

Mini implant overdenture with magnetic retention in the prosthetic case

Mini implant overdenture dengan retensi magnet pada kasus prostodontik

Yunita Feby Ramadhany, Irfan Dammar

Departemen Prostodonsia

Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Hasanuddin

Makassar, Indonesia

Corresponding author: **Yunita Feby Ramadhany**, Email: **punicagranatum96@gmail.com**

ABSTRACT

Background: The resorption of the mandibular alveolar bone is a common problem in the edentulous jaw, causing the alveolar ridge to become flat. This can lead to poor complete denture function and an unbalanced occlusion. Therefore, treatment is needed to obtain adequate retention and stability in edentulous mandible. Today, mini implant overdenture using magnetic retention is often used as a treatment for edentulous mandible. **Objective:** To review the literature on mini implant overdenture using magnetic retention in prosthetic cases. **Discussion:** Implant overdenture is a complete or partial denture covering the implant used as a support. Stability and retention of dentures in the long term can be achieved by using a small diameter implant called mini dental implant that is mounted directly on the alveolar ridge using magnets. **Conclusion:** Mini implant overdenture can be used in cases of edentulous mandible to obtain good retention and stability.

Keywords: mini implant, overdenture, magnet

ABSTRAK

Latar belakang: Resorpsi tulang alveolar mandibula merupakan masalah yang sering terjadi pada rahang tanpa gigi sehingga mengakibatkan lingir alveolar menjadi datar yang menyebabkan fungsi gigi tiruan lengkap kurang baik dan terjadi oklusi yang tidak seimbang. Oleh karena itu, diperlukan suatu perawatan untuk mendapatkan retensi dan stabilitas yang memadai pada mandibula edentulus. Dewasa ini, *mini implant overdenture* dengan menggunakan retensi magnet sering digunakan sebagai perawatan mandibula edentulus. **Tujuan:** Untuk mengkaji pustaka mengenai *mini implant overdenture* dengan menggunakan retensi magnet pada kasus prostodontik. **Pembahasan:** *Overdenture* implan merupakan gigi tiruan lengkap atau sebagian yang menutupi implan yang digunakan sebagai penyangga. Stabilitas dan retensi gigi tiruan dalam jangka waktu panjang dapat dicapai dengan menggunakan implan berdiameter kecil yang disebut *mini dental implant* yang dipasang langsung pada *alveolar ridge*, dengan menggunakan magnet. **Simpulan:** *Mini implant overdenture* dapat digunakan pada kasus rahang bawah tak ber-gigi, untuk mendapatkan retensi dan stabilitas yang baik.

Kata kunci: *mini implant, overdenture, magnet*

Received: 1 March 2019

Accepted: 1 August 2019

Published: 1 December 2020

PENDAHULUAN

Kebutuhan penggunaan gigi tiruan meningkat pada kelompok usia lanjut, akibat perubahan fisiologis pada rongga mulut termasuk kehilangan gigi. Resorpsi tulang alveolar mandibula merupakan masalah yang sering terjadi pada rahang tanpa gigi sehingga lingir alveolar menjadi datar. Hal ini dapat menyebabkan fungsi gigi tiruan lengkap (GTL) kurang baik dan terjadi oklusi yang tidak seimbang. Mendapatkan retensi dan stabilitas dari GTL rahang bawah merupakan salah satu prosedur yang paling menantang dalam praktik kedokteran gigi khususnya bagi prostodontis.¹

Kurangnya retensi GTL rahang bawah merupakan hal yang sering ditemui jika dibandingkan dengan retensi yang diperoleh GTL rahang atas. Pencabutan gigi menyebabkan terjadinya resorpsi lingir sisa yang merupakan perubahan fisiologis yang terjadi secara bertahap. Menurut Tallgren dan Fenton, luas kehilangan tulang alveolar pada rahang bawah hampir empat kali dibandingkan dengan kehilangan tulang alveolar rahang atas, pada daerah anterior lebih banyak terjadi daripada daerah posterior.^{1,2}

Seorang peneliti menyebutkan bahwa resorpsi tulang alveolar pada anterior mandibula yang tidak ber-gigi terjadi ± 4 mm dalam waktu 1 tahun. Resorpsi tersebut menyebabkan kurangnya retensi dan stabilitas gigi tiruan lepasan terutama pada GTL. Hal ini berpengaruh terhadap kepuasan penggunaan gigi tiruan.²

Implant overdenture adalah GTL atau GTS yang menutupi implan yang digunakan sebagai penyangga. Adanya beberapa gigi pendukung dapat menghambat resorpsi tulang alveolar, membuat tinggi *processus alveolaris* dapat dipertahankan dalam menunjang retensi dan stabilitas GTL. *Overdenture* selain untuk menambah retensi juga dapat menghambat resorpsi tulang alveolar terutama pada rahang bawah akibat penggunaan GTL dalam waktu yang lama, dan berkurangnya fungsi pengunyahan.^{3,4}

Stabilitas dan retensi gigi tiruan dalam waktu panjang dapat dicapai dengan menggunakan implan berdiameter kecil yang disebut *mini dental implant* (MDI) yang dipasang langsung pada lingir alveolar, memiliki diameter kurang dari 3,0 mm memungkinkan insersi pada lingir sempit.⁵

Manfaat MDI yang paling efektif adalah untuk menambah retensi dan stabilitas GTL rahang bawah. Keuntungan utama dari MDI adalah invasif minimal, hemat biaya, dan durasi perawatan yang singkat. Hal ini memotivasi pasien untuk memilih implan untuk stabilisasi gigi tiruannya.⁵ Oleh karenanya *mini implant overdenture* memakai retensi magnet dalam kasus prosthodontik perlu dikaji lebih dalam dengan.

TINJAUAN PUSTAKA

Overdenture

Overdenture merupakan GTS atau GTL yang menutupi dan bersandar pada satu atau lebih gigi atau akar gigi alami, atau *dental implant*. *Overdenture* sering digunakan karena perawatan periodontik, endodontik, dan teknik-teknik pengontrolan karies yang dapat diandalkan. Dengan mempertahankan gigi atau akar alami, diperoleh peningkatan stabilitas dan retensi gigi tiruan, serta mempertahankan rangsang sensoris dan dimensi vertikal. Gigi tiruan *overdenture* dapat menghambat proses resorpsi berlanjut, sehingga diperoleh retensi dan stabilisasi yang maksimal.^{3,4}

Salah satu cara untuk meningkatkan retensi GTL rahang bawah adalah dengan pemasangan implan gigi yang digunakan sebagai penyangga *overdenture*. Keuntungan *overdenture* implan gigi diantaranya adalah meningkatkan retensi, mencegah resorpsi lingir alveolaris, meningkatkan stabilitas, estetik, kenyamanan, dan memaksimalkan fungsi mastikasi. Implant gigi sebagai penyangga *overdenture* mandibula menggunakan minimal dua implan pada kedua area gigi kaninus. *Overdenture* implan gigi memiliki daya retensi yang lebih baik dibandingkan gigi tiruan konvensional.^{3,4}

Implan dental

Implan dental adalah jangkar logam yang bersifat biokompatibel dan dipasang secara bedah yang diposisikan di tulang rahang di bawah gingiva untuk mendukung sebuah mahkota buatan yang dipasang pada gigi yang hilang. Penggunaan implan dental harus mendekati bentuk dan ukuran akar gigi alami. Periode penyembuhan dan penyatuan tulang bervariasi mulai dari 3-6 bulan. Pada periode ini, oseointegrasi yang terjadi menyebabkan tulang tumbuh di sekitar implan sehingga menciptakan struktur yang kuat.⁵

Faktor-faktor yang mendukung keberhasilan implan gigi adalah 1) *safety concern*; pertimbangan keamanan tidak hanya terbatas pada implan gigi, tetapi juga untuk semua perangkat gigi. Tingkat keamanan implan gigi yaitu bahan implan tidak menyebabkan iritasi dan toksik serta tidak menimbulkan kelainan sistemik; 2) kompatibilitas; implan yang digunakan di tubuh manusia harus memiliki kemampuan untuk membentuk ikatan mekanik yang stabil dengan jaringan

keras dan jaringan lunak sekitarnya. Apabila mengalami kelonggaran atau tidak stabil, implan menjadi kurang efisien atau tidak berfungsi sepenuhnya atau bahkan bisa menginduksi jaringan secara berlebihan yang menyebabkan rasa tidak nyaman dan nyeri pada pasien. Ada tiga hal syarat biokompatibilitas bahan, yaitu *biological compatibility, mechanical biocompatibility* dan *morphology biocompatibility*; 3) *surface texture*; secara umum dibagi menjadi tekstur permukaan cekung dan tekstur permukaan cembung. Tekstur permukaan cekung dapat dicapai dengan baik secara *removal material* dari permukaan lapis kimia, tindakan elektrokimia, atau dari lekukan (*shotpeening* atau *laser peening*). Sedangkan tekstur permukaan cembung dibentuk dengan memasukkan beberapa jenis partikel dengan menggunakan teknik fisika atau teknik kimia (seperti CVD atau PVD).^{6,7}

Mini dental implant

Saat ini tersedia implan dengan diameter bervariasi 1,8-7 mm. Implan dengan diameter kurang dari atau sama dengan 2,7 mm disebut MDI, sedangkan implan berdiameter 3-3,3 mm disebut *small dental implant* (SDI) dan implant konvensional dengan diameter hingga 7 mm. Pada awalnya, MDI digunakan untuk stabilisasi sementara pada saat oseointegrasi, sebelum memusatkan implant konvensional atau mengamankan jembatan sementara karena terdapat *small ball* di bagian atas implan tersebut.^{5,8}

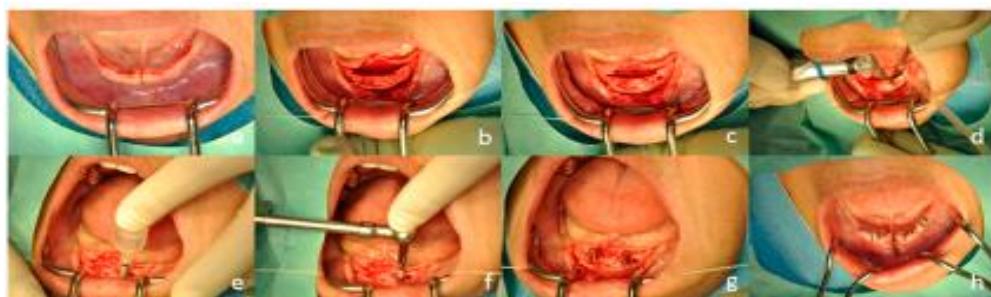
Persyaratan ideal bahan MDI, yaitu harus memiliki sifat mekanik yang sangat tidak beracun dan biokompatibel, dan memiliki ketahanan terhadap stres dan ketegangan, dan ketahanan terhadap korosi. Bahan yang digunakan untuk implan dapat dibagi secara luas menjadi 3 kategori, yaitu 1) biotoleran, yaitu bahan dapat ditoleransi oleh tubuh yang dikelilingi oleh lapisan berserat dalam bentuk sebuah kapsul, misalnya *stainless steel* dan campuran kromium-kobalt; 2) bioinert, yaitu bahan yang memungkinkan aposisi tulang dekat di permukaannya yang mengarah ke kontak osteogenesis, misalnya titanium dan karbon; 3) bioaktif, yaitu bahan yang memungkinkan pembentukan tulang baru ke permukaannya, tetapi mengarah pada pembentukan ikatan kimia sepanjang ikatan osteogenesis, misalnya, *vetroceramic apatite hydroxide, ceramic oxidized aluminum*.⁸

Bahan MDI, terdiri atas 1) *stainless steel*; paduan ini direkomendasikan untuk pembuatan perangkat *American Iron and Steel Institute* (AISI) tipe 316L (*low carbon austenitic stainless steels*) mengandung 10-14% nikel, 2-3% molybdenum, 16-18% chromium dan maksimal 0,03% karbon. ASTM merekomendasikan tipe 316L untuk fabrikasi implan karena karbonnya dikuangi untuk menimalkan kemungkinan terbentuk kar-

bida kromium yang umumnya menghasilkan korosi intergranular. Menurunkan kandungan karbon juga membuat *stainless steel* lebih tahan terhadap korosi untuk larutan pembawa klorin seperti garam fisiologis dalam tubuh manusia; 2) paduan kromium-kobalt digunakan untuk tujuan bedah implant; paduan cor dan tempa yang bervariasi secara signifikan dalam kandungan bahan ini. Paduan berbasis kobalt menampilkan keseimbangan yang bermanfaat antara sifat mekanik dan biokompatibilitas yang terlihat sedikit lebih unggul dari *stainless steel* jika dibandingkan sifat kekuatan dan ketahanan korosi, tetapi harga bahan ini lebih mahal. Paduan Co-Cr hampir tidak digunakan sebagai bahan mini-implan; 3) paduan titanium, *American Society for Testing and Materials* (ASTM) telah mengklasifikasikan titanium murni komersial ke dalam nilai yang berbeda. Ada lima kelas murni dari kelas Ti murni komersial I, II, III, IV dan V, berdasarkan konsentrasi besi (0,2-0,5% berat) dan oksigen (0,18-0,40% berat), lainnya termasuk nitrogen, karbon dan hidrogen. Empat jenis paduan titanium yang mungkin dapat diproduksi, yaitu alfa, dekat alfa, alfa-beta dan beta atas dasar sifat mikronya.⁸

PEMBAHASAN

Pembuatan GTL rahang bawah yang memberi kenyamanan, fungsi, dan keselarasan estetika pada pasien merupakan hal yang paling menantang bagi seorang prostodontis untuk mendapatkan retensi dan stabilitas dari GTL rahang bawah. Kurangnya retensi pada GTL rahang bawah merupakan hal yang sering ditemui jika dibandingkan pada rahang atas. Hal ini menjadi pertimbangan klinis dan mekanis untuk pembuatan *mini implant overdenture* dengan retensi magnet sebagai pilihan utama untuk mandibula edentulus dengan retensi dan stabilitas yang tidak adekuat.⁹ Penelitian yang serupa dilakukan oleh Ishida, dkk⁹ di Jepang menyatakan bahwa kasus mandibula edentulus dapat direhabilitasi dengan *mini implant overdenture* dengan retensi magnet. Sebelum pemasangan implan, dilakukan pengambilan gambar preoperatif menggunakan *computed tomography* (CT) dan dilakukan pencetakan menggunakan *dental plaster*. Dua mini implan (Magfit® MIP, Aichi Steel, Aichi, Jepang & Platon Jepang, Tokyo, Jepang) ditempatkan di regio anterior mandibula. Setelah anestesi lokal, flap perios-teal dibuka dan dilakukan osteoplasti minimal sebelum



Gambar 1A,B Awal tahap pembedahan; **C**alveolar plasty dan **D**engeboran; **E** 2 rongga implant dibur seja-jar satu sama lain, hindari perforasi pada tulang kortikal lingual; **F** penempatan implan dilanjutkan dengan gerakan tangan; **G** kunci momen; torsi akhir pada fiksasi awal adalah 25 N. **H** penjahitan. Implan diposisikan sedemikian rupa sehingga bagian atas *dome-type keeper* setinggi dengan mukosa (**Sumber:** Ishida Y, Kumar HSK, Goto T, Watanabe M, Wigianto R. Magnet-retained two-mini-implant overdenture: clinical and mechanical consideration. Dent J 2016; 4(35): 4)



Gambar 2 Pemasangan perakitan magnet pada gigi tiruan baru menggunakan resin akrilik *auto-curing*. **A** Tempatkan magnet; **B** Pasang tabung silikon pada *keeper*; **C** membuat lubang pada basis gigi tiruan; **D** perbaiki perakitan magnet ke basis gigi tiruan dengan bahan resin; **E** buang resin yang berlebih; **F** telah dipolis (Sumber: Ishida Y, Kumar HSK, Goto T, Watanabe M, Wigianto R. Magnet-retained two-mini-implant overdenture: clinical and mechanical consideration. Dent. J. 2016. 4(35): 5)

penempatan implan. Implan mini ditempatkan di posisi yang direncanakan sesuai dengan petunjuk pabrik melalui pemeriksaan praoperasi dan *dome-type keeper* dihubungkan ke mini implan (Gambar 1).

Gigi tiruan dipasang pada regio implan yang telah dibebaskan oleh pengaplikasian bahan *tissue conditioning*. Dua magnet dengan permukaan cekung memiliki hubungan sesuai dengan *dome-type keeper* ditempatkan pada mini implan. Dua magnet terhubung ke basis gigi tiruan untuk memegang posisi lengkap pada mukosa. Kedua mukosa dan implan memberikan dukungan, retensi, dan stabilitas (Gambar 2).⁹

Menurut penelitian Scarano¹⁰ diketahui bahwa penggunaan 4 *mini implant overdenture* memberikan hasil yang terbaik pada kasus edentulus mandibula. Kelebihan dari jenis perawatan adalah karakteristik jenis implan dengan diameter yang kecil, sehingga dapat beradaptasi dengan baik kondisi pasien. Selain itu, pemasangan mini implan membutuhkan lebih sedikit pembedahan, sehingga dapat meminimalkan trauma dalam rongga mulut. Jenis perawatan ini memiliki biaya yang relatif lebih rendah dibandingkan dengan *overdenture* dukungan implan konvensional. Manfaat yang terkait dengan peningkatan stabilitas, beberapa pasien puas menggunakan jenis perawatan ini. Mini implan menjadi solusi pada kasus dengan ketebalan tulang yang terbatas pada pasien usia lanjut.¹⁰

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Warreth¹¹ menyatakan bahwa dua mini implan lebih baik jika diletakkan di daerah insisivus lateralis. Hal ini disebabkan daerah mandibula anterior harus dibagi menjadi 5 ruang yang sama. Diameter yang kurang dari 3 mm membuat MDI dapat digunakan sebagai opsi alternatif implan konvensional ketika alveolar mengalami resorpsi parah pada pasien *medically compromised*. Keuntungan dari penggunaan MDI termasuk biaya yang relatif rendah, cara penempatan yang sederhana, operasi invasif minimal dan periode penyembuhan yang lebih cepat dibandingkan implan konvensional. Namun, MDI memiliki diameter dan luas permukaan yang kurang sehingga dapat mengalami pembebanan oklusal yang lebih besar dan kegagalan mekanis, seperti deformasi dan fraktur.

Menurut Schwindling¹² dikatakan bahwa MDI dapat bertahan hingga 7 tahun. Peneliti lain juga melaporkan bahwa biaya empat MDI setara dengan satu implan konvensional. Tujuan dasar dari perawatan *mini implant overdenture* adalah pencapaian dan peningkatan stabilitas gigi tiruan, sehingga kualitas hi-

dup yang terkait dengan kesehatan mulut dapat dicapai yang dilaporkan sebanding dengan implan standar.

Penelitian yang dilakukan oleh Gleiznys¹³ didapatkan bahwa diameter mini implan lebih disukai dibandingkan implan konvensional karena alasan suplai darah, yaitu implan konvensional dapat mengganggu suplai darah ke tulang di sekitar implan. Selain itu, terdapat ruang yang cukup dan kepadatan tulang yang tidak cukup ditemukan selama osteotomi. Edentulus menyebabkan tulang atrofi akibat defisiensi fungsi pengunyahan karena stabilisasi yang buruk dari gigi tiruannya. Akan tetapi setelah gigi tiruan direhabilitasi dengan mini implan dapat membuat fungsi mastikasi yang lebih efisien dan membantu penyerapan nutrisi yang lebih baik sehingga mengurangi risiko malnutrisi. Akhirnya, mini implan mampu memberikan kepuasan yang sangat baik pada pasien edentulus mandibula.

Mini implant overdenture adalah komponen yang terdiri dari *keeper implant* dan magnet yang dipasang di gigi tiruan. Karena adanya daya tarik magnet tersebut retensi *overdenture* dapat ditingkatkan secara signifikan. Dalam kasus *overdenture*, retensi gigi tiruan dan kekuatan retensi perlekatan magnet sangat berkorelasi. Menurut penelitian Gillings yang dikutip oleh Lee¹⁴, dilaporkan bahwa kekuatan tarik magnet yang tepat untuk mempertahankan *overdenture* adalah sekitar 3,91-5,88 N, dan daya tariknya kurang dari 1,37-3,03 N tidak cukup sebagai retensi *implan overdenture*.

Keberhasilan *mini implant overdenture* tergantung atas tiga kondisi, yaitu penempatan implan, pemilihan *attachment*, dan splinting antara *attachment* dan basis gigi tiruan. *Mini implant overdenture* dapat diinsersikan ke dalam celah sempit melalui operasi invasif minimal dan diposisikan dengan tepat saat sejajar satu sama lain dan tegak lurus dengan bidang oklusal. *Stainless steel* adalah jenis magnet yang digunakan sebagai retensi magnet karena jenis magnet ini memberikan daya tarik menarik yang besar.¹⁵

Selain itu, perlu diperhatikan gerakan gigi tiruan dengan membuat implan sebagai titik tumpu rotasi pada lingir alveolar. Jika implan *overdenture* kehilangan dukungan jaringan dan mulai bergerak lebih bebas, dapat dilakukan *relining*, sehingga *attachment* magnet dapat berhasil dalam jangka waktu yang panjang.^{9,11}

Disimpulkan bahwa *mini implant overdenture* dengan menggunakan retensi magnet dapat diindikasikan bagi pasien dengan dukungan gigi retainer minimal dan menawarkan suatu gigi tiruan yang lebih estetik karena tidak menggunakan cengkeram klamer.

DAFTAR PUSTAKA

1. Putri AAI, Ismiyati T, Saleh S. pengaruh sudut pemasangan *mini dental implant non-parallel* terhadap retensi gigi tiruan lengkap *overdenture* rahang bawah (penelitian in vitro). Jurnal Kedokteran Gigi 2013; 4(4): 219-27.
2. Pridana S, Nasution ID. Bentuk *residual ridge* dan hubungannya dengan retensi gigi tiruan penuh. Cakradonya Dent J 2016; 8(1): 55-60.

3. Dharmautama M. Perawatan prostodontik pencegahan dengan pembuatan *overdenture*. PT Gakken Health and Education Indonesia; 2016.p.1-8.
4. Shrivastava R, Awinashe V, Srivastava R. Simple overdenture technique, lasting results-a case report. NJDSR 2012; 1 (1): 37-41.
5. Flanagan D, Mascolo A. The mini dental implant in fixed and removable prosthetics: a review. J Oral Implantol 2011; XXXVIII: 123-312.
6. Alla RK, Ginjupalli K, Upadhya N, Shammas M, Ravi RK, Sekhar R. Surface roughness of implants: a review. Trends Biomater 2011; 25(3):112-8
7. Saini M, Singh Y, Arora P, Arora V, Jain K. Implant biomaterials: A comprehensive review. World J Clin Cases 2015; 3(1): 52-7.
8. Sana S, Manjunath G. Mini-implant materials: an overview. J Dent Med Sci 2013; 7(2): 15-20.
9. Ishida Y, Kumar HSK, Goto T, Watanabe M, Wigianto R. Magnet-retained two-mini-implant overdenture: clinical and mechanical consideration. Dent J 2016. 4(35): 1-8.
10. Scarano A. Small-diameter dental implants: An adjunct for retention, stability, and comfort for the edentulous patient. J Osseointegr 2012; 3(4):48-50.
11. Warreth A, Byrne C, Alkadhimi AF, Woods E, Sultan A. Mandibular implant-supported overdentures: attachment systems, and number and locations of implants – Part II. J Irish Dent Assoc 2015; 61(3): 144-8.
12. Schwindling FS, Schwindling FP. Mini dental implants retaining mandibular overdentures: A dental practice-based retrospective analysis. J Prosthodont 2016: 193-8.
13. Gleiznys A, Skirbutis G, Harb A, Barzdziukaitė I, Grinyte I. New approach towards mini dental implants and small-diameter implants: an option for long-term prostheses. Stomatologija Baltic Dental and Maxillofac J 2012; 14(2): 39-45.
14. Lee E, Shin SY. The influence of the number and the type of magnetic attachment on the retention of mandibular mini implant overdenture. J Adv Prosthodont 2017; 9:14-21.
15. Ceruti P, Bryant SR, Lee JH, MacEntee MI. Magnet-retained implant-supported overdentures: review and 1-year clinical report. J Can Dent Assoc 2010: 1-6.