

## Perbedaan maturasi skeletal ditinjau dari berat badan dan jenis kelamin pada anak usia 8-12 tahun

Jeffri Vermilion<sup>1\*</sup>, Mimi Marina Lubis<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departemen Ortodonti, Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Sumatera Utara, Indonesia

\*Korespondensi: [jeffrizhu@gmail.com](mailto:jeffrizhu@gmail.com)

Submisi: 11 November 2020; Penerimaan: 30 April 2021; Publikasi online: 30 April 2021

DOI: [10.24198/jkg.v32i1.29392](https://doi.org/10.24198/jkg.v32i1.29392)

### ABSTRAK

**Pendahuluan:** Periode tumbuh kembang pada perawatan pasien ortodonti merupakan hal penting untuk menentukan waktu perawatan maloklusi yang dapat dilihat dari maturasi skeletal. Perawatan kelas II skeletal paling baik dimulai pada masa pubertas atau *cervical vertebrae maturation stage* (CVMS) 3 atau 4 yaitu sekitar umur 10-12 tahun pada perempuan dan 12-14 pada laki-laki, dan pada kelas III pada masa prepubertal atau CVMS 1 yaitu sekitar 8-9 tahun untuk perempuan dan 8-11 tahun untuk laki-laki. Maturasi skeletal dapat dipengaruhi oleh status gizi seseorang. Tujuan penelitian untuk menganalisis perbedaan maturasi skeletal pada anak usia 8-12 tahun ditinjau berat badan dan jenis kelamin. **Metode:** Jenis penelitian observasional analitik yang dilakukan pada 100 pasien ortodonti RSGM USU usia 8-12 tahun terdiri dari 50 pasien berat badan kurang dan 50 pasien berat badan normal. Pasien berat badan kurang dan normal diperoleh melalui pengukuran berdasarkan indeks massa tubuh, kemudian dilakukan pengukuran maturasi skeletal menggunakan metode Bacetti yang terdiri dari CVMS 1-CVMS 6 dengan uji *chi-square* sebagai data analisis. **Hasil:** Maturasi skeletal berat badan kurang sebanyak 40% CVMS 1, 30% CVMS 2, 16% CVMS 3, 12% CVMS 4, dan 2% CVMS 5, sedangkan pada berat badan normal 12% CVMS 1, 34% CVMS 2, 26% CVMS 3, 18% CVMS 4, dan 10% CVMS 5. Hasil uji *chi square* menunjukkan terdapat perbedaan maturasi skeletal dengan berat badan kurang dan normal diperoleh nilai  $p=0,015$ ;  $p<0,05$  dan menunjukkan tidak terdapat perbedaan signifikan antara maturasi skeletal dengan jenis kelamin dimana  $p<0,05$ . **Simpulan:** Terdapat perbedaan maturasi skeletal antara berat badan kurang dan normal namun tidak terdapat perbedaan maturasi skeletal pada laki-laki dan perempuan pada anak usia 8-12 tahun.

**Kata kunci:** Maturasi skeletal, indeks massa tubuh, metode Bacetti.

### *The difference in skeletal maturation of children aged 8-12 years between underweight and normal*

### ABSTRACT

**Introduction:** The growth and development period in orthodontic treatment is important in determining the malocclusion treatment timing, which can be seen from skeletal maturation. Class II skeletal treatment is best started at puberty or cervical vertebrae maturation stage (CVMS) 3 or 4, around the age of 10-12 years in women and 12-14 in men. In class III skeletal treatment is best started at the prepubertal period or CVMS 1, namely about 8-9 years for women and 8-11 years for men. Skeletal maturation can be affected by a person's nutritional status. This study was aimed to analyse the differences in skeletal maturation in children aged 8-12 years in terms of body weight and sex. **Methods:** This type of analytical observational study was conducted on 100 orthodontic patients at Universitas Sumatera Utara Dental Hospital aged 8-12 years consisting of 50 underweight patients and 50 normal-weight patients. The patients' weight was obtained through measurements based on body mass index; then, the skeletal maturation was measured using the Bacetti method consisting of CVMS 1-CVMS 6 with the *chi-square* test as data analysis. **Results:** Underweight skeletal maturation was 40% CVMS 1, 30% CVMS 2, 16% CVMS 3, 12% CVMS 4, and 2% CVMS 5, while at normal weight 12% CVMS 1, 34% CVMS 2, 26% CVMS 3, 18% CVMS 4, and 10% CVMS 5. The *chi square* test results showed differences in skeletal maturation with underweight and normal body weight, the value of  $p=0.015$ ;  $p<0.05$  and no significant difference between skeletal maturation and sex where  $p<0.05$ . **Conclusion:** There is a difference in skeletal maturation between underweight and normal body weight, but there is no difference in skeletal maturation between sex in children aged 8-12 years.

**Keywords:** Skeletal maturation, body mass index, Bacetti method.

## PENDAHULUAN

Pengetahuan mengenai periode tumbuh kembang pada perawatan pasien ortodonti merupakan hal yang sangat penting untuk menentukan waktu yang tepat dilakukan perawatan, sehingga maloklusi yang bersifat skeletal dapat terkoreksi dengan baik.<sup>1</sup> Menurut Bacetti, *et al.*<sup>2</sup> waktu yang tepat untuk perawatan maloklusi dapat dilihat dari maturasi skeletal. Perawatan kelas II skeletal paling baik dimulai pada saat masa pubertas atau *cervical vertebrae maturation stage* (CVMS) 3 atau 4 yaitu sekitar umur 10-12 tahun pada perempuan dan sekitar umur 12-14 pada laki-laki, dan pada kelas III pada saat masa prepubertal atau CVMS 1 yaitu sekitar 8-9 tahun untuk perempuan dan sekitar 8-11 tahun untuk laki-laki.<sup>1,2</sup>

Maturasi skeletal adalah kematangan skeletal yang dilihat berdasarkan perkembangan ukuran, bentuk, dan mineralisasi tulang. Penilaian maturasi skeletal memerlukan pemeriksaan yang teliti dari berbagai faktor dan pengetahuan dasar dari proses perkembangan tulang dan dapat dinilai dari tulang vertebra servikalis yang terdiri dari tujuh buah ruas tulang (CV1-CV7).<sup>3,4</sup> Pada anak-anak yang mengalami kekurangan gizi dapat menyebabkan keterlambatan perkembangan maturasi skeletal yang akan mempengaruhi perawatan ortodonti.<sup>5</sup>

Malnutrisi mencakup dua masalah yang berlawanan yaitu asupan makanan yang berlebihan dan kekurangan asupan sehingga menimbulkan defisiensi nutrisi.<sup>6,7</sup> Malnutrisi masih menjadi masalah kesehatan di semua negara berkembang yang miskin. *World Health Organization* (WHO) memperkirakan bahwa 175 juta anak di negara berkembang mengalami malnutrisi dilihat dari data berat badan menurut umur dan sekitar 230 juta mengalami *stunting* dilihat dari tinggi badan menurut umur. Menurut WHO, anak penderita gizi buruk berisiko kematian 5-20 kali lebih besar daripada anak dengan nutrisi baik. Di Indonesia, sekitar 50% atau lebih dari 100 juta orang menderita berbagai gangguan defisiensi nutrisi.<sup>7</sup>

IMT merupakan salah satu indeks pengukuran status nutrisi yang biasa digunakan untuk mengukur status gizi remaja dan dewasa.<sup>8</sup> Cara perhitungan IMT adalah perbandingan berat badan dengan kuadrat tinggi badan dalam satuan

meter.<sup>9</sup> IMT dibagi menjadi empat yaitu berat badan kurang, normal, lebih, dan obesitas.<sup>10,11,12</sup> Penelitian mengenai maturasi skeletal dengan IMT telah dilakukan oleh beberapa peneliti. Mack, *et al.*<sup>10</sup> menyatakan adanya hubungan yang signifikan antara IMT, usia dental, dan maturasi skeletal. Pada penelitian ini menemukan subjek yang berusia 13 tahun dengan berat badan normal terdapat 43% berada pada tahap *postspurt* atau CVMS 4, 5, dan 6 dan berat badan lebih terdapat 59% berada pada tahap *postspurt*. Hasil yang sama didapatkan pada usia 11 tahun dengan berat badan normal 9% dan berat badan lebih 16% berada pada tahap *postspurt* dan pada usia 15 tahun dengan berat badan normal 84% dan berat badan lebih 94% berada pada tahap *postspurt*.<sup>10</sup> Elizabeth, *et al.*<sup>13</sup> menyatakan adanya hubungan yang lemah antara IMT dengan usia dental dan maturasi skeletal, namun terdapat hubungan yang signifikan antara usia dental dengan maturasi skeletal.

Hasil penelitian ini menemukan bahwa semakin besar jumlah IMT seseorang maka semakin cepat proses maturasi skeletalnya, maka seseorang yang obesitas perkembangan maturasi skeletalnya akan lebih cepat dari seseorang yang berat badan lebih, berat badan normal dan berat badan kurang.<sup>13</sup> yang dapat dipertimbangkan klinisi untuk menegakkan diagnosis, rencana perawatan ortodonti, menentukan waktu yang tepat untuk perawatan ortodonti dan penilaian pengaruh IMT terhadap maturasi skeletal. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perbedaan maturasi skeletal pada anak usia 8-12 tahun dengan berat badan kurang dan normal

## METODE

Penelitian ini merupakan penelitian *cross-sectional* yang bersifat observasional analitik. Penelitian ini dilakukan di Rumah Sakit Gigi dan Mulut Universitas Sumatera Utara (RSGM USU) dari bulan Desember 2019 sampai Maret 2020. Populasi pada penelitian ini diambil dari rekam medis ortodonti yang pernah dirawat RSGM USU berusia 8-12 tahun. Penggunaan sampel yang berusia 8-12 tahun karena pada perkembangan maturasi skeletal biasanya terjadi sekitar umur 8-16 tahun dan pada RSGM USU adanya keterbatasan sampel yang hanya memiliki pasien sekitar umur 8-12 tahun saja. Sampel pada penelitian berjumlah

100 sampel yang terdiri dari 50 berat badan kurang yang terdapat 25 laki-laki dan 25 perempuan, dan 50 berat badan normal yang terdapat 25 laki-laki dan 25 perempuan dan dipilih dengan metode *purposive sampling* berdasarkan kriteria inklusi: Anak berusia 8-12 tahun dengan berat badan kurang dan normal, Sefalometri lateral dengan kualitas yang baik, Sefalometri lateral dengan visibilitas yang jelas pada tulang vertebra servikalis C2, C3, dan C4. Data berat badan dan tinggi badan dikumpulkan untuk melakukan perhitungan indeks massa tubuh dengan rumus  $IMT = \text{masa (kg)} / (\text{tinggi (m)})^2$ . Hasil dari perhitungan IMT dikelompokkan menjadi beberapa kategori, yaitu berat badan kurang  $<18,5 \text{ kg/m}^2$ , normal  $18,5-24,9 \text{ kg/m}^2$ , berat badan lebih  $25-29,9 \text{ kg/m}^2$ , obesitas  $\geq 30 \text{ kg/m}^2$ .

Hasil yang digunakan adalah IMT yang menunjukkan berat badan kurang dan normal, kemudian diambil sefalometri lateralnya untuk melihat maturasi skeletalnya dengan metode Bacetti. Metode ini langsung menilai hubungan antara maturasi vertebra servikalis dengan maturasi skeletal dari mandibula, yaitu: Tahap 1 (CS1): Tepi inferior dari C2, C3 dan C4 adalah datar, Korpus C3 dan C4 berbentuk trapesium, dan Puncak pertumbuhan mandibula rata-rata akan terjadi 2 tahun setelah tahap ini, Tahap 2 (CS2):

Kecekungan mulai terlihat pada tepi inferior dari C2. Korpus C3 dan C4 masih berbentuk trapesium, dan Puncak pertumbuhan mandibula rata-rata akan terjadi 1 tahun setelah tahap ini, Tahap 3 (CS3): Kecekungan pada tepi inferior C2 dan C3 sudah terlihat, Bentuk Korpus dari C3 dan C4 adalah antara trapesium dan persegi panjang. Puncak pertumbuhan mandibula akan terjadi selama setahun setelah tahap ini, Tahap 4 (CS4): Kecekungan pada tepi inferior C2, C3 dan C4 sudah terlihat, Korpus C3 dan C4 berbentuk persegi panjang horizontal, dan Puncak pertumbuhan mandibula telah terjadi antara 1 atau 2 tahun sebelum tahap ini, Tahap 5 (CS5): Kecekungan pada tepi inferior C2-C4 masih tampak, Bentuk Korpus dari salah satu C3 dan C4 sudah berbentuk persegi, dan Puncak pertumbuhan mandibula telah berakhir paling kurang 1 tahun sebelum tahap ini, dan Tahap 6 (CS6): Kecekungan pada tepi inferior C2-C4 masih jelas, Bentuk Korpus dari salah satu C3 dan C4 adalah persegi panjang vertikal dan yang lain berbentuk persegi, dan Puncak pertumbuhan mandibula telah berakhir paling kurang 2 tahun sebelum tahap ini.

Data yang diperoleh kemudian diolah dan dianalisis dengan menggunakan uji statistik *chi-square* dengan menggunakan tingkat kepercayaan 95% ( $p=0,005$ ).

Tabel 1. Karakteristik subjek penelitian usia 8-12 tahun di RSGM USU.

Jenis Kelamin		Usia					Total
		8	9	10	11	12	
Laki-laki	n	10	10	10	10	10	50
	%	20	20	20	20	20	100
Perempuan	n	10	10	10	10	10	50
	%	20	20	20	20	20	100
Total	n	20	20	20	20	20	100
	%	20	20	20	20	20	100

## HASIL

Berdasarkan pada tabel 1 karakteristik subjek penelitian diperoleh, 50 (50%) diantaranya dengan jenis kelamin laki-laki dan 50 (50%) perempuan. Jumlah 50 subjek laki-laki diantaranya terdiri dari 10 (20%) berusia 8 tahun, 10 (20%) berusia 9 tahun, 10 (20%) berusia 10 tahun, 10 (20%) berusia 11 tahun, dan 10 (20%) berusia 12 tahun. Jumlah 50 subjek perempuan diantaranya terdiri dari 10 (20%) berusia 8 tahun, 10 (20%)

berusia 9 tahun, 10 (20%) berusia 10 tahun, 10 (20%) berusia 11 tahun, dan 10 (20%) berusia 12 tahun.

Terdapat perbedaan maturasi skeletal antara berat badan kurang dengan berat badan normal pada anak usia 8-12 tahun.

Berdasarkan pada tabel 2 menunjukkan distribusi maturasi skeletal pada anak usia 8-12 tahun dengan berat badan kurang di RSGM USU didapatkan bahwa pada umur 8 tahun sebesar 80%

CVMS 1, 10% CVMS 2, 10% CVMS 3, 0% CVMS 4, dan 0% CVMS 5. Pada umur 9 tahun sebesar 60% CVMS 1, 30% CVMS 2, 10% CVMS 3, 0%

CVMS 4, dan 0% CVMS 5. Pada umur 10 tahun sebesar 40% CVMS 1, 40% CVMS 2, 10% CVMS 3, 10% CVMS 4, dan 0% CVMS 5. Pada umur 11 tahun sebesar 10% CVMS 1, 50% CVMS 2, 30%

Tabel 2. Distribusi maturasi skeletal pada anak usia 8-12 tahun dengan berat badan kurang di RSGM USU

Usia	Maturasi Skeletal										Total	
	CVMS 1		CVMS 2		CVMS 3		CVMS 4		CVMS 5			
	N	%	n	%	n	%	n	%	n	%	N	%
8	8	80	1	10	1	10	0	0	0	0	10	100
9	6	60	3	30	1	10	0	0	0	0	10	100
10	4	40	4	40	1	10	1	10	0	0	10	100
11	1	10	5	50	3	30	1	10	0	0	10	100
12	1	10	2	20	2	20	4	40	1	10	10	100

CVMS 3, 10% CVMS 4, dan 0% CVMS 5. Pada umur 12 tahun sebesar 10% CVMS 1, 20% CVMS 2, 20% CVMS 3, 40% CVMS 4, dan 10% CVMS 5.

didapatkan bahwa pada umur 8 tahun sebesar 80% CVMS 1, 10% CVMS 2, 10% CVMS 3, 0% CVMS 4, dan 0% CVMS 5. Pada umur 9 tahun sebesar 60% CVMS 1, 30% CVMS 2, 10% CVMS 3, 0% CVMS 4, dan 0% CVMS 5. Pada umur 10 tahun sebesar 40% CVMS 1, 40% CVMS 2, 10% CVMS 3, 10% CVMS 4, dan 0% CVMS 5. Pada umur 11

Berdasarkan pada tabel 2 menunjukkan distribusi maturasi skeletal pada anak usia 8-12 tahun dengan berat badan kurang di RSGM USU

Tabel 3. Distribusi maturasi skeletal pada anak usia 8-12 tahun dengan berat badan normal di RSGM USU

Usia	Maturasi Skeletal										Total	
	CVMS 1		CVMS 2		CVMS 3		CVMS 4		CVMS 5			
	N	%	n	%	n	%	n	%	n	%	N	%
8	4	40	4	40	2	20	0	0	0	0	10	100
9	1	10	5	50	4	40	0	0	0	0	10	100
10	1	10	3	30	4	40	2	20	0	0	10	100
11	0	0	4	40	2	20	2	20	2	20	10	100
12	0	0	1	10	1	10	5	50	3	30	10	100

tahun sebesar 10% CVMS 1, 50% CVMS 2, 30% CVMS 3, 10% CVMS 4, dan 0% CVMS 5. Pada umur 12 tahun sebesar 10% CVMS 1, 20% CVMS 2, 20% CVMS 3, 40% CVMS 4, dan 10% CVMS 5.

didapatkan bahwa pada umur 8 tahun sebesar 40% CVMS 1, 40% CVMS 2, 20% CVMS 3, 0% CVMS 4, dan 0% CVMS 5. Pada umur 9 tahun sebesar 10% CVMS 1, 50% CVMS 2, 40% CVMS 3, 0% CVMS 4, dan 0% CVMS 5. Pada umur 10 tahun sebesar 10% CVMS 1, 30% CVMS 2, 40% CVMS 3, 20% CVMS 4, dan 0% CVMS 5. Pada umur 11

Berdasarkan pada tabel 3 menunjukkan distribusi maturasi skeletal pada anak usia 8-12 tahun dengan berat badan normal di RSGM USU

Tabel 4. Hasil uji *chi-square* perbedaan maturasi skeletal dengan berat badan kurang dan normal

IMT	Maturasi skeletal										Nilai-p
	CVMS 1		CVMS 2		CVMS 3		CVMS 4		CVMS 5		
	n	%	n	%	n	%	n	%	N	%	
Kurang	20	40	15	30	8	16	6	12	1	2	0,015
Normal	6	12	17	34	13	26	9	18	5	10	

tahun sebesar 0% CVMS 1, 40% CVMS 2, 20% CVMS 3, 20% CVMS 4, dan 20% CVMS 5. Pada umur 12 tahun sebesar 0% CVMS 1, 10% CVMS

2, 10% CVMS 3, 50% CVMS 4, dan 30% CVMS 5. Berdasarkan pada tabel 4 menunjukkan proporsi maturasi skeletal pada anak usia 8-12

tahun dengan berat badan kurang dan normal di RSGM USU didapatkan bahwa pada berat badan kurang sebanyak 40% CVMS 1, 30% CVMS 2, 16%

CVMS 3, 12% CVMS 4, 2% CVMS 5, sedangkan pada berat badan normal sebanyak 12% CVMS 1, 34% CVMS 2, 26% CVMS 3, 18% CVMS 4,

Tabel 5. Hasil uji *chi-square* perbedaan maturasi skeletal terhadap jenis kelamin

Jenis kelamin	Maturasi skeletal										Nilai-p
	CVMS 1		CVMS 2		CVMS 3		CVMS 4		CVMS 5		
	n	%	N	%	n	%	n	%	n	%	
Laki-laki	15	30	19	38	9	18	5	10	2	4	0,351
perempuan	11	22	13	26	12	24	10	20	4	8	

10% CVMS 5. Berdasarkan uji *chi-square* pada tabel 1, diperoleh  $p=0,015$ , yang artinya terdapat perbedaan yang signifikan antara berat badan kurang dan normal terhadap maturasi skeletal.

Berdasarkan pada tabel 5 menunjukkan proporsi maturasi skeletal pada anak laki-laki dan

perempuan didapatkan bahwa pada anak laki-laki 30% CVMS 1, 38% CVMS 2, 18% CVMS 3, 10% CVMS 4, 4% CVMS 5, sedangkan pada anak perempuan sebanyak 22% CVMS 1, 26% CVMS 2, 24% CVMS 3, 20% CVMS 4, 8% CVMS 5. Berdasarkan uji *chi-square* pada tabel 2, diperoleh

Tabel 6. Hasil uji *chi-square* perbedaan maturasi skeletal berat badan kurang dan normal laki-laki setiap umur

Usia	IMT	Maturasi skeletal										Nilai-p
		CVMS 1		CVMS 2		CVMS 3		CVMS 4		CVMS 5		
		N	%	n	%	n	%	n	%	N	%	
8	Kurang	4	80	1	20	0	0	0	0	0	0	0,5
	Normal	2	40	2	40	1	20	0	0	0	0	
9	Kurang	3	60	2	40	0	0	0	0	0	0	0,4
	Normal	1	20	2	40	2	40	0	0	0	0	
10	Kurang	2	40	2	40	1	20	0	0	0	0	1,0
	Normal	1	20	2	40	2	40	0	0	0	0	
11	Kurang	1	20	3	60	1	20	0	0	0	0	1,0
	Normal	0	0	3	60	0	0	1	20	1	20	
12	Kurang	1	20	1	20	1	20	2	40	0	0	1,0
	Normal	0	0	1	20	1	20	2	40	1	20	

Tabel 7. Hasil uji *chi-square* perbedaan maturasi skeletal berat badan kurang dan normal perempuan setiap umur

Usia	IMT	Maturasi skeletal										Nilai-p
		CVMS 1		CVMS 2		CVMS 3		CVMS 4		CVMS 5		
		N	%	n	%	n	%	n	%	n	%	
8	Kurang	4	80	0	0	1	20	0	0	0	0	0,6
	Normal	2	40	2	40	1	20	0	0	0	0	
9	Kurang	3	60	1	20	1	20	0	0	0	0	0,2
	Normal	0	0	3	60	2	40	0	0	0	0	
10	Kurang	2	40	2	40	0	0	1	20	0	0	0,4
	Normal	0	0	1	20	2	40	2	40	0	0	
11	Kurang	0	0	2	40	2	40	1	20	0	0	1,0
	Normal	0	0	1	20	2	40	1	20	1	20	
12	Kurang	1	20	1	20	1	20	2	40	1	20	1,0
	Normal	0	0	0	0	0	0	3	60	2	40	

$p= 0,351$ , yang artinya tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara jenis kelamin laki-laki dan perempuan terhadap perubahan pada maturasi skeletal.

Hasil penelitian pada tabel 6 menunjukkan hasil uji *chi-square* mengenai perbedaan maturasi skeletal berat badan kurang dan normal laki-laki setiap umur, diperoleh pada umur 8 tahun  $p= 0,533$ , pada umur 9 tahun  $p= 0,460$ , pada umur 10 tahun  $p= 1,000$ , pada umur 11 tahun  $p= 1,000$ , pada umur 12  $p= 1,000$ , yang artinya tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara berat badan kurang dan normal terhadap maturasi skeletal laki-laki setiap umur.

Berdasarkan tabel 7 hasil uji *chi-square* mengenai perbedaan maturasi skeletal berat badan kurang dan normal perempuan setiap umur, diperoleh pada umur 8 tahun  $p= 0,683$ , pada umur 9 tahun  $p= 0,286$ , pada umur 10 tahun  $p= 0,429$ , pada umur 11 tahun  $p= 1,000$ , pada umur 12  $p= 1,000$ , yang artinya tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara berat badan kurang dan normal terhadap maturasi skeletal perempuan tiap umur.

## PEMBAHASAN

Hasil penelitian pada tabel 1 menunjukkan karakteristik 50 subjek penelitian 50 terdiri dari 50 orang laki-laki dan 50 orang perempuan. Jumlah 50 subjek laki-laki diantaranya terdiri dari 10 berusia 8 tahun, 10 berusia 9 tahun, 10 berusia 10 tahun, 10 berusia 11 tahun, dan 10 berusia 12 tahun, hal yang sama juga pada subjek perempuan. Subjek pada penelitian ini berjumlah sama atau seimbang tiap kelompok yang baik untuk penelitian perbandingan atau mencari perbedaan tiap kelompok. Penelitian tabel 2 dan 3 menyatakan proporsi maturasi skeletal penelitian ini pada berat badan kurang dan normal adalah sebanyak 26% CVMS 1, 32% CVMS 2, 21% CVMS 3, 15% CVMS 4, dan 6% CVMS 5. Pada penelitian ini proporsi terbanyak pada CVMS 1-CVMS 4, hal ini terjadi karena pada sampel penelitian ini berumur 8-12 tahun yang merupakan masa sebelum pubertas dan masa pubertas.<sup>2</sup>

Hasil penelitian pada tabel 4 menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan antara berat badan kurang dan normal terhadap maturasi skeletal. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Kumar *et al.*<sup>11</sup> dengan menggunakan metode pengukuran yang

berbeda yaitu, metode *hand-wrist* Bjork, Grave, dan Brown terdapat perbedaan yang signifikan. Pada penelitian Kumar *et al.*<sup>11</sup> menemukan keterlambatan perkembangan maturasi skeletal pada 100 sampel dengan berat badan kurang.

Menurut Bacetti perkembangan maturasi skeletal berhubungan dengan pubertas atau puncak pertumbuhan, misalnya CVMS 1-CVMS 2 terjadi pada masa sebelum pubertas, CVMS 3-CVMS 4 terjadi pada masa pubertas, dan CVMS 5-CVMS 6 terjadi setelah masa pubertas yang apabila kita hubungkan dengan faktor gizi, jika faktor gizi seseorang kurang atau terganggu maka akan menyebabkan keterlambatan pertumbuhan seperti keterlambatan dalam pubertas.<sup>2,10</sup> Penelitian tabel 5 ditemukan tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara maturasi skeletal pada laki-laki dan perempuan. Hasil penelitian ini tidak sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Hedayati *et al.*<sup>12</sup> terdapat perbedaan yang signifikan antara maturasi skeletal pada laki-laki dan perempuan. Perbedaan hasil penelitian mungkin disebabkan karena perbedaan jumlah dan usia sampel. Pada penelitian ini jumlah sampel laki-laki dan perempuan seimbang sebanyak 50 laki-laki dan 50 perempuan sedangkan penelitian yang dilakukan oleh Hedayati *et al.*<sup>11</sup> meneliti sampel 30 laki-laki dan 65 perempuan.<sup>12</sup>

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Mariya *et al.*<sup>14</sup> ditemukan tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara maturasi skeletal pada laki-laki dan perempuan. Maturasi skeletal dapat dipengaruhi oleh banyak faktor. Kedua jenis kelamin mengalami berbagai tingkat pengaruh lingkungan yang dapat mempercepat atau memperlambat maturasi skeletal. Faktor-faktor tersebut dapat berupa sosial ekonomi, pola makan, dan gaya hidup. Ras dan etnis juga dapat mempengaruhi maturasi skeletal.<sup>14</sup>

Penelitian lain mengenai maturasi skeletal antara laki-laki dan perempuan. Baidas *et al.*<sup>15</sup> menyatakan adanya perbedaan signifikan antara maturasi skeletal pada laki-laki dan perempuan, pada penelitian ini ditemukan sampel perempuan lebih banyak pada CVMS 3 dan 5 (18,2%), sedangkan sampel laki-laki lebih banyak pada CVMS 1 (20,2%), 2 dan 3 (18,3%), sehingga dapat disimpulkan bahwa perkembangan maturasi skeletal pada perempuan lebih cepat daripada laki-laki.

Tabel 6 dan 7 memperlihatkan lebih spesifik perbedaan kecepatan perkembangan maturasi skeletal terhadap berat badan kurang dan normal pada setiap umur laki-laki dan perempuan, tetapi ditemukan tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara berat badan kurang dan normal terhadap maturasi skeletal pada laki-laki dan perempuan setiap umur. Hal ini terjadi mungkin karena penelitian ini hanya menggunakan dua kategori IMT yaitu berat badan kurang dan normal.

Penelitian ini memiliki kelemahan karena hanya menggunakan sampel dengan 2 kategori indeks massa tubuh saja, yaitu berat badan kurang dan normal saja. Saran untuk penelitian lebih lanjut mungkin diperlukan untuk melihat perbedaan maturasi skeletal pada berat kurang, normal, lebih, dan obesitas, sampel pada masa sebelum pubertas, pubertas, dan setelah pubertas.

## **SIMPULAN**

Terdapat perbedaan maturasi skeletal antara berat badan kurang dan normal namun tidak terdapat perbedaan maturasi skeletal pada laki-laki dan perempuan pada anak usia 8-12 tahun.

## **DAFTAR PUSTAKA**

1. Purbaningsih M, Chusida A, Bambang SH. Penentuan usia growth spurt pubertal mandibula perempuan berdasarkan cervical vertebral maturation indicators. *J PDGI*. 2012; 61(1): 15-8.
2. McNamara JA Jr, Franchi L. The cervical vertebral maturation method: A user's guide. *Angle Orthod*. 2018; 88(2): 133-43. DOI: [10.2319/111517-787.1](https://doi.org/10.2319/111517-787.1).
3. Baker EW, Warshaw J. *Anatomy for dental medicine in your pocket*. New york: Thieme Medical Publishers.; 2018. p. 45-6.
4. Andriola FO, Kulczynski FZ, Deon PH, Melo DADS, Zanettini LMS, Pagnoncelli RM. Changes in cervical lordosis after orthognathic surgery in skeletal class iii patients. *J Craniofac Surg*. 2018; 29(6): 598-603. DOI: [10.1097/SCS.0000000000004644](https://doi.org/10.1097/SCS.0000000000004644).
5. Martorell R. Physical growth and development of the malnourished child: Contributions from 50 years of research at INCAP. *Food Nutr Bullet*. 2010; 31(1) 68-82.
6. Jasim ES, Garma NMH, Nahidh M. The association between malocclusion and nutritional status among 9-11 years old children. *Iraqi Orthod J* 2016; 12(1): 13-4.
7. Kuntari T, Jamil NA, Sunarto, Kurniati O. Faktor risiko malnutrisi pada balita. *J Kesehatan Masyarakat Nasional* 2013; 7(12): 572-3.
8. Matin SS, Veria VA. Body mass index (BMI) sebagai salah satu faktor yang berkontribusi terhadap prestasi belajar remaja. *J Visikes* 2013; 12(2): 164-5.
9. Situmorang M. Penentuan indeks massa tubuh (IMT) melalui pengukuran berat dan tinggi badan berbasis mikrokontralerAT89S51 dan pc. *JTAF* 2015; 3(2): 102-4. DOI: [10.23960%2Fjtaf.v3i2.1291](https://doi.org/10.23960%2Fjtaf.v3i2.1291)
10. Mack KB, Phillips C, Jain N, Koroluk LD. Relationship between body mass index percentile and skeletal maturation and dental development in orthodontic patients. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2013; 143(2): 228-34. DOI: [10.1016/j.ajodo.2012.09.015](https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2012.09.015). Erratum in: *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2013; 143(4): 448.
11. Kumar V, Verinakataraghavan K, Krishnan R, Patil K, Munoli K, Karthik S. The relationship children. *J Pharm Bioall Sci*. 2013; 5(5): 573-9. DOI: [10.4103/0975-7406.113301](https://doi.org/10.4103/0975-7406.113301)
12. Hedayati Z, Khalafinejad F. Relationship between body mass index, skeletal maturation and dental development in 6 to 15 years old orthodontic patients in a sample of Iranian Population. *J Dent Shiraz Univ Med Sci*. 2014; 15(4): 180-6.
13. Duplessis EA, Araujo EA, Behrents RG, Kim KB. Relationship between body mass and dental and skeletal development in children and adolescents. *AJO-DO*. 2016; 150: 268-72. DOI: [10.1016/j.ajodo.2015.12.031](https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2015.12.031).
14. Mariya ST, Krasteva S, Stoilov G, Katya TP. Comparison of skeletal maturity and chronological age in bulgarian female and male patients with transverse maxillary deficit. *J IMAB*. 2018; 24(3): 2119-24. DOI: [10.5272/jimab.2018243.2119](https://doi.org/10.5272/jimab.2018243.2119)
15. Baidas L, Correlation between cervical vertebrae morphology and chronological age in Saudi adolescents. *King Saud Univ J Dent Sci*. 2012; 3: 21-6. DOI: [10.1016/j.ksujds.2011.10.006](https://doi.org/10.1016/j.ksujds.2011.10.006)