

**TINJAUAN ARTIKEL: PEMASANGAN DENTAL IMPAN SETELAH ELEVASI
LANTAI SINUS DENGAN TEKNIK OSTEOTOMI**

**Susanna Halim, Firdha Muharraran, Dinda Rizky Aulia, Disya Citta Kartika, Weni
Selvina**

Departemen Esthetics and Dental Implant, Fakultas Kedokteran, Kedokteran Gigi dan Ilmu
Kesehatan, Universitas Prima Indonesia, Medan, Indonesia

Departemen Dental Science, Fakultas Kedokteran, Kedokteran Gigi dan Ilmu Kesehatan,
Universitas Prima Indonesia, Medan, Indonesia.

Undergraduate Student, Prodi Kedokteran Gigi, Fakultas Kedokteran, Kedokteran Gigi dan
Ilmu Kesehatan, Universitas Prima Indonesia, Medan, Indonesia

email: susannahalim@unprimdn.ac.id

ABSTRAK

Kehilangan gigi menjadi masalah umum di Indonesia dan dapat mengganggu fungsi oral. Dental implant merupakan pilihan rehabilitasi terbaik, meskipun memiliki tantangan teknis, khususnya di area posterior maksila dengan volume tulang terbatas. Studi ini merupakan tinjauan literatur menggunakan Google Scholar dan Science Direct pada tahun 2000–2024 dengan kata kunci "dental implant", "osteotome technique", "sinus floor elevation", dan "case report". Seleksi dilakukan berdasarkan relevansi, kualitas ilmiah, dan kontribusi terhadap bidang studi. Dua laporan kasus menunjukkan bahwa teknik osteotomi efektif untuk meningkatkan volume tulang dan memfasilitasi pemasangan implan pada posterior maksila. Teknik ini minimal invasif dan mempercepat proses rehabilitasi. Elevasi sinus dengan osteotomi menjadi alternatif prosedur yang lebih sederhana dibandingkan teknik konvensional, dengan risiko komplikasi yang lebih rendah. Namun, teknik ini memerlukan keterampilan operator dan hanya cocok untuk kasus defek ringan hingga sedang. Dental implant dengan teknik osteotomi setelah elevasi lantai sinus terbukti efektif untuk rehabilitasi gigi posterior maksila, dengan mempertimbangkan faktor anatomi, estetika, ekonomi, dan preferensi pasien. **Kata kunci:** dental implan; teknik osteotomi; elevasi lantai sinus; laporan kasus.

ABSTRACT

Dental implant is considered the optimal rehabilitation option for tooth loss, a prevalent issue in Indonesia that can impair oral function. However, it presents technical challenges, particularly in the posterior maxilla where bone volume is limited. This study constitutes a literature review conducted using Google Scholar and Science Direct databases, spanning the years 2000–2024, with the keywords "dental implant", "osteotome technique", "sinus floor elevation", and "case report". The selection process prioritized relevance, scientific rigor, and contribution to the field of study. Two case reports indicate the effectiveness of the osteotome technique in augmenting bone volume and facilitating implant placement in the posterior maxilla. This technique is minimally invasive and expedites the rehabilitation process. Sinus floor elevation using the osteotome technique offers a simpler alternative to conventional procedures, associated with a lower risk of complications. Nevertheless, this technique necessitates operator proficiency and is suitable primarily for cases of mild to moderate bone defects. In conclusion, dental implant placement utilizing the osteotome technique following sinus floor elevation demonstrates efficacy for the rehabilitation of posterior maxillary teeth, contingent upon the consideration of anatomical, aesthetic, economic, and patient preference factors.

Keywords: dental implant; osteotome technique; sinus floor elevation; case report.

PENDAHULUAN

Masalah kesehatan mulut merupakan salah satu isu yang cukup dominan di Indonesia, dengan kehilangan gigi (*missing tooth*) menjadi salah satu masalah utama yang sering ditemui di berbagai kelompok usia. Kehilangan gigi tanpa adanya penggantian yang tepat dapat memicu perubahan pada susunan gigi alami, seperti keluarnya gigi lawan serta terjadinya *tipping* pada gigi bersebelahan (Dwiyanti & Octavia, 2019; Siagian, 2016). Perubahan ini tidak hanya mengganggu fungsi pengunyahan, tetapi juga berpotensi menimbulkan gangguan estetik dan fonetik, sehingga berdampak pada kualitas hidup pasien.

Penggantian gigi yang hilang dapat dilakukan melalui dua pendekatan utama, yaitu menggunakan prosthesis berbasis implan gigi tetap atau gigi tiruan lepasan. Pemilihan metode restorasi ini mempertimbangkan berbagai faktor seperti kondisi anatomi pasien, kebutuhan estetika, keterbatasan ekonomi, serta preferensi individu (Siagian, 2016; Sailer et al., 2022). Sejak diperkenalkannya implan gigi oleh Branemark pada tahun 1970-an, metode ini telah menjadi pilihan rehabilitasi gigi hilang yang sangat populer dan berkembang pesat. Meskipun demikian, penggunaan dental implan masih memiliki keterbatasan tertentu, baik dari segi teknis, biologis, maupun ekonomi (Do et al., 2020; Gargallo-Albiol et al., 2021; Dwiseptyoga & Suwandi, 2022).

Studi longitudinal menunjukkan bahwa tingkat keberhasilan atau kelangsungan hidup implan gigi cukup tinggi, yakni sekitar 95% dalam periode observasi 10 tahun (Zhang et al., 2021; Buser et al., 2012; Degidi et al., 2012; Fischer & Stenberg, 2012). Namun, hasil yang menggembirakan tersebut tetap diiringi dengan adanya potensi komplikasi, baik yang bersifat mekanis, biologis, maupun fungsional (Wennerberg et al., 2018; Albrektsson et al., 2016). Salah satu faktor kunci keberhasilan prosedur implan adalah tercapainya osseointegrasi yang optimal, yaitu penyatuan struktural dan fungsional antara permukaan implan dengan jaringan tulang di sekitarnya. Karakteristik permukaan implan, seperti topografi dan komposisi kimia, berperan besar dalam menentukan kecepatan dan kualitas proses penyembuhan tulang (Dewi & Peornomo, 2020; Peterson et al., 2003; Le Guéhennec et al., 2007; Albrektsson & Wennerberg, 2004).

Seiring dengan perkembangan teknologi permukaan implan, berbagai inovasi telah dilakukan untuk meningkatkan percepatan osseointegrasi, memperkuat stabilitas tulang-implan, serta memperpanjang masa fungsi prostetik dalam jangka panjang. Meski demikian, keberhasilan terapi implan juga dipengaruhi oleh kondisi sistemik pasien, terutama bagi mereka yang memiliki gangguan metabolik atau riwayat penyakit sistemik tertentu, yang dapat memperlambat atau mengganggu proses osseointegrasi (Chandra & Gani, 2023; Accursi, 2000).

Tantangan tambahan dihadapi oleh klinisi dalam pemasangan implan di regio posterior mulut, di mana kompleksitas anatomi, morfologi jaringan lunak, tuntutan estetika, dan pertimbangan biomekanik menjadi faktor-faktor penting yang harus diperhitungkan secara cermat (Jubhari & Pangian, 2020; Cutrim et al., 2012; Misch, 2008). Oleh karena itu, pemilihan teknik, jenis implan, dan pendekatan terapi yang tepat menjadi sangat krusial untuk memastikan keberhasilan jangka panjang rehabilitasi oral menggunakan implan gigi.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan desain *tinjauan literatur* yang bertujuan untuk mengkaji dan menganalisis laporan kasus terkait penggunaan teknik osteotome dalam prosedur *sinus floor elevation* untuk pemasangan implan gigi. Pencarian literatur dilakukan secara sistematis melalui Google Scholar dan Science Direct, mencakup publikasi dari tahun 2000 hingga 2024. Kata kunci yang digunakan dalam pencarian meliputi “dental implant”, “osteotome technique”, “sinus floor elevation”, dan “case report”, baik secara individu maupun dikombinasikan dengan

Copyright (c) 2025 KNOWLEDGE : Jurnal Inovasi Hasil Penelitian dan Pengembangan

operator Boolean (AND, OR). Kriteria inklusi meliputi laporan kasus yang membahas teknik osteotome pada elevasi sinus, ditulis dalam bahasa Inggris atau Indonesia, memiliki metodologi yang jelas, dan berkontribusi terhadap bidang implantologi. Sementara itu, artikel ulasan non-praktis, penelitian in vitro, hewan coba, dan artikel tanpa teks lengkap dikeluarkan dari seleksi.

Dari hasil pencarian awal, diperoleh sejumlah artikel yang kemudian disaring berdasarkan judul dan abstrak untuk menentukan relevansinya. Artikel yang memenuhi kriteria inklusi dianalisis lebih lanjut untuk menilai kualitas metodologi dan kontribusi terhadap praktik klinis. Setelah dilakukan seleksi ketat, dipilih dua laporan kasus yang relevan dan memenuhi semua kriteria. Laporan-laporan kasus ini dianalisis secara mendalam untuk menggambarkan prosedur, tantangan, dan hasil klinis penggunaan teknik osteotome pada prosedur elevasi sinus dalam pemasangan implan gigi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Berdasarkan hasil pencarian didapatkan sebanyak 2 artikel yang dianggap sesuai.

Tabel 1. Perbandingan laporan kasus 1 dan 2.

Penulis	Pasien	Jumlah Implan	Tipe / bentuk Implan	Disease definition	Rencana Perawatan
Santagata et al (2010)	Pria, 45 tahun	1 buah	Implan berbentuk <i>tapered</i> dengan diameter 4 mm, dan tinggi 12 mm	Kehilangan gigi premolar maksilla	Dilakukan <i>sinus lift surgery</i> dan penempatan implan segera.
Al Ghamdi, A.S.T. (2009)	Perempuan, 42 tahun	1 buah	Implan berbentuk <i>tapered</i> dengan diameter apikal 2.4 mm.	Defek ridge kelas III, kehilangan tulang 4 mm pada arah apiko-oklusal dan buko-lingual 2 mm di crest.	Ekspansi ridge dengan osteotome, Elevasi lantai sinus menggunakan pendekatan crestal dengan <i>sinus lift</i> osteotomi, penempatan implan dan regenerasi tulang diamati.

Kedua laporan kasus menunjukkan pendekatan berbeda dalam menangani kondisi kehilangan gigi di regio posterior maksila dengan keterbatasan tulang. Pada kasus pertama oleh Santagata et al. (2010), dilakukan sinus lift surgery secara langsung disertai penempatan implan untuk menggantikan gigi premolar yang hilang. Sementara itu, pada kasus kedua oleh Al Ghamdi (2009), rencana perawatan lebih kompleks karena adanya defek ridge kelas III, sehingga diperlukan ekspansi ridge, elevasi lantai sinus, dan regenerasi tulang secara simultan. Perbedaan ini mencerminkan variasi dalam perencanaan perawatan berdasarkan kondisi anatomi pasien.

Berdasarkan artikel yang telah dipilih didapatkan 2 laporan kasus mengenai prosedur pemasangan dental implant dengan teknik osteotomi. Pada kasus pertama menunjukkan keparahan tingkat ringan. Edentulus ridge posterior maksilla sering terganggu dengan berkurangnya volume tulang. Kondisi anatomi ini sering membatasi penempatan implan gigi dengan panjang 10 mm tanpa pembesaran sinus sebelumnya atau simultan. Pada kasus ini dilakukan penempatan 1 buah implan (*BioHorizons internal*) dengan diameter 4 mm dan panjang 12 mm dengan teknik osteotomi. Diawali dengan insisi *midcrestal* dengan ketebalan penuh, setelah flap dibuka, tempat osteotomi implan dipersiapkan untuk dimensi penuh oleh osteotom yang meningkat pada tiap diameter dan setiap instrumen tetap berada di lokasi implan selama 1 menit sebelum diameter berikutnya digunakan. Osteotomi diperlebar ke diameter akhirnya menggunakan *twist drill* yang lebih besar secara bertahap. Pasien diresepkan antibiotik sistemik (amoksisilin dan asam klavulanat) selama 4 hari dan berkumur dengan klorheksidin glukonat 0,2 % selama 1 menit 3 kali sehari. Dalam kasus klinis ini, serangkaian osteotomi berdiameter yang lebih besar secara bertahap dapat meningkatkan kepadatan tulang. Modalitas pengobatan yang disederhanakan ini dapat membuat rehabilitasi implan gigi tunggal pada gigi premolar maksilla atrofi lebih mudah diakses, dan pemuatan segera difasilitasi dengan peningkatan kepadatan tulang (Santagata et al., 2010).

Pada kasus kedua ini menunjukkan perawatan yang rumit yaitu gabungan defek ridge dan sinus pneumatisasi maksilaris dengan penempatan implan *simultaneous*. Satu kasus dengan defisiensi ridge secara vertikal dan horizontal dan pneumatisasi sinus di daerah premolar maksilaris diindikasikan untuk augmentasi ridge dan elevasi sinus sebelum dilakukan penempatan implan. Implan osteotomi diperbesar menggunakan osteotomi ekspansi ridge hingga 1 mm pendek dari lantai sinus, elevasi sinus dilakukan dengan menggunakan teknik osteotomi pengangkatan sinus, implan ditempatkan, *bone graft* dan membran resorbable digunakan untuk menambah defek yang tersisa. Tahap kedua dilakukan setelah 6 bulan, diikuti dengan restorasi akhir. Pasien dievaluasi kembali selama 36 bulan setelah prostesis akhir. Tempat bedah terlihat membaik tanpa komplikasi setelah penempatan implan. Selama tahap kedua, implan benar-benar dikelilingi oleh tulang, dengan tulang menutupi aspek bukal dari cover sekrup. Gambaran radiografi menunjukkan pergeseran apikal 5 mm dari lantai sinus pada 6 bulan setelah operasi. Pada 12 bulan pasca pemuatan, kehilangan tulang crestal pada tingkat pertama dicatat, tidak ada perubahan yang diamati pada sinus atau gigi di sekitarnya. Kedalaman poket berkisar antara 3–4 mm. Tidak ada kehilangan tulang lebih lanjut atau perubahan kontur jaringan lunak yang dicatat pada 18, 24, 30, dan 36 bulan pasca pemuatan. Kombinasi ketiga teknik ini dengan penempatan implan *simultaneous* tampaknya berhasil (AlGhamdi, 2009).

Tabel 2. Kelebihan dan kekurangan artikel.

Judul Artikel	Kelebihan	Kekurangan
Immediate loading of dental implant after sinus floor elevation with osteotome technique:	- Teknik ini mencakup pendekatannya yang minimal invasif, sehingga menghasilkan prosedur yang lebih sederhana, mengurangi risiko komplikasi, dan mempercepat proses pemulihan dibandingkan metode sinus lift	- Penggunaannya terbatas pada pasien dengan volume tulang tertentu, karena hanya cocok untuk kasus dengan defisit tulang ringan (1–2 mm) sehingga tidak ideal untuk kasus dengan kehilangan tulang yang lebih parah.

	konvensional yang lebih kompleks dan memerlukan waktu penyembuhan lebih lama. - Teknik ini memungkinkan augmentasi tulang di dasar sinus secara cepat, sehingga prosedur penempatan implan dapat dilakukan secara langsung, memberikan manfaat signifikan bagi pasien dalam hal efisiensi waktu pemulihan. - Teknik ini dapat meningkatkan kepadatan tulang di area implan melalui penggunaan osteotome bertahap, yang membantu stabilitas jangka panjang implan.	- Membutuhkan keterampilan dokter gigi. - Memiliki keterbatasan dalam kontrol visual terhadap membran sinus, yang meningkatkan risiko perforasi dan potensi komplikasi jika terjadi kesalahan selama prosedur.
Management of combined ridge defect and osteotome sinus floor elevation with simultaneous implant placement—a 36-month follow-up case report	- Pemasangan implan tidak membutuhkan waktu yang terlalu lama - Pasien tidak perlu menunggu lama untuk dibuatkan protesa baru - Stabilitasnya lebih baik pada gigi posterior maksilla - Minimal invasif	- Inseri implan pada gigi posterior maksilla sulit dilakukan karena adanya keberadaan lantai sinus - Membutuhkan keterampilan kerja dokter gigi

Kedua artikel menunjukkan pendekatan teknik yang minimal invasif dalam prosedur sinus lift dan penempatan implan, yang menawarkan keuntungan dalam efisiensi waktu dan kenyamanan pasien. Artikel pertama menekankan keunggulan teknik osteotome yang sederhana dan cepat, namun terbatas pada kasus dengan defisit tulang ringan dan memerlukan keterampilan tinggi karena keterbatasan visual. Sementara itu, artikel kedua menunjukkan efektivitas manajemen defek ridge dan elevasi sinus secara simultan, yang memberikan stabilitas baik pada posterior maksilla, tetapi tetap menantang dalam hal teknis karena letak anatomis sinus. Hal ini menunjukkan bahwa pemilihan teknik sangat bergantung pada kondisi pasien dan keahlian klinisi.

KESIMPULAN

Kehilangan gigi merupakan masalah kesehatan rongga mulut yang signifikan di masyarakat Indonesia, yang dapat menyebabkan komplikasi posisi gigi dan mengganggu fungsi oral. Dental implant telah terbukti sebagai metode yang efektif untuk rehabilitasi gigi yang hilang, dengan tingkat kelangsungan hidup yang tinggi. Namun, keputusan untuk menggunakan implan harus mempertimbangkan berbagai faktor, termasuk anatomi, estetika, ekonomi, serta preferensi pasien. Keberhasilan prosedur ini sangat tergantung pada osseointegrasi implan

Online Journal System: <https://jurnalp4i.com/index.php/knowledge>
dengan tulang, yang dipengaruhi oleh sifat permukaan implan dan pengelolaan faktor risiko pada pasien dengan penyakit sistemik. Dalam konteks estetik, tantangan tambahan muncul yang memerlukan perhatian khusus dari dokter gigi, termasuk posisi implan dan morfologi jaringan lunak. Dengan pendekatan yang tepat, dental implant dapat menjadi solusi yang optimal dalam rehabilitasi gigi, meningkatkan kualitas hidup pasien secara signifikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Accursi, G. E. (2000). Treatment outcomes with osseointegrated Branemark implants in diabetic patients: A retrospective study. *University of Toronto*.
- Albrektsson, T., & Wennerberg, A. (2004). Oral implant surfaces: Part 1—Review focusing on topographic and chemical properties of different surfaces and in vivo responses to them. *International Journal of Prosthodontics*, 17(5).
- Albrektsson, T., Canullo, L., Cochran, D., & De Bruyn, H. (2016). “Peri-implantitis”: A complication of a foreign body or a man-made “disease”. Facts and fiction. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*, 18(4), 840-849.
- AlGhamdi, A. S. (2009). Management of combined ridge defect and osteotome sinus floor elevation with simultaneous implant placement—a 36-month follow-up case report. *Journal of Oral Implantology*, 35(5), 225-231.
- Buser, D., Janner, S. F., Wittneben, J. G., Brägger, U., Ramseier, C. A., & Salvi, G. E. (2012). 10-year survival and success rates of 511 titanium implants with a sandblasted and acid-etched surface: A retrospective study in 303 partially edentulous patients. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*, 14(6), 839-851.
- Chandra, A., & Gani, A. (2023). Successful dental implant placement in patients with diabetes mellitus. *Makassar Dental Journal*, 12(1), 129-132.
- Cutrim, E. S., Peruzzo, D. C., & Benatti, B. (2012). Evaluation of soft tissues around single tooth implants in the anterior maxilla restored with cemented and screw-retained crowns. *Journal of Oral Implantology*, 38(6), 700-705.
- Degidi, M., Nardi, D., & Piattelli, A. (2012). 10-year follow-up of immediately loaded implants with TiUnite porous anodized surface. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*, 14(6), 828-838.
- Dewi, M. S., & Peornomo, H. (2020). The effect of zirconia material for dental implant to osseointegrated process. *SONDE (Sound of Dentistry)*, 5(2), 39-53.
- Do, T. A., Le, H. S., Shen, Y. W., Huang, H. L., & Fuh, L. J. (2020). Risk factors related to late failure of dental implant—A systematic review of recent studies. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(11), 3931.
- Dwiseptyoga, S., & Suwandi, T. (2022). Penatalaksanaan kehilangan gigi posterior dengan implan dental. *Artikel Kedokteran Gigi Terpadu*, 4(1).
- Dwiyanti, S., & Octavia, M. (2019). Dental implant as an alternative treatment for tooth replacements. *Damianus Journal of Medicine*, 18(1), 40-49.
- Fischer, K., & Stenberg, T. (2012). Prospective 10-year cohort study based on a randomized controlled trial (RCT) on implant-supported full-arch maxillary prostheses. Part 1: Sandblasted and acid-etched implants and mucosal tissue. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*, 14(6), 808-815.
- Gargallo-Albiol, J., Tavelli, L., Barootchi, S., Monje, A., & Wang, H. L. (2021). Clinical sequelae and patients’ perception of dental implant removal: A cross-sectional study. *Journal of Periodontology*, 92(6), 823-832.
- Jubhari, E. H., & Pangian, W. (2020). The importance of prosthetic planning for implant-supported dentures in esthetic zone. *Makassar Dental Journal*, 9(2), 138-142.

- Le Guéhennec, L., Soueidan, A., Layrolle, P., & Amouriq, Y. (2007). Surface treatments of titanium dental implants for rapid osseointegration. *Dental Materials*, 23(7), 844-854.
- Misch, C. E. (2008). *Contemporary dental implants*. In C. E. Misch & F. Misch-Dietsh (Eds.), *Pre-implant prosthetics: General assessment, specific criteria and pre-treatment prosthetics* (3rd ed., pp. 233-275).
- Peterson, L. J., Ellis, E., Hupp, J. R., & Tucker, M. R. (2003). *Contemporary oral and maxillofacial surgery* (4th ed.). Mosby.
- Sailer, I., Karasan, D., Todorovic, A., Ligoutsikou, M., & Pjetursson, B. E. (2022). Prosthetic failures in dental implant therapy. *Periodontology 2000*, 88(1), 130-144.
- Santagata, M., Guariniello, L., Rauso, R., & Tartaro, G. (2010). Immediate loading of dental implant after sinus floor elevation with osteotome technique: A clinical report and preliminary radiographic results. *Journal of Oral Implantology*, 36(6), 485-489.
- Siagian, K. V. (2016). Kehilangan sebagian gigi pada rongga mulut. *e-CliniC*, 4(1).
- Wennerberg, A., Albrektsson, T., & Chrcanovic, B. (2018). Long-term clinical outcome of implants with different surface modifications. *European Journal of Oral Implantology*, 11(Suppl 1), S123-S136.
- Zhang, Y., Gulati, K., Li, Z., Di, P., & Liu, Y. (2021). Dental implant nano-engineering: Advances, limitations and future directions. *Nanomaterials*, 11(10), 2489.