

NILAI RADIOMETRIK *DIRECT DIGITAL INTRAORAL RADIOGRAPHY* (DDIR) KUALITAS TULANG RAHANG MANDIBULA

Hanna H. Bachtiar Iskandar

Departemen Radiologi Kedokteran Gigi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Indonesia

Hanna H. Bachtiar Iskandar. Nilai radiometric *Direct Digital Intraoral Radiography* (DDIR) kualitas tulang rahang mandibula. Indonesian Journal of Dentistry 2004; 11 (3): 95-99.

Abstract

Complete diagnosis in dentistry needs more detail and accurate quantitative as well as qualitative jawbone trabeculation evaluation. This requires modern diagnostic radiography that in Indonesia are still very limited. One form of the periodontitis that demands more attention and detailed information due to the great efforts to overcome, is Rapidly Progressive Periodontitis, and thus this disease has chosen as a model in this study. The objective of this study to get more detail and accurate radiometric of Direct Digital Intraoral value from grading Conventional value. This method expected to be a model of studies on jawbone quality in dentistry. The healing RPP patients as a subjects of this study.. The methods trabeculation density from mandibular DDIR and conventional periapical radiographs of 116 healthy subjects and 41 RPP patients were evaluated and correlated to obtain transformation formula in the form of regression function. This study was performed Clinic of Dental Radiology and Periodontology, Faculty of Dentistry, University of Indonesia function were then used as a method to obtain quantitative data from conventional radiographs available. The results were indicated a significant independent variables were included in the regression function ($p < 0.05$). Therefore even no DDIR equipment available, this transformation enable dentists all over Indonesia with only conventional radiographs available, to obtain more detail quantitative trabeculation density data. The conclusion is apart from getting a method to transform conventional radiographic data into radiometric data equal to data obtained from DDIR that more detail and accurate, this study also provides the normal radiographic trabeculation density value of peron 20 – 40 years as data base for further studies.

Keywords : Radiometric evaluation, DDIR, Transformation value.

Pendahuluan

Sejak pembuatan foto Roen-gen tulang rahang pertamakalinya oleh Walkhoff tahun 1895, dua minggu setelah ditemukannya sinar X oleh Wilhelm C. Roentgen, pemeriksaan radiografik konvensional dinyatakan berperan penting dalam penatalaksanaan

penyakit/ kelainan yang mengenai tulang di bidang Kedokteran Gigi.^{1,2,3} Setelah diperkenalkannya *Computed Tomography* oleh Sir Godfrey Hounsfield pada tahun 1970 an, dimulailah era *modern radiographic imaging* (pencitraan radorafik modern). Salah satu yang perkembangannya sangat pesat di bidang Kedokteran Gigi adalah *Direct*

Digital Intraoral Radiography (DDIR), yang merupakan pengembangan *Digital Radiography (DR)*. *DDIR* adalah perpaduan antara radiografi konvensional dengan kemajuan teknologi komputer, yang memiliki berbagai keunggulan dibandingkan radiografi konvensional. Kemampuan evaluasi radiometrik yang lebih akurat, serta kecilnya radiasi yang dibutuhkan, menyebabkan perangkat ini diramalkan akan menggantikan radiografi konvensional di bidang kedokteran gigi.^{1,3,4} Saat ini penelitian radiografik tulang rahang berkembang ke arah 'kualitas tulang'. Indikator kualitas tulang rahang yang kerap digunakan dalam penelitian radiografis adalah *Bone Mineral Density (BMD)*, *Bone Mineral Content (BMC)*, *Trabecular Bone Volume (TBV)*, *Bone Mineral Density Cortex (BMDC)*, *Alveolar Bone Density*, *Trabecular Bone Density (TBD)* dan *Trabecular Bone Pattern (TBP)*.⁵⁻¹¹ Salah satu indikator kualitas tulang yang banyak digunakan dalam penelitian radiografis adalah kepadatan trabekulasi rahang. Untuk memperoleh data kuantitatif yang lebih akurat, penelitian mengenai kualitas tulang membutuhkan perangkat pencitraan radiografik modern, seperti *DR*, *CT*, atau *MRI*.⁶⁻¹¹ Sayangnya di Indonesia ketersediaan perangkat pencitraan radiografik modern masih terbatas. Menurut data Profil Kesehatan Gigi dan Mulut di Indonesia tahun 1994, semua RS tipe A dan B telah memiliki pesawat radiografi standar, sedangkan pesawat panoramik standar hanya dimiliki oleh 25% RS tipe A dan 12% RS tipe B. Tidak ada data tersedianya perangkat pencitraan radiografik modern di tempat pelayanan kesehatan gigi pemerintah yang terjangkau sebagian besar masyarakat.¹²

Penyakit jaringan periodontal, terutama periodontitis, merupakan masalah yang hingga kini menempati urutan atas di samping karies gigi.¹³ Dalam satu bulan, rata-rata 80% pasien yang datang ke klinik Bagian Periodontologi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Indonesia membutuhkan pemeriksaan radiografik, untuk diagnosis maupun evaluasi hasil perawatan.¹⁴ Penyakit jaringan periodonsium yang memperlihatkan kecenderungan peningkatan frekwensi adalah penyakit periodontal progresif cepat (*RPP*). Perkembangannya dimulai pada usia pubertas (12 – 20 tahun)¹⁵ dan mencakup usia produktif antara 20 sampai dengan 35 atau 40 tahun, yang biasanya tidak disadari oleh penderita. Data klinik Periodontologi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Indonesia menunjukkan peningkatan jumlah kasus lebih dari 30% dalam kurun waktu satu tahun. Kerusakan tulang alveolar yang cepat serta progresif pada *RPP* menyebabkan gigi goyang atau

mengalami migrasi patologis, yang selanjutnya mengakibatkan penderita kehilangan gigi.¹⁶⁻²⁰ Walaupun jumlah kasus *RPP* relatif sedikit, namun pe-natalaksanaannya memerlukan upaya yang cukup besar, sehingga nilai radiometrik diharapkan dapat menggambarkan trabekulasinya lebih akurat, dan penyakit ini dipilih sebagai model.

Keterbatasan kemampuan mata manusia menyebabkan informasi diagnostik yang diper-oleh kurang detil dan terukur. Dengan berkembangnya perangkat radiografi modern yang pengadaannya di Indonesia masih terbatas, maka perlu diupayakan pendayagunaan radiografi kon-vensional yang ada, sebagai salah satu upaya meningkatkan pelaya-nan kepada masyarakat.

Tujuan dan Manfaat

Penelitian ini bertujuan mencari cara untuk menerapkan nilai kuantitatif evaluasi radiometrik *DDIR* pada radiografi konvensional, sehingga walaupun tidak tersedia perangkat pencitraan radiografi modern, perangkat radiografi konvensional dapat didayagunakan. Informasi radiografis kepadatan trabekulasi rahang dalam bentuk nilai kuantitatif yang lebih tepat dan akurat, diharapkan dapat digunakan sebagai data untuk penelitian yang lebih mendalam, terutama untuk memperkirakan perkembangan penyakit/kelainan yang mengenai tulang di bidang kedokteran gigi.

Diharapkan penelitian ini dapat membuka cakrawala baru di bidang Radiologi Kedokteran Gigi dalam mengemban salah satu fungsinya dalam penatalaksanaan penyakit/kelainan yang menjadi masalah di bidang Kedokteran Gigi, sehingga pada gilirannya akan meningkatkan satus keseha-an gigi masyarakat.

Bahan dan Cara Kerja

Penelitian dilakukan di klinik Bagian Periodontologi, dan Bagian Radiologi kedokteran Gigi FKG UI selama enam bulan. Dilakukan pemeriksaan radiografik dental konvensional dan *DDIR*, pada subyek sehat dan subyek *RPP* (*fresh cases*) yang memenuhi kriteria inklusi. Se-lanjutnya dilakukan evaluasi kepadatan trabekulasi dari pen-citraan radiografik konvensional (*conventional radiographic imaging*) dalam nilai penderajatan (*grading*), serta evaluasi radiometrik kepadatan trabekulasi dengan perangkat *DDIR* dalam nilai *gray scale*, baik terhadap subyek sehat, maupun penderita *RPP*.

Analisis univariat dan bivariat dan uji regresi linier multipel, untuk memperoleh persamaan regresi yang digunakan dalam mentransformasi nilai kepadatan trabekulasi konvensional menjadi nilai radiometrik *DDIR*. Besar sampel dihitung dengan asumsi dan formula yang sesuai²¹, dengan tingkat kemaknaan $p < 0,05$. Untuk analisis statistik digunakan Program *Stata-6*, dan *SPSS-10*.

Hasil dan Pembahasan

116 subyek sehat dan 41 RPP yang memenuhi kriteria penelitian disertakan dalam penelitian untuk mencari cara mentransformasi nilai kepadatan trabekulasi konvensional menjadi nilai radiometrik *DDIR*. Selanjutnya dilakukan analisis karakteristik subyek penelitian (Tabel 1 dan 2). Nilai kepadatan trabekulasi konvensional dalam *grading* konvensional maupun *gray scale DDIR* penderita RPP lebih besar dibandingkan subyek sehat. Hasil uji statistik menunjukkan korelasi yang kuat antara keduanya ($r > 0,9$) Analisis bivariat menunjukkan hubungan yang bermakna antara perubahan nilai radiometrik *DDIR* dalam *gray scale* dengan variabel: nilai *grading*, usia, dan RPP (Tabel 3)

Tabel 1. Analisis univariat subyek sehat (n= 116)

Karakteristik	Jumlah	Persentase	Analisis
Umur tahun)			
20 - 24	57	49,1	<i>Mean 26, 90 ± 5, 73</i> <i>Range 22 - 40</i> <i>Median 25</i>
25 - 29	25	21,6	
30 - 34	13	11,2	
35 - 39	20	17,2	
40 -	1	0,9	
Jenis Kelamin			
P	72	62,1	
L	44	37,9	
Grading			
0	0	0	
1	17	4,3	
2	94	81,0	
3	5	14,7	
4	0	0	
5	0	0	
Elemen			
36	66	56,9	
46	50	43,1	
Gray scale			
0 - 48	4	3,4	<i>Mean 63, 38, ± 5, 26</i> <i>Range 48 - 76</i> <i>Median 64</i>
49 - 72	108	93,2	
73 - 96	4	3,4	
97 - 120	0	0	
121 - 144	0	0	
145 -			

Tabel 2. Analisis univariat subyek RPP (n= 41)

Karakteristik	Jumlah	Persentase	Analisis
Umur (Tahun)			
20 - 24	6	14,6	<i>Mean 33, 56 ± 5, 90</i> <i>Range 23 - 40</i> <i>Median 30</i>
25 - 29	6	14,6	
30 - 34	5	12,2	
35 - 39	19	46,3	
40 -	5	12,2	
Jenis Kelamin			
P	18	43,9	
L	23	56,1	
Grading			
0	0	0	
1	0	0	
2	0	0	
3	16	39,0	
4	25	61,0	
5	0	0	
Elemen			
36	25	61,0	
46	16	39,0	
Gray Scale			
0 - 48	0	0	<i>Mean 132, 59 ± 5,90</i> <i>Range 120 - 144</i> <i>Median 128</i>
49 - 72	0	0	
73 - 96	0	0	
97 - 120	1	2,4	
121 - 144	40	97,6	
145 -	0	0	

Tabel 3. Analisis regresi linier multipl. le.

Gray Scale	Koefisien	SE	t	p	(95% Conf. Interval)	
Grading	8,965972	0,6360199	14,10	0,000	7,709458	10,22249
Umur	0,1437402	0,0488873	2,94	0,004	0,471589	0,2403215
RPP	52,88757	1,236362	42,78	0,000	50,44502	55,33011
Konstanta	42,50876	1,612569	26,36	0,000	39,32299	45,69454

$F(3, 153) = 4188,37$
 Adj R-squared = 0,9877

Analisis regresi linier multipl. terhadap variabel penelitian yang teruji berpengaruh terhadap perubahan nilai radiometrik menghasilkan persamaan regresi, yang dapat digunakan untuk transformasi nilai *grading* konvensional menjadi nilai *gray scale DDIR*, sbb:

$$y = 42,5 + 52,9(RPP) + 8,97(\text{grade}) + 0,14(\text{umur})$$

y : nilai "DDIR" transformasi yang dicari

42,5 : konstanta

5,29 : koefisien regresi untuk RPP

8,97 : koefisien regresi untuk *grade*

0,14 : koefisien regresi untuk umur

Dari penelitian ini terbukti bahwa nilai kepadatan trabekulasi RPP lebih besar dibandingkan subyek sehat, yang secara radiografis trabekulasi RPP terlihat lebih radiopak. Trabekulasi yang lebih padat menunjukkan bahwa pada penyakit ini terjadi peningkatan persentasi aktivasi osteoblas, yang dapat merupakan reaksi lokal jaringan tulang pada proses penyembuhan atau iritasi yang berlangsung terus menerus secara intrinsik.²²⁻²⁵ Belum diketahui secara pasti penyebabnya mengapa pada RPP justru aktivasi osteoblas dominan. Umumnya penderita RPP datang pada keadaan lanjut, sedangkan proses kerusakan tulang terjadi begitu cepat, sehingga kemungkinan pada saat pemeriksaan telah terjadi respon imun yang berusaha mengembalikan lingkungan internal (*internal environment*) menjadi normal.²² Dari hasil penelitian ternyata bahwa kepadatan trabekulasi elemen kiri dan kanan tidak berbeda bermakna. Temuan ini dapat melengkapi

hasil penelitian terdahulu terhadap spesimen tulang bahwa tidak terdapat perbedaan antara pengamatan daerah mesial atau distal, demikian pula antara elemen kiri atau kanan pada individu yang sama.²⁶

Variabel jenis kelamin yang dalam penelitian ini ternyata tidak menunjukkan pengaruh besar terhadap perbedaan kepadatan trabekulasi mungkin dapat dijelaskan dari hasil penelitian Ralston, bahwa sampai dengan usia 40 tahun tingkat perbaikan tulang akan konstan baik pada laki-laki maupun perempuan.²⁷ Namun hal ini masih memerlukan penelitian lebih lanjut.

Kesimpulan

Hasil penelitian memperlihatkan terdapat perbedaan kepadatan trabekulasi antara penderita RPP dengan subyek sehat. Secara kasat mata perbedaan ini tidak dapat dihitung dengan rinci/detil. Eratnya korelasi *grading* terhadap *gray scale* menunjukkan korelasi positif yang kuat, yaitu semakin besar nilai *grading* konvensional, semakin tinggi nilai *gray scale DDIR*. Dengan demikian, walau-pun tidak memiliki perangkat DDIR, penggunaan cara transformasi nilai kepadatan trabekulasi memungkinkan dokter gigi di Indonesia yang memiliki perangkat radiografi dental konvensional, untuk memperoleh informasi diagnostik lebih detil dalam upaya meningkatkan pelayanan kepada masyarakat.

Daftar Pustaka

1. Miles DA, Van Dis ML, Razmus TF. Basic principles of oral and maxillofacial radiology. Philadelphia WB Saunders Company 1992: 185-200.
2. Goaz PW, White SC. Oral Radiology principles and interpretation. St, Louis:The CV Mosby Company 1982: 287-94, 300-8.
3. Whaites E. Essentials of dental radiography and radiology. Edinburg: Churchill Livingstone 1992: 160-7.
4. Benz C, Mouyen F. Evaluation of the new RadioVisioGraphy system image quality. *Dentomaxillofac Radiol* 1994; 23:5-9.
5. Farman AG, Nortje CJ, Wood RE. Oral and maxillofacial diagnostic imaging. St. Louis: CV Mosby C. 1993: 184-9.
6. Lindh C, Nilsson M, Klinge B, Peterson A. Quantitative computed tomography of trabecular bone in the mandible. *Dentomaxillofac Radiol* 1996; 25:146-50.
7. Lindh C, Petterson, Klinge B, Nilsson M. Trabecular bone volume and bone mineral density in the mandible. *Dentomaxillofac Radiol* 1997; 26:101-6.
8. Taguchi A, Tanimoto K, Akagawa Y, Wada T, Rohlin M. Trabecular bone pattern of the mandible: comparison of panoramic and CT. *Dentomaxillofac radiol* 1997; 26:85-9.
9. Hildebolt CF. Osteoporosis and oral bone loss. *Dentomaxillofac Radiol* 1997; 26:3-15.
10. Klemetti E, Kolmakow S. Morphology of the mandibular cortex on panoramic radiographs as an indicator of bone quality. *Dentomaxillofac Radiol* 1997; 26:22-5.
11. White SC, Cohen JM, Mour-shed FA. Digital analysis of trabecular pattern in jaws of patients with sickle cell anaemia. *Dentomaxillofac Radiol* 2000; 29:119-24.
12. Departemen Kesehatan RI. Dir. Jend. Pelayanan Medik, Direktorat Kesehatan Gigi. Profil kesehatan gigi dan mulut di Indonesia. 1994: 12-5.
13. Litbangkes Departemen Kesehatan RI, Dir. Jend. Pelayanan Medik, Direktorat Kesehatan Gigi. Profil kesehatan gigi dan mulut di Indonesia pada Pelita VI 1999: 18-25.
14. Iskandar Hanna B. Present status and future prospect of diagnostic imaging in Indonesia. International Symposium on Diagnostic Imaging. Committee of the 20th Anniversary of the Department of Oral and Maxillofacial Radiology, Faculty of Dentistry, Kyushu University. Fukuoka 1997.
15. Papalia DE, Olds SW, Feldman RD. Human development. Boston: McGraw Hill Book 1998: 330-7.
16. Langlais RP, Langland OE, Nortje CJ. Diagnostic imaging of the jaws. Baltimore:Lea and Febiger Book-Williams and Wilkins;1995. h. 213-38.
17. Page RC, Altman L, Ebersson J. Rapidly progressive periodontitis: a clinical condition. *Periodont* 1983; 54: 198-209, 257.
18. Schenkein HA, Van Dyke TE. Early onset periodontitis: as-pects of etiology and pathogenesis. *Periodont* 2000 1994; 6: 7-10.
19. Ranney R. Classification of periodontal diseases. *Periodont* 2000 1993; 2:13-25.
20. Loe H, Brown LJ. Early onset periodontitis in the USA. *Periodont* 2000 1991; 62:608-16.
21. Lemeshow S, Hosmer DW, Klar J, Luanga SK. Adequacy of sample size in health studies. Chichester:John Wiley & Sons 1990: 1-4.
22. Lake FT. Basic bone biology in implantology. hiladelphia: WB Saunders 1995: 55-8.
23. Compston JE. eds. Osteoporosis:new perspectives on causes, prevention and treatment. London:Royal college of physicians of London 1996: 11-28, 83-6.
24. Favus MJ. eds. Primer on the metabolic bone diseases and disorders of mineral meta-bolism. New York:Raven Press 1993: 3-9, 15-30.
25. Canalis E. Regulation of bone remodelling. In: Primer on the metabolic bone diseases and disorders of mineral metabolism. New York: Raven press 1993: 33-7.
26. Bishop K. eds. Radiographic alveolar bone loss of young adults over a four year period. *Clin Periodontol* 1995; 22: 835-41.
27. Ralston SH. Pathophysiology of osteoporosis. In: Osteoporosis: new perspectives on causes, prevention and treatment. London:Royal college of physicians of London 1996: 31-8.