

Research Report

Ukuran kranial dan indeks sefalik pada anak retardasi mental (Cranial size and cephalic index of mentally retarded children)

Dewi Elianora,¹ Iwa Sutardjo² dan Bambang Udji Rianto³

¹Bagian Ilmu Kedokteran Gigi Anak, Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Baiturrahmah Padang – Indonesia

²Bagian Ilmu Kedokteran Gigi Anak, Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Gadjah Mada Yogyakarta – Indonesia

³Fakultas Kedokteran Universitas Gadjah Mada Yogyakarta – Indonesia

ABSTRACT

Background: Mental retardation is imperfect condition of mental development which resulted in delay of motoric development, speech and in adaption with the environment. The common symptoms is brain growth disorder, which affects the cranial size and the intellectual function lower than average (<70). **Purpose:** This study was aimed to determine the difference of cranial size and cephalic index of mentally retarded children compared with normal children based on antropometry and cephalometric measurement. **Methods:** This research was epidemiology analytic observational with case control design. The cranial size and cephalic index measurements were carried out on 168 children in range of age 7-12 years old (84 were moderate mental retarded children and 84 were normal children). Data was statistically analyzed with t-test. **Results:** The size of cranial and cephalic on index on mentally retarded children were smaller than normal children. S-N and G-Op size were shorter than normal children, the results of S-N differences (-4.4), S-Ar (-2.38) and G-Op (-5.5), Eu-Eu (-8.24). The results analysis of linear and angle component cranial base (S-N, S-Ar and <NSAr) was significantly smaller than normal children. Based on age and genders, and the normal child was normocephalic. Odds ratio value of the head profile based on age groups 2.10 times (CI 0.290-3.390) compared to normal children 0.99 (CI 0.025-0.375). Based on gender the odds ratio value 1.469 times (CI 0.429-5.035) compared normal child 0.562 (CI 0.19-1.65). The head length and cranial base had related with gender. Cranial size on boys were bigger than girls. **Conclusion:** It is concluded that the cephalic index and the size of cranial base of mentally retarded children were smaller than normal children.

Key words: Antropometry, lateral cephalometric, mental retardation, children

ABSTRAK

Latar belakang: Retardasi mental merupakan ketidaksempurnaan perkembangan mental yang mengakibatkan keterlambatan perkembangan motorik, bicara dan penyesuaian diri dengan lingkungan. Gejala umum adalah gangguan pertumbuhan otak yang berpengaruh terhadap ukuran kranial dan fungsi intelektual (Quetient Intelegence) rendah (kurang dari 70). **Tujuan:** Penelitian ini bertujuan mengukur perbedaan ukuran kranial dan indeks sefalik anak retardasi mental umur 7-12 tahun dibandingkan anak normal berdasarkan pengukuran antropometri dan sefalometri. **Metode:** Penelitian epidemiologi analitik observasional dengan rancang penelitian case control. Pengukuran ukuran kepala dan indeks sefalik dilakukan pada 168 anak umur 7-12 tahun (84 anak retardasi mental sedang dan 84 anak normal). Data dianalisis dengan uji-t. **Hasil:** Ukuran kranial dan indeks sefalik anak retardasi mental lebih kecil, terlihat dari ukuran S-N dan G-Op lebih pendek pada anak retardasi mental dibanding anak normal. Rerata selisih perbedaan -4.4 (S-N), -2.38 (S-Ar) dan G-Op (-5.05 mm), Eu-Eu (-8.24). Hasil komponen garis dan sudut ukuran basis kranium (S-N, S-Ar dan sudut N-S-Ar) lebih pendek secara bermakna pada anak retardasi mental dibanding anak normal. Berdasarkan kelompok umur dan jenis kelamin pada anak retardasi mental lebih banyak ditemukan bentuk kepala brakisefalik, dan anak normal normosefalik. Nilai odds ratio bentuk kepala berdasarkan kelompok umur 2.10 kali (95% CI 0.025-0.375) dibanding anak normal 0.99 (CI 0.290-3.390). Berdasarkan jenis kelamin nilai odds ratio 1.469 kali (CI 0.429-5.035) dibanding normal 0.562 (CI 0.19-1.65). Panjang kepala dan

basis kranial ada kaitannya dengan jenis kelamin, anak laki-laki ukuran kranialnya lebih besar dari anak perempuan. **Simpulan:** Ukuran kepala dan basis kranial anak retardasi mental lebih kecil dari anak normal.

Kata kunci: Antropometri, sefalometri lateral, retardasi mental sedang, anak

Korespondensi (*correspondence*): Dewi Elianora, Bagian Kedokteran Gigi Anak, Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Baiturrahmah, Jl. Raya By. Pass KM. 15 Aie Pacah, Padang, Indonesia. E-mail: dewi.eliaonora12345@gmail.com

PENDAHULUAN

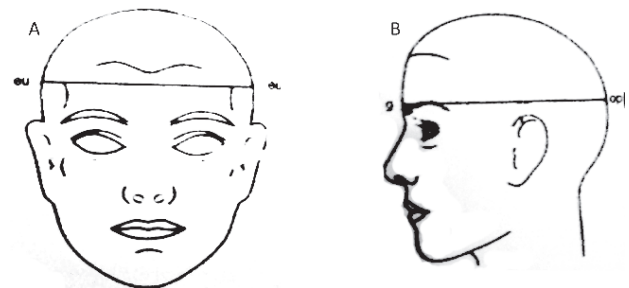
Ilmu Kedokteran Gigi Anak pada saat ini semakin maju dan berkembang.¹⁻³ Permintaan akan perawatan gigi dan mulut anak retardasi mental semakin meningkat.^{1,4} Orangtua yang mempunyai anak cacat mental pada umumnya menginginkan peningkatan status kesehatan gigi dan mulut anaknya. Kendala serta masalah perawatan gigi dan mulut anak retardasi mental lebih kompleks dibanding anak normal.^{5,6} Keadaan fisik dan mental anak yang tidak memungkinkan terjadinya kerja sama yang baik, kurangnya pengetahuan dan keterampilan dokter gigi dalam penanganan serta banyak kendala lain dapat menghambat perawatan kesehatan gigi dan mulut pada anak retardasi mental ini.

Masalah kesehatan gigi dan mulut pada anak retardasi mental relatif banyak, salah satunya adalah maloklusi.⁷ Anak retardasi mental mempunyai *Quotient Intelligence (IQ)* yang rendah di bawah rata-rata (kurang dari 70)^{8,9} akibat gangguan pertumbuhan otak.¹⁰ Selain berpengaruh terhadap *IQ* anak kemungkinan besar dapat berpengaruh pada pertumbuhan tulang kranial. Retardasi mental sering dikaitkan dengan deformitas dan penurunan ukuran kranial.^{10,11} Secara fenotip anak retardasi mental tipe ringan dan sedang sering terlihat seperti anak normal, terdiagnosis setelah dilakukan pemeriksaan *Intelligence Quotient (IQ)* dan *Social Quotient (SQ)*.^{7,12}

Tujuan penelitian ini untuk mendapatkan gambaran ukuran kranial dan indeks sefalik anak retardasi mental pada anak umur 7-12 tahun. Umur 7 tahun diambil karena pada umur ini pertumbuhan otak maksimal terjadi.^{13,14} Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan pencegahan awal terhadap kemungkinan lebih lanjut terjadinya maloklusi yang cenderung menimbulkan gangguan psikologis dan fungsional sistem pengunyahan.^{5,15}

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini merupakan penelitian epidemiologi analitik observasional dengan desain *case control* dan telah mendapatkan ethical clearance dari Komite Etik Fakultas Kedokteran Gigi Gadjah Mada. Subyek penelitian terdiri dari 168 anak (84 anak retardasi mental sedang dan 84 anak normal) usia 7-12 tahun. Rerata *IQ* anak retardasi



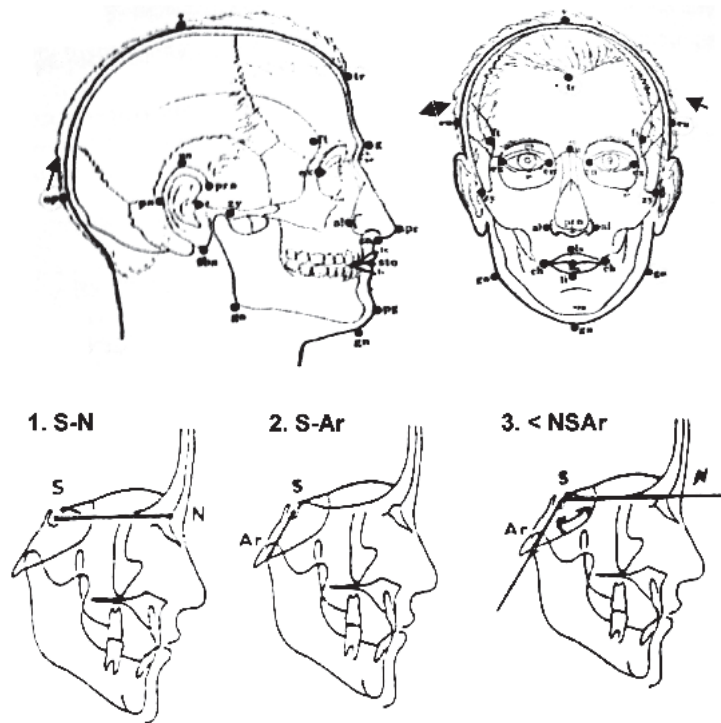
Gambar 1. A) *Euryon-Euryon* (lebar kepala); B) *Glabella-Opisthocranion* (panjang kepala).⁷

mental sedang antara 36-51. Diambil secara random dari 102 anak retardasi mental sedang yang ada di SLBN tipe C Yogyakarta dan 204 anak normal yang masuk kriteria inklusi. Belum pernah melakukan perawatan ortodonsi, belum pernah mengalami trauma yang dapat berpengaruh pada struktur kraniofasial. Identifikasi kepala berdasarkan pengukuran antropometri dan sefalometri.

Pengukuran indeks kepala (CI) menggunakan rumus lebar kepala maksimal/panjang kepala maksimal 100.⁸ Panjang kepala diukur dari titik *glabella* (titik tengah alis) dan *opisthocranion* (*external occipital protuberance*). Lebar kepala diukur dari *euryon-euryon* (Gambar 1-A) dan panjang kepala diukur dari *glabella-opisthocranion* (Gambar 1-B). Diklasifikasikan menjadi bentuk kepala *dolichocephalic* apabila CI < 74,9, *mesocephalic* bila CI < 75-79,9 dan *brachycephalic* bila CI < 84,9. Masing-masing pengukuran dilakukan 3 kali, dan hasilnya diambil reratanya. Pengukuran variabel skeletal meliputi S-N, S-Ar dan < NSAr yang dikelompokkan menjadi kelompok ukuran kranial (Gambar 2).

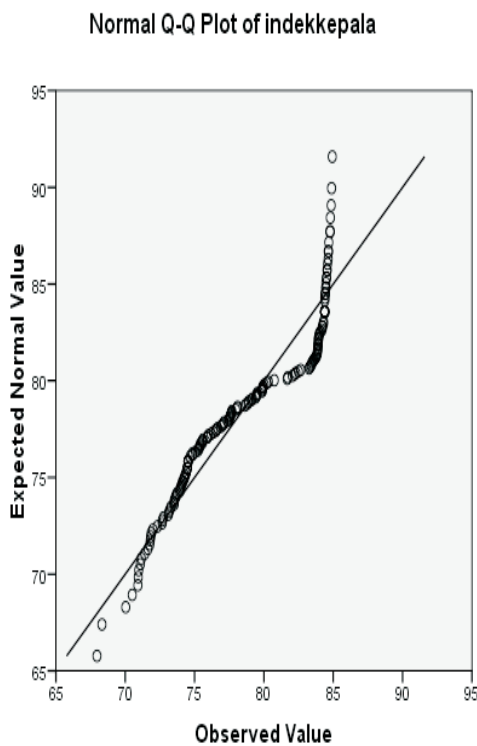
Nilai *odds ratio* diperoleh dengan membagi kelompok umur menjadi 2 yaitu umur 7-9 tahun dan 10-12 tahun. Umur 6-9 tahun merupakan periode transisi pertama, umur 9-11 tahun disebut periode transisi kedua di mana terjadi pergantian gigi posterior dan gigi molar kedua permanen erupsi.¹⁶

Pengukuran dilakukan setelah pengisian *informed consent*. Pengukuran yang sama juga dilakukan pada anak normal. Untuk menentukan perbedaan ukuran kranial antara anak retardasi mental dan anak normal dilakukan uji-t. Data dianalisa menggunakan program SPSS 18.



Gambar 2. Variabel ukuran kranial.²

Keterangan: 1. S-N = jarak titik *Sella tursica* dan titik Nasion (panjang basis kranium anterior); 2. S-Ar = jarak titik *Sella tursica* dan titik *Articulare* (panjang basis kranium posterior); 3. <NSAr = sudut yang dibentuk perpotongan garis SN dan SAR.

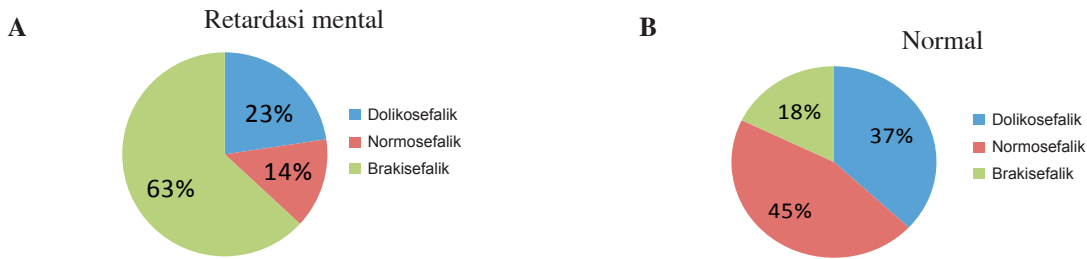


Gambar 3. Grafik sebaran indeks kepala.

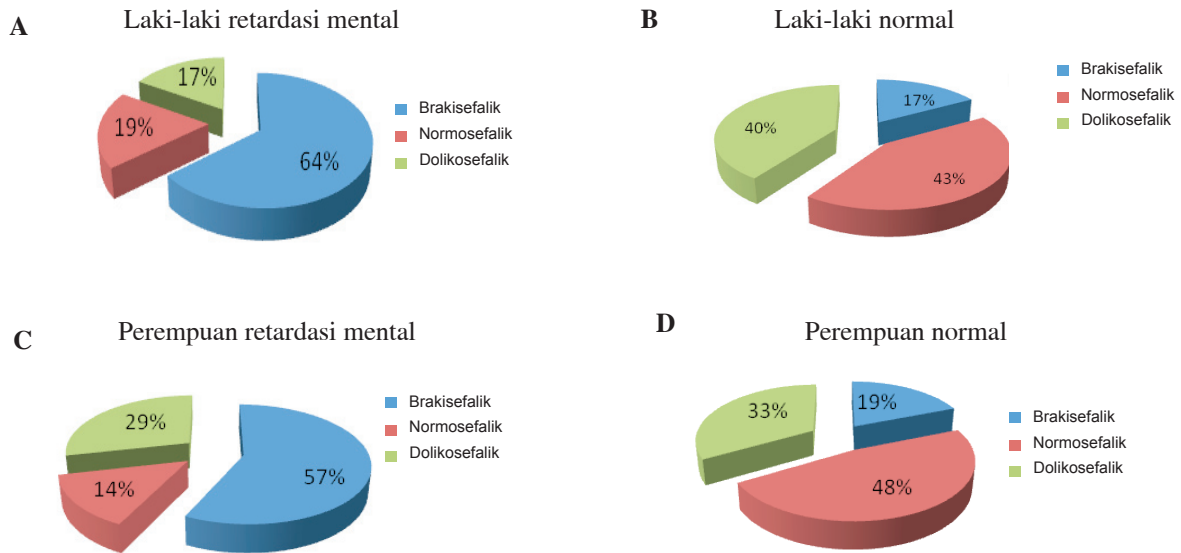
HASIL

Hasil uji normalitas *Kolmogorov-Smirnov* menunjukkan indeks kepala $p > 0,05$ dan Q-Q plot menunjukkan data berdistribusi normal (Gambar 3). Dari 168 subyek yang diteliti, 63% anak retardasi mental ditemukan dengan bentuk kepala brakisefalik, anak normal dengan bentuk kepala normosefalik (45%) (Gambar 4). Untuk melihat perbedaan ukuran kranial antara kelompok anak retardasi mental dan anak normal dilakukan uji-t.

Hasil rerata indeks kepala (*euryon-euryon* dan *glabella-opisthocranion*) anak retardasi mental $81,25 \pm 11,71$ dan rerata indeks kepala anak normal $76,10 \pm 5,49$. Hasil uji-t menunjukkan perbedaan signifikan ($p = 0,001$). Bentuk kepala berdasarkan kelompok umur ditunjukkan pada Tabel 1. Nilai *odds ratio* diperoleh dengan membagi kelompok umur menjadi dua kelompok yaitu umur 7–9 tahun dan 10–12 tahun. Hasil uji statistik menunjukkan signifikan ($p = 0,001$). Pada kelompok umur 7–12 tahun, anak retardasi mental lebih banyak ditemukan bentuk kepala brakisefalik dengan nilai *odds ratio* 2,10 dibanding anak normal (0,99). Berdasarkan jenis kelamin bentuk kepala pada anak laki-laki dan perempuan retardasi mental lebih banyak ditemukan brakisefalik (64% dan 57%), sedangkan anak normal lebih banyak bentuk kepala normosefalik (43% dan 48%). Laki-laki lebih banyak dibanding perempuan.



Gambar 4. Bentuk kepala anak retardasi mental dan anak normal.



Gambar 5. Distribusi sebaran bentuk kepala berdasarkan jenis kelamin (A) Laki-laki retardasi mental, (B) Laki-laki normal, (C) Perempuan retardasi mental, (D) Perempuan normal.

Uji statistik menunjukkan nilai *odds ratio* 1.469 kali dibanding normal (0,562) dengan nilai CI pada anak retardasi mental 0,429-5,035 dan 0,19-1,65 pada anak normal, ditunjukkan pada Tabel 2. Pengukuran antropometri kepala berdasarkan jenis kelamin didapatkan signifikan ($p < 0,05$). Sebelum uji beda dilakukan antara kelompok anak retardasi mental dan kelompok anak normal, terlebih dahulu dilakukan pengelompokan variabel menjadi kelompok ukuran kranial terdiri dari Eu-Eu (*euryon-euryon*), G-Op (*glabella-opisthocranion*), S-N (*sella-nasion*), S-Ar (*sella-articulare*), <NSAr (*<nasion-sella-articulare*).

Hasil uji beda antara kelompok anak retardasi dan anak normal dengan variabel kranial dianalisis dengan uji-t dapat dilihat pada Tabel 3. Hasil uji-t ukuran Eu-Eu (lebar kepala) dan G-Op (panjang kepala) menunjukkan perbedaan yang bermakna ($p = 0,001$) dengan rerata ukuran Eu-Eu lebih besar pada anak retardasi mental disbanding anak normal. Rerata ukuran panjang kepala (G-Op) lebih pendek pada anak retardasi mental dari anak normal. Selisih perbedaan rerata Eu-Eu (-8,24) dan G-Op (-5,05). Rerata indeks kepala (Eu-Eu/G-Op) pada anak retardasi mental 81,29 dan anak normal 76,12, ini berarti bahwa rerata ukuran kranial anak

Tabel 1. Nilai *odds ratio* bentuk kepala berdasarkan kelompok umur

Umur	Brakisefalik n (%)	Dolikosefalik n (%)	P	OR 95% CI
Retardasi mental				
7-9	35 (92,11)	3 (7,89)	.001	2,10
10-12	18 (52,94)	16 (47,1)		(0,290-3,390)
Normal				
7-9	6 (30,00)	17 (68,0)	.051	0,99
10-12	7 (33,33)	14 (66,7)		(0,025-0,0375)

* $p < 0,05$

retardasi mental menunjukkan profil kepala brakisefalik, sedangkan anak normal normosefalik.

Hasil pengukuran basis kranium menunjukkan perbedaan yang lebih bermakna ($p = 0,001$) pada S-N daripada S-Ar ($p = 0,01$), dimana ukuran basis kranium anak

Tabel 2. Nilai *odds ratio* bentuk kepala berdasarkan jenis kelamin

Sex	Brakisefalik n (%)	Dolikosefalik n (%)	P	OR 95% CI
Retardasi mental				
Laki-laki	27 (79,41)	7 (20,59)	.029	1,479
Perempuan	24 (70,59)	12 (31,58)		(0,429-5,035)
Normal				
Laki-laki	7 (20,59)	17 (72,00)	.039	0,562
Perempuan	10 (29,41)	14 (63,64)		(0,19-1,65)

*p < 0,05

retardasi mental lebih pendek dari anak normal, dengan selisih perbedaan -4,4 (S-N) dan -2,38 (S-Ar). Walaupun sudut N-S-Ar tidak menunjukkan perbedaan (p=0,53), namun ukuran kranial retardasi mental didapatkan lebih kecil dari anak normal. Ini menunjukkan bahwa basis kranium anterior dan posterior pada anak retardasi mental lebih pendek dari anak normal.

Perbedaan ukuran kranial berdasarkan jenis kelamin, hasilnya ditunjukkan pada Tabel 4. Hasil rerata ukuran kranial anak retardasi mental lebih pendek dari anak normal, laki-laki didapatkan ukurannya lebih besar daripada perempuan. Terlihat dari ukuran Eu-Eu, G-Op, S-N, S-Ar, dan <NSAr. Perbedaan yang lebih bermakna ditunjukkan pada ukuran kranial G-Op (p=0,001) dan S-N (p=0,051), ini menunjukkan bahwa ada hubungan retardasi mental dengan ukuran kranial.

PEMBAHASAN

Ukuran basis kranium dan indeks sefalik anak retardasi mental lebih pendek secara bermakna dari anak normal. Selisih perbedaannya dengan anak normal adalah basis kranium anterior (S-N) 4,4 mm dan basis kranium posterior (S-Ar) 2,38 mm. Hal ini menunjukkan ada hubungan retardasi mental dengan ukuran kranial. Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian Fink *et al.*,¹⁷ pada penderita sindroma *Down* umur 14 tahun yang mengalami defisiensi pertumbuhan signifikan (p<0,001) pada daerah

Tabel 3. Hasil uji-t ukuran kranial anak retardasi mental dan 95% CI

Ukuran Kranial	Retardasi mental	Normal	Selisih	p	95% CI
	n = 84 X̄ ± SD	n = 84 X̄ ± SD			
Eu-Eu	126,52 ± 11,17	118,28 ± 4,95	8,24	.001	5,60 ± 10,87
G-Op	150,55 ± 12,24	155,60 ± 6,03	-5,05	.001	-2,99 ± 2,88
S-N	64,33 ± 5,35	66,71 ± 6,50	-4,44	.001	-4,19 ± -.057
S-Ar	32,30 ± 4,61	36,74 ± 5,63	-2,38	.01	-6,01 ± -2,87
< NSAr	124,46 ± 7,03	125,05 ± 4,77	-0,58	.53	-2,41 ± 11,25

Keterangan: Eu-Eu (*Euryon-Euryon*); G-Op (*Glabella-Opisthocranion*); S-N (*Sella-Nasion*); S-Ar (*Sella-Articulare*); NSAr (*Nasion-Sella-Articulare*)

Tabel 4. Ukuran kranial anak retardasi mental dan anak normal berdasarkan jenis kelamin dan hasil uji-t

Ukuran Kranial		Laki-laki	Perempuan	Selisih	p	95% CI
		X̄ ± SD	X̄ ± SD			
Eu-Eu	Retardasi mental	118,54 ± 4,31	118,01 ± 5,56	1,66	0,535	-1,62 -2,69
	Normal	127,29 ± 11,77	125,75 ± 10,63	1,54	0,195	-3,33 -6,41
G-Op	Retardasi mental	155,66 ± 12,74	153,44 ± 12,74	2,21	0,001	-5,13 - 5,56
	Normal	156,61 ± 5,40	154,59 ± 6,51	1,88	2,021	-.57 - 4,62
S-N	Retardasi mental	66,54 ± 4,90	64,12 ± 4,27	2,43	0,001	11,91 - 2,76
	Normal	67,55 ± 7,56	65,88 ± 5,20	1,67	6,604	-1,15 - 4,48
S-Ar	Retardasi mental	32,76 ± 4,93	30,83 ± 4,28	2,10	0,005	-2,93 - 1,08
	Normal	37,90 ± 5,72	35,57 ± 5,71	2,33	0,002	-4,74 - 0,07
< NSAr	Retardasi mental	126,86 ± 7,76	123,24 ± 6,31	3,48	0,484	-5,54 - 1,69
	Normal	124,86 ± 4,87	124,67 ± 3,94	0,40	0,495	-3,47 - 2,67

Keterangan: Eu-Eu (*Euryon-Euryon*); G-Op (*Glabella-Opiscranion*); S-N (*Sella-Nasion*); S-Ar (*Sella-Articulare*); NSAr (*Nasion-Sella-Articulare*)

endokraniel yaitu basis kranium anterior lebih pendek 8-9 mm, basis kranium posterior lebih pendek 3-4 mm dibanding anak normal. Pendapat ini didukung Allanson *et al.*¹⁵ yang meneliti variabel ukuran kraniofasial pada sindroma *Down* usia 6-61 tahun. Menurut Hendaro,⁹ ukuran kranial dipengaruhi oleh pertumbuhan otak dan berkorelasi signifikan dengan fungsi intelektual. Ukuran kranial anak laki-laki lebih besar dari anak perempuan. Hal ini berarti panjang kepala dan basis kranium ada kaitannya dengan jenis kelamin. Fakta ini menunjukkan bahwa panjang kepala berkaitan dengan pertumbuhan posterior otak dan perkembangan struktur yang lebih pada laki-laki.^{18,19} *Sexual dimorphism* menunjukkan perbedaan indeks kepala antara laki-laki dan perempuan²⁰ dan volume kepala laki-laki (1500 cm³) lebih besar dari perempuan (1300 cm³).¹⁰ Lingkungan prenatal dan postnatal mungkin berpengaruh pada perbedaan panjang kepala laki-laki dan perempuan.^{20,21}

Hasil komponen garis dan sudut pada ukuran basis kranium (S-N, S-Ar dan sudut N-S-Ar) lebih pendek secara bermakna pada kelompok anak retardasi mental daripada kelompok anak normal. Hal ini menunjukkan pertumbuhan basis kranial anak retardasi mental kurang berkembang. Kurang berkembangnya basis kranial pada anak retardasi mental, kemungkinan disebabkan gangguan pada pertumbuhan otak dan proses pertumbuhan tulang kranial, ditunjukkan pada jarak S-N yang pendek pada anak retardasi mental. Sidiarto,¹² dalam penelitiannya menemukan pengurangan berat otak 67%-76% pada hitung sel otak penderita retardasi mental secara mikroskopik dibanding dengan berat otak orang normal. Hal ini menunjukkan bahwa otak penderita retardasi mental, khususnya *cerebellum* dan batang otak kurang berkembang.

Pada anak retardasi mental *Euryon-Euryon* (Eu-Eu) dan *Glabella-Opisthocranium* (G-Op) didapatkan ukurannya lebih pendek dari kelompok anak normal. Hal ini mungkin dapat menjadi dasar pemikiran pada anak retardasi mental terjadi gangguan pertumbuhan tulang kranial akibat gangguan pertumbuhan otak. Pertumbuhan kranial dipengaruhi pertumbuhan kapsula otak dan pertumbuhan kapsula otak dipengaruhi pertumbuhan otak.²² Pertumbuhan kubah tulang kepala (*cranial vault*) dipicu bagian dalam tulang kepala, pertumbuhan dalam kepala tulang kepala dipengaruhi oleh pertumbuhan otak.¹³ Bentuk otak akan mengatur struktur dasar tengkorak yang berada di bawahnya yang pada akhirnya akan mempengaruhi struktur kepala dan wajah.^{13,19} Berdasarkan kelompok umur dan jenis kelamin bentuk kepala pada anak retardasi mental lebih banyak brakiesefalik. Hasil penelitian ini hampir sama dengan yang ditemukan beberapa peneliti sebelumnya.²³⁻²⁵

Disimpulkan bahwa ukuran kepala dan basis kranium anak retardasi mental ukurannya lebih kecil dari anak normal. Hal ini menunjukkan ada hubungan retardasi mental dengan ukuran kepala. Ukuran kepala anak retardasi mental kurang berkembang disebabkan gangguan pertumbuhan otak dan pertumbuhan tulang kranial.

DAFTAR PUSTAKA

1. Camassimo PS, Hendry WF, Dennis JM, Arthur JN. Pediatric dentistry infancy through adolescence. Baltimore: Elsevier; 2013. p. 149-99.
2. McDonald RE, Avery DR. Dentistry for child and adolescent. 9th ed. St Louis: Mosby Co; 2011. p. 32-6.
3. Richmond S, Chesnutt I, Shennan J, Brown R. The relationship of medical and dental factors to perceived general and dental health. *Community Dent Oral Epidemiol* 2007; 35(2): 89-97.
4. Kementerian kesehatan RI tahun 2012. Perencanaan program pelayanan kesehatan gigi dan mulut 2011-2025. Perpustakaan. depkes.go.id.
5. Orelant A, Heijbel J, Jagell S, Persson M. Oral function in the physically handicapped with or without severe mental retardation. *J Dent Child* 1989; 56(1): 17-25.
6. DuBrul EL. Oral anatomy. 7th ed. St. Louis: CV Mosby Co; 1980. p. 93-132, 142-73, 200-209.
7. Heijbel J, Orelant A, Jagell S. Malocclusions in physically and/or mentally handicapped children. *J Swed Dent* 1987; 11(3): 103-10.
8. Lumbantobing SM. Anak dengan mental terbelakang. Jakarta: Balai Penerbit FKUI; 1997. h. 4-19.
9. Hendaro SK. Retardasi mental. Simposium perkembangan genetik kedokteran. Kumpulan naskah Neurologi Anak IDAI, UKK. Tumbuh Kembang Pediatri Sosial IDAI, 30 April-2 Mei 1991, FKUI. Jakarta.
10. Manjunath KY, Narayanan HS, Thomas IM. Cranial volume of mental retardates. *Karnataka Pediatric J* 2002; 16(2):7-10.
11. Oewen RR. Facial antropometric deviation in mental retardation relation to syndromes. *Scientific Papers the 40th Anniversary Celebration of the IDA*, 1990. p. 192-200.
12. Sidiarto LD. Aspek neurologis sindroma down & penanganannya. Dalam kumpulan naskah Neurologi Anak IDAI, UKK. Tumbuh Kembang Pediatri Sosial IDAI, 30 April-2 Mei 1991, FKUI. Jakarta.
13. Langman J. Medical embryology. 4th ed. Baltimore: Williams and Wilkins Co; 1988. p. 268-306.
14. Esomunu UG, Badamasi MI. Cephalic anthropometry of Ndi Igho of Abia State of Nigeria. *Asian J Scientific Research* 2012; 10(5): 178-84.
15. Allanson JE, O'Hara P, Farkas LG, Nair RC. Anthropometric craniofacial pattern profiles in down syndrome. *Am J Med Genet* 1993; 47(5): 748-52.
16. Van der Linden FPGM. Facial growth and facial orthopedics. Chicago: Quintessence, Publishing; 1986. p. 184-94.
17. Fink GB, Madus WK, Walker GF. A quantitative study of the face in Down syndrome. *Am J Orthod* 1975; 67(5): 540-53.
18. Ilayperuma I. Evaluation of cephalic indices: a clue for racial and sex diversity. *Int J Morphol* 2011; 29(1): 112-7.
19. Lux CJ, Concradt C, Burden D, Komposch G. Transverse development of the craniofacial skeleton and dentition between 7 and 15 years of age-a longitudinal postero-antero cephalometric study. *Eur J Orthod* 2004; 26(1): 31-42.
20. Funatsu M, Sato K, Mitani H. Effects of the growth hormone on craniofacial growth. *Angle Orthod* 2006; 76(6): 970-7.
21. Garba SH, Numan AI, Mishara IG. Craniofacial classification of normal newborns in Maiduguri metropolis Nigeria. *Int J Morphol* 2008; 26(2): 407-10.
22. Enlow DH. Growth of the craniofacial skeleton. In: Moyers RE. *Handbook of orthodontics* 4th ed. Chicago: Year book Medical Publisher, Inc; 1988. p. 51-117.
23. Golalipour MJ. The effect of ethnic factor on cephalic index in 17-20 years old females of north of Iran. *Int J Morphol* 2006; 24(3): 319-322.
24. Oladipo GS, Okoh PD, Akande PA, Oyakhire MO. Anthropometric study of some craniofacial parameters: head circumference, nasal height, nasal width and nasal index of adult omoku indigenes of Nigeria. *Am J Sci Ind Res* 2010; 2(1): 54-7.
25. Vojdani Z, Bahmanpour S, Momeni S, Vasaghi A, Yazdizadeh A, Karamifar A, Najafifar A, Setoodehmaram S, Mokhtar A. Cephalometry in 14-18 years old girls and boys of Shiraz-Iran High School. *Int J Morphol* 2009; 27(1): 101-4.