

## DIFFERENTIAL DENSITY OF PERMANENT TEETH DEVELOPMENT USING PANORAMIC RADIOGRAPH WITH *IMAGE-J* ANALYSIS IN CHILDREN AGED 6-9 YEARS FEEDED EXCLUSIVELY BREAST MILK AND FORMULA MILK

Moh. Yusuf\*, Kusuma Arbianti\*\*, Shella Indri Noviani\*\*\*, Ristiwi Suhertam\*\*\*\*

\* Departement of Oral and Maxillofacial Radiology and Forensic, Faculty of Dentistry, Sultan Agung Islamic University

\*\*Departement of Oral Public Health, Faculty of Dentistry, Sultan Agung Islamic University

\*\*\*Departement of Orthodontics, Faculty of Dentistry, Sultan Agung Islamic University

\*\*\*\*Dentistry Program Study, Faculty of Dentistry, Sultan Agung Islamic University

Correspondence : [mohyusuf@unissula.ac.id](mailto:mohyusuf@unissula.ac.id)

### Keywords:

Density; Image-J;  
Exclusive breastfeeding;  
Formula Milk

### ABSTRACT

**Background:** Digital panoramic radiograph is used to assist dentist in taking complete pictures of the oral cavity. ImageJ is a software application that helps assess the enamel density of permanent teeth. The density of permanent teeth enamel is influenced by many factors, including the consumption of milk given since infancy. Exclusive breastfeeding has a more complete content and rich of benefit than formula milk. The aim of this study is to determine the enamel density of permanent teeth by using a panoramic radiograph technique with ImageJ application to children aged 6-9 years who were given exclusive breastfeeding and formula milk.

**Method:** This is an analytic observational study using a retrospective cohort approach. The sampling technique used consecutive sampling and obtained 23 respondents with panoramic radiographs of children aged 6-9 years consisting of 10 children consuming formula milk and 13 children consuming exclusive breastfeeding. The enamel density was assessed using ImageJ application. The data was analyzed statistically using Man-Whitney comparative test

**Result:** The results reveal that there was difference in the permanent teeth enamel density between children aged 6-9 years who consumed exclusive breastfeeding and formula milk which showed p value of 0,021.

**Conclusion:** The conclusion of this study is that the type of milk has an effect on the enamel density of permanent teeth and children who consume exclusive breastfeed milk have a higher permanent teeth enamel density

## PENDAHULUAN

Air Susu Ibu (ASI) adalah salah satu jenis nutrisi yang di butuhkan oleh bayi untuk pertumbuhannya. Pemberian ASI secara eksklusif menurut Peraturan Pemerintah Republik Indonesia, Nomor 33 tahun 2012 diberikan untuk bayi semenjak dilahirkan hingga 6 bulan, tanpa menambahkan ataupun mengganti dengan makanan ataupun minuman

lain kecuali obat, vitamin ataupun mineral<sup>1</sup>.

Bayi yang tidak mendapat ASI dapat diganti dengan mengkonsumsi susu formula sebagai pengganti nutrisi untuk mencukupi kebutuhan. Kelemahan susu formula dibanding ASI terdapat pada jumlah kandungannya seperti asam linoleat, asam lemak, kalsium serta mineral<sup>2</sup>. Perbedaan kandungan pada susu formula dengan ASI juga terdapat pada kandungan komposisinya seperti kalsium dan

asam lemak, jumlah kandungan kalsium dan asam lemak ini ditemukan lebih banyak terdapat di ASI daripada di susu formula<sup>3</sup>.

Keterlambatan erupsi gigi akan terjadi pada tahap kalsifikasi, Kalsium akan mengalami proses pengendapan garam-garam kalsium dan pengerasan *matriks*, dengan mengkalsifikasi mineralisasi enamel pada *stratum intermedium*, sel ameloblast akan lebih cepat membentuk enamel gigi. Anak yang diberi susu ASI akan lebih banyak memiliki kalsium sehingga proses pembentukan enamel serta kepadatan giginya pun lebih unggul dibanding anak yang mengkonsumsi susu formula<sup>4</sup>.

Tahap kalsifikasi terjadi proses pematangan. Kalsium memegang peranan penting dalam proses mineralisasi. Pembentukan hidroksi apatit pada gigi diatur oleh interaksi antara matriks dan mineral. Tahap aposisi juga terjadi pembentukan matriks jaringan hasil dari deposisi ameloblast untuk meningkatkan protein amelogenin, enamelin dan ameloblasin yang berpengaruh terhadap densitas enamel<sup>4</sup>.

Penilaian gambaran kepadatan enamel yang menggunakan radiograf panoramik digital kemudian dapat dinilai dengan menggunakan aplikasi *Image-J* dengan membandingkan kontras dan keterangan pada gambar radiograf. Anak yang memiliki kadar kalsium lebih tinggi dapat menyerap banyak radiasi sinar-X<sup>5</sup>.

Penggunaan sinar-X dapat terjadi peningkatan absorpsi apabila adanya penambahan matriks tulang yang dapat mengubah tingkat kepadatan suatu jaringan. Kondisi tersebut akan berdampak pada lapisan film yang dipengaruhi oleh kepadatan matriks. Penggunaan aplikasi *Image-J* pada tahap *preprocessing* memiliki keunggulan dalam perhitungan luas biner, sehingga diperoleh

gambaran putih selaku jaringan padat serta hitam untuk jaringan lunak<sup>6</sup>.

Penggunaan aplikasi *Image-J* sudah dikenal sebagai alat analisis kepadatan, seperti pada penelitian kepadatan tulang pada pasien osteoporosis menggunakan radiografi periapikal<sup>11</sup>. Penelitian terbaru aplikasi ini juga digunakan untuk analisis kepadatan tulang trabekula kondilus mandibula pada pasien hipertensi<sup>12</sup>.

Tujuan dari penelitian berikut ialah guna mengetahui perbedaan nilai kepadatan gigi dengan menggunakan teknik radiograf panoramik digital menggunakan aplikasi *Image-J* pada anak usia 6-9 tahun yang diberikan susu ASI eksklusif serta susu formula. Hipotesis penelitian berikut ialah terdapat perbedaan kepadatan gigi permanen anak usia 6-9 tahun yang mengkonsumsi susu ASI eksklusif serta susu formula yang dinilai menggunakan aplikasi *Image-J*.

## METODE PENELITIAN

Penelitian berikut berjenis observasional analitik menggunakan pendekatan cohort restrospektif. Variabel terikat penelitian berikut ialah Kepadatan enamel gigi pada anak usia 6-9 tahun. Variabel terikat dalam penelitian berikut ialah jenis susu yang diberikan kepada subjek penelitian. Populasi yang digunakan pada penelitian beriku ialah anak usia 6-9 tahun yang merupakan pasien di Rumah Sakit Islam Gigi dan Mulut (RSIGM) Sultan Agung Semarang tahun 2019- 2020. Pengambilan sampel penelitian berikut mempergunakan metode *consecutive sampling* yang mencakup atas dua kelompok yaitu kelompok ASI berjumlah 13 anak dan kelompok Susu

Formula yang berjumlah 10 anak. Alat serta bahan yang dipergunakan pada penelitian berikut

ialah Alat Radiograf Panoramik Carestream 9300, dan aplikasi *Image-J* 1.80.

Peneliti mengambil data gambaran radiograf yang telah disetujui dan melakukan analisa kepadatan densitas enamel menggunakan aplikasi *Image-J*.

Kemudian pada menu bar pilih *file* kemudian klik input untuk memasukkan gambar yang akan diproses dengan menyeret gambar pada aplikasi. Setelah gambar ditampilkan kemudian dilakukan penampilan ROI dengan pilih menu *edit* kemudian pilih *selection* pilih *add to manager*. Kemudian langkah selanjutnya adalah perubahan tipe gambar menjadi *8-bit* dengan pilih menu *image* kemudian *type* setelah itu klik *8-bit*. Setelah itu lakukan analisa kepadatan enamel dengan pilih menu *plugin* lalu pilih *segmentation* pilih *segmentation editor*. Setelah itu pilih area yang akan diseleksi yaitu gigi molar pertama bagian enamel dengan klik gambar untuk diperbesar dan klik *freehand* pada menu bar kemudian potong gambar sesuai dengan cara di *crop* sesuai bentuk gambar. Setelah gambar terseleksi kemudian dilihat pada ambang batasnya dengan *trasholding* untuk mengetahui ambang normal dari gambar yang dapat diukur. Lakukan analisis dengan memilih menu pada *analyze* setelah itu klik set *measurement* kemudian klik tanda cek pada area kemudian klik tanda cek pada *mean gray value* pilih oke. Kemudian klik pada gambar *analyze* setelah itu pilih *measurement* kemudian akan muncul angka *mean gray value* lalu pengukuran dilakukan beberapa kali (tiga sampai lima kali) untuk menyamai hasil dari pengukuran. Kemudian *file* di simpan dan nilai *mean* dengan satuan *pixel* dari setiap sampel dihitung rata-ratanya. Setelah itu hasil dari rata-rata pada setiap sampel kemudian diproses dengan SPSS versi 23 untuk mengetahui distribusi data, normalitas data,

homogenitas, serta perbedaan kepadatan gigi permanen pada setiap sampel. Peneliti mencatat hasil data interpretasi radiograf panoramik digital. Peneliti melakukan analisis data dan menyimpulkan hasil dari analisis data.

## HASIL PENELITIAN

Penelitian telah di Instalasi Radiologi RSIGM Sultan Agung Semarang di bulan September 2020. Keseluruhan populasi pasien anak yang berusia 6-9 tahun pada tahun 2019-2020 sebanyak 36 orang yang kemudian dengan teknik *consecutive sampling* didapatkan responden sejumlah 23 orang yang memenuhi kriteria inklusi serta eksklusi. Hasil pengamatan gambaran radiograf panoramik mengenai kepadatan gigi permanen dengan *Image-J* anak berusia 6-9 tahun yang diberikan susu ASI eksklusif dan susu formula, diperoleh sejumlah 13 anak responden yang diberikan ASI eksklusif serta 10 anak yang diberi susu formula: pada penelitian ini terdapat 23 responden yang terdiri dari 13 anak yang mendapat asi eksklusif dan 10 anak mendapat susu formula, dengan distribusi pasien 11 orang laki-laki dan 12 orang perempuan Berdasarkan hasil diketahui bahwa kelompok ASI terdiri dari 13 orang dengan nilai minimum 5997 dan nilai maksimum 21703 dengan rata-rata 10686. Kelompok susu formula terdiri dari 10 orang dengan nilai minimum 5727 dan nilai maksimum 9915 dengan rata-rata 8017 (tabel 1), hasil uji normalitas menggunakan uji shapiro wilk diperoleh nilai signifikansi  $p > 0,05$ . Dari hasil uji *Mann Whitney* tersebut bisa dilihat bahwasanya nilai  $p = 0,021$ . Berdasarkan hasil uji *Mann Whitney* dapat disimpulkan bahwa hipotesis diterima.

Tabel 1 : Nilai hasil pengukuran kepadatan gigi responden pada aplikasi *Image-J*

Kelompok	Jumlah	Min	Maks	Mean
ASI	13	5997	21703	10686
Susu Formula	10	5727	9915	8017

## DISKUSI

Hasil penelitian menunjukkan dimensi kepadatan gigi permanen terendah ada pada kelompok susu formula (5727 *pixel*) dengan rata-rata dimensi kepadatan 8021 *pixel*, sementara kepadatan gigi permanen tertinggi ada pada kelompok ASI (21703 *pixel*) dengan rerata dimensi kepadatan 10686 *pixel*. Hasil penelitian berikut serupa dan didukung oleh penelitian Windiyati dan Arismawati (2017) dimana hasil penelitiannya menyebutkan responden yang diberi ASI eksklusif mengalami pertumbuhan gigi yang lebih cepat dibanding dengan kelompok yang mengkonsumsi susu formula<sup>1</sup>.

Berdasarkan hasil uji statistik Mann Whitney diketahui nilai signifikansi  $p=0,021$  sehingga bisa disimpulkan bahwasanya ada perbedaan kepadatan gigi permanen yang signifikan antara konsumsi ASI dengan susu formula. Hasil penelitian berikut serupa dan didukung oleh hasil penelitian Windiyati dan Arismawati (2017) dimana hasil penelitiannya menyebutkan bahwa terdapat hubungan serta perbedaan yang signifikan percepatan pertumbuhan gigi pada bayi yang diberikan ASI secara eksklusif dan diberi susu formula yang salah satu komposisinya berpengaruh terhadap pengendapan garam-garam matriks pada tahap kalsifikasi saat pembentukan enamel yaitu kalsium<sup>1</sup>.

Kalsium ialah mineral penting guna tumbuh kembang anak, 99% kalsium pada tubuh manusia terdapat di tulang. satu persen kalsium ada di dalam cairan tubuh misalnya serum darah, di sejumlah sel tubuh, dalam cairan ekstra seluler serta intra seluler. Kalsium juga ada di tubuh manusia sekitar 1,5-2% berat badan, berarti bila berat badan manusia 50 kg, maka 0,750-1 kilogram ialah kalsium. Sekitar 99% kalsium ada di jaringan keras, yakni jaringan tulang serta gigi. Selebihnya kalsium menyebar luas di dalam tubuh<sup>7</sup>.

Kalsium memiliki fungsi bagi tubuh diantaranya pembentukan tulang serta gigi. Pada asupan kalsium yang baik, tulang serta gigi menjadi kuat serta tumbuh normal. Asupan kalsium sangatlah penting bagi ibu hamil dan menyusui, sehingga anak memiliki gigi serta tulang yang sehat. Bagi tulang anak-anak yang kekurangan kalsium serta vitamin D akan menjadi kurang kuat, bahkan bentuk kakinya dapat menjadi X atau O. Fungsi lain dari kalsium bagi tubuh diantaranya proses koagulasi atau pembekuan darah, fungsi kerja sejumlah otot termasuk otot jantung, metabolisme tingkat sel dan sistem pernafasan<sup>7</sup>.

Hasil pengukuran gigi permanen yang telah dilakukan pada anak usia 6-9 tahun, memperlihatkan bahwa nilai rata-rata kepadatan gigi permanen yang mengkonsumsi ASI adalah 10686 *pixel*, sementara nilai rata-rata kepadatan gigi permanen yang mengkonsumsi susu formula sebesar 8021 *pixel*. Nilai pengukuran gigi permanen tersebut dapat diartikan bahwa anak usia 6-9 tahun yang mengkonsumsi ASI eksklusif mempunyai kepadatan gigi permanen yang lebih tinggi dibanding anak yang mengkonsumsi susu formula.

Hal tersebut dikarenakan susu formula bersifat hanya sebagai pengganti namun tidak dapat sepenuhnya menggantikan ASI eksklusif. Firiani (2015) menjelaskan, walaupun susu formula memiliki nutrisi maupun kandungan gizi yang cukup banyak namun tidak ada satu susu formula yang menyamai jumlah komposisi kalsium, asam lemak dan asam linoleat dari susu ASI<sup>8</sup>. Kandungan kalsium dan asam lemak ditemukan lebih banyak terdapat di ASI daripada di susu formula, hal ini berdampak pada pertumbuhan gigi serta berat badan anak<sup>3</sup>. Menurut McDonald, anak yang diberi susu ASI akan lebih banyak memiliki kalsium sehingga proses pembentukan enamel gigi pun

lebih cepat. Pada tahap kalsifikasi terjadi proses pematangan. Kalsium memegang peranan penting dalam proses mineralisasi. Pembentukan hidroksi apatit pada gigi diatur oleh interaksi antara matriks dan mineral. Selain itu, pada tahap aposisi juga terjadi pembentukan matriks jaringan hasil dari deposisi ameloblast untuk meningkatkan protein amelogenin, enamelin dan ameloblasin yang berpengaruh terhadap densitas enamel<sup>4</sup>.

Proses kalsifikasi sendiri biasanya terjadi akibat pengendapan sejumlah garam kalsium anorganik selama pengendapan matriks, proses ini terjadi pada minggu ke -15. Proses ini akan di mulai ketika matriks sebelumnya sudah mengalami deposisi. Gangguan yang dapat terjadi pada proses kalsifikasi bisa mengakibatkan kelainan pada kekerasan gigi seperti hipokalsifikasi<sup>9</sup>.

Kelemahan pada susu formula dibanding ASI terdapat pada kandungannya seperti asam linoleat, asam lemak, kalsium serta mineral. Mengonsumsi susu formula secara berlebihanpun memiliki dampak seperti infeksi invasif, enterokolikitis, nekrotikans dan pertumbuhan jangka pendek<sup>2</sup>. Selain itu, kandungan susu *formula* yang memiliki glukosa lebih tinggi dibanding ASI juga terdapat dampak buruk terhadap gigi, selain memperlambat pertumbuhan gigi konsumsi susu formula juga mengakibatkan kerusakan pada gigi seperti adanya *white spot*, *white spot* inilah yang dapat menandakan bahwa gigi kehilangan proses demineralisasi pada saat pertumbuhan dan berakibat terjadinya karies rampan pada anak<sup>10</sup>.

Pengukuran kepadatan gigi dapat menggunakan metode kuantitatif menggunakan hasil pemeriksaan radiografis, seperti penelitian evaluasi *Image-J* dalam pengukuran kepadatan tulang dan aplikasi langsung secara klinis, pada penelitian tersebut dijelaskan bahwa tidak terdapat perbedaan signifikansi diantara keduanya pada penilaian kesembuhan tulang, dari hasil tersebut

dapat disimpulkan bahwa penggunaan *image-J* dalam penilaian kepadatan tulang atau gigi dapat secara mudah dan murah digunakan dalam analisa kepadatan gigi<sup>13</sup>.

Kekurangan dalam penelitian berikut ialah jumlah sampel yang sedikit dan tidak adanya kontrol terhadap sejumlah faktor lain yang bisa mempengaruhi kepadatan gigi permanen pada anak usia 6-9 tahun

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, didapatkan kesimpulan yakni ada perbedaan yang signifikan antara kepadatan enamel gigi permanen dari radiograf panoramik yang diukur menggunakan software *imageJ* pada anak usia 6-9 yang mengonsumsi ASI eksklusif dan susu formula. Anak usia 6-9 tahun yang mengonsumsi ASI eksklusif memiliki kepadatan enamel gigi permanen yang lebih tinggi (21703 *pixel*) dibandingkan dengan anak yang mengonsumsi susu formula (9915 *pixel*).

## UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih atas dukungan dari berbagai pihak yang telah mendukung terselesainya penelitian ini, terutama kepada RSIGM Sultan Agung, Fakultas Kedokteran Gigi Unissula dan Unissula.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Windiyati, S. Arismawati. 2017. "Evaluasi Antara Pemberian Asi Secara Eksklusif Dan Pemberian Susu Formula Pada Bayi 0-6 Bulan Dengan Percepatan Pertumbuhan Gigi Pertama Kali Pada Bayi Usia 6-12 Bulan Di Uptd Puskesmas Kecamatan Pontianak Kota Tahun 2017." *Akademi Kebidanan Panca Bhakti Pontianak Jurnal Kebidanan*, Volume 7 Nomor 2 Oktober 2017
2. Quigley M, E. N. 2019. "Formula Versus Donor Breast Milk For Feeding Preterm Or Low Birth Weight Infants (Review)." *York: John Wiley & Sons*.

3. Mundir, Moh dan Ari D. W. 2017. "Pengaruh Pemberian Asi Eksklusif Dan Susu Formula Terhadap Tumbuh Kembang Bayi Usia 3-6 Bulan Di Posyandu Balita Greenview Malang." *Cendekia Utama Jurnal Keperawatan dan Kesehatan Masyarakat, STIKES Cendekia Utama Kudus*
4. McDonald. 2011. "Dentistry For The Child & Adolescent." 21:50-52.
5. Azhari dan Diputra Y. 2014. "Analisis citra panaromik pada tulang mandibula untuk deteksi dini osteoporosis gray level cooccurrence matrix." *MKB. 46(4): 203-206*
6. T. weitkamp, D. H. 2011. "ANKA phase Software For Single Distance Phase Retrieval From Inline X- ray Phase Contrase Radiography." *J. Synchrotron Rad, 617-629.*
7. Sulistiyani, Amanda D. P. S. 2010. "Pengaruh Kalsium Terhadap Tumbuh Kembang Gigi Geligi Anak." Jember: Universitas Jember.
8. Fitriani, Kunarsih., Dina, R. P., S.A.Nugraheni. 2015. "Faktor-Faktor Yang Melatarbelakangi Ibu Dalam Pemberian Susu Formula Pada Bayi Usia 0-6 Bulan Di Wilayah Kerja Puskesmas Rowosari Kecamatan Tembalang Semarang Tahun 2014." Semarang: Universitas Diponegoro Semarang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat (e-Journal) Volume 3, Nomor 2, April 2015 (ISSN: 2356- 3346)*
9. Pudyani, P. S. 2013. "Pengaruh Kekurangan Kalsium Prepostnatal Terhadap Kepala Gigi Dalam Menunjang Perawatan Ortodontik Study Eksperimental Laboratoris Pada Tikus." *JKGI. 20(2): 132- 139*
10. Maftuchah dan Anita I. 2017. "Faktor yang Mempengaruhi Penggunaan Susu Formula Sebagai Pengganti ASI Eksklusif." *JSK.4(2):67-76*
11. Widyaningrum, R., Lestari, S., & Jie, F. (2018). Image Analysis of Periapical Radiograph for Bone Mineral Density Prediction. *International Journal of Electrical and Computer Engineering (IJECE), 8(4), pp2083-2090.*
12. Gwen MR, Firman RN, Pramanik F. 2020. Description of condyle trabecular bone density of hypertension patients evaluated from panoramic radiograph using software imageJ. *Journal of Dentomaxillofacial Science 5(2): 77-81.*
13. Geiger M, Blem G, Ludwig A. Evaluation of ImageJ for Relative Bone Density Measurement and Clinical Application. *J Oral Health Craniofac Sci. 2016;*