

Effect of removable partial denture on alveolar bone resorption

Pengaruh gigi palsu tiruan lepasan terhadap resorpsi tulang alveolar

¹Angelina Sella Husain, ²Edy Machmud

¹Resident of prosthodontic, Department of Prosthodontics, Faculty of Dentistry, Hasanuddin University

²Department of Prosthodontics, Faculty of Dentistry, Hasanuddin University

Makassar, Indonesia

Corresponding author: **Angelina Husain**, e-mail: angelinahusain@gmail.com

ABSTRACT

The use of removable partial dentures can be an aesthetic and functional solution for edentulous teeth. However, the use of these dentures can be a risk factor contributing to alveolar ridge resorption, leading to new challenges in prosthodontic rehabilitation. The aim of this study was to evaluate the relationship between removable partial dentures and alveolar ridge resorption. Based on this literature review, it was found that the use of removable partial dentures significantly increases alveolar ridge resorption. This is also associated with bone loss and a significant decrease in mucosal height.

Keywords: alveolar ridge resorption, removable partial dentures, bone loss

ABSTRAK

Penggunaan gigi tiruan sebagian lepasan dapat menjadi solusi estetik dan fungsional untuk gigi yang mengalami edentulus. Namun, penggunaan gigi tiruan ini dapat menjadi salah satu faktor risiko yang berkontribusi terhadap resorpsi ridge alveolar, yang mengarah ke tantangan baru dalam rehabilitasi prostodontik. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengevaluasi hubungan antara gigi tiruan sebagian lepasan dan resorpsi ridge alveolar. Berdasarkan kajian pustaka ini, ditemukan bahwa penggunaan gigi tiruan sebagian lepasan secara signifikan meningkatkan resorpsi ridge alveolar. Hal ini juga berhubungan dengan keropos tulang dan penurunan tinggi mukosa yang signifikan.

Kata kunci: Resorpsi ridge alveolar, gigi tiruan sebagian lepasan, keropos tulang

Received: 10 April 2024

Accepted: 1 December 2024

Published: 1 August 2025

PENDAHULUAN

Penuaan merupakan salah satu perjalanan alami dari bertambahnya usia, namun harus diikuti dengan peningkatan kebutuhan layanan kesehatan gigi, karena layanan kesehatan gigi pada populasi geriatri dapat meningkatkan kualitas hidup.¹ Kehilangan gigi dapat berdampak pada kemampuan untuk mengunyah, kepercayaan diri dan kesehatan mulut manula. Selain itu, hal ini dipengaruhi usia, penyakit komorbid, trauma, masalah metabolisme, dan defisiensi zat gizi turut memengaruhi resorpsi tulang yang berlebihan.²

Resorpsi yang berlebihan pada tulang alveolar mandibula yang edentulus, dapat mengakibatkan longgarnya gigi tiruan dan menjadi masalah yang sering ditemui dalam rehabilitasi prostetik dan estetika pada pasien geriatri. Resorpsi lingir alveolar tersebut dapat bervariasi antar individu, maksila dan mandibula, dari waktu ke waktu.³

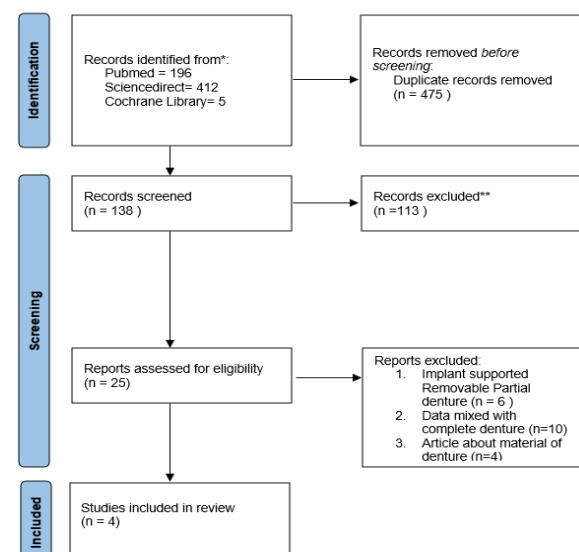
Para peneliti sebelumnya melihat kecenderungan penggunaan dan tekanan pada gigi tiruan sebagian lepasan atau *removable partial dentures* (RPD) bisa menjadi faktor risiko yang mendasari terjadinya resorpsi *residual ridge*.³ Merrot et al⁴ menunjukkan pencabutan gigi tidak hanya mengubah bentuk alveolus pada mandibula, tapi juga basis dari mandibula yang merupakan tempat utama terjadinya pengurangan volume tulang pada daerah di bawah basis gigi tiruan. Seharusnya gigi tiruan dengan kualitas yang baik dapat mencegah resorpsi *residual ridge*, dan jika rahang dibiarkan dalam kondisi edentulus hal ini dapat meningkatkan resorpsi tulang. Akan tetapi konsep ini mulai banyak ditentang karena adanya temuan bahwa rahang yang memakai gigi tiruan mengalami penurunan volume tulang lebih banyak daripada yang tidak memakai gigi tiruan.³

Metode pencarian pustaka atau sumber data dilakukan dengan menggunakan beberapa situs pencarian

artikel seperti *PubMed*, *Scencedirect*, dan *Cochrane library* dengan menggunakan kata kunci *alveolar ridge resorption AND removable partial denture*. Seleksi awal artikel dilakukan berdasarkan judul, yang dilanjutkan dengan skrinng abstrak dan *fulltext*. Kriteria inklusi, yakni artikel yang dipublikasikan tahun 2012-2023, ditulis dalam Bahasa Inggris atau Bahasa Indonesia. Kriteria eksklusi yakni artikel tidak tersedia dalam bentuk *fulltext*, berbentuk *review* atau *case-report*, dan penelitian pada *implant supported partial removable dentures*. Langkah pencarian ini mengikuti kaidah PRISMA 2020 (Gbr.1).

METODE

Artikel berbahasa Inggris diidentifikasi melalui database *Scencedirect*, *Pubmed* dan *Cochrane library* menghasilkan 613 artikel. Setelah menghapus laporan dupli-



Gambar 1 Diagram of the literature search and selection process based on PRISMA

kat, 138 artikel dileucine penyaringan, 25 diantaranya di-seleksi kembali berdasarkan abstrak dan judulnya. Setelah pemeriksaan teks lengkap diperoleh 5 artikel, 20 artikel dikeluarkan karena tidak sesuai dengan kriteria inklusi, seperti RPD yang didukung implan, tidak spesifik pada RPD, dan mengenai perbandingan bahan RPD. Hasil pencarian artikel yang telah melalui tahap *identification, screening, eligibility*, dan *include*. Hasil dari pencarian literatur terangkum dalam Gbr.1.

Setelah melakukan penelusuran artikel ditemukan 4 artikel yang sesuai dengan kriteria inklusi. Kedua penelitian ini menggunakan *cone beam computed tomography* (CBCT) untuk melakukan evaluasi *alveolar ridge* dan perubahan volume tulang setelah penggunaan RPD.

TINJAUAN PUSTAKA

Metode CBCT umum digunakan untuk mengevaluasi *alveolar ridge*,⁵ namun penelitian Torabi menemukan bahwa metode ini dapat melakukan *overestimate* dibandingkan pengukuran secara langsung namun perbedaannya tidak signifikan, sehingga masih dapat digunakan dan dianggap valid.⁶

Kedua studi^{3,7} yang diinklusi pada kajian ini menemukan terdapat perbedaan yang signifikan baik pada *alveolar ridge*, volume tulang, serta mukosa setelah penggunaan RPD. Watanabe et al menunjukkan bahwa terdapat perbedaan secara signifikan pada observasi selama 5 tahun penggunaan RPD terhadap *crown-ratio*, namun tidak ada perbedaan signifikan pada *cemento-enamel junction* (CEJ) terhadap *alveolar crest level* (ACL) ratio (CEJ-ACL ratio).⁸ Penelitian Pavicic tidak menemukan perbedaan yang signifikan pada frekuensi penggunaan RPD.⁹ Hal ini mungkin disebabkan oleh penelitian yang menggunakan durasi yang pendek yaitu hanya 3 bulan sehingga efek dari RPD terhadap *alveolar ridge* belum nampak secara nyata (Tabel 1).

PEMBAHASAN

Edentulous ridge alveolar merupakan bagian yang tertinggal dari tulang dan jaringan lunak yang menutupinya setelah pencabutan gigi, dan terdiri atas mukosa, submukosa, periosteum, dan sisa tulang alveolar yang mendasarinya. *Residual ridge* terbentuk setelah pencabutan gigi oleh tulang kortikal dan trabekular, jaringan ikat, dan epitel yang menutupi.¹⁰ Setelah pencabutan gigi, serangkaian reaksi inflamasi akan teraktivasi, pada tahap awal soket akan ditutupi oleh bekuan darah secara sementara lalu jaringan epitel mulai berproliferasi dan bermigrasi dalam minggu pertama dan jaringan lunak sekitar akan terbentuk dan di-*remodel* sekitar 6 bulan pertama, sehingga ini alasan mengapa *alveolar ridge* menurun secara cepat pada waktu tersebut. Setelah 6 bulan pertama, resorpsi dari *alveolar ridge* tetap terjadi namun dengan kecepatan yang lebih lambat.¹¹

Kecepatan absorpsi tulang alveolar berbeda setiap individu. Perbedaan ini disebabkan oleh beberapa faktor, meliputi usia, jenis kelamin, anatomi wajah, metabolisme, kebersihan mulut, kesehatan umum, status gizi, penyakit sistemik, osteoporosis, obat-obatan dan durasi edentulus pada pasien. Resorpsi *residual ridge* di-

anggap sebagai penyakit multifaktor yang terjadi akibat dari faktor anatomis, metabolik, prostetik, dan fungsional.¹²

Keberhasilan perawatan prostetik bergantung pada ukuran jaringan edentulus yang tersisa yang dikaitkan dengan *bearing surface area* gigi tiruan maupun kuantitas tulang. Untuk memprediksi prognosis gigi tiruan lepasan dalam hal retensi, stabilitas, dan dukungan, sangat penting untuk memahami kontur, tinggi dan morfologi *ridge*, jarak crest alveolar terhadap jaringan lunak dan perlekatan otot.¹²

Absorpsi tulang alveolar pada rahang yang edentulus merupakan proses yang permanen selama penggunaan gigi tiruan. Pasien dengan periode edentulus yang lama sering ditemui resorpsi parah mandibula dibandingkan dengan pasien dengan periode edentulus yang lebih singkat. Jumlah gigi tiruan RB yang dipakai sangat sering berhubungan dengan periode edentulus dan resorpsi ridge alveolar. Individu yang memakai gigi tiruan lengkap secara terus-menerus dan tidak melepaskan gigi tiruan saat tidur, memiliki lebih banyak perubahan resorpsi pada rahang dibandingkan dengan mereka yang memakai gigi tiruan setiap hari.⁹

Beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa penggunaan gigi tiruan dapat meningkatkan resorpsi *alveolar ridge* namun temuan ini masih bersifat kontradiktif. Lopez-Rolda'n et al melaporkan penurunan kecepatan resorpsi tulang pada pasien yang memakai gigi tiruan lengkap RB.¹³ Namun Al-Jabrah dan Al-Shumailan melaporkan peningkatan resorpsi tulang mandibula secara signifikan dengan bertambahnya durasi pemakaian gigi tiruan lengkap.¹⁴ Sindrom kombinasi pada kombinasi gigi tiruan lepasan lengkap dan sebagian juga dapat menyebabkan proses resorpsi. Pasien dengan gigi tiruan lengkap RA dan gigi tiruan sebagian RB, yang dikombinasikan dengan gigi alami bagian depan RB meningkatkan risiko absorpsi tulang pada anterior RA karena adanya *load-bearing* dari gigi alami tersebut.¹⁵

Penelitian terhadap penggunaan RPD dan resorpsi *alveolar ridge* masih terbatas. Penelitian yang melihat penggunaan RPD selama 10 tahun, dapat meningkatkan penurunan densitas tulang alveolar pada gigi abutmen.⁸ Namun pada penelitian Zlataric et al ditemukan bahwa *alveolar bone loss* yang terjadi lebih dikaitkan akibat peningkatan plak pada gigi abutmen yang berhubungan dengan *oral hygiene* yang buruk dibandingkan akibat tekanan dari RPD.¹⁶ Pada kajian ini, umumnya penggunaan RPD dapat meningkatkan absorpsi *alveolar ridge* dan penurunan densitas tulang alveolar.

Disimpulkan bahwa baik CBCT maupun radiografi periapikal didapatkan efek kurang menguntungkan pada penggunaan RPD terhadap *alveolar ridge* yakni meningkatkan resorpsi tulang alveolar. Selain itu terdapat risiko terbentuknya plak pada gigi abutmen, sehingga beberapa studi menyarankan penggunaan RPD yang didukung implan untuk mengatasi permasalahan ini. Perlu kajian lebih lanjut untuk mengkonfirmasi banyaknya resorpsi tulang pada penggunaan RPD dalam skala yang lebih besar dan kondisi pasien yang berbeda.

Tabel 1 Sintesis artikel penelitian efek penggunaan RPD pada *alveolar ridge resorption*

No	Penulis, Judul	Jenis penelitian	Metode	Subjek, Jenis RPD	Hasil penelitian
1	Kuralt M, Bukleta S, Kuhar, M, Fidler A. (2019). Bone and soft tissue changes associated with a removable partial denture. A novel method with a fusion of CBCT and optical 3D images.	Cohort-Prospective study	Penelitian ini menggunakan inklusi yakni sampel berusia 45-65 tahun, status Kennedy kelas I -area edentulus bilateral, daerah posterior memiliki gigi alami, tidak ada riwayat penggunaan RPD sebelumnya, gigi yang belum direstorasi, tidak ada lesi karies, dan tidak ada penyakit periodontal aktif. Pasien akan dilakukan pemeriksaan 3D dengan <i>cone beam computed tomography</i> (CBCT) pada tulang dan mukosa sebelum dan setelah 10 bulan menggunakan RPD	5 pasien Metal-frame	Dengan menggunakan 3 <i>region of interest</i> (ROI) yang meliputi <i>denture foundation</i> , dan <i>denture border</i> (<i>wide</i> dan <i>narrow</i>). Setelah penggunaan 10 bulan RPD diamati sebagai berikut : Rerata perubahan volume tulang pada <i>denture foundation</i> yakni -135,86 - 456,18 hingga 21,20 mm ³ . Rerata perubahan volume tulang pada <i>wide</i> ROI yakni -183,10 (-713,38-78,28) mm ³ Rerata perubahan <i>narrow ROI</i> tulang yakni -51,96 (-182,54-5,6) mm ³ sedangkan untuk mukosa yakni 13,66 (-80,62-79,46) mm ³ Rerata ketebalan perubahan tulang yakni -0,26 (-0,96-0,07) mm pada <i>denture fondation</i> ROI dan -0,42 (-1,73-0,06) pada <i>narrow</i> ROI.
2	Ozan O, Orhan K, Aksoy S, Icen M, Bilecenoglu B, & Sakul BU. (2013). The effect of removable partial dentures on alveolar bone resorption: a retrospective study with cone-beam computed tomography.	Case control study	Inklusi pasien berusia 42-76 tahun yang telah menggunakan RPD selama >5 tahun; & pasien osteoporosis, konsumsi narkoba, tulang yang asimetri, & pasien riwayat trauma dieksklusi. Regio dibagi menjadi 4 bagian: premolar pertama (P1), premolar kedua (P2), molar pertama (M1), dan molar kedua (M2). Pasien dilakukan CBCT craniofacial secara analisis retrospektif.	62 pasien dengan 124 sites mandibula Tidak ada data	Lebar & tinggi mandibula signifikan lebih kecil pada daerah edentulus dibandingkan dengan daerah yang bergigi. <i>Mean difference</i> (%) dalam tinggi dan lebar alveolar berbeda secara signifikan ($p<0,05$) antara pengguna RPD dan bukan pengguna RPD pada daerah yang bergigi maupun pada daerah edentulus. <i>Mean difference</i> tinggi alveolar mencapai 22,7% pada yang tidak menggunakan RPD dan 28,8% pada pengguna RPD, sedangkan <i>mean difference</i> lebar alveolar 9,1% pada yang tidak menggunakan RPD dan 14,5% pada pengguna RPD. Dalam perbandingan berdasarkan regio, perbedaan rerata (%) antara pengukuran tinggi alveolar di daerah edentulus dan daerah yang bergigi secara signifikan lebih besar pada P1 (25,4%) dibandingkan P2 (20,9%) pada pemakai RPD dibandingkan dengan kontrol ($p<0,05$), sedangkan perbedaan lebar alveolar dari <i>mylohyoid ridge</i> secara signifikan lebih rendah pada PM1 (12,3%) dibandingkan pada M2 (15,7%) pada pemakai RPD ($p<0,05$)
3.	Pavičić DK, Lajnert V, Kocijan SS, Uhač I, Glavičić S, & Kovač Z. (2013). The effect of frequent RPD wearing on alveolar bone resorption.	Cohort-study	Melihat <i>alveolar bone resorption</i> pada kelompok pengguna RPD dalam 24 jam & 12 jam. Semua sampel diradiografi menggunakan metode retro-alveolar pre & pasca 3 bulan penggunaan RPD.	55 sampel Tidak ada data	Tidak ada perbedaan secara signifikan <i>alveolar bone resorption</i> pada penggunaan RPD berdasarkan durasi penggunaan.
4	Watanabe C, Wada J, Mizutani K, Nagayama T, Uchida H, Shibata Y, et al. (2022). Radiographic predictive factors for 10-year survival of RPD abutment teeth: Alveolar bone level and density.	Cohort-study	Dilakukan pada pengguna metal-framework RPD selama 10 tahun, terdiagnosis periodontitis dengan probing pocket >4 mm, dan terapi periodontal 2x setahun. Penderita penyakit sistemik; penggunaan RPD tidak rutin dan RPD dukungan implan dieksklusi Pengukuran dilakukan melalui radiografi dengan teknik paralel	35 pasien 83 gigi-abutmen Metal-frame	Setelah dilakukan observasi selama 5 tahun, crown-ratio meningkat dari 51,8% menjadi 59% ($p<0,05$), namun tidak ada perbedaan signifikan pada <i>cemento-enamel junction</i> (CEJ) terhadap alveolar crest level (ACL) ratio (CEJ-ACL ratio) yakni 0,29 menjadi 0,32 pada sisi yang edentulus dan 0,2 menjadi 0,2 pada gigi lainnya. Penyebab terbanyak hilangnya gigi abutmen oleh penyakit periapikal (6,1%) dan periodontal (4,8%)

DAFTAR PUSTAKA

1. Janto M, Iurcov R, Daina CM, Neculoiu DC, Venter AC, Badau D, et al. Oral health among elderly, impact on life quality, access of elderly patients to oral health services and methods to improve oral health: a narrative review. *J Pers Med* 2022;12(3). doi:10.3390/jpm12030372
2. Shinde DSL, Kulkarni DMM, Deshmukh DSS, Bhatia DAP. Prosthodontic management of geriatric patients. *Int J Appl Dent Sci* 2022;8(4):207–10. doi: 10.22271/oral.2022.v8.i4c.1765
3. Ozan O, Orhan K, Aksoy S, Icen M, Bilecenoglu B, Sakul BU. The effect of removable partial dentures on alveolar bone resorption: A retrospective study with cone-beam computed tomography. *J Prosthodont* 2013;22(1):42-8. doi: 10.1111/j.1532-849X.2012.00877.x
4. Merrot O, Vacher C, Merrot S, Godlewski G, Frigard B, Goudot P. Changes in the edentate mandible in the elderly. *Surg Radiol Anat.* 2005;27(4):265–70. doi: 10.1007/s00276-005-0323-x
5. Lim HC, Kang DU, Baek H, Hong JY, Shin SY, Chung JH, et al. Cone-beam computed tomographic analysis of the alveolar ridge profile and virtual implant placement for the anterior maxilla. *J Periodont Implant Sci* 2019;49(5):299–309. doi:10.5051/jpis.2019.49.5.299
6. Torabi S, Panjnoush M, Poursafar F, Taheri M, Khorsand A, Yaghobee S. Comparison of Ridge Mapping and Cone Beam Computed Tomography for the Determination of Alveolar Ridge Width. *J Maxillofac Oral Surg.* 2022;21(3):802–7. doi: 10.1007/s12663-021-01530-3
7. Kuralt M, Selmani Bukleta M, Kuhar M, Fidler A. Bone and soft tissue changes associated with a removable partial denture. A novel method with a fusion of CBCT and optical 3D images. *Comput Biol Med.* 2019;108(March):78–84. doi: 10.1016/j.combiomed.2019.03.024
8. Watanabe C, Wada J, Mizutani K, Nagayama T, Uchida H, Shibata Y, et al. Radiographic predictive factors for 10-year survival of removable partial denture abutment teeth: Alveolar bone level and density. *J Prosthodont Res.* 2023;67(3):437–43. doi: 10.2186/jpr.JPR_D_22_00034
9. Knezović-zlatarić D. Resorptive changes of maxillary and mandibular bone structures in removable denture wearers. *Bone* 2002;36(6):261–5.
10. Devaki VN, Manonmani P, Balu KJ, Aravind R. Clinical management of highly resorbed mandibular ridge without fibrous tissue. *J Pharm Bioall Sci.* 2012;4(SUPPL. 2-PART 1):149–53. doi: 10.4103/0975-7406.100256
11. Tarigan T, Nasution ID. Alveolar arch shapes and its relation to complete denture retention. *J Syiah Kuala Dent Soc.* 2022;5(1):30–6. doi: 10.24815/jds.v5i1.18426
12. AlSheikh H, AlZain S, Warsy A, AlMukaynizi F, AlThomali A. Mandibular residual ridge height in relation to age, gender and duration of edentulism in a Saudi population: A clinical and radiographic study. *Saudi Dent J* 2019;31(2):258-64. doi:10.1016/j.sdentj.2018.12.006
13. López-Roldán A, Abad DS, Bertomeu IG, Castillo EG, Otaolaurruchi ES. Bone resorption processes in patients wearing overdentures. A 6-years retrospective study. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal.* 2009;14(4):1–7.
14. Al-Jabrah OA, Al-Shumailan YR. Association of complete denture wearing with the rate of reduction of mandibular residual ridge using digital panoramic radiography. *Int J Dent Res.* 2013;2(1):20–5. doi: 10.14419/ijdr.v2i1.1669
15. Rajendran S, Baburajan F. Combination syndrome. *Int J Prosthodont Restor Dent* 2012;2(4):156-60. doi:10.5005/jp-journals-10019-1066
16. Zlataric Knezovic D, Celebi A, Valentic M, Alajbeg I. Alveolar bone loss on abutment and non-abutment teeth as related to removable partial denture wearing. a six month follow up study. *ResearchGate* 2003;(May 2014):185–8.