

Analisis Asimetrisitas Ketinggian Kondilus pada Kondisi Edentulous Berdasarkan Klasifikasi Kennedy Melalui Radiograf Panoramik

(Asymmetric Analysis of Condylar Height in Edentulous Conditions Based on Kennedy Classification Using Panoramic Radiographs)

Mahindra Awwaludin Romdlon¹, Aida Zakiya¹, A. Haris Budi Widodo¹

¹Jurusan Kedokteran Gigi, Fakultas Kedokteran, Universitas Jenderal Soedirman, Indonesia

Abstrak

Prevalensi kehilangan gigi (edentulous) di Indonesia mencapai 21,2%. Kondisi ini dapat mengganggu fungsi pengunyahan dan menyebabkan distribusi beban kunyah tidak merata pada sendi TMJ. Asimetrisitas ketinggian kondilus mandibula yang terjadi akibat kehilangan gigi dilaporkan berkisar 54,2–70,8% pada pasien dengan gejala *Temporomandibular Disorder* (TMD). Tujuan Penelitian Adalah menganalisis perbedaan asimetrisitas ketinggian kondilus pada pasien edentulous berdasarkan klasifikasi Kennedy (Kelas I, II, III, dan IV). Penelitian observasional analitik dengan desain *cross-sectional study* dengan sampel 120 radiograf panoramik dari Instalasi Radiologi RSGMP Universitas Jenderal Soedirman. Pengukuran asimetrisitas dilakukan menggunakan indeks Habets, dan data dianalisis dengan uji Chi-Square. Sebanyak 51,67% responden mengalami asimetri, dengan proporsi tertinggi pada Kelas II Kennedy (66,67%) dan terendah pada Kelas IV (33,33%). Analisis statistik menunjukkan perbedaan signifikan ($p=0,049$) antar kelompok. Kehilangan gigi posterior (Kelas I dan II) lebih berisiko menyebabkan asimetrisitas kondilus dibandingkan kehilangan gigi anterior (Kelas IV). Temuan ini dapat menjadi acuan dalam perencanaan perawatan rehabilitatif untuk mencegah komplikasi TMJ.

Kata kunci: Asimetrisitas kondilus, Edentulous, Indeks Habets, Klasifikasi Kennedy, Sendi temporomandibular

Abstract

The prevalence of tooth loss (edentulism) in Indonesia reaches 21.2%. This condition can impair masticatory function and lead to uneven distribution of occlusal forces on the temporomandibular joint (TMJ). Asymmetry in mandibular condylar height resulting from tooth loss has been reported in 54.2–70.8% of patients with temporomandibular disorder (TMD) symptoms. The aim of this research is to analyze differences in condylar height asymmetry among edentulous patients based on Kennedy classification (Class I, II, III, and IV). This was an analytical observational study with a cross-sectional design, using 120 panoramic radiographs from the Radiology Department of the Dental and Oral Hospital, Jenderal Soedirman University. Condylar asymmetry was measured using the Habets index, and data were analyzed using the Chi-Square test. A total of 51.67% of respondents showed condylar asymmetry, with the highest proportion in Kennedy Class II (66.67%) and the lowest in Class IV (33.33%). Statistical analysis revealed a significant difference between groups ($p = 0.049$). Posterior tooth loss (Kennedy Class I and II) poses a higher risk of condylar asymmetry compared to anterior tooth loss (Class IV). These findings may serve as a reference in planning rehabilitative treatment to prevent TMJ complications.

Keywords: Condylar asymmetry, Edentulous, Habets index, Kennedy classification, Temporomandibular joint

Korespondensi (Correspondence): Mahindra Awwaludin Romdlon, Departemen Radiologi Kedokteran Gigi, Jurusan Kedokteran Gigi, Fakultas Kedokteran, Universitas Jenderal Soedirman, Indonesia. Jl. Dr. Soeparno, Kampus Karangwangkal Gedung E, Karang Bawang, Grendeng, Kec. Purwokerto Utara, Kabupaten Banyumas, Jawa Tengah 53122, Indonesia.
Email: mawwaludin@gmail.com

Prevalensi kehilangan gigi di Indonesia mencapai 21,2% (SKI, 2023). Kehilangan gigi atau dikenal sebagai edentulous, didefinisikan sebagai hilangnya sebagian atau seluruh gigi pada lengkung rahang¹. Pola kehilangan gigi dapat dikelompokkan menjadi empat kelas berdasarkan klasifikasi Kennedy, yaitu kelas I Kennedy mencakup area tanpa gigi di bagian posterior secara bilateral (*bilateral free end saddle*), kelas II Kennedy mencakup area tanpa gigi di bagian posterior secara unilateral (*unilateral free end saddle*), kelas III Kennedy mencakup area tanpa gigi secara unilateral atau bilateral yang dibatasi oleh area bergigi (*bonded saddle*), dan kelas IV Kennedy mencakup area tanpa gigi di bagian anterior melewati garis median. Klasifikasi Kennedy ini sering digunakan karena memberikan deskripsi yang cepat dan jelas mengenai kondisi kehilangan gigi.² Kehilangan gigi menjadi penyebab terbanyak menurunnya fungsi pengunyahan.¹

Distribusi beban kunyah yang tidak merata menyebabkan peningkatan tekanan pada sendi *temporomandibular* (TMJ). Tekanan berlebih yang berlangsung terus-menerus berisiko menimbulkan

perubahan struktural hingga gangguan pada TMJ.³ TMJ merupakan salah satu sendi yang paling kompleks di tubuh manusia, berfungsi menghubungkan rahang bawah dengan kranium, dan terletak bilateral di bawah telinga.⁴ Ketidakseimbangan atau perubahan struktur pada TMJ berpotensi menimbulkan gangguan fungsional yang dikenal sebagai *Temporomandibular Disorder* (TMD).⁵

TMD merupakan gangguan multifaktor yang memengaruhi sendi temporomandibula, otot-otot pengunyahan, dan sistem saraf sekitarnya. Sekitar 40–75% populasi dunia mengalami setidaknya satu gejala TMD, dengan prevalensi tertinggi pada usia produktif 20–40 tahun.^{6,7} Prevalensi TMD di Indonesia yang berkaitan dengan nyeri mencapai 21,6%, dengan angka kejadian lebih tinggi pada perempuan⁸. Salah satu faktor yang dapat memicu TMD adalah adanya asimetrisitas ketinggian kondilus mandibula⁹.

Asimetrisitas ketinggian kondilus merupakan kondisi yang ditandai dengan perbedaan tinggi kondilus antara sisi kanan dan kiri, dan prevalensinya pada pasien dengan

gejala TMD dilaporkan berkisar antara 54,2–70,8%.⁹ Ketidakseimbangan ini dapat menyebabkan peningkatan beban pada permukaan artikular TMJ, berdampak pada jaringan keras dan lunak, serta mengubah morfologi sendi. Evaluasi terhadap asimetri ini dapat dilakukan melalui indeks Habets, yang menghitung perbandingan tinggi kondilus dari kedua sisi.¹⁰ Pemeriksaan penunjang berupa radiografi panoramik dapat digunakan untuk analisis, karena metode yang digunakan cukup sederhana dan dosis radiasi yang digunakan relatif rendah.^{11,12}

Suatu hasil penelitian yang menggunakan radiograf panoramik terhadap pasien edentulous posterior usia 19–60 tahun dengan penerapan rumus indeks asimetri kondilus, menunjukkan bahwa 51,85% responden mengalami asimetrisitas, dengan proporsi terbanyak dialami oleh perempuan. Persentase tertinggi ditemukan pada pasien dengan durasi kehilangan gigi antara tiga bulan hingga satu tahun. Meskipun persentasenya menurun seiring lamanya kehilangan gigi, jumlah absolut kasus asimetri meningkat, menunjukkan bahwa durasi edentulous dapat mempengaruhi adaptasi struktur TMJ.⁹

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan asimetrisitas ketinggian kondilus pada kondisi edentulous berdasarkan klasifikasi Kennedy kelas I, II, III, dan IV. Analisis ini penting untuk memahami dampak kehilangan gigi terhadap keseimbangan struktur sendi temporomandibula. Hasil yang diperoleh diharapkan dapat menjadi acuan dalam interpretasi radiograf dan perencanaan perawatan rehabilitatif yang lebih tepat.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini telah mendapatkan persetujuan dari Komisi Etik Penelitian Kedokteran Fakultas Kedokteran Universitas Jenderal Soedirman dengan nomor 031/KEPK/FK/III/2025 yang disetujui pada 07 Maret 2025. Jenis penelitian ini adalah observasional analitik dengan rancangan potong lintang (*cross sectional study*), menggunakan data radiograf panoramik yang diambil dari bulan Januari 2023 hingga Maret 2025. Pelaksanaan penelitian dilakukan di Instalasi Radiologi RSGMP Universitas Jenderal Soedirman pada bulan Februari hingga April 2025.

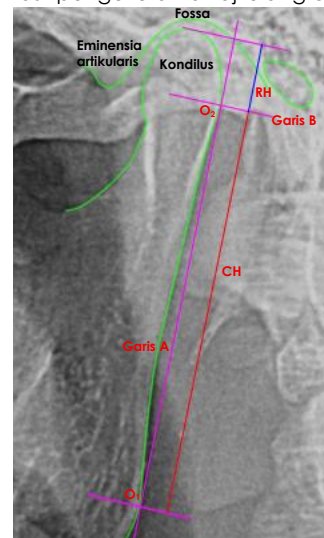
Variabel bebas dalam penelitian ini adalah kondisi edentulous berdasarkan klasifikasi Kennedy, sedangkan variabel terikat berupa asimetrisitas ketinggian kondilus. Kualitas gambar radiograf panoramik dengan rating 1 atau 2, lamanya kehilangan gigi minimal tiga bulan, serta usia responden minimal 20 tahun menjadi variabel terkontrol dalam penelitian ini. Kebiasaan parafungsional, faktor genetik, serta riwayat trauma atau infeksi pada kondilus ditetapkan sebagai variabel tidak terkontrol.

Populasi penelitian berasal dari radiograf panoramik yang menunjukkan kondisi edentulous sesuai klasifikasi Kennedy pada periode Januari 2023 hingga Maret 2025 di Instalasi Radiologi RSGMP Universitas Jenderal Soedirman. Teknik purposive sampling digunakan untuk pemilihan

sampel, dengan perhitungan menggunakan rumus Lameshow, sehingga diperoleh 120 sampel yang dibagi dalam empat kelompok berdasarkan klasifikasi Kennedy. Detail masing-masing kelompoknya yaitu Kelas I Kennedy 30 pasien, Kelas II Kennedy 30 pasien, Kelas III Kennedy 30 pasien dan Kelas IV Kennedy 30 pasien.

Kriteria inklusi mencakup radiograf dengan kondisi edentulous pada rahang atas atau bawah sesuai klasifikasi Kennedy, usia responden minimal 20 tahun, laki-laki maupun perempuan, kualitas radiograf rating 1 atau 2, lamanya kehilangan gigi minimal tiga bulan, serta gambaran radiograf yang menunjukkan sisa akar berada di atas permukaan tulang alveolar. Kriteria eksklusi ditetapkan pada responden yang tidak memberikan informasi terkait lamanya kehilangan gigi.

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini meliputi radiograf panoramik (FONA XPan 3D, *Dual mode cone beam CT and Panoramic X-Ray System*; Ortogonograph OP 3D Pro Type OP300-1), komputer dan laptop, aplikasi Adobe Photoshop 2021, perangkat lunak ImageJ yang telah dikalibrasi dari CliniView Imaging versi 11.11, *flashdisk*, dan *smartphone*. Standarisasi pengukuran disusun berdasarkan referensi berbagai studi serta diskusi dengan dokter gigi spesialis radiologi kedokteran gigi. Proses pengukuran dilakukan oleh tiga observer dengan satu orang sebagai observer utama, dan seluruh hasil pengukuran dikaji ulang oleh ahli.



Gambar 1. Ilustrasi penentuan indeks asimetrisitas Habets.

(CH merupakan ketinggian vertikal kondilus yang diukur dari titik tertinggi kondilus ke garis A. RH adalah ketinggian vertikal ramus. Titik O_1 dan O_2 masing-masing merepresentasikan titik paling lateral pada kepala kondilus dan ramus asendens, yang dihubungkan oleh garis A. Garis B merupakan garis tegak lurus dari titik tertinggi kondilus menuju garis A)

Proses tracing struktur anatomi pada radiograf panoramik dilakukan menggunakan fitur "Pen Tool" pada aplikasi Adobe Photoshop 2021. Teknik ini digunakan untuk memperjelas batas tepi

struktur anatomi berdasarkan citra radiograf. Pengukuran asimetrisitas ketinggian kondilus dilakukan dengan rumus asimetri dari Habets. Penentuan *condylar height* (CH) diperoleh dari pengukuran jarak antara titik B (titik tertinggi kondilus) dan titik O2 (titik paling lateral kondilus). Nilai CH dari sisi kanan dan kiri dimasukkan ke dalam rumus, dan hasil pengukuran diinterpretasikan sebagai asimetris jika nilainya lebih dari 6, serta sebagai simetris jika nilainya kurang dari atau sama dengan 6.⁹

$$\text{Rumus indeks Habets} = \frac{\text{CH kanan} - \text{CH kiri}}{\text{CH kanan} + \text{CH kiri}} \times 100$$

Data pengukuran dilakukan analisis dengan bantuan perangkat lunak SPSS versi 22. Reliabilitas antar observer dianalisis menggunakan *Intraclass Correlation Coefficient* (ICC) untuk memastikan konsistensi pengukuran. Data asimetrisitas ketinggian kondilus yang bersifat kategorik dianalisis menggunakan uji *Chi-Square* tanpa asumsi normalitas. Nilai $p < 0,05$ dianggap signifikan secara statistik.¹³

HASIL

Data ketinggian kondilus kanan dan kiri dari ketiga observer dihitung menggunakan rumus Indeks Asimetrisitas Habets. Perhitungan ini menghasilkan data numerik dari setiap pengamat. Data numerik tersebut selanjutnya diuji reliabilitasnya menggunakan *Intraclass Correlation Coefficient* (ICC). Nilai reliabilitas menunjukkan angka 0,989, yang termasuk dalam kategori "sangat baik".

Data ketinggian kondilus, selanjutnya dibuat rata-rata untuk mengelompokkan responden berdasarkan kategori asimetri dan simetri. Data yang sudah dikategorikan, kemudian dilakukan uji *Chi-Square* dengan tabel kontingensi 2x4. Tabel 1 berikut menyajikan hasil analisis asimetrisitas ketinggian kondilus untuk setiap kelas.

Tabel 1. Hasil Analisis Asimetrisitas Ketinggian Kondilus

No	Kelompok (Kondisi Edentulous Berdasarkan Klasifikasi Kennedy)	Asimetrisitas Ketinggian Kondilus		Total n (%)	P-Value
		Simetri (%)	Asimetri (%)		
1.	K1 (Kelas I)	12 (40)	18 (60)	30 (100)	0,049*
2.	K2 (Kelas II)	10 (33,33)	20 (66,67)	30 (100)	
3.	K3 (Kelas III)	16 (53,33)	14 (46,67)	30 (100)	
4.	K4 (Kelas IV)	20 (66,67)	10 (33,33)	30 (100)	
Total n (%)		58 (48,33)	62 (51,67)	120 (100)	

Keterangan * $p < 0,05$ = terdapat perbedaan bermakna
Sumber: (Data Primer, 2025)

Data Tabel 1 diketahui bahwa mayoritas responden pada kelas I Kennedy menunjukkan asimetri ketinggian kondilus, dengan 18 dari 30 responden (60%) tergolong dalam kelompok ini. Kecenderungan serupa terlihat pada kelas II Kennedy, di mana 20 dari 30 responden (66,67%)

memperlihatkan asimetri. Proporsi asimetri lebih rendah ditemukan pada kelas III Kennedy, yaitu 14 responden (46,67%) dari total 30. Jumlah responden dengan asimetri paling sedikit terdapat pada kelas IV Kennedy, hanya 10 dari 30 (33,33%) responden. Secara keseluruhan, 62 dari 120 responden (51,67%) dalam penelitian ini memiliki asimetri ketinggian kondilus. Berdasarkan analisis statistik uji *Chi-Square* menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,049 ($p < 0,005$), maka dinyatakan terdapat perbedaan signifikan (bermakna) asimetrisitas ketinggian kondilus pada setiap kelompok kondisi edentulous berdasarkan klasifikasi Kennedy.

PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa 62 dari 120 responden (51,67%) mengalami asimetri ketinggian kondilus berdasarkan indeks Habets. Temuan ini menunjukkan prevalensi asimetri yang tinggi pada populasi dengan kondisi edentulous berdasarkan klasifikasi Kennedy. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Amara, dkk (2023), menyatakan 28 dari 54 responden edentulous (51,85%) mengalami asimetri kondilus. Jumlah kasus asimetri yang signifikan ini mengindikasikan adanya hubungan erat antara kehilangan gigi dan ketidakseimbangan struktural pada kondilus.⁹

Jumlah kasus asimetri diduga berkaitan dengan perubahan histologis pada jaringan kondilus dan gangguan keseimbangan oklusal akibat kehilangan gigi. Secara biologis, kehilangan gigi khususnya pada bagian posterior, seringkali menyebabkan inklinasi dan supraerupsi gigi antagonis, terutama pada rahang atas. Perubahan tersebut dapat menimbulkan interferensi oklusal yang berdampak pada perubahan posisi mandibula dan mendorong adaptasi morfologis pada kondilus.^{9,14}

Klasifikasi kehilangan gigi menurut Kennedy digunakan dalam penelitian ini untuk menilai distribusi asimetri berdasarkan pola edentulous. Kelompok kelas II Kennedy, yang menggambarkan kehilangan gigi posterior unilateral, mencatat jumlah tertinggi dalam kategori asimetri, yakni sebesar 20 responden (66,67%). Ketidakseimbangan beban kunyah yang terjadi akibat kehilangan gigi di satu sisi dapat memicu pengunyahan satu sisi yang menyebabkan beban mastikasi. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Putri SKD, dkk (2023) menunjukkan dari keseluruhan responden dengan kebiasaan mengunyah satu sisi mengalami asimetri kondilus sebesar 67,86%.¹⁵

Kelompok kelas I Kennedy juga memperlihatkan angka asimetri yang tinggi sebesar 18 dari 30 responden (60%). Kehilangan gigi posterior bilateral menyebabkan penurunan beban oklusal secara menyeluruh, meskipun terjadi secara simetri. Penurunan rangsangan fungsional ini tetap berdampak pada remodeling kondilus yang dapat berbeda antara sisi kanan dan kiri tergantung kecenderungan mastikasi. Studi Öçal *et al.* (2024) menunjukkan bahwa meskipun tidak semua signifikan, kelompok edentulous total memiliki kecenderungan asimetri

kondilus lebih besar dibandingkan kelompok bergigi lengkap.¹⁶

Kelompok kelas III Kennedy menunjukkan angka asimetri yaitu sebesar 14 dari 30 responden (46,67%). Kondisi ini mengindikasikan bahwa meskipun kehilangan gigi terjadi pada segmen posterior yang masih memiliki dukungan gigi di kedua sisi, ketidakseimbangan fungsional tetap dapat terjadi dan mempengaruhi asimetrisitas kondilus. Perubahan ini diduga berkaitan dengan penggunaan sisi mastikasi yang tidak seimbang akibat ketidaksesuaian oklusal, yang pada akhirnya menyebabkan adaptasi morfologis unilateral pada sendi temporomandibular. Individu dengan kehilangan gigi parsial, terjadi perbedaan volume kondilus antara sisi yang aktif digunakan dan sisi yang kehilangan beban fungsional, dengan volume yang lebih rendah pada sisi yang kehilangan gigi.¹⁷

Kelas IV Kennedy menunjukkan angka asimetri terendah, hanya 10 responden (33,33%). Kehilangan gigi anterior tidak terlalu berpengaruh terhadap perubahan pada struktur TMJ. Letak kehilangan gigi di regio anterior menyebabkan gangguan fungsional yang minimal terhadap distribusi beban mastikasi. Beban mastikasi tetap terdistribusi ke gigi posterior, sehingga tidak terjadi gangguan adaptasi pada struktur kondilus.¹⁸

Asimetri ketinggian kondilus yang dijumpai pada kondisi edentulous berdasarkan klasifikasi Kennedy diduga berkaitan dengan terganggunya kunci oklusi normal. Kondisi edentulous dapat menyebabkan ketidakseimbangan oklusal, yang berakibat pada hilangnya beberapa komponen penting kunci oklusi, seperti relasi molar pertama kelas I, angulasi gigi secara mesiodistal, inklinasi mahkota yang sesuai, posisi gigi yang tidak mengalami rotasi, kontak antar gigi yang rapat, serta kurva Spee datar.⁵ Gangguan ini dapat terlihat pada kasus edentulous posterior, terutama ketika molar pertama hilang. Sebuah penelitian menunjukkan bahwa individu yang mengalami pencabutan molar pertama secara dini pada satu sisi memiliki perbedaan nyata dalam tinggi kondilus dibandingkan sisi yang tidak mengalami pencabutan. Asimetri ini terjadi karena pertumbuhan kondilus pada sisi yang kehilangan gigi cenderung terhambat akibat berkurangnya rangsangan fungsional dari oklusi, sehingga memicu ketidakseimbangan pertumbuhan antara kedua sisi.¹⁹

Asimetri ketinggian kondilus yang terjadi juga dapat menjadi faktor yang berhubungan dengan gangguan TMJ. Hal ini terjadi karena ketidakseimbangan morfologis antara kondilus kanan dan kiri menyebabkan distribusi beban fungsional yang tidak merata selama aktivitas mandibula seperti mengunyah, berbicara, atau membuka mulut. Perbedaan ketinggian kondilus dapat memicu pergeseran posisi diskus artikular dan ketidakseimbangan pada sistem otot mastikasi. Penelitian yang dilakukan oleh Badel²⁰ menunjukkan data bahwa pasien dengan dislokasi diskus sendi TMJ unilateral menunjukkan indeks asimetri kondilus yang lebih tinggi secara signifikan dibandingkan kelompok kontrol tanpa keluhan TMD, yang menunjukkan keterkaitan

antara struktur asimetris dan gangguan fungsional TMJ.²⁰

Penelitian selanjutnya disarankan untuk memasukkan variabel tambahan seperti usia, jenis kelamin, kebiasaan parafunctional, dan riwayat trauma pada TMJ guna memperoleh analisis yang lebih komprehensif. Jumlah sampel yang lebih besar serta penggunaan desain longitudinal juga perlu dipertimbangkan untuk meningkatkan validitas dan generalisasi temuan. Pemanfaatan pencitraan tiga dimensi seperti CBCT atau MRI dapat memberikan gambaran anatomi kondilus yang lebih akurat dan detail.

DAFTAR PUSTAKA

1. Wahyuni LA, Nurilawaty V, Widiyastuti R, Purnama T. Pengetahuan Tentang penyebab dan dampak kehilangan gigi terhadap kejadian kehilangan gigi pada lansia. *JDHT J Dent Hyg Ther*. 2021;2(2):52–7.
2. Rahmayani L, Novita CF, Sofya PA, Sari M. Deskripsi kehilangan gigi sebagian ditinjau dari klasifikasi Kennedy. *Cakradonya Dent J*. 2024;16(1):44–9.
3. Maritsa A, Ahkam ZA, Aisyah AR, Hasrini H, Zulkarnain Z. Diagnosis gangguan sendi temporomandibular pada kasus kehilangan gigi dengan metode dc/tmd. *J Rumpun Ilmu Kesehat*. 2022;2(3):256–66.
4. Choandra EC, Rikmasari R, Pramudita S. The relationship of chewing gum with temporomandibular joint disorders: rapid review. *Interdental J Kedokt Gigi*. 2023;19(2):228–36.
5. Ginting R, Fabe MNN. Gejala klinis dan faktor penyebab kelainan temporomandibular joint pada kelas I oklusi angle. *J Kedokt Gigi Univ Padjadjaran*. 2019;31(2):108–9.
6. Setiadi BS, Rikmasari R, Novianti VM. Temporomandibular joint disorder in malocclusion. *e-GiGi*. 2022;10(2):269–81.
7. Lai S, Damayanti L, Wulansari D. Gangguan sendi temporomandibular akibat ruang edentulous pada usia dewasa muda. *Padjadjaran J Dent Res Students*. 2023;7(1):13–8.
8. Amran AJ, Wijaya MF, Febriany M, Bima L, Annisa NA. Hubungan stres dengan temporomandibular disorder pada mahasiswa preklinik fakultas kedokteran gigi universitas muslim Indonesia. *Indones J Public Heal*. 2024;2(2):224–31.
9. Amara R, Sam B, Lita YA. Asimetri ketinggian kondilus dan gejala temporomandibular disorder pada pasien edentulous: studi observasional. *Padjadjaran J Dent Res Students*. 2023;7(3):254–61.
10. Sfondrini MF, Bolognesi L, Bosco M, Gandini P, Scribante A. Skeletal

- divergence and condylar asymmetry in patients with temporomandibular disorders (TMD): a retrospective study. *Biomed Res Int*. 2021;2(1):1–6.
11. Rahmadanti B, Rachmawati YL, Damaryanti E, Kurniawati S. Dampak mengunyah satu sisi terhadap asimetri wajah: tinjauan literatur. *Sinnun Maxillofac J*. 2021;3(2):66–75.
12. Ahmed J, Sujir N, Shenoy N, Binnal A, Ongole R. Morphological assessment of tmj spaces, mandibular condyle, and glenoid fossa using CBCT: a retrospective analysis. *Indian J Radiol Imaging*. 2021;31(1):78–85.
13. Sugiyono. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R dan D*. Bandung: PT Alfabet; 2016. 86–89 p.
14. De Carli E, Lagou A, Kiliaridis S, Denes BJ. Mandibular condyle changes in rats with unilateral masticatory function. *Orthod Craniofac Res*. 2023;26(1):37–45.
15. Putri SKD, Sam B, Damayanti MA. Ketinggian kondilus, kebiasaan mengunyah dan gejala temporomandibular disorder pada pasien bergigi lengkap: studi observasional. *Padjadjaran J Dent Res Students*. 2023;7(3):246–53.
16. Öçal MÇ, Baybars SC, Duran MH. Retrospective evaluation of condyle and ramus asymmetry with ortopantomography in dentate and total edentulous patients. *Selcuk Dent J*. 2024;11(1):33–6.
17. Shetty SR, Al-Bayatti S, AlKawas S, Talaat W, Narasimhan S, Gaballah K, et al. Analysis of the volumetric asymmetry of the mandibular condyles using CBCT. *Int Dent J*. 2022;72(6):797–804.
18. Rawat P, Saxena D, Srivastava PA, Sharma A, Swarnakar A, Sharma A. Prevalence and severity of temporomandibular joint disorder in partially versus completely edentulous patients: a systematic review. *J Indian Prosthodont Soc*. 2023;23(3):218–25.
19. Surme K, Akman H, Cimen T, Akin M. Effects of early unilateral mandibular first molar extraction on condylar and ramal asymmetry. *Int J Morphol*. 2023;41(2):395–400.
20. Badel T, Vojnović S, Buković D, Zadavec D, Milošević SA, Basuga MS, et al. The asymmetry of the mandible in patients with unilateral temporomandibular joint disc displacement confirmed by magnetic resonance imaging. *Acta Stomatol Croat*. 2023; 57(2): 167.