

Research Report

Sensitivitas, spesifisitas, dan akurasi pengukuran panoramic mandibular index pada penderita osteoporosis.

(Sensitivity, specificity, and accuracy of panoramic mandibular index measurement in people with osteoporosis)

Aditya Prabowo¹, Otty Ratna Wahyuni², Yunita Savitri²

¹Staf Pengajar Departemen Radiologi Kedokteran Gigi

²Mahasiswa Program Pendidikan Dokter Gigi

Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Airlangga

Surabaya – Indonesia

ABSTRAK

Latar belakang: Radiografik panoramik merupakan teknik radiografik yang biasa digunakan oleh dokter gigi dan dapat memberikan gambaran informasi mengenai *Bone Mineral Density* (BMD). Salah satu metode yang digunakan pada radiografik panoramik terkait BMD adalah *Panoramic Mandibular Index* (PMI). Penelitian ini memberikan nilai sensitivitas, spesifisitas, dan akurasi dari pengukuran PMI, yang selanjutnya nilai-nilai tersebut dapat menentukan apakah PMI dapat digunakan sebagai uji skrining osteoporosis. **Tujuan:** Mengetahui nilai sensitivitas, spesifisitas, dan akurasi pengukuran PMI pada penderita osteoporosis. **Metode:** Terdapat radiografik panoramik dari 36 wanita postmenopause (18 sampel normal dan 18 sampel osteoporosis) yang telah diperiksa dengan DXA. Nilai PMI dihitung dari rata-rata pengukuran pada sisi kanan dan sisi kiri mandibula yang dilakukan oleh 3 pengamat. Hasil dianalisa dengan uji *Friedman* dan kemudian dihitung nilai sensitivitas, spesifisitas, dan akurasi. **Hasil:** Uji *Friedman* menunjukkan tidak ada perbedaan dari ketiga hasil pengamatan dan memberikan nilai sensitivitas sebesar 33,33%, spesifisitas sebesar 94,4%, dan akurasi sebesar 63,9%. **Simpulan:** PMI memiliki sensitivitas yang rendah, spesifisitas yang tinggi, dan akurasi yang cukup tinggi.

Kata kunci: sensitivitas, spesifisitas, akurasi, osteoporosis, *Panoramic Mandibular Index*

ABSTRACT

Background: Panoramic radiography is a radiographic technique that commonly used by dental practitioner and it able to provide information about *Bone Mineral Density* (BMD). One of the methods used on panoramic radiography related with bone density is *Panoramic Mandibular Index* (PMI). This research provide the value of sensitivity, specificity, and accuracy of PMI measurement, which can then be used to determine whether PMI can used as osteoporosis screening test. **Purpose:** To determine the value of sensitivity, specificity, and accuracy of PMI in people with osteoporosis. **Method:** In panoramic radiography obtained from 36 postmenopause women (18 normal and 18 osteoporosis) has already assessed by a DXA. PMI calculated from mean of measurement on right and left side of mandible measured by 3 observers. The correlation between the observers was calculated by *Friedman* test and then the value of sensitivity, specificity, and accuracy was calculated. **Results:** *Friedman* test provides no difference between 3 results and sensitivity by 33,33%, specificity by 94,4%, and accuracy by 63,9%. **Conclusion:** PMI has low sensitivity, high specificity, and moderate (quite high) accuracy.

Key words: sensitivity, specificity, accuracy, osteoporosis, *Panoramic Mandibular Index*

Korespondensi (*correspondence*) : Aditya Prabowo, Mahasiswa Program Pendidikan Dokter Gigi, Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Airlangga Jl. Prof. Dr. Moestopo No. 47 Surabaya 60132, Indonesia. Email : adit05bowo@gmail.com

PENDAHULUAN

Radiografik panoramik merupakan teknik radiografik yang biasa digunakan oleh dokter gigi dan beberapa spesialis bidang medis lainnya. Radiografik panoramik menghasilkan foto *rontgen* yang dapat memperlihatkan gambaran struktur fasial termasuk mandibula dan maksila beserta struktur pendukungnya¹. Teknik radiografik ini dapat digunakan untuk mengevaluasi gigi impaksi, pola erupsi, pertumbuhan dan perkembangan gigi geligi, mendeteksi penyakit dan mengevaluasi trauma, menentukan keadaan gigi dan jaringan pendukungnya secara keseluruhan dalam satu radiografik foto¹. Tampilan rongga mulut yang dihasilkan dari radiografik panoramik dapat digunakan untuk memperoleh informasi mengenai *Bone Mineral Density* (BMD)².

Salah satu metode pada radiografik panoramik yang digunakan untuk mengetahui perubahan BMD adalah *Panoramic Mandibular Index* (PMI). PMI digunakan karena menunjukkan perbedaan yang signifikan mengenai perubahan BMD dibandingkan dengan salah satu metode lainnya, yaitu *Antagonial Index* (PMI)³. PMI juga dapat digunakan oleh dokter gigi untuk menyarankan pasiennya melakukan investigasi dan diagnosa osteoporosis lebih lanjut³.

Panoramic Mandibular Index (PMI) adalah perbandingan antara ketebalan korteks mandibula terhadap jarak antara foramen mentale dan korteks mandibula inferior. *Panoramic Mandibular Index* juga ditetapkan sebagai indeks radiomorfometrik baru, yang dapat dihitung dari *Mandibular Cortical Width* (MCW) dibagi jarak antara foramen mentale dengan batas inferior mandibula⁴.

Osteoporosis adalah suatu penyakit tulang yang ditandai dengan menurunnya massa tulang dan perubahan mikroarsitektur tulang yang mengakibatkan tulang menjadi rapuh dan mudah patah. Patogenesis osteoporosis adalah multifaktorial termasuk genetik, hormonal seperti menurunnya kadar estrogen pada wanita postmenopause, dan faktor lingkungan yang mengakibatkan

osteoporosis sekunder. Beberapa faktor risiko perlu mendapat perhatian untuk mendeteksi kemungkinan osteoporosis seperti penggunaan kortikosteroid, perokok berat, kurang aktifitas atau akibat penyakit lain seperti sindroma cushing dan hipertiroidisme⁵.

Menurut WHO, kriteria *T-score* dibagi menjadi 3, yaitu *T-score* > -1 SD yang menunjukkan bahwa seseorang masih dalam kategori normal. *T-score* < -1 sampai -2.5 dikategorikan osteopenia, dan < -2.5 termasuk dalam kategori osteoporosis, apabila disertai fraktur, maka orang tersebut termasuk dalam osteoporosis berat⁶.

Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa pasien dengan nilai PMI < 0,25 mm disarankan untuk melakukan diagnosa dan investigasi lebih lanjut mengenai osteoporosis, yang berarti hal ini terkait dengan perubahan BMD.³

Sensitivitas adalah kemampuan uji *screening* untuk memberikan hasil positif pada beberapa individu dalam populasi yang mengidap penyakit⁷. Spesifisitas adalah kemampuan uji *screening* untuk memberikan hasil negatif pada beberapa individu yang tidak sakit dalam suatu populasi⁷. Akurasi didefinisikan sebagai kedekatan antara nilai yang diamati serta nilai referensi atau standar yang diterima. Kurangnya akurasi mencerminkan adanya bias sistematis dalam sistem pengukuran. Suatu pengukuran lebih akurat dibandingkan dengan yang lain jika nilai pengukuran tersebut memiliki kesalahan yang relatif lebih kecil⁸. Di Indonesia, uji sensitivitas dan spesifisitas banyak digunakan sebagai alat *screening* untuk mendeteksi penyakit⁹.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui sensitivitas, spesifisitas, dan akurasi *Panoramic Mandibular Index* (PMI) pada penderita osteoporosis.

BAHAN DAN METODE

Jenis penelitian ini adalah observasional deskriptif. Populasi penelitian ini merupakan wanita yang datang ke laboratorium klinik Pramita jalan Jemur Andayani no. 67 Surabaya untuk

melakukan tes *Bone Mineral Density* (BMD) atau densitas mineral tulang dengan membawa konsul dari dokter. Sampel penelitian sebanyak 36 sampel wanita (usia > 50 tahun, postmenopause) yang terbagi menjadi 2 kelompok, yaitu kelompok normal sebanyak 18 sampel, dan kelompok osteoporosis sebanyak 18 sampel. Penelitian ini dilakukan di UPF Radiologi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Airlangga. Pelaksanaan penelitian dimulai pada bulan Mei hingga September 2013.

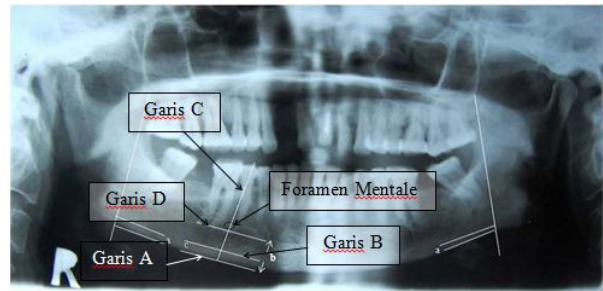
Bahan yang digunakan film panoramik sebanyak 36 buah dan kertas mika. Alat yang digunakan adalah panoramik x-ray unit digital, viewer, jangka kaliper, penggaris, dan sidol marker.



Gambar 1. Radiografik panoramik/film panoramik¹⁰.

Pengukuran dan pengamatan dari penelitian ini adalah dengan (1) mencari foramen mentale kanan dan foramen mentale kiri pada gambaran radiografik panoramik, (2) menentukan titik tengah dari masing-masing foramen mentale pada salah satu sisi mandibula (sisi kiri), (3) buat beberapa garis di atas kertas mika yang diletakkan di atas viewer dan foto panoramik, yaitu garis A, garis pada batas inferior ramus mandibula yang sejajar dengan titik tengah dari foramen mentale (ditarik garis tidak terlalu panjang atau kurang lebih 7 cm), garis B, yaitu garis yang sejajar dengan garis A, yang terletak di batas superior ramus mandibula, garis C, yaitu tegak lurus dari garis A dan garis B yang melewati titik tengah dari foramen mentale, dan garis D, yaitu sejajar dengan garis A dan garis B yang menyinggung batas inferior dari foramen mentale. Jarak antara garis A dan garis B dapat disebut dengan c (dalam ukuran millimeter), diukur

dengan jangka kaliper. Jarak antara garis A dengan garis D dapat disebut dengan b (dalam ukuran millimeter), diukur dengan jangka kaliper. *Panoramic Mandibular Index* adalah hasil dari c dibagi dengan b (c/b) dalam satuan millimeter (mm). Kemudian lakukan langkah di atas untuk mandibular sisi kanan. Setelah PMI pada mandibular sisi kiri dan kanan dihitung, maka akan didapatkan PMI dari satu sampel tersebut. Kemudian mengulangi langkah di atas pada sampel lainnya. Pengukuran dan pengamatan dilakukan oleh 3 pengamat.



Gambar 2. Pengukuran *Panoramic Mandibular Index* pada radiografik panoramik

Data yang diperoleh ditabulasi dan dilakukan pengujian signifikan korelasi melalui uji *Friedman* untuk mengetahui homogenitas data. Selanjutnya data yang didapat ditabulasi dalam matriks *screening* yang mengelompokkan sampel dalam kategori *true positive*, *false positive*, *true negative*, dan *false negative* sesuai dengan kelompok sampel dan berdasarkan nilai ambang (*threshold*) PMI. Data pada matriks *screening* dikonversi menjadi nilai sensitivitas, spesifisitas, dan akurasi melalui penghitungan dengan rumus sensitivitas, spesifisitas, dan akurasi oleh Morton *et al*. Setelah pengukuran *Panoramic Mandibular Index* dilakukan, nilai sensitivitas, spesifisitas, dan akurasi dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut :⁷

$$\text{Sensitivitas} = \frac{a}{a + c}$$

$$\text{Spesifisitas} = \frac{d}{b + d}$$

$$\text{Akurasi} = \frac{a + d}{a + b + c + d}$$

Keterangan :

- a = *true positive* (didiagnosa osteoporosis berdasarkan DXA dan *Panoramic Mandibular Index*)
- b = *false positive* (didiagnosa tidak osteoporosis berdasarkan DXA, tetapi tidak osteoporosis berdasarkan *Panoramic Mandibular Index*)
- c = *false negative* (didiagnosa osteoporosis berdasarkan DXA, tetapi tidak osteoporosis berdasarkan *Panoramic Mandibular Index*)
- d = *true negative* (didiagnosa tidak osteoporosis berdasarkan DXA dan *Panoramic Mandibular Index*)

Nilai sensitivitas, spesifisitas, dan akurasi ketiga pengamat kemudian dianalisis dengan uji *friedman* menggunakan SPSS 17 untuk mengetahui adanya perbedaan antar pengamat.

HASIL

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, didapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel 1 : Tabel Sensitivitas, Spesifisitas, dan Akurasi *Panoramic Mandibular Index*

Pengamat	Sensitivitas	Spesifisitas	Akurasi
Pengamat 1	27,8 %	94,4 %	61,1 %
Pengamat 2	16,67 %	100 %	58,3 %
Pengamat 3	33,33 %	94,4 %	63,9 %

Uji statistika menggunakan uji *friedman* dilakukan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan antara pengamat 1, pengamat 2, dan pengamat 3 dalam mendiagnosa sampel osteoporosis dan tidak osteoporosis.

Tabel 2 : Tabel hasil uji *Friedman*

	Hasil uji <i>Friedmann</i>	
	N	<i>Asymp. Sig</i>
Sampel osteoporosis	18	0,247
Sampel tidak osteoporosis	18	0,607

Dari hasil pengolahan data dengan menggunakan *Friedman Test* pada sampel yang mengalami osteoporosis berdasarkan DXA (Tabel 2) didapatkan nilai *Asymp. Sig (p-value)* sebesar 0,247 yang berarti $> 0,05$, sehingga H_0 diterima (tidak terdapat perbedaan antara pengamat 1, pengamat 2, dan pengamat 3 dalam mendiagnosa osteoporosis berdasarkan *Panoramic Mandibular Index* pada radiografi panoramik). Pada *Friedman Test* sampel yang tidak mengalami osteoporosis berdasarkan DXA (Tabel 2) didapatkan nilai *Asymp. Sig* sebesar 0,607 yang berarti $> 0,05$, sehingga H_0 diterima (tidak ada perbedaan antara pengamat 1, pengamat 2, pengamat 3 dalam mendiagnosa pasien yang tidak menderita osteoporosis berdasarkan *Panoramic Mandibular Index* pada radiografi panoramik).

PEMBAHASAN

Pada saat ini osteoporosis merupakan salah satu masalah kesehatan utama di dunia setelah penyakit kardiovaskuler, termasuk di negara sedang berkembang. Sebagian besar penderita osteoporosis adalah wanita postmenopause⁵. Hal ini membuat penelitian terus berkembang untuk menangani osteoporosis. Salah satu cara yang dapat digunakan untuk mengetahui perubahan *Bone Mineral Density (BMD)* adalah pengukuran *Panoramic Mandibular Index (PMI)* pada radiografik panoramik. PMI dapat digunakan sebagai indikator dari perubahan mineral tulang apabila terdapat nilai PMI dengan perbedaan yang signifikan dari rata-rata PMI pada suatu populasi¹⁰.

Berdasarkan hasil penelitian dapat diketahui bahwa pengukuran *Panoramic Mandibular Index* (PMI) memberikan nilai sensitivitas, spesifisitas, dan akurasi berturut-turut sebesar 33,33 %, 94,4 %, dan 63,9 %. Nilai sensitivitas sebesar 33% menunjukkan kemampuan PMI dalam memberikan diagnosa positif 18 sampel wanita postmenopause dengan osteoporosis yang didapat dari hasil perbandingan antara 6 sampel yang didiagnosa positif osteoporosis dengan jumlah keseluruhan kelompok sampel osteoporosis (18 sampel), atau dapat menyatakan 3 dari 10 wanita postmenopause benar-benar menderita osteoporosis. Spesifisitas sebesar 94,4% menunjukkan kemampuan PMI dalam memberikan diagnosa negatif pada 18 sampel wanita postmenopause tidak osteoporosis yang didapat dari hasil perbandingan antara 17 sampel yang didiagnosa negatif osteoporosis dengan jumlah keseluruhan kelompok sampel tidak osteoporosis (18 sampel), atau dapat menyatakan 9 dari 10 wanita postmenopause benar-benar tidak menderita osteoporosis. Akurasi menunjukkan kemampuan PMI untuk mendeteksi dengan benar seluruh sampel yang dites (osteoporosis dan tidak osteoporosis) sebesar 63,9%.

Hasil penelitian ini sesuai dengan hasil penelitian sebelumnya, yaitu angka hasil pengukuran PMI dihitung menjadi angka sensitivitas dan spesifisitas sebesar 44% dan 88%. Angka tersebut menunjukkan korelasi positif yang lemah antara PMI dengan perubahan BMD¹¹, yang tetap menunjukkan adanya hubungan dengan perubahan BMD dengan nilai PMI, namun dengan hasil yang tidak cukup sensitif disebabkan sensitivitas yang cukup rendah (44%). Oleh karena itu PMI tidak dapat digunakan sebagai alat *screening* osteoporosis.

Hasil penelitian dengan nilai sensitivitas rendah yang menunjukkan bahwa PMI tidak dapat digunakan sebagai alat *screening* osteoporosis berbeda dengan kesimpulan dari penelitian lainnya, bahwa PMI dapat digunakan dokter gigi untuk menyarankan pasien untuk melakukan

diagnosa lebih lanjut mengenai osteoporosis³ dan nilai PMI dapat digunakan sebagai indikator dari perubahan mineral tulang¹⁰.

Perbedaan ini disebabkan oleh hasil akhir yang berbeda, dimana hasil akhir penelitian yang dilakukan oleh Khojastehpour, *et al.* berupa persentase sensitivitas dan spesifisitas dengan hasil persentase sensitivitas yang rendah, sementara itu hasil akhir penelitian yang dilakukan oleh Taguchi, *et al.* dan Devi, Rakesh, dan Ravleen berupa nilai PMI yang dijadikan indikator dengan mengelompokkan sampel-sampel tersebut ke dalam sampel osteoporosis atau sampel tidak osteoporosis. Selain itu, meskipun sensitivitas dan spesifisitas merupakan pengukuran yang penting untuk mengetahui akurasi diagnosa suatu penyakit dari suatu tes, namun nilai sensitivitas dan spesifisitas tidak dapat digunakan untuk menghitung probabilitas penyakit pada 1 pasien atau secara individual¹², dimana osteoporosis merupakan penyakit yang dapat terjadi dengan penyebab yang berbeda-beda dari masing-masing individu (multifaktorial)⁵. Selain itu, jumlah sampel yang digunakan pada penelitian dilakukan oleh Taguchi *et al.* jauh lebih besar daripada jumlah sampel dari penelitian ini (158 sampel), sehingga memberikan hasil yang menyebabkan kesimpulan penelitian ini berbeda dengan penelitian dari Taguchi *et al.* Jumlah sampel mempengaruhi nilai sensitivitas, spesifisitas, dan akurasi, sebab sensitivitas dan spesifisitas menunjukkan kemampuan suatu metode *screening* dalam mendeteksi penyakit pada suatu populasi⁷, dimana sampel penelitian ini adalah populasi tersebut. Nilai PMI dapat digunakan sebagai indikator perubahan mineral tulang, akan tetapi tidak dapat digunakan sebagai alat *screening* osteoporosis disebabkan nilai sensitivitas yang rendah.

Secara keseluruhan, pengukuran PMI memberikan hasil sensitivitas yang rendah, spesifisitas yang tinggi, dan akurasi yang cukup tinggi. Sensitivitas yang rendah (33,33%) membuat pengukuran PMI tidak efektif untuk digunakan sebagai alat *screening* dalam mendeteksi osteoporosis.

SIMPULAN

Hasil pengukuran *Panoramic Mandibular Index* (PMI) pada penelitian ini menunjukkan angka sensitivitas yang rendah (33,33%), spesifisitas tinggi (94,4%), dan akurasi yang cukup tinggi (63,9%)

DAFTAR PUSTAKA

1. Masyrifah, N. 2011. Prinsip Interpretasi Radiografik Panoramik pada Fraktur Mandibula. Diakses dari : repository.unhas.ac.id
2. Khatoonabad, J. M., Aghamohammadzade, M., Taghili, H., Esmaeili, F., Khamnei, H. J., 2011. *Relationship Among Panoramic Radiography Findings, Biochemical Markers of Bone Turnover and Hip BMD in the Diagnosis of Postmenopausal Osteoporosis*. Iran J Radiol 2011, 8(1) : 26.Haring, J.I., Jansen, L. 2000. *Dental Radiography*. Philadelphia : W. B. Saunders Company
3. Devi, B. K. Y., Rakesh, N., Ravleen, N. 2011. *Diagnostic Efficacy of Panoramic Mandibular Index to Identify Postmenopausal Women with Low Bone Mineral Densities*. J Clin Exp Dent ;3(5):e456-61.
4. Hastar, E., Yilmaz, H. H., Orhan, H. 2011. Evaluation of Mental Index, Mandibular Cortical Index and Panoramic Mandibular Index on Dental Panoramic Radiographs in the Elderly. *European Journal of Dentistry*.
5. Sambo, A. P., Umar, H., Adam, J. M. F. 2009. *Causes of Secondary Osteoporosis*. The Indonesian Journal of Medical Science vol. 2 no.1.
6. Prikhatina, R. A. 2009. Hubungan Status Gizi, Gaya Hidup dan Kebiasaan Konsumsi Kalsium dan Vitamin D dengan Kejadian Osteoporosis dan Osteopenia pada Warga Usia ≥ 45 Tahun di Taman Wisma Asri Bekasi Utara Tahun 2009. Diakses dari: <http://lontar.ui.ac.id/file?file=digital/125633-S-5641-Hubungan%20status-HA.pdf>. Diakses 14 April 2013.
7. Morton, R. F., Hebel, J. R. McCarter, J. 2003. *Epidemiologi dan Biostatistika : Panduan Studi*, Ed. 5. Penerbit Buku Kedokteran EGC.
8. Evans, J. R., Lindsay, W. M. 2007. *Pengantar Six Sigma*. Penerbit Salemba Empat. Jakarta.
9. Budiarto, E. 2002. *Biostatistik untuk Kedokteran dan Kesehatan Masyarakat*. Jakarta : EGC.
10. Taguchi, A. 2010. Triage screening for osteoporosis in dental clinics using panoramic radiographs. *Oral Disease* 16, 316-327. Diakses dari : www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1967108
11. Khojastehpour, L., Shahidi, SH., Barghan, S., Aflaki, EL. 2008. *Efficacy of Panoramic Mandibular Index in Diagnosing Osteoporosis in Women*. *Journal of Dentistry*, Tehran University of Medical Sciences
12. Akobeng, A. K. 2006. *Understanding Diagnostic Tests 1: Sensitivity, Specificity, and Predictive Values*. The Author/Journal Compilation, Foundation Acta Paediatrica/Acta Paediatrica, pp. 338-341