

*Characteristic of Alveolar Bone Resorbtion and the Cortical Bone Heights in
Patients with Type 2 Diabetes Mellitus from CBCT imaging
(ReserchStudy)*

Epsilawati L¹, Azhari¹, Ria N Firman¹, Isdiyanto²

**¹Departement of Dentomaxilofacial Radiology, Faculty of Dentistry,
Padjadjaran University, Bandung West Java, Indonesian,**

**²Departement of internal Medicine, Faculty of Medicine,
Airlanga University, Surabaya, Indonesia**



**Fakultas Kedokteran Gigi
Universitas Padjadjaran
Bandung
2010**

JUDUL : *Characteristic of Alveolar Bone Resorbtion and the Cortical Bone Heights in Patients with Type 2 Diabetes Mellitus from CBCT imaging*

PENYUSUN : Author : Lusi Epsilawati
CoAuthor : Azhari, Ria N Firman, Isdiyanto

PUBLIKASI : 18 th International Congress of Dentomaxillofacial Radiology,
25-29 May 2011, Hiroshima, Jepang

Bandung, Juli 2011
Menyetujui:
Kepala Bagian
Radiologi Kedokteran Gigi

Hj.Ria N. Firman, drg.,Mh.Kes., Sp.RKG (K)
NIP .19560520 198403 2 001

Abstrak

Pada penderita diabetes militus terjadi perubahan jaringan periodontal. Kelainan dapat dilihat dengan kondisi inflamasi ginggiva yang parah serta destruksi tulang yang progresif. Kerusakan tulang pada penderita diabetes militus dimulai dengan destruksi tulang progresif serta densitas tulang yang menurun. Hal ini tidak hanya terjadi pada tulang spongios tetapi terjadi hampir pada semua permukaan tulang termasuk tulang kortikal.

Penelitian bertujuan untuk menemukan gambaran karakteristik dari resorpsi tulang alveolar serta melihat kualitas tulang kortikal dengan menilai ketebalan tulang kortikal mandibula pada pasien penderita diabetes militus tipe dua.

Penelitian ini bersifat analitik deskriptif yang dilakukan secara *crosssectional* dengan sampel dari CBCT berjumlah 6 buah. Metode ini bersifat purposive sampling. Polulasi berasal dari semua pasien penderita periodontitis disertai diabetes militus tipe2 yang datang ke RSGM FKG Unpad.

Penelitian ini memeriksa pasien penderita Periodontitis disertai diabetes militus Tipe2 dan dari hasil penelitian ditemukan bahwa kerusakan tulang alveolar rata-rata lebih dari 30 % dimana tipe kerusakan didominasi oleh tipe horizontal. Keterlibatan furkasi yang ditemukan didominasi oleh sedang sampai berat. Sedangkan kehilangan tulang kortikal rata-rata berkurang samai 10 %. Hasil penelitian ditampilkan dalam bentuk table.

Kesimpulan penelitian ini bahwa terdapat kerakterisik tertentu pada pola resorpsi tulang alveolar dan dan penurunan tebal tulang kortikal mandibula secara nyata.

Kata kunci : Periodontitis, Diabetes Militus tipe-2, Karekteristik Resorption tulang alveolar, Ketinggian tulang kortikal mandibula.

Abstrack

Common oral manifestations of diabetic are chronic periodontitis. In radiographic images of Periodontitis, the alveolar bone is decreasing. Bone destruction has been reported in diabetic patients. The destruction of the alveolar bone that caused resorption of alveolar crest also can change the cortical bone heights.

The aim of this research is to determine the characteristic resorbtion from alveolar bone and the cortical bone heights in type 2 diabetes mellitus patients.

This research is analytic descriptive survey which out as cross-sectional method by taken 6 CBCT 3D radiographs. The method for collecting is purposive sampling. The population of sample is patients Periodontitis with type 2 diabetes mellitus, who went to Dental Hospital FKG UNPAD.

The study of this research indicated that in patients with periodontitis accompanied with type 2 diabetes mellitus showed characteristics of alveolar bone damage, shown by the number of lost alveolar bone about more than 30% with type resorpsi dominated by a of horizontal form, furcation involvements dominated by moderate and severe involvement. To decrease in alveolar bone height significant occurred more than 10%. The result of this study is shown in table form.

The conclusion from this research is on the Periodontitis accompanied with type 2 diabetes mellitus patients has been found characteristic from alveolar bone resorbtion and the cortical bone heights.

Key Word: *Periodontitis, Diabetic Militus Tipe-2, carecteristik of Bone Resorbtion, Mandibular Cortikal Heights*

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRACT	3
<i>ABSTRACT</i>	4
DAFTAR ISI	5
DAFTAR GAMBAR	6
DAFTAR TABEL	7
I. Pendahuluan	8
II. Tinjauan Pustaka	
2.1 Tulang Alveolar.....	9
2.2 Periodontitis.....	10
2.3 DM Tipe 2	10
2.4 Periodontitis dan DM Tipe 2	11
2.5 Analisa Rodiografi pada Kelainan Jaringan Periodontal.....	11
II. Metode dan Bahan	16
III. Hasil Penelitian	16
IV. Diskusi	18
V. Simpulan	19
Daftar Pustaka.....	19

DAFTAR GAMBAR

No. Gambar	Teks	Halaman
1	Mental Indeks dari Akira Taguchi	12
2	Diagram Resorpsi Tulang Alveolar	12
3	Diagram Keterlibatan Furkasi	13
4	Penilaian keterlibatan Furkasi Melalui Radiografi	14
5	Variasi Kerusakan Tulang Alveolar	15
6	Teknik pengukuran dengan mentak indeks	15

DAFTAR TEBEL

No.	Teks	Halaman
1	Data Penurunan tulang Alveolar, Tulang Kortikal dan Furcation Involvement	16
2	Keterlibatan Furkasi	17
3	Tipe Kerusakan tulang	18

I. Pendahuluan

Tulang alveolar adalah bagian dari tulang rahang yang mengelilingi permukaan gigi baik di maksila ataupun mandibula. Tulang alveolar merupakan bagian dari tulang kortikal yang membentuk dan mendukung soket gigi. Tulang alveolar normal yang mendukung gigi mempunyai penampilan radiografik yang berkarakteristik. Tampilannya berupa selapis tipis tulang kortikal radiopak didaerah sekeliling gigi.^{1,2} Pada gigi anterior, puncak alveolar biasanya berujung tajam dan mempunyai korteks yang tebal sedangkan pada daerah posterior terlihat lebih mendatar. Dalam keadaan normal tulang alveolar berada 1-2 mm kearah apikal dimulai dari garis khayal yang menghubungkan *Cemento Enamel Junction* (CEJ) dari dua gigi yang bersebelahan.^{3,4}

Salah satu kelainan sistemik yang mempengaruhi kondisi tulang adalah pengeroposan tulang yang dalam hal ini dapat diperiksa melalui panormik radiografi melalui penipisan tulang kortikal mandibula. Penurunan kualitas tulang pada penderita Diabetes Militus tipe-2 sangat dimungkinkan.^{5,6}

Resorpsi tulang alveolar secara umum dapat disebabkan oleh dua hal yaitu: faktor lokal berupa inflamasi jaringan periodontal dan traumatik oklusi, sedangkan faktor lainnya adalah faktor sistemik termasuk diantaranya adalah diabetes militus begitu pula dengan penurunan kualitas tulang.^{5,6}

Diabetes Militus tipe-2 adalah kondisi diabetes militus dimana kadar insulin mengalami defisiensi relative atau resisten non absolut. Tipe ini biasanya menyerang pada ada usia diatas 40 tahun tetapi terkadang dapat menyerang segala usia.⁷

Haag dan Pawlak (1990) menyatakan bahwa kerusakan tulang pada penderita diabetes militus dimulai dengan kelainan pada lamina dura, turunnya septum interdental, destruksi tulang progresif serta densitas tulang yang menurun.⁸ *Newman dan Carranza* (2006) menyatakan bahwa pada kelainan diabetes militus terjadi perubahan pada tulang alveolar dimulai dari terputusnya kontinuitas laminadura, timbulnya daerah radiolusen berbentuk irisan di daerah meial ataupun distal dari tulang intra radikular, destruksi tulang dan penurunan keteggian tulang septum interdental secara progresif.⁵

Cone Beam Computed Tomografi (CBCT) 3D adalah alat imaging adalah teknik radiografi yang memanfaatkan sinar-X berbentuk kerucut dan melakukan rekonstruksi volumetric komputerisasi yang menghasilkan radiografi tiga dimensi dengan potongan sagital axial dan koronal.⁴ Hasil radiografinya dapat menginterpretasikan berbagai macam hal yang diperlukan untuk proses evaluasi seperti memperlihatkan histogram, radiograf di bagian

spesifik, pengukuran jarak atau luas suatu area, densitas tulang, gambaran permukaan dan lainnya.⁹ CBCT 3D memiliki potensi tinggi dalam memecahkan masalah diagnostik dalam kedokteran gigi.

Penelitian terdahulu mengenai keparahan periodontitis hanya berdasarkan pemeriksaan klinis, sedangkan untuk keterlibatan tulang alveolar secara spesifik dan penurunan kualitas tulang kortikal sampai saat ini masih kurang mendalam. Karakteristik kerusakan tulang alveolar baik dari segi kuantitas maupun kualitas meliputi banyaknya resorpsi puncak tulang, bentuk pola resorpsi puncak tulang, keterlibatan furkasi serta ketebalan tulang kortikal mandibula dengan menal indeks dapat menemukan karakteristik kerusakan tulang pada penderita diabetes militus dalam hal ini tipe-2 masih

Atas dasar fenomena diatas maka penulis tertarik untuk menelaah lebih lanjut mengenai Karakteristik kerusakan tulang alveolar dan ketebalan tulang kortikal madibula pada penderita diabetes militus dalam hal ini tipe-2 dengan menggunakan Cone Beam Computed Tomography-3D.

II. Tinjauan Pustaka

2.1 Tulang Alveolar

Tulang alveolar merupakan bagian dari tulang rahang, baik di maksila ataupun mandibula dan merupakan tempat melekatnya gigi di rongga mulut.^{1,12} Tulang alveolar merupakan hasil proses pembentukan dan resorpsi tulang yang berlangsung seumur hidup dan keberadaannya tergantung pada keberadaan gigi yang didukungnya. Perkembangan tulang alveolar bersamaan dengan perkembangan dan erupsi gigi dalam rongga mulut yang secara bertahap akan mengalami resorpsi jika gigi menghilang. Tulang alveolar terbentuk dari sel folikel gigi.^{2,12}

Dalam kondisi normal, puncak tulang alveolar berada 1-2 mm lebih ke apikal dari Cemento Enamel Junction (CEJ) antara dua gigi yang bersebelahan. Jarak ini meningkat seiring dengan umur sampai sekitar 2,81 mm.^{2,5,12} Resorpsi tulang alveolar adalah suatu proses kompleks yang secara morfologi berhubungan dengan luasnya bentuk permukaan yang terkikis (*Howship's lacunae*) dan adanya sel berinti banyak atau osteoklas. Sebenarnya tulang secara alami akan mengalami resorpsi lalu diikuti dengan proses deposisi atau perbaikan. Pada keadaan normal maka laju resorpsi akan sebanding dengan laju deposisi sehingga tidak terjadi pengrusakan tulang. Masalah timbul pada saat kedua proses ini tidak seimbang dan destruksi tulang terjadi apabila kondisi ini terjadi.⁵

2.2 Periodontitis

Akumulasi plak pada gigi serta permukaan gigi merupakan etiologi utama periodontitis kronis. Mikroorganisme yang terdapat didalam plak, seperti bakteri dapat menginvasi ke jaringan periodontal dan menyebabkan inflamasi dengan cara mengeluarkan toksin, enzim atau antigen. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Mohammad et al dan Kumar et al (2004) ditemukan bahwa bakteri yang terlibat adalah bakteri gram negative. Keberadaan bakteri subginggival seperti *a. Actinomycetemcomitans*, *Porphyromonas gingivalis* memicu terjadinya penyakit periodontal serta berperan penting dalam pembentukan poket dan destruksi tulang. Hal ini disebabkan karena adanya produk yang dihasilkan bakteri seperti enzim proteolitik, leukotoksin, endotoksin, lipopolisakarida, asam lipoteichoic, peptidoglikan yang dapat merangsang terjadi resorpsi tulang. Produk ini akan meningkatkan diferensiasi sel progenitor tulang menjadi osteoklas dan merangsang sel ginggiva untuk mengeluarkan suatu mediator inflamasi seperti IL-6 dan TNF- α yang dapat memicu terjadinya kerusakan tulang.^{5,6}

Pada penderita periodontitis kronis, pola kerusakan tulang alveolar terjadi secara horizontal yaitu kehilangan tulang yang terjadi dengan kecepatan yang sama rata pada sebagian besar permukaan gigi dan biasanya dihubungkan dengan keberadaan poket supraboni.⁵ Periodontitis biasanya berjalan lambat tetapi bila disertai dengan penyakit sistemik, merokok dan kondisi emosional maka kerusakan jaringan periodontal dapat berjalan lebih cepat, terlebih pada kondisi disertai dengan penyakit sistemik.⁵

2.3 Diabetes Mellitus Tipe-2

Diabetes mellitus (DM) dikenal di Indonesia dengan istilah penyakit kencing gula adalah kelainan metabolis yang disebabkan oleh banyak faktor, dengan gejala berupa hiperglisemia kronis dan gangguan metabolisme karbohidrat, lemak dan protein, sebagai akibat dari: defisiensi sekresi hormon insulin, aktivitas insulin, atau keduanya serta defisiensi transporter glukosa atau keduanya.² Penyebab utama terjadinya diabetes militus adalah kekurangan insulin, yaitu suatu hormon yang berperan penting dalam proses metabolisme karbohidrat, penyimpanan glikogen, sintesis asam lemak, pengambilan asam amino dan sintesis protein. Dalam hal ini, insulin merupakan hormon anabolik yang bekerja pada berbagai jaringan termasuk hati, lemak dan otot.¹² Diabetes mellitus tipe 2 (*adult-onset diabetes, obesity-related diabetes, non-insulin-dependent diabetes mellitus, NIDDM*)

merupakan tipe diabetes mellitus yang terjadi bukan disebabkan oleh rasio insulin di dalam sirkulasi darah, melainkan merupakan kelainan metabolisme yang disebabkan oleh mutasi pada banyak gen, termasuk yang mengekspresikan disfungsi *sel β* , gangguan sekresi hormon insulin. Pada tahap awal kelainan yang muncul adalah berkurangnya sensitifitas terhadap insulin, yang ditandai dengan meningkatnya kadar insulin di dalam darah.¹³

2.4 Periodontitis dan Diabetes Mulitus Tipe-2

Penyakit periodontal telah dilaporkan sebagai komplikasi keenam dari diabetes, selain neuropati, nefropati, retinopati serta penyakit mikro dan makro vaskular. Penyakit periodontal adalah penyakit yang disebabkan oleh bakteri yang menyebabkan infeksi jaringan periodonsium dan mempengaruhi atau mengakibatkan hilangnya gigi. Beberapa bakteri memainkan peran utama dalam penyakit periodontal. Bakteri dapat menyerang sel endotel dan merupakan sinyal kuat untuk monosit dan makrofag aktivasi. Apabila hal ini terjadi pada jaringan penderita diabetes militus, infeksi sulit dikendalikan sehingga meningkatkan terjadinya keparahan kerusakan mikrovaskuler dan makrovaskular.¹⁴

Bakteri patogen periodontal menyebabkan kerusakan lokal berupa kronis peradangan dan bahkan peradangan sistemik peradangan. Hal ini tercermin dari tingginya tingkat sirkulasi penanda peradangan seperti protein C-reaktif, IL-6 dan TNF α , yang kedua bertanggung jawab untuk memburuk resistensi insulin dan memperburuk reaksi kekebalan sehingga menyebabkan penghancuran diri dari jaringan periodontal.

2.5 Analisa Radiografi Pada Kelainan Jaringan Periodontal

Menurut Newman dan Carranza (2006) menerangkan bahwa penyakit periodontal dapat mengubah gambaran morfologi tulang melalui pengurangan ketebalan tulang. Kerusakan tulang alveolar dan dan badan tulang dievaluasi melalui besarnya tulang alveolar dan ketebalan tulang yang tersisa.

1) Pengukuran Penurunan Tulang Alveolar

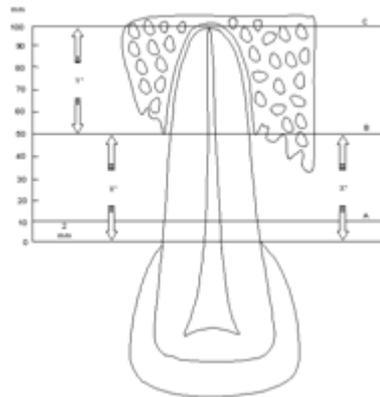
Pengukuran dimulai dari puncak tulang alveolar ke cement enamel junction kemudian dikurangi 1mm untuk menunjukkan adanya kehilangan tulang.¹⁵ Hou, Hung et al (2008) melakukan pengukuran penurunan tulang alveolar dengan metode Proksimal *RABL* (*resorbtion of alveolar bone loss*) didefinisikan sebagai cacat tulang sekurangngnya 2 mm jarak antara CEJ (titik A) dan puncak alveolar (titik B). Kedalaman kerusakan dicatat sebagai persentase dari rasio RABL ke akar panjang. CEJ radiografi (titik A), tulang crest alveolar

(titik B) dan apeks akar (titik C) digunakan sebagai tiga titik acuan untuk menghitung RABL. Koordinat yang dihasilkan untuk tiga titik A, B dan C dihitung oleh perangkat lunak sebagai berikut (Gambar):^{18,19}

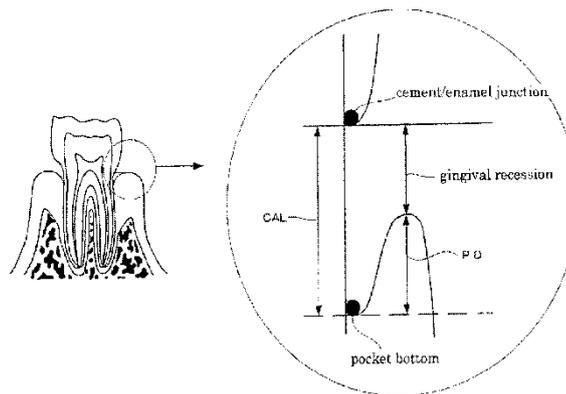
$$X = X' - 2; Y = Y' - 2; XY = X - Y$$

$$\% \text{ of RABL} = (XY/X) \times 100\%$$

X= Sisa tulang Alveolar yang semestinya ada, Y = Sisa tulang Alveolar yang ada, XY= Penurunan tulang alveolar.^{18,19}



Gambar 1. Teknik Pengukuran pada tulang alveolar¹⁸



Gambar 2. Diagram kerusakan tulang alveolar (RABL) secara radiografi.¹⁹

Banyaknya kehilangan tulang digolongkan menjadi :

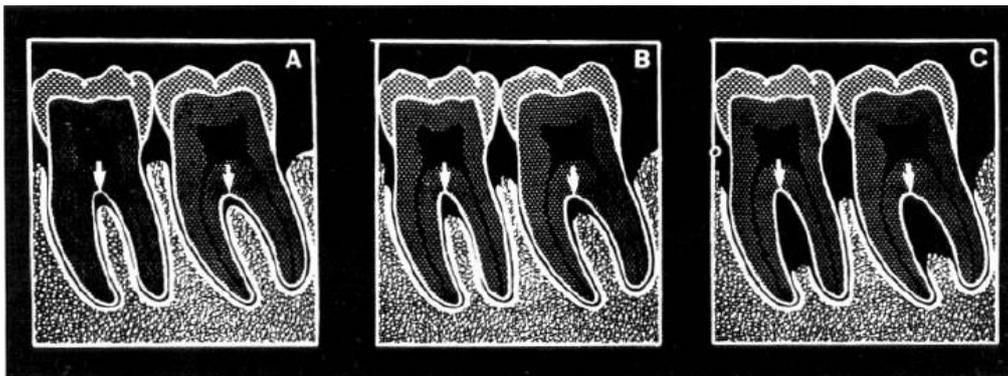
Derajat 1 : 0 - 30 % (ringan)

Derajat 2 : 30 - 60 % (sedang)

Derajat 3 : 60 - 100 % (berat)

2) Keterlibatan Furkasi

Istilah keterlibatan furkasi dapat terlihat secara radiografis sebagai kerusakan tulang pada daerah furkasi akar yang menunjukkan tingkat keparahan penyakit, seperti terlihat pada gambar e. Walaupun keterlibatan furkasi lebih mudah terlihat pada gigi molar rahang bawah, keterlibatan furkasi juga dapat terlihat pada molar rahang atas, meskipun terlihat bayangan *superimpose* akar palatal. Sebagai tambahan, keterlibatan furkasi awal gigi molar rahang atas antara akar mesiobukal dan distobukal dengan akar palatal menghasilkan gambaran radiolusen berbentuk segitiga pada tepi gigi.⁴

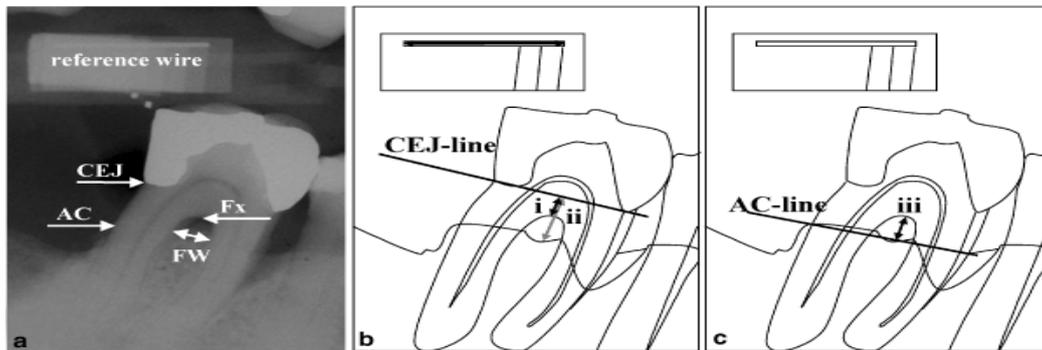


Gambar 3. Diagram radiografi macam-macam keterlibatan furkasi. A. Awal keterlibatan furkasi, pelebaran ligamen periodontal pada furkasi B. keterlibatan sedang C. keterlibatan berat.⁴

Menurut Hamp et al (1975) dikatakan bahwa untuk melihat tingkat keterlibatan furkasi dihitung dari PAL-H yaitu:^{20,21}

- 1) Derajat 0 apabila tidak ada keterlibatan furkasi
- 2) Derajat 1 apabila $PAL-H = i$ (Jarak dari CEJ ke furkasi) / (ringan)
- 3) Derajat 2 apabila $PAL-H = ii$ (jarak dari CEJ ke dasar tulang dibawah furkasi)/ (sedang)
- 4) Derajat 3 apabila $PAL-H = iii$ (jarak dari AC line sampai dasar furkasi)/ (berat)

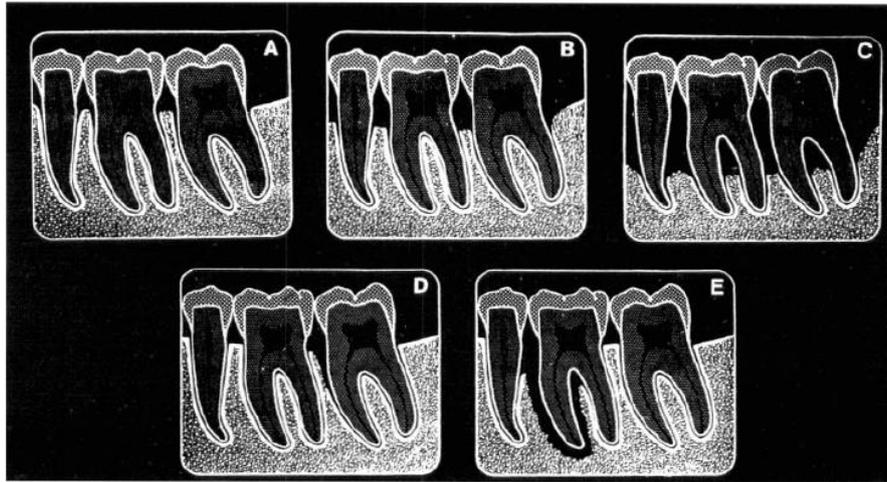
Untuk melihat secara anatomi digunakan Anatomi landmark seperti yang jelaskan dalam gambar radiograf dibawah ini.



Gambar 4. (a-c) Kelas II Cacat furkasi pada aspek lingual molar pertama mandibula kanan (a) radiograf: CEJ: cemento-enamel junction (dalam hal ini dilihat dari margin restorasi), AC: crest alveolar, FW: lebar furkasi, Fx: forniks furkasi . Fx posisi koronal dari ACline. (b dan c). Skema gambar film radiografi: b) CEJ baris, (i) jarak CEJ Fx-line (panah hitam), (ii) jarak CEJ AC-line (panah), (c) line AC, (iii) jarak Fx-AC line.^{20,21}

3) Variasi Kerusakan Tulang

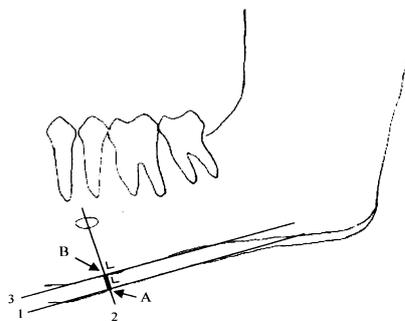
Istilah yang digunakan untuk mendeskripsikan variasi kerusakan tulang meliputi : kehilangan tulang horizontal, kehilangan tulang vertikal dan keterlibatan furkas. Istilah horizontal dan vertikal biasanya digunakan untuk menggambarkan arah atau pola tulang yang hilang pada garis yang menghubungkan dua gigi yang berdampingan dengan CEJ sebagai garis acuan. Kerusakan tulang secara kuantitas ditentukan sebagai ringan, sedang, atau berat; seperti terlihat pada gambar c. Kerusakan tulang vertikal berat terlihat adanya perluasan dari puncak tulang alveolar hingga apeks gigi, dimana nekrosis jaringan pulpa menjadi salah satu faktor penyebab. (lihat gambar c dan d).⁴



Gambar 5. Diagram ilustrasi variasi gambaran radiografik periodontitis. A. Awalnya terdapat penurunan puncak tulang alveolar, pelebaran ligamen periodontal dan kehilangan bentuk normal antara puncak tulang alveolar dan lamina dura. B. Kehilangan tulang horisontal sedang. C. Kehilangan tulang horisontal yang meluas dengan keterlibatan furkasi. D. Kehilangan tulang vertikal terlokalisasi pada gigi 3.7. E. Kehilangan tulang meluas hingga apeks 36-yang disebut lesi periodontik-endodontik.⁴

4) Ketebalan Tulang Kortikal Mandibula

Mental Indeks (MI) adalah teknik pengukuran ketebalan kortikal mandibula inferior di bawah foramen mentale dengan membuat tiga garis patokan pengukuran dimana garis pertama dibuat sejajar dengan sumbu mandibula dan menyentuh batas inferior mandibula, garis kedua dibuat tegak lurus terhadap garis pertama dan ketiga dibuat sejajar dengan garis pertama dan berpotongan dengan garis di batas superior dari kortikal mandibula inferior. Ketebalan kortikal mandibula adalah jarak antara garis pertama dan garis ketiga dari teknik pengukuran MI pada kortikal mandibula inferior yang diukur pada kedua sisi rahang.²²



Gambar 6. Teknik Pengukuran Mental Indeks dengan Panoramik Radiograf.²²

III. Metode Dan Bahan

Populasi pada penelitian ini sebanyak 6 radiografi CBCT pasien penderita periodontitis yang disertai diabetes militus tipe-2. Data yang terkumpul berupa CT scant mandibula dan panoramik dari pasien yang melakukan kunjungan ke Instalasi Radiologi RSGM FKG UNPAD. Pengambilan sampel dilakukan dengan menggunakan metode *purposive sampling* (pengambilan sampel terpilih), dengan kriteria radiografi panoramik sebagai berikut:

- 1) Berasal dari pasien pria dan wanita berusia di antara 30-55 tahun tidak sedang dalam perawatan orthodontik cekat maupun lepasan.
- 2) Hasil radiograf berupa CT Scant dan panoramik berkualitas baik dan memperlihatkan gambaran yang jelas pada daerah mandibula.

IV. Hasil Penelitian

Tabel1. Data Penurunan tulang Alveolar, Tulang Kortikal dan Furcation Involvement

KODE	REGIO CORONAL			CORTICAL BONE	Furcation Involvement
	POSTERIOR	PREMOLAR	ANTERIOR		
1	48	49.5	54	0,38	Ii = 1
2	60.5	56.5	45	0,32	Ii = 4
3	64.6	65.75	69.1	0,4	Iii= 1 ii = 2
4	53	54	56	0,29	Ii =3
5	54	53.5	54	0,29	Iii = 1 , ii = 2
6	72	62	67	0,37	Iii = 1
	58.68 %	56.87 %	50 %	0,342	
<hr/>					
KODE	REGIO SAGITAL				
	POSTERIOR	PREMOLAR	ANTERIOR		
1	54	49	57		
2	61	54.47	64.6		
3	59	59	66		
4	54	59	54		
5	58	54.3	56.6		
6	72	67.25	71		
	59.6 %	57.2 %	61.53 %		

Dari tabel satu dapat dilihat bahwa banyaknya resorpsi tulang alveolar dilihat dari coronal: pada regio posterior paling besar 72 % dan yang terkecil adalah 48 % sedang rata-rata kerusakan sebesar 58.68 %, untuk regio premolar yang terbesar adalah 65.75 % dan yang terkecil 49.5 % sedang rata-rata kerusakan sebesar 56.87% , untuk regio anterior yang terbesar 69.1 % dan terkecil 45 % sedang rata-rata kerusakan sebesar 50 %. Banyaknya resorpsi tulang alveolar apabila dilihat sagital: pada regio posterior paling besar 72 % dan yang terkecil adalah 58 % sedang rata-rata kerusakan sebesar 59.6 %, untuk regio premolar yang terbesar adalah 65.25 % dan yang terkecil 49 % sedang rata-rata kerusakan sebesar 57.2 % , untuk regio anterior yang terbesar 71 % dan terkecil 54 % sedang rata-rata kerusakan sebesar 61.53 %. Kerusakan tulang alveolar dari arah sagital menunjukkan gambaran yang lebih luas. Untuk posterior masuk dalam derajat 2 dengan kehilangan tulang berkisar antara 31-60% kecuali untuk region berada pada derajat 3 dengan jumlah kehilangan berkisar antara 61-100%.

Pada tabel satu juga dijelaskan tentang ketebalan tulang kortikal dari 6 pasien yang diperiksa. Dari hasil penelitian diperoleh hasil bahwa ketebalan tulang kortikal mandibula terendah ada pada 0,29 mm dan paling tinggi ada pada 4 mm, apabila diambil rata-rata didapatkan hasil 0,342 mm. Hal ini menunjukkan bahwa ketinggian tulang hilang sekitar 0.342 ini tergolong osteopenia.

Tabel 2. *Furcation Involvement*

No	Tipe	Jumlah	Prosentase
1	0	0	0 %
2	i	0	0 %
3	ii	8	53 %
4	iii	7	47 %
Total		15	100 %

Pada tabel 2 dapat dilihat bahwa *Furcation Involvement* dari 15 buah gigi yang dianalisa diperoleh data bahwa derajat 2 /ii terdapat 53 % dan derajat 3/iii yang tidak berbeda jauh yaitu 47 % dan tidak satupun gigi yang memiliki furkasi dengan tulang alveolar yang masih utuh.

Tabel 3. *Type of Bone Loss*

Kode	Anterior		Premolar		Molar	
	Vertikal	Horizontal	Vertikal	Horizontal	Vertikal	Horizontal
1	1	11	2	6	0	2
2	4	6	0	8	0	8
3	0	12	0	8	2	4
4	0	12	0	8	0	6
5	0	12	5	3	2	4
6	4	6	3	5	0	2
Total	9	59	10	38	4	26
Prosentase	14 %	86 %	20 %	80 %	13.4 %	86.6 %

Pada tabel 3 dapat diperoleh bahwa *Type of Bone Loss* pada regio anterior, premolar dan molar didominasi oleh horizontal dengan 86.6%, 80 % dan 86 % dibandingkan tipe vertikal yang hanya 13.4%, 20 % dan 14 %.

V. Diskusi

Berdasarkan hasil penelitian dapat dilihat bahwa banyaknya resorpsi tulang alveolar dilihat dari sagital lebih banyak dibandingkan dengan dari coronal. Hal ini mungkin disebabkan karena resorpsi tulang lebih banyak berjalan dari marginal gigi yang diawali dari pertengahan puncak tulang alveolar menuju kearah bukal lalu kearah lingual hal ini membuat gambaran menjadi lebih nyata pada arah sagital dibandingkan dengan coronal. Banyaknya tulang yang mengalami resorpsi merata diseluruh permukaan tulang alveolar baik di region molar, premolar maupun anterior, hal ini menandakan bahwa laju kecepatan resorpsi tidak bergantung pada daerah atau region yang mengalami periodontitis terparah yang lebih didominasi pada daerah anterior.

Pada tabel 2 dari hasil penelitian dapat dilihat bahwa *Furcation Involvement* dari 15 buah gigi yang dianalisa berada pada derajat 2 /ii dan derajat 3/iii. Hal ini membuktikan bahwa pada penderita diabetes militus dalam hal ini tipe2 memiliki kerusakan tulang yang cukup signifikan, bahkan furkasi pada gigi molar dapat terlibat secara nyata. Hal ini jauh dibandingkan dengan Periodontitis biasa dimana kerusakan tulang tidak terlalu agresif pada daerah furkasi.

Pada tabel 3 dari hasil penelitian dapat dilihat bahwa *Type of Bone Loss* pada regio anterior, premolar dan molar didominasi oleh horizontal dibandingkan dengan tipe vertikal. Hal ini membuktikan bahwa kerusakan tulang alveolar pada penderita diabetes militus berjalan kronis. Hal ini dapat dilihat, dimana kerusakan berjalan mendatar murni marginal dengan laju yang cukup cepet. Tipe resorpsi yang horizontal biasa terdapat pada kondisi Periodontitis biasa yang disertai kerusakan akibat bakteri bukan vertikal yang diakibatkan gerakan vertical atau arch shape pada periodontitis agresif.

Pada tabel satu juga dijelaskan tentang ketebalan tulang kortikal dari 6 pasien yang diperiksa. Dari hasil penelitian diperoleh hasil bahwa ketebalan tulang kortikal mandibula tergolong osteopenia. Hal ini menunjukkan bahwa kerusakan tulang tidak hanya meliputi daerah tulang alveolar saja melainkan juga meliputi semua badan tulang bahkan sampai pada tebalnya tulang kortikal.

VI. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan terbukti bahwa penderita Periodontitis disertai diabetes militus tipe 2 memiliki karakteristik yang sedikit berbeda dengan Periodontitis biasa dimana kerusakan tulang alveolar berjalan lebih cepat hal ini juga dapat dilihat dari jauh kerusakan tulang di daerah furksi yang terlihat secara jelas, sementara tipe kerusakan tulang yang terjadi sama dengan dominasi horizontal, tetapi kerusakan tulang yang terjadi meliputi hampir pada semua tulang yang dibuktikan dengan penurunan ketebalan tulang kortikal yang jarang terjadi pada pasien dengan Periodontitis biasa.

Daftar Pustaka

1. Carranza, F.A., Takei, H.H & Newman, Michael G. 2002. *Clinical Periodontology*. 9th Ed. WB Saunders Co.
2. Lindhe J., Karring T, Lang N P., 2003. *Clinical Periodontology and Implant Dentistry*. UK: Blackwell Munksgaard. 209-232 pp
3. Ferguson, D.B. 1998. Oral Hard and Soft Tissues, *Oral Bioscience*. University of Manchester, UK .81,114
4. Goaz, P.W. dan S.C. White. 1994. *Oral Radiology Principles and Interpretation*, 3rd. edition. St. Louis: The C.V. Mosby Co.

5. Caranza, F.A., Newman M.G., 2006. *Clinical Perodontology*. 10th edition, Philadelphia, Toronto : W.B. Saunders Co. Pp 452-466, 506-521, 561-580
6. Genco R.J, Goldman H.M, Cohen D.W, 1990. *Contemporary Perodontics*. St.Louis, Baltimore, Philadelphia, Toronto : W.B. Saunders Co. 187-189 pp
7. Greenspan F.s, Gardner D.G. 2004. *Basic & Clinical Endocrinology*. 7th edition. New York : Mc Grow-hill Co, 672;683
8. Araki et al. 2004. *Characteristics of newly developed dentomaxillofacial X-Ray cone beam CT scanner (CB Mercuray TM) : system configuration and physical proiperties. Dentomaxillofacial Radiology* vol 33: 51-59
9. *World Health Organization Department of Noncommunicable Disease Surveillance. 1999. Definition, Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus and its Complications. [hpp//www. Wikipedia. com](http://www.Wikipedia.com), Diunduh Novemeber 2010*
10. Chetan, 2008, Dental alveolar bone, Dental artikel edisi 26 Jul, www.drchetan.com/alveolar-bone, *diunduh Januari 2011*
11. Rose L.F., Genco R.J.,Cohen D.W., Maeley B.L. 2000. *Periodontal Medicine*. Hamilto : BC Decker Inc.
12. *Sadono, M.H.1996. Patogenesis dan Patobiokimiawi Diabetes Millitus. Majalah Ilmiah Kedokteran Gigi FKG Universitas Trisakti, vol.1, 209-217*
13. Robin, S.L dan V. Kumar. 1992. *Buku Ajar Patologi I*. Edisi 8. Diterjemahkan oleh J.Oswari. Jakarta : EGC
14. Janet H. Southerland, DDS, MPH, PhD; George W. Taylor, DMD, DrPH; and Steven Offenbacher, DDS, PhD, MMSc. 2005. *Diabetes and Periodontal Infection: CLINICAL DIABETES • Volume 23, Number 4*
15. Schulze A, Busse M. 2008. *Periodontal Diseases in Diabetics: Relationship, Prevention, and Treatment. CSMI 1 Vol 2. Periodontitis & Diabetes. <http://clinical.sportsmedicine.com>, diunduh Februari 20011*
16. S Bjelland, P Bray,N Gupta, R Hirsch. 2002. *Dentists, diabetes and periodontitis. Australian Dental Journal* 2002;47:(3):202-207
17. Allan G. Farman, BDS, PhD, MBA, DSc; Claudio M. Levato, DDS; William C. Scarfe, BDS, MS. 2009. *Maxillofacial Volumetric CT: An Update and the Importance of the Dicom Standard for Interoperability. Published by AEGIS Communications. Mar 2009 — Vol. 5, Iss. 3*
18. *Gingival Recessio - Causes and treatment JADA, Vol 138. <http://jada.ada.org>. Oct 2007. American Dental Association*

19. G-L Hou, C-C Hung, Y-S Yang, T-Y Shieh, C-C Tsai, *Radiographic alveolar bone loss in untreated Taiwan Chinese subjects with adult periodontitis measured by the digital scanning radiographic image analysis method*, 2003, *Dentomaxillofacial Radiology* Vol 32, 104-108.
20. Ballinger, P.W.,E.D.Frank. 1999. *Merill's Atlas of Radiographic Positions and Radiologic Procedures*, Vol 3. 9th edition. Philadelphia : Lea & Febiger, 458
21. Lagravere, M.O et al. 2006. *Density conversion factor determined using a cone-beam computed tomography unit NewTom QR-DVT 9000*. *Dentomaxillofacial Radiology* 35:407-409.
22. Guhdor K, Z.Z. Akarlan, M. Akdevelioglu, H. Erten, and M Zemis. 2006. *The precicision of the panoramic mandibular indeks*. *J. Dentomaxillofacial Radiology* 35: 442-446.