian penerimaan jabatan Guru Besar pada hari ini, saya ucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya dan disertai permohonan maaf sekiranya ada hal-hal yang kurang berkenan di hati hadirin sekalian. Semoga Allah swt. membalas semua kebaikan hadirin. Sekian dan terima kasih.

Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh



DAFTAR PUSTAKA

1. About I, Bottero MJ, de Denato P, and Camps J, 2000. "Human dentin production in vitro". *Exp Cell Res* 258: 33–41.
2. Anita Yuliati, 2000. *Epitop regio P (824–853) Antigen I/II Streptococcus mutans serotype C yang reaktif dalam patogenesis karies gigi di Surabaya*. Disertasi. Program Pascasarjana Universitas Airlangga.
3. Bambang Irawan, 2005. "Chitosan dan aplikasinya sebagai biomaterial." *Indonesian Journal of Dentistry* 12(3): 146–151.
4. Christopher, 2004. "Composite artistry using premise - The new breed of nanofiller." *Dental Practice*, 138–142.
5. Desai S, Bidanda B, and Bartalo P, 2008. *Metallic and Ceramic Biomaterials: Current and Future Developments. Bio-Materials and Prototyping Applications in Medicine*. Springer, p. 1–26.
6. Elly Munadzirroh, 2008. *Karakterisasi, ekspresi dan cloning gen penyandi secretory leukocyte protease inhibitor membrane amnion sebagai kandidat biomaterial untuk mempercepat penyembuhan luka gingival*. Disertasi. Program Pascasarjana Universitas Airlangga.
7. do Nascimento C, Issa JPM, de Oliveira RR, Iyomasa MM, Siéssere S, and Regalo SCH, 2007. "Biomaterials Applied to the Bone Healing Process." *Int. J. Morphol*, 25(4): 839–846.
8. Freitas Jr, RA, 2000. "Nanodentistry." *J. Amer. Dent. Assoc.* 131: 1559–1566.
9. Kaigler D, Mooney D, 2001. "Tissue engineering's impact on dentistry." *Journal of Dental Education* 65(5): 456–462.
10. Matsunaga T, Yanagiguchi K, Yamada S, Ohara N, Ikeda T, Hayashi Y. 2005. "Chitosan monomer promotes tissue regeneration on dental pulp wounds." Wiley Periodicals, Inc. *J Biomed Mater Res* 76A: 711–720.
11. McCabe JF and Walls AWG, 2008. *Applied dental materials*. 9th ed. Blackwell Publishing, p. 1–3.

12. Moszner N and Klapdhor S, 2004. "Nanotechnology for dental composites." *Int. J. of Nanotechnology*. 1: 130–156.
13. Nakabayashi N and Iwakasi Y, 2006. *Biomaterials: Evolution. Institute of Biomaterials and Bioengineering*. Tokyo Medical and Dental University Kanda Tokyo 18.
14. Park JB, Bronzino JD, 2002. *Biomaterials. Principles and applications*. CRC Press. Boca Ranton, London, New York, Washitong DC.
15. Powers JM, Wataha JC, 2008. *Dental materials properties and manipulation*. Mosby Elsevier. p. 1–16.
16. Shirakawa M, Shiba H, Nakanishi K, Ogawa T, Okamoto H, Nakashima K, Noshiro M, and Kato Y, 1994. "Transforming Growth Factor- β -1 Reduces Alkaline Phosphatase mRNA and Activity and Stimulates Cell Proliferation in Cultures of Human Pulp Cells." *J Dent Res* 73(9): 1509–1514.
17. Sri Kunarti Prijambodo, 2005. *Stimulasi aktivitas fibroblast pulpa dengan pemberian TGF β -1 sebagai bahan perawatan direct pulp capping*. Disertasi. Program Pascasarjana Universitas Airlangga.
18. Stamford, 2004. "Inhibition of Streptococcus mutans adsorption to dental enamel by chitosan: Comperative study with fluor gel. Doutorado em Ciencias Biologicas." *UKPT Recife PE: Brazil*.
19. Suzuki K, Ishikawa K, Nishitani Y, 2000. "Adhesion of restorative resin to teeth: effect of functional groups of dentin primer to collagen." *J. Dent. Jap.* 36: 93–7.
20. Titiek Berniyanti, 2005. *Analisis hambatan achasin bekicot galur jawa sebagai faktor antibakteri terhadap viabilitas bakteri escherichia coli dan streptococcus mutans*. Disertasi. Program Pascasarjana Universitas Airlangga.
21. Van Noort R, 2007. *Introduction to dental material*. 3rd ed. Mosby Elsvier. Edinburgh London New York Oxford Philadelphia St Louis Sydnnet Toronto. p. 3–10.

22. Zhang D, Rosalia CM, Simmen, Michel FJ, Ge Zhao, Vale-Cruz D, and Simmen FA, 2002. "Secretory leukocyte protease inhibitor mediates proliferation of human endometrial epithelial cells by positive and negative regulation of growth-associated genes." *J. of Biol Chemistry*. 277(33): 29999–30009.



Pendidikan Tinggi

- 1982 : Lulus Dokter Gigi, Universitas Airlangga
- 1996 : Lulus Program Magister Kesehatan Gigi, Program Pascasarjana Universitas Airlangga
- 2000 : Lulus Program Doktor, Program Pascasarjana Universitas Airlangga

Pelatihan/Semiloka/Lokakarya

- 1997 : Pelatihan teknik rekayasa genetika untuk penelitian dasar pra-kloning, FMIPA UNAIR
- 1998 : Pelatihan teknik transformasi DNA ke dalam sel prokariot dan eukariot, FMIPA UNAIR
- 1999 : Pelatihan PCR: Teknik aplikasi dalam mikrobiologi lingkungan, FMIPA UNAIR
- 2000 : Pelatihan metodologi laboratorium biologi molekuler: Identifikasi dan isolasi plasmid pengkode kebal antimikroba pada bakteri, TDC UNAIR
- 2000 : Pelatihan biologi molekuler: pemotongan DNA/kromosom, TDC UNAIR
- 2000 : Pelatihan biologi molekuler: pemurnian PCR product pro DNA sequencing, TDC UNAIR
- 2000 : Pelatihan biologi molekuler: isolasi DNA tulang dan gigi, TDC UNAIR
- 2001 : Pelatihan biologi molekuler: Melihat materi kehidupan molekuler (Sel dan DNA/Gen), TDC Universitas Airlangga
- 2001 : Pelatihan metodologi laboratorium biologi molekuler: Merancang "primer" berbasis komputer untuk amplifikasi fragmen DNA, TDC Universitas Airlangga
- 2001 : Pelatihan metodologi laboratorium biologi molekuler: Pemotongan DNA/Kromosom, TDC Universitas Airlangga
- 2003 : Pelatihan Metodologi Laboratorium: Kultur Sel dan kultur organ, TDC Universitas Airlangga

- 2004 : Kursus Dasar Biologi Molekuler, FKG Universitas Airlangga
- 2004 : Pelatihan Pengelolaan dan penyuntingan jurnal ilmiah untuk mendapatkan dan meningkatkan akreditasi, FKG Universitas Airlangga
- 2006 : Pelatihan pembelajaran Team Teaching, FKG Universitas Airlangga
- 2006 : Pelatihan pembuatan bahan ajar, FKG Universitas Airlangga
- 2006 : Pelatihan penulisan artikel dan jurnal ilmiah, FKG Universitas Airlangga
- 2006 : Workshop: Problem Based Learning in Large Classroom, FK Universitas Airlangga
- 2006 : Workshop peningkatan partisipasi masyarakat dalam pengembangan SDI bidang Kesehatan, Masyarakat standarisasi Indonesia
- 2007 : Training of tutor & Training of Instructor angkatan XI Staf Akademik FKG UNAIR, FK Universitas Airlangga
- 2007 : Seminar dan Workshop pemanfaatan teknologi Informasi sebagai sarana pembelajaran untuk meningkatkan profesionalisme dokter gigi, FKG Universitas Airlangga
- 2007 : Pelatihan pengelolaan jurnal ilmiah, FKG Universitas Airlangga
- 2008 : Pelatihan Penerapan Kurikulum Berbasis Kompetensi dengan Metode PBL, FKG Universitas Padjadjaran

RIWAYAT PEKERJAAN

Jabatan Fungsional

- 1985 : Calon Pengawai Negeri Sipil
- 1989 : Asisten Ahli Madya
- 1993 : Asisten Ahli
- 1996 : Lektor Muda

- 2001 : Lektor (*Impassing*)
 2003 : Lektor Kepala
 2008 : Guru Besar

Pangkat dan Golongan

- 1989 : Penata Muda (III/a)
 1993 : Penata Muda Tingkat I (III/b)
 1997 : Penata (III/c)
 2003 : Penata Tingkat I (III/d)
 2005 : Pembina (IV/a)

TANDA PENGHARGAAN

- 2000 : Wisudawan Program Doktor Terbaik, Universitas Airlangga
 2003 : Satyalancana Karya Satya 10 tahun, Pemerintah Republik Indonesia

KEANGGOTAAN PROFESI

Tingkat Nasional

- Anggota Persatuan Dokter Gigi Indonesia (PDGI)
 Anggota Ikatan Peminat Material Kedokteran Gigi (IPAMAGI)

Tingkat Internasional

- Anggota International Association Dental Research (IADR)

KARYA TULIS ILMIAH

Author

1. Pengaruh ketebalan bahan cetak polieter terhadap ketepatan dimensi model kerja, Perpustakaan Unair (1992)
2. Pengaruh suhu terhadap *transverse strength* hasil reparasi resin akrilik *cold cured*, Majalah Kedokteran Gigi Surabaya. Vol. XXV April–Juni 1992, No. 2

3. Epitop komensal dari regio P antigen I/II *Streptococcus mutans* serotype C pada kelinci. Dental Journal Vol. 34, No. 3 Agustus, 2001
4. Pemetaan epitop dari region P antigen I/II *Streptococcus mutans* serotype C pada kelinci. Dental Journal Vol. 34, No. 4 Oktober, 2001
5. Pengaruh lampu penerang *dental unit* terhadap waktu kerja resin komposit sinar tampak, Dental Journal Vol. 35, No. 2 April, 2002
6. Kadar monomer sisa resin komposit sinar tampak setelah terpapar lampu *dental unit*, Dental Journal, Vol. 35, No. 2 April, 2002
7. Uji toksisitas resin komposit sinar tampak pada kultur sel dengan esei MTT, Dental Journal Vol. 3 No. 2 April 2004
8. Penentuan epitop menggunakan peptida sintetik dengan metode *pepscan*, Majalah Ilmiah Kedokteran Gigi (*Scientific Journal in Dentistry*) Vol. 19. No. 58 Desember 2004
9. Epitop spesifik antigen I/II *Streptococcus mutans* pada kelinci, Jurnal Biosain Pascasarjana (JBP) Unair Vol. 7 No. 1 Januari 2005
10. Viabilitas sel vibroblas BHK-21 pada permukaan resin akrilik jenis *rapid heat cured*, Dental Journal Vol. 38 No. 2 April 2005
11. Identifikasi epitop dari *Streptococcus mutans* terhadap sIgA saliva, Dental Journal Vol. 38 No. 3 Juli 2005
12. Epitop *Streptococcus mutans* terhadap sIgA saliva subyek karies dan bebas karies, Jurnal Biosain Pascasarjana (JBP) Unair Vol. 7 No. 3 September 2005
13. Uji Biokompatibilitas resin akrilik jenis otopolimerisasi pada sel fibloblas, Majalah Ilmiah Kedokteran Gigi (*Scientific Journal in Dentistry*) Tahun 20 No. 63 Desember 2005

Co-author

1. Variasi ketebalan *celluloid strip* terhadap kekerasan permukaan resin komposit sinar tampak, Dental Journal Vol. 34, No. 4 Oktober, 2001
2. Daya hambat ekstrak kulit buah delima putih terhadap pertumbuhan *Streptococcus mutans*, Dental Journal Vol. 35, No. 2 April, 2002
3. Perbedaan Kadar IgG sera antara subyek karies dan bebas karies, Dental Journal Vol. 3 No. 3 Juli 2004
4. Penentuan sIgA saliva terhadap antigen I/II *Streptococcus mutans* dalam patogenesis karies gigi, Jurnal Biosain Pascasarjana (JBP) Unair Vol. 7 No. 1 Januari 2005
5. Perlekatan koloni *Streptococcus mutans* pada permukaan resin komposit sinar tampak, Dental Journal Vol. 38 No. 1 Januari 2005
6. Pelepasan monomer sisa resin akrilik *heat cured* dalam air, Dental Journal Edisi Khusus Timnas IV Agustus 2005
7. *Surface hardness of hybrid ionomer cement after immersion in antiseptic solution*, Dental Journal Vol. 39 No. 2 April–Juni 2006.
8. *The adherence of Streptococcus mutans to hybrid ionomer cement after immersed in antiseptic solution*, E-Journal, 2008

PEMBICARA

1. Identifikasi epitop dengan metode *Pepscan* di bidang kedokteran gigi, Majalah Ilmiah Dies Natalis FKG-UGM ke-40, CERIL IX, Yogyakarta 2001
2. Kasein fosfopeptida sebagai bahan antikariogenik, Dental Journal, Edisi Khusus TIMNAS III 6–8 Agustus, Surabaya 2003
3. Biokompatibilitas bahan tambal berbasis resin, SEMATEK FTI-ITS, Surabaya 2005
4. *Caries marker epitopes of streptococcus mutans from caries and caries free subject*, Asia Pacifik Dental Congress, Jakarta 2007