Analisa Variasi Anatomi Tinggi dan Lebar Pulpa pada Gigi Desidui Laki-laki dan Perempuan Melalui Gambaran Radiografi Panoramik

Dwiki Septianto*, Fidya **

* Mahasiswa Program Studi Sarjana Kedokteran Gigi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Brawijaya

** Kepala Departemen Biologi Oral Program Studi Sarjana Kedokteran Gigi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Brawijaya

Email : dwikiseptianto15@gmail.com

ABSTRAK

Pada fase odontogenesis, pembentukan struktur enamel, dentin, dan pulpa dapat dipengaruhi oleh dimorfisme seksual. Dimorfisme seksual terjadi karena adanya perbedaan efek *growth-promoting* kromosom X yang memengaruhi pertumbuhan enamel dan kromosom Y yang memengaruhi pertumbuhan enamel dan dentin. Hal ini menyebabkan terjadinya variasi dimensi gigi geligi pada setiap individu. Tujuan: Menganalisa perbedaan variasi anatomi tinggi dan lebar pulpa pada gigi desidui laki-laki dan perempuan melalui gambaran radiografi panoramik. Metode: Studi observasional dengan pendekatan antropometri ini dilakukan dengan mengukur tinggi dan lebar pulpa gigi desidui. Sampel diambil dari 30 foto radiografi panoramik anak laki-laki dan perempuan berusia 5-11 tahun. Pengukuran dilakukan pada gigi caninus, molar 1, dan molar 2 pada seluruh regio gigi. Pengukuran dilakukan dengan menggunakan aplikasi *Cliniview* kemudian dilakukan pencatatan hasil pengukuran lalu dilakukan uji statistik *paired t-test* untuk pengukuran *intra-observer reliability* dan uji *independent t-test*. Hasil: Uji *paired t-test* menunjukkan tidak terdapat perbedaan signifikan pada pengukuran pertama dengan kedua (nilai $p>0.05$). Hasil uji *independent t-test* menunjukkan terdapat perbedaan signifikan ukuran tinggi dan lebar pulpa pada gigi caninus, molar 1, dan molar 2 anak laki-laki dan perempuan (nilai $p<0.05$). Selisih tertinggi antara anak laki-laki dan perempuan pada tinggi dan lebar pulpa ditunjukkan pada gigi molar 2 kanan bawah. Kesimpulan: Ukuran tinggi dan lebar pulpa gigi desidui anak laki-laki lebih besar dibandingkan anak perempuan secara keseluruhan.

Kata Kunci: Dimorfisme seksual, gigi desidui, lebar pulpa, tinggi pulpa

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

ABSTRACT

In the odontogenesis phase, the formation of enamel, dentine, and pulp structures can be influenced by sexual dimorphism. Sexual dimorphism occurs because of differences in growth promoting effect in X chromosome which affects to the growth of enamel, and in Y chromosome which affects to the growth of enamel and dentine. This causes variations in the teeth dimensions on each individual. Purpose: to analyze differences of anatomic variations in pulp height and width in male and female deciduous teeth through panoramic radiographs. Methods: This observational study with an anthropometric approach was carried out by measuring the pulp height and width of deciduous teeth. Samples were taken from 30 panoramic radiographs of boys and girls on age 5-11 years. Measurements were performed on canine, molar 1, and molar 2 in all regions of the teeth. Measurement were made using Cliniview software, then recorded the results and tested by paired t-test for intra-observer measurements of reliability and independent t-test. Results: Paired t-test showed no significantly different on the first and the second measurements (p value > 0.05). The results of independent t-test showed that there were significantly different in the height and width of the pulp in canines, molar 1, and molar 2 for boys and girls (p value < 0.05). The highest difference between boys and girls in pulp height and width was shown in the lower right second molar. Conclusion: The height and width of the pulp on deciduous teeth in boys is greater than girls.

Keywords: Sexual dimorphism, deciduous tooth, pulp height, pulp width

A. PENDAHULUAN

Anatomi gigi adalah ilmu yang mempelajari tentang perkembangan, morfologi, fungsi, dan identitas setiap gigi pada manusia, termasuk hubungan gigi dalam bentuk, formasi, struktur, warna, dan fungsinya terhadap gigi yang lain dalam lengkung gigi.[1] Studi mengenai anatomi gigi ini dapat bermanfaat dalam proses identifikasi forensik karena dapat memperoleh informasi mengenai usia, ras, jenis kelamin, golongan darah, ciri-ciri khas, bentuk wajah dan raut muka seseorang.[2,3] Pada beberapa kasus bencana alam (gunung meletus, banjir, longsor), bencana akibat ulah manusia (kebakaran, bencana bom), kecelakaan transportasi (darat, air, udara), dan lain-lain terdapat beberapa korban yang sulit untuk dikenali karena jenasahnya sudah rusak sehingga perlu dilakukan identifikasi. Pada kasus Bom Bali I tahun 2002, korban yang dapat teridentifikasi berdasarkan gigi-geligi mencapai 56%, kemudian pada tahun 2013 korban kecelakaan lalu lintas di Situbondo mencapai 60%, dan tahun 2002 korban jatuhnya Pesawat Garuda di Jogjakarta mencapai 66,7%.[4,5]

Studi mengenai anatomi dan morfologi gigi geligi dapat menunjang proses identifikasi forensik dengan menggunakan beberapa metode berdasarkan kategori usia dan jenis kelamin, jenis kasus, kondisi gigi serta jaringan pendukung, dan peralatan penunjang.[6] Jenis media yang dapat memberikan gambaran mencakup keseluruhan gigi dalam satu film dan membantu edukasi morfologi gigi geligi adalah melalui foto radiografi panoramik.[7] Radiografi panoramik dapat digunakan sebagai data antemortem yang berasal dari koleksi rekam medis, baik yang dimiliki oleh pasien maupun rumah sakit yang nantinya dapat dibandingkan dengan keadaan gigi korban menggunakan berbagai teknik dan dapat membantu mengidenfitikasi jenis kelamin, usia, maupun identitas korban.[8]

Secara umum, anatomi gigi terdiri dari empat jaringan yaitu enamel, dentin, sementum, dan pulpa. Jaringan enamel, dentin, dan sementum termasuk sebagai

jaringan keras karena banyak mengandung mineral terutama kalsium, sedangkan jaringan pulpa termasuk sebagai jaringan lunak.[1] Bagian dari gigi yang ditutupi oleh enamel disebut mahkota anatomis, sedangkan bagian dari gigi yang ditutupi oleh sementum disebut akar anatomis. Kedua bagian ini dipisahkan oleh CEJ (Cementoenamel Junction) yang juga dikenal sebagai garis servikal.[9]

Pulpa adalah jaringan lunak yang tidak termineralisasi dan terletak pada ruang di tengah mahkota dan akar yang disebut kavitas pulpa (rongga pulpa). Rongga pulpa dibagi menjadi 2 bagian, pada bagian mahkota disebut sebagai kamar pulpa dan pada bagian akar disebut sebagai saluran pulpa atau saluran akar.[1] Jaringan pulpa merupakan jaringan ikat lunak yang kaya dengan pembuluh darah dan saraf. Rongga pulpa dikelilingi oleh dentin kecuali pada beberapa lubang di dekat apeks, disebut sebagai foramen apikal. Foramen ini merupakan tempat masuknya jaringan pembuluh darah dan saraf pada gigi.[9]

Pada gigi yang telah erupsi sempurna hingga pembentukan akar selesai, proses pembentukan enamel akan terhenti, dan ruang pulpa akan menyempit seiring pertambahan usia oleh karena pembentukan dentin sekunder dan dentin reparatif. Sel-sel odontoblas di tepi-tepi ruang pulpa akan terus-menerus membentuk dentin sepanjang hidupnya sehingga akan menyebabkan ruang pulpa mengecil.[10,11]

Gigi desidui merupakan jaringan keras dalam tubuh manusia yang nantinya dapat tergantikan dengan gigi permanen. Secara anatomi, gigi desidui memiliki dimensi mahkota dan ukuran gigi yang lebih kecil serta akar yang relatif lebih panjang jika dibandingkan dengan gigi permanen. Gigi desidui memiliki peran penting dalam proses tumbuh kembang anak.[1]

Dalam proses perkembangan gigi geligi manusia, terdapat dimorfisme ukuran gigi pada laki-laki dan perempuan. Dimorfisme ini dipengaruhi oleh usia dan jenis kelamin. Hampir semua ukuran gigi laki-laki lebih besar daripada gigi perempuan, kecuali pada gigi premolar kedua rahang atas dan rahang bawah.[12] Perbedaan ukuran geligi pada laki-laki dan perempuan ini dapat dilihat pada jaringan enamel, dentin, maupun pulpa.

Perbedaan ukuran morfologi pada gigi laki-laki dan perempuan terjadi karena adanya perbedaan efek growth-promoting pada kromosom X dan kromosom Y. Kromosom Y pada laki-laki memiliki efek untuk meningkatkan potensi mitosis dalam proses penebalan dentin yang mengarah pada proses proliferasi sel.[2] Contohnya, ukuran mahkota gigi laki-laki rata-rata lebih besar dari perempuan karena lebih tebalnya dentin pada gigi laki-laki. Jain *et al*, menyatakan bahwa tinggi dentin, tinggi pulpa, dan tinggi mahkota gigi molar dua kanan bawah pada laki-laki lebih besar dibandingkan perempuan.[13] Paknahad *et al*, menyatakan bahwa lebar pulpa pada gigi molar atas dan bawah lebih besar pada laki-laki dibandingkan perempuan dan dapat digunakan sebagai salah satu penentuan jenis kelamin.[14]

Berdasarkan uraian tersebut peneliti tertarik untuk melakukan penelitian lebih lanjut mengenai variasi anatomi pada tinggi pulpa dan lebar pulpa gigi desidui karena penelitian ini masih sangat jarang dilakukan terutama di Indonesia.

B. METODE PENELITIAN

1. Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian ini adalah penelitian observasional dengan pendekatan antropometri. Penelitian observasional digunakan karena peneliti hanya melakukan pengamatan tanpa perlakuan.[15] Pendekatan antropometri digunakan karena peneliti melakukan pengukuran pada dimensi tubuh manusia yaitu pulpa gigi.[16]

2. Sampel Penelitian

Sampel dalam penelitian ini adalah hasil foto radiografi panoramik anak laki-laki dan anak perempuan usia 5-11 tahun yang diambil di Laboratorium Radiologi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Brawijaya. Sampel dipilih berdasarkan kriteria inklusi

dan esklusi. Kriteria inklusi meliputi gigi desidui telah erupsi sempurna, gigi desidui tanpa tumpatan yang menghilangkan struktur mahkota, gigi desidui tanpa fraktur mahkota yang parah, gigi desidui yang tidak mengalami resorbsi akar > 1/3 panjang akar, serta sampel foto yang memiliki kontras, detail, dan ketajaman yang baik. Kriteria eksklusi meliputi karies gigi yang mencapai pulpa dan gigi desidui dengan berbagai macam anomali.

3. Variabel Penelitian

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah tinggi dan lebar pulpa. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah laki-laki dan perempuan. Variabel terkendali dalam penelitian ini adalah anak laki-laki dan perempuan usia 5-11 tahun.

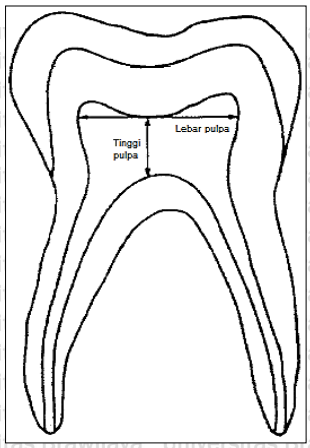
4. Prosedur Penelitian

a. Pengumpulan sampel penelitian

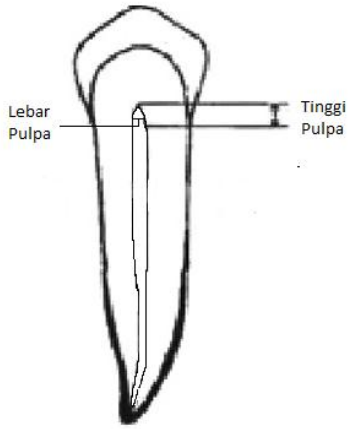
Subjek penelitian ini adalah 30 buah gigi setiap elemen gigi (53, 54, 55, 63, 64, 65, 73, 74, 75, 83, 84, 85) yang dilihat melalui radiografi panoramik. Total sampe penelitian adalah 720 buah gigi desidui (360 buah gigi desidui laki-laki dan 360 buah gigi desidui perempuan). Sampel dipilih berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi yang telah ditentukan.

b. Pengukuran tinggi dan lebar pulpa sampel penelitian

Pengukuran dilakukan menggunakan aplikasi *CliniView 3.02*. Pengukuran *intra-observer reliability* pada masing-masing gigi desidui dilakukan sebanyak dua kali dengan waktu yang berbeda agar mendapatkan data dengan reabilitas yang akurat.



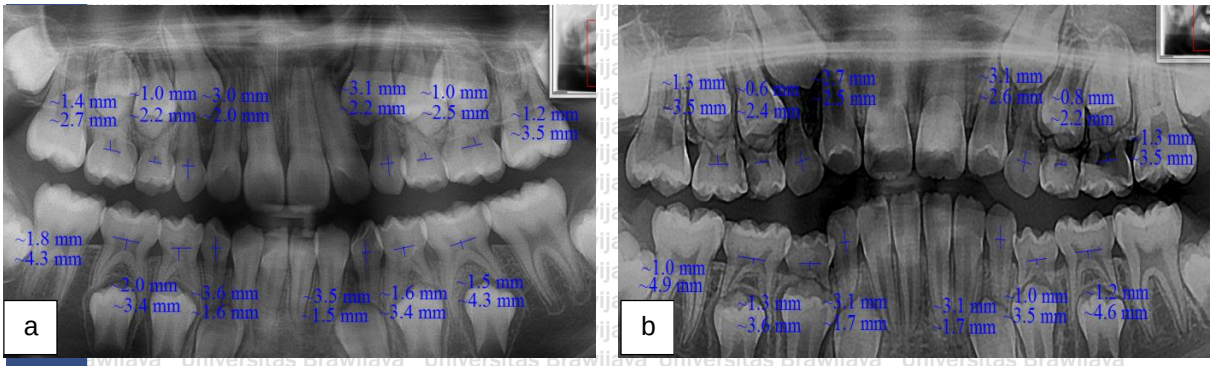
Gambar 1. Pengukuran Dimensi Pulpa Gigi Molar



Gambar 2. Pengukuran Dimensi Pulpa Gigi Akar Tunggal

c. Analisa data

Langkah analisis statistik pertama adalah uji *Paired T-test* untuk menunjukkan apakah terdapat perbedaan pada pengukuran pertama dan kedua. Ketika tidak terdapat perbedaan pengukuran pertama dan kedua ($p>0.05$), kemudian dilakukan uji normalitas pada pengukuran pertama menggunakan uji *Kolmogorov-Smirnov* karena sampel penelitian >50. Selanjutnya ketika data berdistribusi normal ($p>0.05$) langkah selanjutnya adalah melakukan uji homogenitas *Levene's test* untuk menunjukkan data homogen. Langkah selanjutnya adalah melakukan uji *Independent T-test* untuk mengetahui perbedaan tinggi dan lebar pulpa pada gigi desidui laki-laki dan perempuan.



Gambar 3. Hasil Pengukuran. Tinggi dan lebar pulpa anak perempuan (a). Tinggi dan lebar pulpa anak laki-laki (b).

C. HASIL PENELITIAN

Hasil pengukuran *intra-observer* yang dilakukan menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan pada pengukuran pertama dan kedua karena nilai signifikansi pada seluruh variabel p>0.05.

Hasil penelitian dari pengukuran foto radiografi panoramik menunjukkan adanya perbedaan pada masing-masing kelompok. Terdapat pada tabel 1 dan 2.

Tabel 1. Rata-rata Hasil Pengukuran Pulpa Rahang Atas

Variabel	Regio	Gigi	Laki-Laki (mm)		Perempuan (mm)	
			Rata-Rata	Standar Deviasi	Rata-Rata	Standar Deviasi
Tinggi Pulpa	Kanan	Caninus	2.990	0,349	2,807	0,324
		Molar 1	1,360	0,360	1,170	0,265
		Molar 2	1,547	0,471	1,327	0,326
	Kiri	Caninus	3,057	0,417	2,767	0,324
		Molar 1	1,247	0,420	1,063	0,272
		Molar 2	2.717	0,379	1,263	0,351
Lebar Pulpa	Kanan	Caninus	2,290	0,282	2,120	0,325
		Molar 1	2,460	0,313	2,293	0,220
		Molar 2	3,073	0,377	2,867	0,405
	Kiri	Caninus	2,280	0,336	2,113	0,206
		Molar 1	2,443	0,353	2,293	0,187
		Molar 2	3,477	0,343	3,033	0,470

Tabel 2 Rata-rata Hasil Pengukuran Pulpa Rahang Bawah

Variabel	Regio	Gigi	Laki-Laki (mm)		Perempuan (mm)	
			Rata-Rata	Standar Deviasi	Rata-Rata	Standar Deviasi
Tinggi Pulpa	Kanan	Caninus	3,370	0,285	3,197	0,324
		Molar 1	1,620	0,374	1,467	0,163
		Molar 2	1,570	0,289	1,320	0,281
	Kiri	Caninus	3,360	0,265	3,197	0,336
		Molar 1	1,723	0,394	1,540	0,274
		Molar 2	1,483	0,287	1,317	0,329
Lebar Pulpa	Kanan	Caninus	1,767	0,217	1,657	0,198
		Molar 1	3,480	0,433	3,263	0,350
		Molar 2	4,623	0,441	4,370	0,457
	Kiri	Caninus	1,830	0,225	1,720	0,181
		Molar 1	3,793	0,476	3,553	0,395
		Molar 2	5,033	0,525	4,733	0,598

Data tersebut dilakukan uji normalitas *Kolmogorov-Smirnov* pada tinggi dan lebar pulpa gigi kaninus, molar satu, dan molar dua desidui pada rahang atas dan bawah dan memperoleh hasil p>0.05. Hasil tersebut menunjukkan bahwa variabel yang diteliti berdistribusi normal, sehingga dapat dilanjutkan untuk uji *Levene's test* dan uji *Independent T-test*. Hasil uji *Levene's test* menunjukkan bahwa seluruh data homogen karena p>0.05. Hasil uji *Independent T-test* menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antar jenis kelamin pada seluruh variabel karena nilai signifikansi p<0.05 pada seluruh variabel.

D. PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian dan analisa data yang telah dilakukan, ditemukan bahwa terdapat perbedaan pada tinggi dan lebar pulpa gigi desidui antara laki-laki dan perempuan usia 5-11 tahun. Adanya perbedaan pada tinggi dan lebar pulpa gigi desidui yang diamati pada caninus atas kanan kiri, caninus bawah kanan kiri, molar satu atas kanan kiri, molar satu bawah kanan kiri, molar dua atas kanan kiri, dan molar dua bawah kanan kiri antara anak laki-laki dan perempuan ini dapat diakibatkan oleh karena adanya perbedaan kromosom antar jenis kelamin.

Perbedaan ukuran morfologi gigi pada laki-laki dan perempuan tersebut disebabkan karena adanya perbedaan kromosom seks antar jenis kelamin.[2] Hal ini dapat diamati pada ukuran gigi-geligi

serta panjang akar gigi pada kedua jenis kelamin, dimana ukuran gigi pada laki-laki cenderung lebih besar dibandingkan dengan perempuan dan panjang akar gigi pada laki-laki yang lebih panjang daripada perempuan. Kromosom seks tidak hanya berpengaruh pada ukuran mahkota serta akar gigi, namun juga memengaruhi bentuk, struktur gigi serta akarnya termasuk profil kraniofasial, bentuk dan ukuran tubuh.[12,17]

Kromosom yang dimiliki perempuan adalah kromosom XX, sedangkan kromosom yang dimiliki laki-laki adalah kromosom XY. Kromosom X pada perempuan memiliki efek *growth promoting* yang berbeda dengan kromosom Y pada laki-laki. Kromosom X memiliki pengaruh pada proses amelogenesis dan menyebabkan peningkatan yang signifikan pada enamel. Sementara itu, kromosom Y memiliki efek pada enamel dalam proses amelogenesis atau pembentukan enamel, serta dentin dalam proses dentinogenesis atau pembentukan dentin. Efek kromosom Y dalam pertumbuhan gigi menyebabkan peningkatan aktivitas mitosis lamina gigi yang mengarah pada penebalan dentin.[2,18] Kromosom X dan kromosom Y di dalam gigi juga dapat ditemukan pada ruang pulpa. DNA pada ruang pulpa telah terbukti dapat digunakan sebagai penentu jenis kelamin, akan tetapi tidak mempunyai efek langsung terhadap tinggi dan lebar pulpa.[19,20,21]

Perbedaan dimorfisme seksual terbesar pada gigi desidui terlihat pada gigi molar dan gigi caninus.[18] Tinggi pulpa dan tinggi mahkota gigi molar dua kanan bawah pada laki-laki lebih besar bila dibandingkan dengan perempuan.[13] Selain itu, lebar pulpa gigi molar atas pada laki-laki lebih besar daripada perempuan.[14] Pada penelitian ini juga didapatkan hasil bahwa selisih tertinggi antara laki-laki dan perempuan ditunjukkan pada gigi molar 2 kanan bawah yaitu sebesar 0,2500 mm pada tinggi pulpa serta gigi molar 2 kiri atas sebesar 0,4434 mm pada lebar pulpa.

Secara keseluruhan, perbedaan hasil pengukuran antara tinggi dan lebar pulpa gigi desidui caninus, molar 1, dan molar 2 pada anak laki-laki dan perempuan didapatkan hasil bahwa ukuran yang lebih besar ditemukan pada anak laki-laki. Hal ini selaras dengan penelitian oleh Harris *et al*, yang menyatakan bahwa terdapat perbedaan dimensi pulpa pada laki-laki dan perempuan dimana dimensi pulpa laki-laki lebih besar dibandingkan perempuan.[22]

Variasi ukuran pulpa pada gigi desidui dipengaruhi oleh proses aposisi dari dentin sekunder. Pada gigi molar, proses aposisi dentin sekunder terjadi paling banyak pada dasar ruang pulpa, lalu pada atap pulpa, dan sedikit pada bagian dinding lateral pulpa.[23] Pada gigi anterior, dentin sekunder paling banyak terbentuk di bagian lingual ruang pulpa, sebagai akibat gaya pengunyahan kemudian akan terbentuk di bagian insisal dan puncak pulpa.[24] Ukuran ruang pulpa juga dipengaruhi oleh usia dan jenis kelamin. Ukuran ruang pulpa pada gigi perempuan lebih kecil dibandingkan gigi laki-laki.[25] Hal ini terjadi karena pembentukan dentin sekunder pada perempuan lebih cepat dibandingkan pada laki-laki.[13,24]

Selain itu, variasi ukuran pulpa pada gigi desidui juga dapat dipengaruhi oleh hormon seksual. Hormon seksual yang dapat memengaruhi ukuran ruang pulpa adalah hormon estrogen. Hormon estrogen dimiliki oleh kedua jenis kelamin, akan tetapi lebih reaktif pada perempuan. Pada jaringan pulpa terdapat reseptor hormon estrogen, tepatnya pada odontoblas. Sel-sel odontoblas ini terletak di tepi ruang pulpa, dan berfungsi sebagai pembentuk dentin sekunder. Dalam proses dentinogenesis, hormon estrogen memiliki peran yang penting. Level hormon estrogen yang menurun dapat melemahkan kerja dari protein DSP. Protein DSP merupakan protein yang memiliki pengaruh besar terhadap diferensiasi odontoblas dan mineralisasi dentin. DSP berperan penting dalam pertumbuhan dan pengaturan bentuk serta ukuran hidroksiapatit. Oleh karena itu, pertumbuhan dentin sekunder pada perempuan terjadi lebih cepat daripada laki-laki sehingga ukuran ruang pulpa laki-laki

cenderung lebih besar daripada perempuan.[26,27]

Ada berbagai macam metode yang dapat dilakukan untuk menentukan jenis kelamin pada gigi, salah satunya dengan pengukuran pulpa gigi.[21] Dimorfisme seksual yang ada pada gigi desidui telah terbukti dapat menjadi penentu jenis kelamin yang akurat. Hal ini juga berlaku pada gigi permanen.[28] Akan tetapi, karena ukuran gigi desidui yang lebih kecil maka dimensi enamel, dentin, dan pulpa lebih tipis bila dibandingkan dengan gigi permanen.[18]

E. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan mengenai perbedaan tinggi dan lebar pulpa gigi kaninus, molar satu dan molar dua anak laki-laki dan perempuan, dapat disimpulkan yaitu:

1. Terdapat perbedaan bemakna pada tinggi pulpa gigi desidui kaninus, molar satu, dan molar dua di seluruh regio pada anak laki-laki dan perempuan usia 5-11 tahun.
2. Terdapat perbedaan bermakna pada lebar pulpa gigi desidui kaninus, molar satu, dan molar dua di seluruh regio pada anak laki-laki dan perempuan usia 5-11 tahun.
3. Hasil pengukuran gigi desidui kaninus, molar satu, dan molar dua pada seluruh regio menunjukkan bahwa tinggi dan lebar pulpa anak laki-laki lebih besar daripada perempuan secara keseluruhan.

F. SARAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat diajukan saran sebagai berikut:

1. Perlu adanya penelitian lebih lanjut mengenai perbedaan ukuran ketebalan pulpa, baik tinggi maupun lebar antara gigi desidui dan gigi permanen pada laki-laki dan perempuan.
2. Perlu adanya penelitian lebih lanjut mengenai dimensi anatomi gigi lainnya seperti enamel atau dentin, pada gigi desidui maupun permanen.

DAFTAR PUSTAKA

1. Nelson, S.J. 2015. *Wheeler's Dental Anatomy, Physiology, and Occlusion, 10th Edition*. Missouri: Saunders.
2. Nahidh, M., Ahmed, H.M.A., Mahmoud, A.B., Murad, S.M., Mehdi, B.S. The Role of Maxillary Canines in Forensic Odontology. *J Bagh College Dentistry*, 2013, 25(4): 109-113.
3. Admadja, D.S. 2013. *Peran Odontologi Forensik dalam Penyidikan*. (diakses online http://hanidipta.com/2010/03/ilmu-kedokteran-gigi-forensik.html pada 29 September 2018).
4. Poluan, H.H.R., Kristanto, E., Wowor, V.N.S. Gambaran Data Odontogram Rekam Medik Gigi di Balai Pengobatan Rumah Sakit Gigi dan Mulut Universitas Sam Ratulangi Manado. *Jurnal e-GiGi*, 2013, 1(2).
5. Riyadi, S. 2013. *Pentingnya Pemeriksaan Gigi untuk Keperluan Identifikasi dalam Pelayanan Kedokteran Gigi Forensik. RSIA Sumber Kasih.* (diakses online http://rsiasumberkasih.com/2011/10/pentingnya-pemeriksaan-gigi-untuk.html pada 29 September 2018).
6. Putri, A.S., Nehemia, B., Soedarsono, N. 2013. Prakiraan Usia Individu melalui Pemeriksaan Gigi untuk Kepentingan Forensik Kedokteran Gigi. *Jurnal PDGI* 2013 September-Desember: 62(3).
7. White, S.C., Pharoah, M.J. 2009. *Oral Radiology: Principles and Interpretation 6th Edition*. Missouri: Mosby Inc.
8. Lukman, Djohansyah. 2006. *Buku Ajar Jilid 2 Ilmu Kedokteran Gigi Forensik*. Jakarta: Sagung Seto.
9. Scheid, R.C., Weiss, G. 2012. *Woelfel's Dental Anatomy 8th Edition*. Siswasuwignya, P. 2013. Woelfel Anatomi Gigi Edisi 8. Jakarta: EGC.

10. Drusini, AG. The Coronal Pulp Cavity Index: A Forensic Tool for Age Determination in Human Adults. *Cuad Med Forense*, 2008, 14(53-54): 235-249.
11. Fidya. 2018. *Anatomi Gigi dan Mulut*. Malang: UB Press.
12. Artaria, M.D., Herijadi, B.S. Dental Measurements of Deuteromalayid Javanese Students of the Faculty of Dentistry Airlangga University. *Dental Journal Majalah Kedokteran Gigi*, 2011, 44(3): 122-125.
13. Jain, R., Rai, B., Anand, S. Sexual Dimorphism: Dentin Formation and Odontoblast. *The Internet Journal Of Dental Science*, 2007, 6(1): 1-3.
14. Paknahad, M., Vossoughi, M., Zeydabadi, F.A. A radio-odontometric analysis of sexual dimorphism in deciduous dentition. *Journal of Forensic and Legal Medicine*, 2016, 44: 54-57.
15. Sugiyono. 2011. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: AFABETA.
16. Black, K. 2012. *Business statistics for contemporary decision making, 7th edition*. Lehigh Phoenixl, USA, p.248.
17. Steinberg, D.G., Sciulli, P.W., Betsinger, T.K. Dental Crown Size and Sex Hormone Concentrations: Another Look at the Development of Sexual Dimorphism. *American Journal of Physical Anthropology*, 2008, 137: 324-333.
18. Chan, A.H.W. 2007. *Sexual Dimorphism of Modern Deciduous Tooth Crown Tissues*. Master of Arts (Antropology), Hamilton, Ontario.
19. Veeraraghavan, G., Lingappa, A., Sankara, S.P., Mamatha, G.P., Sebastian, B.T., Mujib, A. Determination of sex from tooth pulp tissue. *Libyan J Med*, 2010, 5: 5084.
20. Nayar, A., Singh, H.P., Leekha, S. Pulp tissue in sex determination: A fluorescent microscopic study. *Journal of Forensic Dental Sciences*, 2014, 6(2): 77-80.
21. Khorate, M.M., Dhupar, A., Ahmed, J., Dinkar, A.D. Gender determination from pulpal tissue. *Journal of Forensic Dental Sciences*, 2014, 6(2): 107-112.
22. Harris, E.F., Hicks, J.D., Barcroft, B.D. Tissue Contributions to Sex and Race: Differences in Tooth Crown Size of Deciduous Molars. *American Journal of Physical Anthropology*, 2001, 115: 223-227.
23. Deutsch, A.S., Musikant, B.L. Morphological Measurements of Anatomic Landmarks in Human Maxillary and Mandibular Molar Pulp Chambers. *Journal of Endodontics*, 2004, 30(6): 338-390.
24. Campos, C.G., Torres, M.M., Frances, L.M., Pinillos, M.M., Mata, M.M., Perez, B.P., Zanolli, C., et al. Contribution of dental tissues to sex determination in modern human populations. *American Journal of Physical Anthropology*, 2018, 166(2): 459-472.
25. Zilberman, U., Smith, P. Sex and Age Related Differences in Primary and Secondary Dentin Formation. *Adv Dent Re*, 2001, 15: 42-45.
26. Jukic, S., Prpic-Mehicic, G., Talan-Hranilovc, J., Miletic, I., Segovic, S., Anic, I. Estrogen receptors in human pulp tissue. *Oral Surgery Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, 2003, 95(3): 340-4.
27. Xu, T., Yan, M., Wang, Y., Wang, Z., Xie, L., Tang, C., Zhang, G., et al. Estrogen deficiency reduces the dentinogenic capacity of rat lower incisors. *J Mol Hist*, 2014, 45: 11-19.
28. Shankar, S., Nirmal, M., Aswathnarayanan, M.B., Kruthika, M. Sexual dimorphism using odontometrics among the pediatric population of Erode distric: A population study. *International Journal of Forensic Odontology*, 2018, 3(2): 80-85.

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA