

ARTIKEL REVIEW: DENTAL IMPLANT

Susanna Halim^{1*}, Florenly², Gabriel C.J. Tarigan³, Rizky Pratama⁴

Department of Aesthetics and Dental Implants, Faculty of Medicine, Dentistry and Health Sciences, Prima Indonesia University¹

Department of Medicine and Dental Sciences, Faculty of Medicine, Dentistry and Health Sciences, Prima Indonesia University²

Undergraduate Dental Program, Faculty of Medicine, Dentistry and Health Sciences, Prima Indonesia University^{3,4}

e-mail: susannahalim@unprimdn.ac.id

ABSTRAK

Implan gigi sebagai solusi untuk rehabilitasi kehilangan gigi semakin berkembang dengan berbagai pendekatan dan teknik yang disesuaikan dengan kebutuhan klinis masing-masing pasien. Artikel review ini bertujuan untuk merangkum dan menganalisis dua penelitian terbaru mengenai implan gigi, yaitu teknik Guided Bone Regeneration (GBR), dan faktor apa saja yang dapat mempengaruhi penurunan tulang marginal pada implan. Penelitian ini mengadopsi metode tinjauan literatur dengan fokus pada artikel case report terkait implan gigi. Data dikumpulkan dari artikel-artikel yang diterbitkan selama kurun waktu sepuluh tahun terakhir melalui database Google Scholar. Artikel pertama mengeksplorasi penggunaan teknik GBR untuk augmentasi tulang pada pasien dengan kekurangan volume tulang mandibula. Metode ini terbukti efektif dalam meningkatkan volume tulang dan stabilitas implan melalui penggunaan bone graft xenograft. Artikel kedua mengidentifikasi berbagai faktor yang berkontribusi terhadap marginal bone loss pada tahap awal pasca pemasangan implan. Hasil analisis menunjukkan bahwa pemilihan abutment dan retensi perlu mempertimbangkan posisi implan, estetika, dan kemudahan perawatan jangka panjang. Teknik GBR terbukti efektif untuk meningkatkan volume tulang yang mendukung stabilitas implan, meskipun penerapannya masih membutuhkan evaluasi jangka panjang. Selain itu, penurunan tulang marginal disebabkan oleh faktor multifaktorial seperti kualitas tulang dan teknik bedah yang digunakan. Pemilihan metode yang tepat dan pemahaman mendalam tentang kondisi klinis pasien sangat penting untuk keberhasilan terapi implan gigi.

Kata kunci: *Gigi, Implan Gigi, Laporan Kasus, Guided Bone Regeneration (GBR).*

ABSTRACT

Dental implants as a solution for tooth loss rehabilitation are increasingly developing with various approaches and techniques tailored to the clinical needs of each patient. This review article aims to summarize and analyze two recent studies on dental implants, namely the Guided Bone Regeneration (GBR) technique, and factors affecting marginal bone loss in implants. This study adopted a literature review method with a focus on case report articles related to dental implants. Data were collected from articles published over the past ten years through the Google Scholar database. The first article explored the use of GBR technique for bone augmentation in patients with mandibular bone volume deficiency. This method was shown to be effective in increasing bone volume and implant stability through the use of xenograft bone graft. The second article identifies various factors that contribute to marginal bone loss in the early postimplant stage. The analysis showed that abutment selection and retention need to consider implant positioning, aesthetics, and ease of long-term maintenance. The GBR technique has been shown to be effective in increasing the bone volume that supports implant stability, although its application still requires long-term evaluation. In addition, marginal bone loss is

caused by multifactorial factors such as bone quality and the surgical technique used. Selection of the right method and an in-depth understanding of the patient's clinical condition are essential for successful dental implant therapy.

Keywords: *Tooth, Dental Implant, Case Report, Guided Bone Regeneration (GBR)*

PENDAHULUAN

Kehilangan gigi mengakibatkan sejumlah masalah fisiologis dan anatomis, termasuk kekurangan makanan dan bahkan masalah psikologis. Pasien yang kehilangan sebagian atau seluruh giginya dapat memanfaatkan implan gigi sebagai pengobatan alternatif untuk mengembalikan kemampuan pengunyahan, kosmetik, dan fonetik mereka. Dibandingkan dengan gigi tiruan lepasan, implan gigi menawarkan sejumlah manfaat stabilitas dan kenyamanan. Pasien merasa lebih mudah menyesuaikan diri dengan gigi palsu yang didukung oleh implan karena gigi palsu ini lebih menyerupai gigi asli daripada jenis prostesis gigi lainnya (Elias, 2011). Pada kasus menggantikan gigi yang hilang, implan gigi menggunakan titanium, yang dimasukkan melalui pembedahan ke dalam jaringan lunak rahang dan tulang untuk bertindak sebagai pengganti akar dan mendukung gigi palsu (Nandini & Sushma, 2013).

Secara teoritis, implan gigi membutuhkan bahan yang kompatibel dengan perbaikan gigi di sekitarnya, cukup kuat, dan dapat diterima oleh jaringan tubuh. Tiga bagian dari sistem implan adalah suprastruktur, penyangga, dan perlengkapan. Bagian implan di atas tulang yang mendukung konstruksi gigi tiruan dan menyatukan fixture dengan suprastruktur berupa gigi tiruan restoratif cekat disebut abutment, sedangkan fixture itu sendiri tertanam ke dalam tulang rahang (Rahajoeningsih & Manurung, 2013). Persyaratan ketebalan atau tinggi tulang yang tidak memadai pada rahang atas dan rahang bawah adalah salah satu masalah yang sering terjadi pada terapi implan gigi. Adanya ketebalan tulang yang memadai sangat penting untuk efektivitas perawatan implan gigi. Atrofi tulang, penyakit periodontal, trauma, dan hubungan vertikal, horizontal, dan sagital antara rahang atas dan bawah, semuanya dapat menyebabkan tulang yang tidak memadai. Hal ini dapat menyebabkan volume tulang yang tidak mencukupi untuk implantasi implan gigi. Sebagai bagian dari proses penempatan implan gigi, pemeriksaan morfologi tulang termasuk menilai volume tulang, kontur bubungan tulang alveolar, dan posisi tepi tulang dari gigi yang berdekatan (Oktawati et al., 2020; Arijit et al., n.d.).

Implan gigi adalah jenis protesa cekat yang dapat digunakan untuk menggantikan gigi yang hilang tanpa membuat gigi di sekitarnya menjadi lebih kecil. Peringvar Branemark adalah orang pertama yang mempresentasikan ide implan gigi dengan memperkenalkan konsep osteointegrasi implan ke dalam tulang. Manfaat utama dari prostesis ini adalah dapat berdiri sendiri tanpa bantuan struktur lain, yang diperlukan untuk restorasi gigi tiruan yang memerlukan pencabutan gigi di sekitarnya. Implan gigi memiliki tingkat keberhasilan 91% selama periode sepuluh tahun pada pasien penggantian gigi tunggal tanpa faktor risiko yang signifikan dan tinggi serta ketebalan tulang yang memadai (Gargallo-Albiol et al., 2021). Implan gigi telah menjadi pilihan utama dalam rehabilitasi rongga mulut karena memberikan stabilitas dan hasil estetika yang lebih baik dibandingkan dengan prostesis konvensional.

Namun, keberhasilan terapi implan sangat bergantung pada berbagai faktor, termasuk pemilihan abutment dan retensi, teknik augmentasi tulang, serta pemahaman tentang elemen/faktor apa saja yang mempengaruhi resorpsi tulang di sekitar implan. Menurut Albrektsson (1986), kriteria berikut ini sering digunakan sebagai panduan untuk menentukan apakah implan gigi berhasil: secara klinis, implan tidak goyang; tidak ada radiolusen di sekitar implan; kehilangan tulang di sekitar implan setelah tahun pertama tidak lebih dari 0,2 mm per tahun; dan tidak ada rasa sakit, ketidaknyamanan, atau infeksi yang terus berlanjut (Peñarrocha et al., 2004; Lee et al., 2012). Integrasi tulang dan jaringan pendukung merupakan salah satu

hal yang perlu dipertahankan agar perawatan implan gigi berhasil. Akibatnya, keropos tulang di sekitar implan dianggap sebagai faktor yang signifikan ketika menilai terapi implan.

Penelitian yang dilakukan oleh Julita & Tjandrawinata (2022) mengkaji alternatif abutment dan retensi untuk perawatan implan guna mengoptimalkan stabilitas, fungsi, dan estetika. Penelitian lain yang dilakukan oleh Chairio & Pudjowibowo (2023) berfokus pada teknik Guided Bone Regeneration (GBR) untuk mengatasi keterbatasan volume tulang, yang krusial bagi stabilitas implan. Penelitian yang dilakukan oleh Rinda & Ariesanti (2023) membahas faktor/elemen apa saja yang dapat mempengaruhi penurunan tulang marginal pada pemasangan implan awal. Artikel review ini akan mengkaji tiga penelitian tersebut, merangkum temuan utama, serta mengevaluasi kekurangan dan kelebihan masing-masing penelitian untuk merumuskan rekomendasi klinis yang lebih lengkap.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode tinjauan literatur dengan fokus pada analisis laporan kasus (case report) terkait perawatan implan gigi. Sumber data diperoleh dari artikel ilmiah yang dipublikasikan antara tahun 2014–2024 melalui pencarian di Google Scholar menggunakan kata kunci “implan gigi” dan “laporan kasus”. Artikel yang dipilih harus memenuhi kriteria inklusi, yaitu relevan langsung dengan topik penelitian dan dipublikasikan dalam sepuluh tahun terakhir. Artikel yang tidak memenuhi kriteria dikeluarkan dari kajian.

Beberapa laporan kasus yang dianalisis antara lain kasus pada pasien laki-laki usia 21 tahun yang dilaporkan oleh Chairio & Pudjowibowo (2023), di mana dilakukan pemasangan implan gigi 46 dengan teknik Guided Bone Regeneration (GBR) dan cangkok tulang allograft, yang menunjukkan keberhasilan osseointegrasi setelah satu tahun. Selain itu, dianalisis juga laporan kasus dari Rinda & Ariesanti (2023) pada pasien perempuan usia 32 tahun dengan kehilangan gigi posterior bawah, yang setelah pemasangan implan menunjukkan resorpsi tulang awal namun tanpa komplikasi klinis. Analisis dilakukan secara deskriptif untuk mengidentifikasi prosedur, hasil, dan implikasi klinis dari masing-masing laporan kasus.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Tabel 1. Tinjauan Literatur

Penulis (Tahun)	Judul	Hasil	Sumber
Chairio, W. & Pudjowibowo, H. (2023)	<i>Guided Bone Regeneration to Support Lack of Mandibular Buccal Plate</i>	Penelitian ini mengeksplorasi penggunaan teknik Guided Bone Regeneration (GBR) untuk augmentasi tulang pada pasien dengan kekurangan volume tulang mandibula. Metode ini terbukti efektif dalam meningkatkan volume tulang dan stabilitas implan melalui penggunaan bone graft xenograft.	Google Scholar
Rinda & Ariesanti, Y. (2023)	<i>Faktor-faktor yang Mempengaruhi Penurunan Tulang Marginal pada Awal Pemasangan Implan Dental</i>	Penelitian ini mengidentifikasi berbagai faktor yang berkontribusi terhadap terjadinya marginal bone loss pada tahap awal pasca pemasangan implan. Resorpsi tulang marginal dapat dipengaruhi oleh kualitas tulang, teknik bedah, serta	Google Scholar

Penulis (Tahun)	Judul	Hasil	Sumber
		pengalaman operator.	

Tinjauan literatur dari dua studi terbaru pada tahun 2023 menunjukkan pentingnya pendekatan yang tepat dalam prosedur implan dental untuk mengoptimalkan hasil klinis. Chairio dan Pudjowibowo menekankan efektivitas teknik Guided Bone Regeneration (GBR) menggunakan xenograft dalam menangani defisiensi tulang mandibula buccal, yang mampu meningkatkan volume tulang dan stabilitas implan secara signifikan. Sementara itu, penelitian oleh Rinda dan Ariesanti menyoroti pentingnya mempertimbangkan berbagai faktor seperti kualitas tulang, keterampilan operator, dan teknik bedah yang digunakan, karena semuanya dapat memengaruhi penurunan tulang marginal di tahap awal pemasangan implan. Kedua studi ini memberikan kontribusi penting dalam pengembangan strategi klinis yang lebih aman dan prediktif untuk keberhasilan jangka panjang prosedur implan.

Pembahasan

Penelitian Chairio dan Pudjowibowo (2023) menekankan pentingnya persiapan perencanaan perawatan sebelum pemasangan implan, yang melibatkan evaluasi kondisi tulang dan pemilihan teknik augmentasi yang tepat. Teknik Guided Bone Regeneration (GBR) dipilih berdasarkan klasifikasi kerusakan tulang yang menunjukkan kehilangan tulang horizontal pada regio bukal mandibula. Peneliti juga menguraikan tahapan pemasangan implan, mulai dari penanaman implan hingga augmentasi tulang dan pemasangan mahkota gigi (crown). Observasi menunjukkan bahwa augmentasi tulang berhasil dengan baik, ditandai oleh adanya peningkatan volume tulang dan stabilitas implan yang baik. Dalam pembahasan, peneliti menjelaskan bahwa teknik GBR adalah metode augmentasi tulang yang umum digunakan untuk memulihkan dimensi tulang pada kasus kekurangan volume tulang, baik secara vertikal maupun horizontal.

Teknik ini terbukti efektif dalam mendukung pertumbuhan tulang baru (osteogenesis) dan menciptakan kontur tulang yang memadai untuk pemasangan implan. Pada kasus tersebut, GBR berhasil meningkatkan volume tulang bukal dan memastikan stabilitas implan gigi. Kesimpulan yang dapat diambil adalah bahwa GBR dengan bone graft xenograft efektif untuk memperbaiki kondisi tulang yang tidak mencukupi pada kasus kehilangan gigi dan augmentasi tulang (Chairio & Pudjowibowo, 2023). Perawatan implan gigi sering kali memerlukan operasi penambahan tulang. Prosedur augmentasi tulang digunakan ketika ada kekurangan tulang untuk mengembalikan fungsi dan penampilan (Kim & Ku, 2020; Benic & Hämmerle, 2014). Telah diketahui bahwa beberapa metode augmentasi tulang, seperti pencangkokan tulang, merupakan upaya untuk mengatasi kehilangan tulang alveolar yang berlebihan.

Dalam hal ini, diharapkan bahwa tulang akan mendapatkan kembali kondisi optimalnya untuk implantasi implan gigi jika resorpsi tulang yang parah terjadi setelah cangkok tulang (McAllister & Haghighat, 2007). Kerusakan tulang tingkat empat, yang ditemukan pada kanal mandibula superior, merupakan tingkatan kerusakan morfologi tulang yang terjadi. Di sisi lain, kerusakan tulang tipe satu diklasifikasikan menurut tingkat kerusakan pada tulang lingual mandibula. Oleh karena itu, regenerasi tulang terpandu (GBR) akan menjadi pendekatan augmentasi yang digunakan dalam kasus ini, tergantung pada tingkat kerusakannya. Kasus ini menggunakan cangkok tulang xenograft yang terbuat dari tulang manusia sebagai bagian dari Regenerasi Tulang Terpandu (GBR) (Ho, 2021).

Penelitian yang dilakukan oleh Rinda dan Ariesanti (2023) berfokus pada pengamatan terhadap penurunan ketinggian tulang alveolar yang terjadi tiga bulan pasca pemasangan

implan. Resorpsi tulang marginal sebesar 2–4 mm ditemukan pada sisi mesial dan distal implan setelah tiga bulan, sebelum beban mekanis diberikan. Pada evaluasi stabilitas menggunakan Osstell, terjadi penurunan nilai stabilitas dari rata-rata 80 menjadi rata-rata 60. Penurunan ini menjadi indikator adanya proses resorpsi yang mungkin disebabkan oleh faktor lokal seperti kualitas tulang (D1 dan D3), penggunaan implan berdiameter kecil karena keterbatasan ketebalan tulang, serta teknik bedah yang kurang optimal. Kualitas tulang trabekula D1 dianggap paling tidak memiliki vaskularisasi dan paling seragam, yang mungkin menjadi penyebab keropos tulang di sekitar implan (Li et al., 2017).

Hal ini dikarenakan tekanan yang terlalu besar dapat meningkatkan nekrosis tulang dan perkembangan tulang non-vital selama fase penyembuhan, sehingga kehati-hatian harus dilakukan saat memasukkan perlengkapan implan. Selain itu, telah diamati bahwa ratchet lebih disukai pada tulang D1 dengan kepadatan yang lebih tinggi karena operator dapat mengatur torsi dan kecepatan perlengkapan implan dengan lebih baik. Sebaliknya, penggunaan driver mekanis dan handpiece dapat meningkatkan risiko gesekan yang berlebihan (Aliabadi et al., 2020). Schwartz dan sejumlah penulis lain menyatakan bahwa tidak diperlukan pembedahan untuk menghentikan kondisi yang semakin memburuk jika resorpsi tulang marginal awal kurang dari 2 mm. Namun, ketika jumlah resorpsi tulang marginal melebihi 2 mm, lebih banyak massa tulang yang hancur, sehingga pembedahan disarankan untuk dilakukan (Pejeva et al., 2018).

Penelitian ini menyebutkan bahwa resorpsi tulang di sekitar implan dapat disebabkan oleh berbagai faktor seperti kualitas tulang yang buruk (terutama pada tulang D1), teknik bedah yang tidak tepat, ketebalan tulang bukal–lingual yang tidak memadai, serta pengalaman operator yang kurang. Dalam kasus ini, pemilihan diameter implan yang lebih kecil dari rencana awal berfungsi untuk menghindari risiko kerusakan tulang, namun berkontribusi terhadap resorpsi tulang pada periode awal. Kurangnya aliran darah di sekitar implan juga dianggap sebagai penyebab potensial terjadinya resorpsi tulang, karena implan gigi tidak memiliki ligamen periodontal yang memungkinkan suplai darah. Kesimpulan dari artikel ini adalah bahwa terjadi penurunan tulang alveolar di sekitar implan pada tiga bulan pasca pemasangan, yang menegaskan pentingnya pemahaman tentang faktor risiko yang dapat mempengaruhi marginal bone loss agar dapat dikelola secara preventif (Rinda & Ariesanti, 2023).

Tabel 2. Kelebihan dan Kekurangan Literatur

Penulis (Tahun)	Judul	Kelebihan	Kekurangan
Chairio, W. & Pudjowibowo, H. (2023)	<i>Guided Bone Regeneration to Support Lack of Mandibular Buccal Plate</i>	Penelitian ini menyajikan laporan kasus yang rinci, mencakup prosedur klinis, pemilihan teknik augmentasi, serta pemantauan hasil perawatan. Penggunaan gambar dan deskripsi prosedur yang jelas membantu pembaca memahami langkah-langkah perawatan dan keputusan klinis. Artikel ini juga	Penelitian ini hanya menggunakan satu laporan kasus, sehingga kesimpulannya kurang representatif untuk populasi yang lebih luas. Tidak disertai kelompok kontrol, sehingga efektivitas teknik tidak dapat dibandingkan dengan metode lain. Informasi tentang komplikasi atau kendala

Penulis (Tahun)	Judul	Kelebihan	Kekurangan
Rinda Ariesanti, (2023)	<i>Faktor-faktor yang Mempengaruhi Penurunan Tulang Marginal pada Awal Pemasangan Implan Dental</i>	relevan sebagai referensi dalam praktik klinis. Artikel ini memberikan penjelasan mendalam mengenai faktor-faktor yang memengaruhi resorpsi tulang marginal, termasuk kualitas tulang dan teknik bedah. Studi kasus dilengkapi dengan gambar radiografis dan evaluasi stabilitas implan. Artikel juga menyoroti pentingnya evaluasi radiografis berkala dan hubungan antara karakteristik tulang dengan proses penyembuhan.	prosedur juga tidak dijelaskan. Penelitian ini juga hanya melibatkan satu kasus, sehingga hasilnya tidak dapat digeneralisasi. Tidak terdapat kelompok kontrol untuk pembandingan. Selain itu, faktor pengalaman operator yang disebut sebagai salah satu penyebab kurang dijelaskan secara rinci dan kurang dapat diukur.

Tabel di atas merangkum kelebihan dan kekurangan dari dua artikel ilmiah yang membahas aspek penting dalam prosedur implan dental. Kedua penelitian memiliki keunggulan dalam penyajian kasus dan penjelasan rinci yang dapat memperkaya pemahaman klinis, terutama dalam konteks teknik Guided Bone Regeneration (GBR) dan faktor-faktor penyebab resorpsi tulang marginal. Namun, keduanya juga memiliki keterbatasan metodologis yang serupa, seperti terbatasnya jumlah kasus dan ketiadaan kelompok kontrol, yang berdampak pada keterbatasan generalisasi hasil studi. Oleh karena itu, diperlukan penelitian lebih lanjut dengan desain yang lebih kuat untuk mendukung validitas dan reliabilitas temuan.

KESIMPULAN

Keberhasilan perawatan implan gigi sangat bergantung pada pemilihan abutment dan retensi yang tepat, teknik augmentasi tulang yang mendukung volume tulang yang memadai, serta manajemen risiko penurunan tulang marginal. Screw-retained dan cement-retained prosthesis memiliki kelebihan dan kekurangan masing-masing yang harus disesuaikan dengan kebutuhan pasien. Teknik Guided Bone Regeneration (GBR) terbukti efektif dalam mendukung stabilitas implan, meskipun studi lanjutan dengan sampel lebih besar diperlukan. Faktor-faktor seperti kualitas tulang dan teknik bedah yang optimal sangat penting untuk meminimalkan resorpsi tulang di sekitar implan. Penelitian-penelitian ini memberikan pedoman yang berharga bagi klinisi dalam menentukan strategi terbaik untuk perawatan implan gigi demi mencapai hasil yang optimal dan bertahan lama.

DAFTAR PUSTAKA

- Aliabadi, E., Tavanafar, S., & Khaghaninejad, M. S. (2020). Resorpsi tulang marginal pada implan dental mandibula posterior dengan metode pemasangan yang berbeda. *BMC Oral Health*, 20(1), 2–7.
- Arijit, E., Fujiwara, N., Tabata, O., Nakayama, E., Kanda, S., Shiratsuchi, Y., & Oka, M. (n.d.). Rongga tulang Stafne: Klasifikasi berdasarkan kontur dan isi yang ditentukan

- melalui tomografi komputer.
- Benic, G. I., & Hämmerle, C. H. F. (2014). Augmentasi tulang horizontal menggunakan regenerasi tulang terpandu. *Periodontologi 2000*, 66(1), 13–40.
- Chairio, W., & Pudjowibowo, H. (2023). Regenerasi tulang terpandu untuk mendukung kekurangan lempeng bukal mandibula. *Jurnal Kedokteran Gigi Terpadu (JKGT)*, 5(2).
- Elias, C. N. (2011). Faktor-faktor yang memengaruhi keberhasilan implan gigi. Dalam *Implan gigi: Praktik yang terus berkembang* (Edisi pertama, hlm. 319–360). Rio de Janeiro, Brasil: Penulis.
- El Askary, A. S., Meffert, R. M., & Griffin, T. (1999). Mengapa implan gigi gagal? Bagian II. *Implan Gigi*, 8(3), 265–278.
- Gargallo-Albiol, J., Tavelli, L., Barootchi, S., Monje, A., & Wang, H. L. (2021). Dampak klinis dan persepsi pasien tentang pengangkatan implan gigi: Studi lintas-bagian. *Jurnal Periodontologi*, 92(6), 823–832.
- Ho, C. (2021). *Prosedur praktis dalam implan gigi* (Edisi pertama). Wiley Blackwell.
- Julita, & Tjandrawinata, R. (2022). Pilihan abutmen dan retensi dalam prostetik implan. *Jurnal Kedokteran Gigi Terpadu (JKGT)*, 4(2).
- Kim, Y. K., & Ku, J. K. (2020). Augmentasi ridge dalam implan gigi. *Jurnal Asosiasi Bedah Mulut dan Maksilofasial Korea*, 46(3), 211–217.
- Lee, K. J., Kim, Y. G., Park, J. W., Lee, J. M., & Suh, J. Y. (2012). Rasio mahkota terhadap implan dan hubungannya dengan kehilangan tulang marginal peri-implan di wilayah posterior: Studi retrospektif lima tahun. *Jurnal Ilmu Periodontal dan Implan*, 42(6), 231–236.
- Li, J., Yin, X., Huang, L., Mouraret, S., Brunski, J. B., Cordova, L., dkk. (2017). Hubungan antara kualitas tulang, osseointegrasi implan, dan sinyal Wnt. *Jurnal Penelitian Gigi*, 96(7), 822–831.
- McAllister, B. S., & Haghighat, K. (2007). Teknik augmentasi tulang. *Jurnal Periodontologi*, 78(3), 377–396.
- Nandini, B., & Sushma, S. (2013). Implan gigi: Alternatif untuk penggantian gigi. *Jurnal Inovasi Ilmu Farmasi*, 2(4), 29–36.
- Oktawati, S., Djais, A. I., Achmad, H., Jubhari, E. H., Bachtiar, R., dkk. (2020). Prosedur augmentasi tulang sebelum pemasangan implan gigi. *Jurnal Penelitian Farmasi Internasional*, 12(4).
- Pejeva, E., Papakoca, K., Ambarkova, V., & Todorovska, G. (2018). Resorpsi tulang marginal pada implan gigi: Analisis RTG. *Jurnal Masalah dan Solusi Gigi*, 5(1), 001–01.
- Peñarrocha, M., Palomar, M., Sanchis, J. M., Guarinos, J., & Balaguer, J. (2004). Studi radiologi tentang kehilangan tulang marginal di sekitar 108 implan gigi dan hubungannya dengan kebiasaan merokok, lokasi implan, dan morfologi. *Jurnal Internasional Implan Gigi dan Maksilofasial*, 19(6), 861–867.
- Rahajoeningsih, P., & Manurung, R. (2013). Jenis-jenis gigi tiruan dukungan implan. Dalam *Dentofasial* (Implan pendukung gigi tiruan, hlm. 44–48).
- Rinda, Y. A. (2023). Faktor-faktor yang memengaruhi penurunan tulang marginal pada awal pemasangan implan dental. *Jurnal Kedokteran Gigi Terpadu (JKGT)*, 5(2).
- Ruggiero, S. L., Mehrotra, B., Rosenberg, T. J., & Engroff, S. L. (2004). Osteonekrosis rahang yang berhubungan dengan penggunaan bifosfonat: Tinjauan dari 63 kasus. *Jurnal Bedah Mulut dan Maksilofasial*, 62(5), 527–534.
- Zarb, G. A., & Albrektsson, T. (1998). Laporan konsensus: Menuju hasil pengobatan implan gigi yang lebih optimal. *Jurnal Prostodonsia*, 80(6), 641.