

Scoping Review

Tingkat keberhasilan pemasangan implan gigi dengan teknik *sinus lift vertical approach* tanpa menggunakan *bone graft*: Scoping review

Anisa Nabilah Oktariani^{1*}
Andri Hardianto²
Dian Maifara Putri²

¹Program Studi Sarjana Kedokteran Gigi, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Padjadjaran, Bandung, Indonesia

²Departemen Bedah Mulut, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Padjadjaran, Bandung, Indonesia

*Korespondensi
Anisa19011@mail.unpad.ac.id

Submisi: 23 October 2025

Revisi: 25 Januari 2026

Penerimaan: 27 Februari 2026

Publikasi Online: 28 Februari 2026

DOI: [10.24198/pjdrs.v10i1.66918](https://doi.org/10.24198/pjdrs.v10i1.66918)

ABSTRAK

Pendahuluan: Implan gigi merupakan perawatan yang berfungsi untuk mengembalikan fungsi dan estetika gigi di dalam rongga mulut. Implan gigi harus memiliki integritas yang stabil pada tulang lokal tempat implan gigi dipasang. *Sinus lift vertical approach* tanpa menggunakan *bone graft* merupakan salah satu prosedur yang dapat digunakan untuk memasang implan gigi pada kasus atrofi maksila. Tujuan untuk menganalisis tingkat keberhasilan pemasangan implan gigi dengan teknik *sinus lift vertical approach* tanpa menggunakan *bone graft*. **Metode:** Penelitian dilakukan dengan metode *scoping review* sesuai dengan PRISMA-ScR (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analytic for Scoping Review*) berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi yang telah ditetapkan. Artikel berasal dari tiga database, yaitu PubMed, Scopus, dan Cochrane dengan desain penelitian *randomized controlled/clinical trial* (RCT) yang terbit dari tahun 2014-2023. Data yang dianalisis berupa tahun publikasi, desain penelitian, jumlah pasien, karakteristik pasien, panjang implan, durasi *follow-up*, teknik *lifting*, metode pengukuran hasil, *implant survival rate*, *bone height gain*, indikator keberhasilan lainnya, dan komplikasi. **Hasil:** Sembilan artikel dimasukkan setelah analisis, terdiri dari 6 artikel RCT *two groups* dan 3 artikel RCT *three groups*. Artikel yang ditinjau melaporkan implan gigi yang dipasang menggunakan teknik *sinus lift vertical approach* tanpa menggunakan *bone graft* dapat memberikan hasil *bone height gain* mencapai $4,1 \pm 1,0$ mm dan *implant survival rate* berkisar antara 94,1-100%. Komplikasi yang mungkin terjadi setelah prosedur ini adalah mukositis dan perforasi membran mukosa. **Simpulan:** *Sinus lifting vertical approach* tanpa menggunakan *bone graft* dapat menjadi teknik yang valid dan memberikan hasil yang baik untuk pemasangan implan gigi pada kondisi atrofi maksila yang memerlukan penambahan tulang tidak lebih dari 4 mm.

KATA KUNCI: implan gigi, elevasi membrane sinus, cangkok tulang, pertambahan tinggi tulang, kelangsungan hidup implan

The success rate of dental implant placement using *sinus lift vertical approach* technique without bone grafting: Scoping review

ABSTRACT

Introduction: Dental implants are a treatment aimed at restoring the function and aesthetics of teeth in the oral cavity. They must have stable integrity in the local bone where they are placed. *Sinus lift vertical approach* without bone graft is a procedure that can be used to place dental implants in cases of maxillary atrophy. The objective is to map the available evidence regarding the success of dental implant placement using the *sinus lift vertical approach* without bone graft. **Methods:** This study was conducted using a scoping review method in accordance with PRISMA-ScR (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analytic for Scoping Review*) based on predetermined inclusion and exclusion criteria. Articles were obtained from three databases, namely PubMed, Scopus, and Cochrane focusing on randomized controlled/clinical trial (RCT) study designs published between 2014 and 2023. The analyzed data included the year of publication, study design, number of patients, patient characteristics, implant length, follow-up duration, lifting technique, outcome measurement method, implant survival rate, bone height gain, other success indicators, and complications. **Results:** Nine articles were included in the review (six two-group RCTs and three three-group RCTs). The results showed a high implant survival rate, ranging from 94.1%-100% and bone height gain up to 4.1 ± 1.0 mm. Reported complications included mucositis and perforation of the mucous membrane. **Conclusion:** The *sinus lift vertical approach* without bone graft can be a valid technique and provides good results for dental implant placement in atrophic maxillary conditions requiring bone height gain of less than 4 mm.

KEYWORDS: dental implants, *sinus lift vertical approach*, bone grafting, bone height gain, implant survival

Sitasi: Oktarina AN, Hardianto A, Putri DM. Tingkat keberhasilan pemasangan implan gigi dengan teknik *sinus lift vertical approach* tanpa menggunakan *bone graft*: scoping review. Padjadjaran Journal of Dental Researchers and Students. 2026;10(1):53-66 DOI: [10.24198/pjdrs.v10i1.66918](https://doi.org/10.24198/pjdrs.v10i1.66918) Copyright: ©2026 by Padjadjaran Journal of Dental Researchers and Students. Submitted to Padjadjaran Journal of Dental Researchers and Students All publications by the Universitas Padjadjaran [e-ISSN: 2656-985X], are licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/). This license requires that reusers give credit to the creator. It allows reusers to distribute, remix, adapt, and build upon the material in any medium or format, for noncommercial purposes only.

PENDAHULUAN

Implan gigi (*dental implant*) merupakan salah satu perawatan di bidang kedokteran gigi yang berfungsi untuk mengembalikan fungsi dan estetik gigi di dalam rongga mulut.¹ Penggunaan implan gigi saat ini menjadi perawatan yang dapat diandalkan untuk kasus edentulous dengan tingkat keberhasilan 97%.²

Amerika Serikat menunjukkan peningkatan penggunaan implan gigi dari tahun 1999 hingga tahun 2016, yaitu terjadi peningkatan prevalensi penggunaan implan gigi dari 0.7% pada 1999-2000 naik menjadi 5.7% pada 2015-2016. Perkiraan prevalensi implan gigi diproyeksikan dapat mencapai 23% pada tahun 2026.³

Keberhasilan pemasangan implan gigi bergantung pada kombinasi berbagai faktor yang dapat mempengaruhi prognosis dan hasil jangka panjang implan gigi, contohnya yaitu faktor teknik bedah dan faktor variabel pasien (seperti, kualitas dan kuantitas tulang).⁴ *Residual bone height* dan tulang baru yang terbentuk (*bone height gain*) dari penarikan membran sinus (*sinus lifting*) merupakan faktor penting yang memengaruhi stabilitas dan keberhasilan jangka panjang implan gigi.^{5,6}

Kasus atrofi maksila, salah satu penanganan yang umum diberikan adalah elevasi membran sinus maksilaris (*maxillary sinus lift*) digabungkan dengan prosedur augmentasi tulang maksila (*bone grafting*).⁶ Akan tetapi, pada beberapa penelitian disebutkan bahwa prosedur *bone grafting* untuk menambah tinggi dasar sinus maksilaris tidak diperlukan karena setelah prosedur *sinus lifting* akan terjadi pembentukan tulang baru di bawah membran sinus.

Prosedur *sinus lifting* dapat diklasifikasikan menjadi dua berdasarkan pendekatan yang dilakukan, yaitu melalui pendekatan vertikal (*crestal/internal sinus lift/socket lift*) dan pendekatan lateral (*lateral sinus lift*), pada umumnya, jenis pendekatan yang dipilih adalah berdasarkan tinggi tulang residual pada maksila.⁷ *Sinus lift* dengan pendekatan vertikal (*sinus lift vertical approach*) memiliki kelebihan, seperti memerlukan waktu yang lebih singkat, kurang invasif, dan memiliki tingkat morbiditas yang lebih rendah.⁸ Penelitian yang dilakukan oleh Tomruk CO, Sengift MK, & Capar, GD *et al.*,⁹ menunjukkan *survival rate* implan gigi yang dipasang pada area *lateral sinus-lifted* sebesar 95,6% (10 gagal/203 implan) dan *survival rate* implan gigi yang dipasang pada area *vertical sinus-lifted* sebesar 100%.⁹

Penelitian yang dilakukan Varsha di tahun 2016-2017 pada 17 pasien yang dipasangkan 26 implan gigi dengan teknik *sinus lift vertical approach* tanpa *bone graft* menunjukkan *survival rate* implan gigi yang tinggi dan pertambahan tulang mencapai 5-6 mm.¹⁰ Penelitian lain yang dilakukan oleh Zhang S. *et al.*,¹¹ menunjukkan penempatan implan gigi secara simultan dengan teknik *sinus lift vertical approach* tanpa *bone graft* memberikan efek terapeutik yang menguntungkan dan dapat mengoptimalkan proses pembedahan.

Berdasarkan penjelasan yang telah dipaparkan, sudah ada beberapa penelitian yang menunjukkan keberhasilan pemasangan implan gigi menggunakan teknik *sinus lift vertical approach* tanpa menggunakan *bone graft*. Namun, *sinus lifting* tanpa menggunakan *bone graft* masih dinilai kontroversi di antara para peneliti.¹² Oleh sebab itu, penulis tertarik untuk melakukan studi pustaka mengenai keberhasilan pemasangan implan gigi dengan teknik *sinus lift vertical approach* tanpa menggunakan *bone graft*.

Terdapat penelitian yang memetakan keberhasilan pemasangan implan gigi tanpa menggunakan *bone graft* dengan pendekatan lateral (*lateral sinus lift*).¹ Penelitian *scoping review* ini bertujuan untuk menganalisis dan memetakan tingkat keberhasilan pemasangan implan gigi yang difokuskan dengan menggunakan teknik *sinus lift vertical approach* tanpa *bone graft* dari penelitian-penelitian sebelumnya.

METODE

Penelitian berupa *literature review* dengan metode *scoping review*. *Scoping review* digunakan untuk mensintesis bukti penelitian dan sering digunakan untuk memetakan

literatur yang sudah ada di bidang tertentu dalam hal sifat, fitur, dan volumenya.¹³ Penelitian ini dilakukan sesuai dengan *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analytic for Scoping Review* (PRISMA-ScR).¹⁴

Pencarian hingga analisis artikel dilakukan pada bulan Januari hingga Maret 2024. Pencarian artikel pada penelitian ini menggunakan metode "*Boolean Operators*" pada tiga *database*, yaitu PubMed, Scopus, dan Cochrane. Kata kunci yang digunakan adalah "*dental implant*" AND "*sinus lift*" OR "*sinus membrane elevation*" OR "*maxillary sinus lift*" OR "*sinus augmentation*" AND "*without graft*" OR "*graftless*" OR "*non-grafted*" OR "*graft-free*". Tidak ada batasan pencarian yang diterapkan. Selain itu, pencarian artikel secara manual juga dilakukan.

Pedoman PCC (*population, concept, context*) digunakan untuk menentukan artikel yang memenuhi syarat. *Population* (P) terdiri dari pasien yang mengalami atrofi maksila atau sinus maksilaris luas sehingga memerlukan prosedur *sinus lifting*, *concept* (C) adalah teknik *sinus lift vertical approach* tanpa *bone graft*, dan *context* (C) adalah keberhasilan pemasangan implan gigi.

Artikel yang digunakan pada penelitian ini adalah artikel dengan desain penelitian *randomized controlled/clinical trial* (RCT) serta terbit dalam kurun waktu 10 tahun kebelakang (2014-2023). Artikel dengan desain penelitian berupa laporan kasus, penelitian retrospektif, penelitian pada hewan, penelitian cadaver, dan *review* tidak disertakan. Selain itu, penelitian yang menggunakan prosedur *lateral approach* dan prosedur dengan penambahan *platelet-rich fibrin* juga tidak disertakan.

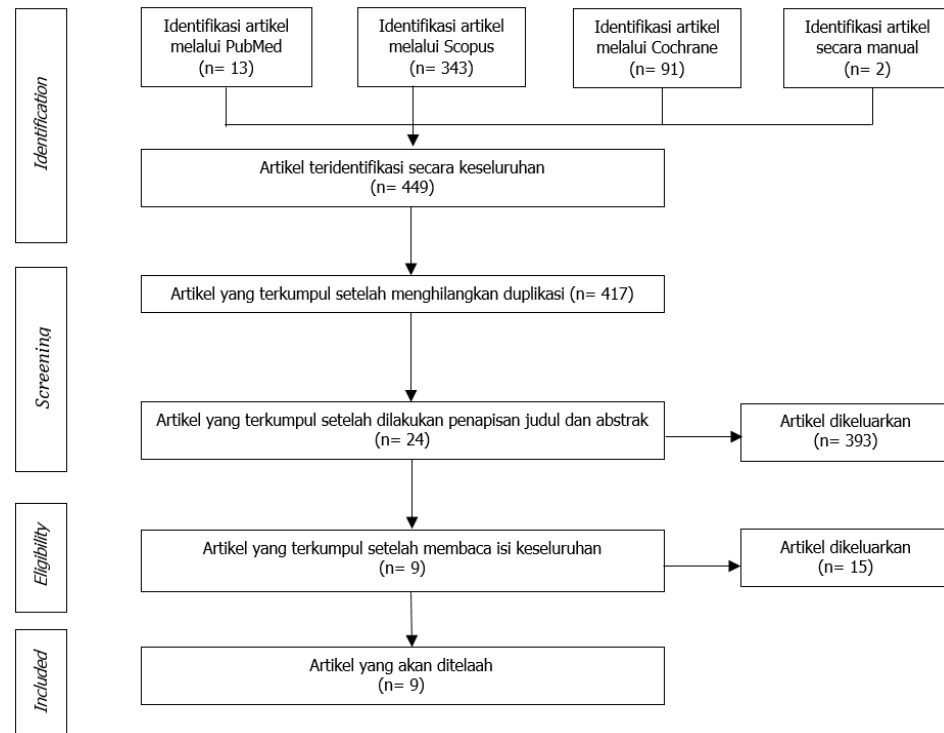
Proses penelitian ini, semua referensi ditransfer ke *software* Mendeley. Langkah pertama, yaitu menghilangkan artikel duplikasi. Langkah selanjutnya adalah menyaring artikel berdasarkan judul dan abstrak. Setelah menyaring artikel melalui judul dan abstrak, artikel potensial dipilih. Seleksi selanjutnya dilakukan setelah membaca teks lengkap artikel potensial sesuai dengan kriteria inklusi dan eksklusi. Artikel yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi akan diikutsertakan dalam penelitian ini dan selanjutnya akan dilakukan ekstraksi data.

Informasi data yang diekstraksi oleh peneliti adalah nama penulis, tahun publikasi, negara, desain penelitian, jumlah pasien, karakteristik pasien, panjang implan, durasi *follow-up*, teknik *lifting*, metode pengukuran hasil, *implant survival rate*, *bone height gain*, indikator keberhasilan lainnya, dan komplikasi.

HASIL

Setelah dilakukan pencarian di tiga *database* dan pencarian secara manual, jumlah artikel yang terkumpul adalah 449 artikel. Duplikasi artikel dihilangkan dengan menggunakan *tools* pada Mendeley dan didapatkan 417 artikel setelah 32 artikel tereliminasi.

Setelah dilakukan penyaringan artikel melalui judul dan abstrak, terdapat 24 artikel yang berpotensi relevan untuk dimasukkan ke dalam penelitian ini. Langkah terakhir, yaitu melakukan penyaringan artikel berdasarkan kriteria eligibilitas, menghasilkan 9 artikel *eligible* yang selanjutnya akan ditelaah dalam penelitian ini (Bagan 1). Dari sembilan artikel, dua artikel merupakan penelitian yang sama, tetapi berbeda pada durasi *follow-up* nya (artikel no. 1 dan no. 2).



Gambar 1. PRISMA-ScR menggambarkan proses penyaringan artikel.¹⁴

Artikel yang diteliti dalam penelitian ini disajikan dalam tiga tabel, yaitu tabel 1, tabel 2, dan tabel 3. Sebanyak 9 artikel terpilih dilakukan ekstraksi data sesuai dengan isi tabel yang telah ditetapkan sebelumnya. Tabel 1 menyajikan data mengenai karakteristik artikel, tabel 2 menyajikan data mengenai karakteristik pasien, dan tabel 3 menyajikan data mengenai hasil perawatan (*outcome*).

Artikel terkumpul dengan desain penelitian RCT *two groups* sebanyak 6 artikel, dan dengan desain penelitian RCT *three groups* sebanyak 3 artikel. Sebanyak total 458 pasien dilibatkan dalam penelitian pada artikel terpilih. Panjang implan yang digunakan bervariasi, yaitu 6mm, 8mm, 10mm, dan 11,5mm. *Residual bone height* (RBH) pada pasien yang terlibat dalam artikel penelitian terpilih berada pada nilai kurang dari 8mm. Teknik pengangkatan membran sinus (*sinus lifting*) dilakukan dengan teknik osteotomy pada 6 artikel, teknik hidrolik pada 2 artikel, serta 1 artikel membandingkan teknik osteotomy dan hidrolik.

Tabel 1. Artikel yang disertakan untuk ditinjau: karakteristik artikel

Nomor artikel	Judul Artikel	Penulis (tahun)	Negara	Desain penelitian
1	Short Implants Placed with or without Grafting in Atrophic Sinuses: The 3-Year Results of a Prospective Randomized Controlled Study	Nedir <i>et al.</i> ¹⁵	Switzerland	RCT
2	Short implants placed with or without grafting into atrophic sinuses: the 5-year results of a prospective randomized controlled study	Nedir <i>et al.</i> ¹⁶	Switzerland	RCT
3	Indirect Sinus Augmentation With and Without the Addition of a Biomaterial	Trinh <i>et al.</i> ¹⁷	Vietnam	RCT
4	Long-term outcomes of osteotome sinus floor elevation with or without bone grafting: The 10-year results of a randomized controlled trial	Qian <i>et al.</i> ¹⁸	China	RCT

5	Piezoelectric internal sinus elevation and simultaneous implant placement with or without xenograft	Silan <i>et al.</i> ¹⁹	Syria	RCT
6	Clinical Effects of Simultaneous Implant Placement in Hydraulic Maxillary Sinus Lift Without Bone Grafting	Zhang <i>et al.</i> ²⁰	China	RCT
7	Short versus longer implants with osteotome sinus floor elevation for moderately atrophic posterior maxillae: A 1-year randomized clinical trial	Shi <i>et al.</i> ²¹	China	RCT, <i>three groups</i>
8	Evaluation of Transcrestal Hydrodynamic Piezoelectric Internal Sinus Elevation with Simultaneous Implant Placement (A Clinical and Radiographic Study)	Fahmy <i>et al.</i> ²²	Egypt	RCT, <i>three groups</i>
9	Resonance frequency analysis of implants placed with osteotome sinus floor elevation in posterior maxillae	Qian <i>et al.</i> ²³	China	RCT, <i>three groups</i>

RCT, *Randomized controlled/clinical trial*

Tabel 2. Artikel yang disertakan untuk ditinjau: karakteristik pasien

Nomor artikel	Pasien (n)	Karakteristik pasien	Panjang implant (mm)	Follow-up	Teknik lifting
1	12 pasien - <i>Graftless</i> : 17 implant - <i>Graft</i> : 20 implan	- Gender: 9 wanita, 3 pria - Usia: rerata 57.6 ± 4.7 tahun - Lokasi implan: 37 lokasi (32 molar dan 5 premolar; 19 sinus) - Ekstraksi gigi di lokasi implan minimal 4 bulan sebelum operasi - <i>Residual bone height</i> : ≤ 4	8	3 tahun	Osteotom
2	12 pasien - <i>Graftless</i> : 17 implant - <i>Graft</i> : 20 implan	- Gender: 9 wanita, 3 pria - Usia: rerata 57.6 ± 4.7 tahun - Lokasi implan: 37 lokasi (32 molar dan 5 premolar; 19 sinus) - Ekstraksi gigi di lokasi implan minimal 4 bulan sebelum operasi - <i>Residual bone height</i> : ≤ 4 mm	8	5 tahun	Osteotom
3	30 pasien - <i>Graftless</i> : 15 implan - <i>Graft</i> : 14 implan	- Usia: 40-60 tahun - <i>Residual bone height</i> : 6-8 mm	11.5	3 bulan, 6 bulan	Osteotom
4	40 pasien - <i>Graftless</i> : 21 implant - <i>Graft</i> : 19 implan	- Usia: >18 tahun - Ekstraksi gigi di lokasi implan minimal 6 bulan sebelum operasi - <i>Residual bone height</i> : 2-8 mm	6, 8, 10	10 tahun	Osteotom
5	22 pasien - <i>Graftless</i> : 13 implant - <i>Graft</i> : 13 implan	- Gender: 13 wanita, 9 pria - Usia: 23-55 tahun (rerata: 37.6 tahun) - Ekstraksi gigi di lokasi implan minimal 6 bulan sebelum operasi - <i>Residual bone height</i> : 5-7 mm	10	6 bulan	Hidrolik

6	68 pasien	- Usia: > 18 tahun	-	hari ke 1, 3, 7, minggu ke 3, 6, Bulan ke 6, 1 tahun	Hidrolik
7	217 pasien	- Gender: 121 wanita, 96 pria - Usia: rerata 40,6 tahun - Grup 6 mm: 74 implan - Grup 8 mm+O: 70 implan - Grup 10 mm+O: 73 implan	- Lokasi implan: 217 lokasi (9 premolar kedua, 134 molar pertama, 74 molar kedua) - <i>Residual bone height</i> (RBH): $6 \leq RBH < 8$ mm	6, 8, 10 1 tahun	Osteotom
8	30 pasien	- Gender: 16 wanita, 14 pria - Usia: 30-50 tahun - Grup A (Pi <i>Graftless</i>): 10 sinus - Grup B (Pi <i>Graft</i>): 10 sinus - Grup C (O <i>Graftless</i>): 10 sinus	- <i>Residual bone height</i> : 5-7 mm	10 hari ke 2 dan 7 6 bulan	Hidrolik dan Osteotom
9	39 pasien	- Gender: 21 wanita, 18 pria - Usia: rerata 54 tahun - Grup 1: 14 pasien - Grup 2: 15 pasien - Grup 3: 10 pasien	- <i>Residual bone height</i> (RBH): $2 \leq RBH < 4$ (grup 1), $4 \leq RBH < 6$ (grup 2), $6 \leq RBH < 8$ (grup 3) - Ekstraksi gigi di lokasi implan minimal 3 bulan sebelum operasi	8 minggu ke 0, 2, 4, 8, 12, 16, 20	Osteotom

Tabel 3. Artikel yang disertakan untuk ditinjau: Hasil (*outcome*)

Nomor artikel	Metode Pengukuran Hasil	Indikator keberhasilan			Komplikasi
		<i>Implant survival</i> (%)	Rerata <i>bone height gain</i> (mm)	Lainnya	
1	Pemeriksaan klinis, radiograf periapikal	<i>Graftless</i> : 94.1 <i>Graft</i> : 90.0	<i>Graftless</i> : 4.1 ± 1.0 <i>Graft</i> : 5.1 ± 1.2	1. Rerata <i>Peri-implant bone height</i> (mm) <i>Graftless</i> : 6.7 <i>Graft</i> : 8.0 2. Rerata <i>crestal bone loss</i> (mm) <i>Graftless</i> : 0.6 <i>Graft</i> : 0.5	-
2	Pemeriksaan klinis, radiograf periapikal	<i>Graftless</i> : 94.1 <i>Graft</i> : 90.0	<i>Graftless</i> : 3.8 ± 1.0 <i>Graft</i> : 4.8 ± 1.2	1. Rerata <i>Peri-implant bone height</i> (mm) <i>Graftless</i> : 6.5 <i>Graft</i> : 7.8 2. Rerata <i>crestal bone loss</i> (mm) <i>Graftless</i> : 0.6 <i>Graft</i> : 0.7	-
3	CBCT	-	<i>Graftless</i> : - 3 bulan: 1.1 ± 0.3 - 6 bulan: 1.6 ± 0.3 <i>Graft</i> : - 3 bulan: 2.4 ± 0.4	-	-

4	Radiograf periapikal, pemeriksaan klinis	<i>Graftless</i> : 95.0 <i>Graft</i> : 90.7	- 6 bulan: 3.2 ± 0.3 <i>Graftless</i> 3.14 ± 1.26 <i>Graft</i> : 3.07 ± 1.34	1. <i>Peri-implant bone height</i> (mm): <i>Graftless</i>: 5.74 ± 1.43 <i>Graft</i>: 5.89 ± 1.24 2. <i>Modified plaque index</i> (mean ± SD): <i>Graftless</i>: 0.67 ± 0.36 <i>Graft</i>: 0.67 0.48 3. <i>Probing depth</i> (mean ± SD): <i>Graftless</i>: 3.18 ± 0.62 <i>Graft</i>: 3.01 ± 0.42 4. <i>Modified bleeding index</i> (mean ± SD): <i>Graftless</i>: 0.53 ± 0.41 <i>Graft</i>: 0.47 ± 0.31 5. <i>Marginal bone loss</i> (mm) <i>Graftless</i>: 1.52 ± 1.08 <i>Graft</i>: 1.67 ± 1.06	1. Mukositis <i>Graftless</i>: 6 pasien <i>Graft</i>: 7 pasien
5	CBCT	-	<i>Graftless</i> : 1.03 ± 0.15 <i>Graft</i> : 5.46 ± 1.18	-	-
6	VAS, GCQ, ELISA, radiograf, pemeriksaan klinis, SF-36	Pada follow up 6 bulan: <i>Graftless</i> : 96.61 <i>Graft</i> : 85.00	- minggu ke-1: kelompok <i>graft</i> lebih tinggi daripada kelompok <i>graftless</i> - 6 bulan: relatif sama	1. Kehilangan darah lebih sedikit saat operasi: <i>Graftless</i>: 23.20 ± 4.73 mL <i>Graft</i>: 30.35 ± 4.11 mL 2. Pengalaman bedah: nyeri lebih singkat dan rasa cemas lebih singkat pada kelompok <i>graftless</i> dibandingkan pada kelompok <i>graft</i> 3. Reaksi inflamasi: <i>Graftless</i>: reaksi inflamasi lebih rendah saat minggu ke-1 4. Kondisi periodontal: tidak ada perbedaan yang signifikan. kedua grup mengalami peningkatan kondisi periodontal yang signifikan 5. Prognosis dan fungsi pengunyahan baik pada kedua kelompok	1. Insidensi reaksi merugikan : <i>Graftless</i>: 0.00% <i>Graft</i>: 11.76% --> <i>chronic sinusitis maxillary, bleeding, dental implant loosening, infection</i>

7	RFA, Pemeriksaan klinis, radiograf panoramik dan periapikal, VAS	Grup 6 mm: 96 Grup 8 mm+OSFE: 100 Grup 10 mm+OSFE: 100	-	1. Stabilitas primer saat <i>implant placement</i> --> <i>impression taking</i> (ISQ): Grup 6 mm: 69.6 ± 6.3 --> 72.1 ± 5.7 Grup 8 mm+OSFE: 68.0 ± 5.4 --> 71.9 ± 3.9 Grup 10 mm+OSFE: 71.8 ± 4.9 --> 73.6 ± 5.2 2. Kondisi periodontal: kondisi baik, tidak ada perbedaan yang signifikan 3. <i>Marginal bone loss</i>: Grup 6 mm: 0.51 mm Grup 8 mm+OSFE: 0.47 mm Grup 10 mm+OSFE: 0.52 mm 4. Pengalaman bedah: kenyamanan saat operasi lebih baik pada grup 6 mm	1. Perforasi membran sinus: Grup 6 mm: - Grup 8 mm+OSF E: 9.3% Grup 10 mm+OSF E: 8%
8	Pemeriksaan klinis, VAS, CBCT	-	Menjadi: Grup a: 11.96 ± 0.81 grup b: 11.94 ± 0.67 grup c: 10.40 ± 0.49	1. <i>Pain</i>: nyeri pada semua grup membaik seiring berjalannya waktu - Hari kedua setelah operasi: Grup A: 4 pasien <i>no pain</i>, 7 pasien <i>mild pain</i> Grup B: 5 pasien <i>no pain</i>, 4 pasien <i>mild pain</i> Grup C: 1 pasien <i>no pain</i>, 7 pasien <i>mild pain</i>, 1 pasien <i>moderate pain</i> - Hari ketujuh setelah operasi: Grup A: 10 pasien <i>no pain</i>, 1 pasien <i>mild pain</i> Grup B: 8 pasien <i>no pain</i>, 1 pasien <i>mild pain</i> Grup C: 3 pasien <i>no pain</i>, 6 pasien <i>mild pain</i> 2. Reaksi Inflamasi - Hari kedua setelah operasi: Grup A: 3 pasien <i>mild edema</i> (selama 2 hari) Grup B: 4 pasien <i>mild edema</i> (selama 4 hari) Grup C: 4 pasien <i>mild edema</i>, 1 pasien <i>moderat edema</i> (selama 3 hari) - Hari ketujuh setelah operasi: -	-

9	RFA	<i>Implant survival rate:</i> 97.4% Grup 1: 100 Grup 2: 100 Grup 3: 90	-	1. Stabilitas Primer (ISQ) - Setelah operasi --> 20 minggu - Grup 1: 62.52 ± 6.73 --> 70.05 ± 2.46 - Grup 2: 63.50 ± 8.08 --> 70.12 ± 1.78 - Grup 3: 65.33 ± 8.89 --> 69.44 ± 2.29 semakin meningkat, tidak ada perbedaan yang signifikan
---	-----	--	---	--

CBCT, cone beam computed tomography; VAS, visual analog scale; GCQ, general comfort questionnaire; ELISA, enzyme-linked immunosorbent assay; SF-36, 36-item short-form health survey; RFA, resonance frequency analysis; ISQ, implant stability quotient; OSFE, osteotome sinus floor elevation

Sintesis data *Implant survival* dari sembilan artikel terpilih, enam artikel dapat dianalisis berkaitan dengan kelangsungan hidup implan (*implant survival rate*).^{15,16,18,20,21,24} Dua artikel merupakan artikel RCT *three groups* dan empat artikel merupakan artikel RCT *two groups*. Enam artikel tersebut menunjukkan *implant survival rate* yang tinggi pada implan yang dipasang dengan teknik *sinus lift vertical approach* tanpa *bone graft*.

Bone height gain, dari sembilan artikel terpilih, tujuh artikel dapat dianalisis berkaitan dengan rerata tinggi penambahan tulang (*bone height gain*) setelah prosedur *sinus lifting vertical approach*.^{15-20,22} Mayoritas artikel menunjukkan rerata *bone height gain* yang lebih tinggi pada kelompok yang menggunakan *bone graft*, akan tetapi, kelompok tanpa *bone graft* juga menunjukkan penambahan tulang (*bone height gain*) yang baik, yaitu dengan nilai terbesar $4,1 \pm 1,0$ mm pada durasi *follow-up* tiga tahun dan nilai terkecil $1,03 \pm 0,15$ mm pada durasi *follow-up* 6 bulan.

Peri-implant Bone Height, dari sembilan artikel yang terpilih, tiga artikel dapat dianalisis berkaitan dengan *peri-implant bone height* setelah dilakukan *sinus lifting vertical approach* tanpa *bone graft*.^{15,16,18} Dua artikel merupakan penelitian pada pasien yang sama, tetapi berbeda durasi *follow-up*, yaitu saat tiga tahun dan saat lima tahun.

Kondisi periodontal, dari sembilan artikel terpilih, tiga artikel dapat dianalisis berkaitan dengan kondisi periodontal setelah dilakukan *sinus lifting vertical approach* tanpa *bone graft*.^{18,20,21} Dua artikel menunjukkan tidak ada perbedaan yang signifikan mengenai kondisi periodontal antara kelompok menggunakan *bone graft* dan kelompok tanpa *bone graft*, keduanya menunjukkan kondisi periodontal yang terus mengalami peningkatan.^{18,20} Artikel lainnya menunjukkan kondisi periodontal setelah *follow-up* 1 tahun dan menunjukkan seluruh pasien memiliki kondisi periodontal yang baik.²¹

Stabilitas primer, dari sembilan artikel terpilih, dua artikel dapat dianalisis berkaitan dengan stabilitas primer implan.^{21,23} Satu artikel menampilkan data stabilitas primer implan dari dua kelompok yang menggunakan prosedur *sinus lifting* tanpa *bone graft* (kelompok 8 mm+O, grup 10 mm+O) dan satu kelompok menggunakan *short implant* (grup 6 mm).²¹ Satu artikel lainnya menampilkan data stabilitas primer implan dari tiga kelompok yang memiliki rentang *residual bone height* yang berbeda dengan teknik pemasangan implan menggunakan teknik *sinus lift vertical approach* tanpa *bone graft*.²³ Nilai stabilitas primer implan menunjukkan peningkatan secara berangsur dengan rentang nilai RFA 60-70 ISQ.

Indikator keberhasilan lain, artikel yang membahas mengenai pengalaman bedah dan nyeri sebanyak tiga artikel.²⁰⁻²² Pengalaman bedah dan nyeri yang dirasakan pasien menunjukkan nyeri dan rasa cemas cepat mereda pada implan gigi yang dipasang tanpa *bone graft*.²⁰ Artikel lain menunjukkan kenyamanan saat operasi dirasakan pasien lebih baik pada prosedur pemasangan *short implant* tanpa prosedur *sinus lifting*.²¹ Artikel yang membahas mengenai reaksi inflamasi sebanyak dua artikel.^{20,22} Satu artikel membandingkan reaksi inflamasi pada kelompok tanpa *bone graft* dan kelompok menggunakan *bone graft*.²⁰ Artikel lain menunjukkan reaksi inflamasi setelah pemasangan implan gigi dengan dua teknik

sinus lifting yang berbeda. *Sinus lifting* menggunakan teknik piezoelectric hidrolik dinyatakan lebih rendah reaksi inflamasi nya jika dibandingkan menggunakan teknik osteotom.²²

Dua artikel menyajikan data mengenai *crestal bone loss* (CBL).^{15,16} Dua artikel tersebut merupakan penelitian yang dilakukan pada pasien yang sama, tetapi berbeda pada durasi *follow-up*. Pada implan gigi yang dipasang tanpa menggunakan *bone graft* menunjukkan CBL yang sama saat *follow-up* 3 tahun dan 5 tahun, yaitu sebesar 0.6 mm. Dua artikel menyajikan data mengenai *marginal bone loss* (MBL).^{18,21} Kedua artikel tersebut menunjukkan tidak ada perbedaan yang signifikan mengenai MBL pada kelompok menggunakan *bone graft*, tanpa *bone graft*, dan kelompok *short implant*.

Indikator keberhasilan lain yang dibahas di sembilan artikel terpilih, di antaranya adalah kehilangan darah saat operasi, serta prognosis dan fungsi pengunyahan. Prosedur penempatan implan gigi tanpa penambahan *bone graft* dapat mengurangi jumlah kehilangan darah saat operasi.²⁰ Prognosis dan fungsi pengunyahan pada implan gigi yang dipasang tanpa menggunakan *bone graft* dapat memberikan hasil yang baik.²⁰

Komplikasi, tiga dari 9 artikel terpilih menunjukkan data komplikasi yang dialami pasien setelah pemasangan implan gigi dengan teknik *sinus lift vertical approach*.^{18,20,21} Komplikasi yang dilaporkan di antaranya, mukositis, sinusitis, perdarahan, melonggarnya implan, infeksi, dan perforasi membran sinus. Komplikasi yang terjadi pada kelompok *tanpa bone graft* hanya mukositis dan perforasi membran sinus.

PEMBAHASAN

Prosedur yang dapat dilakukan untuk penempatan implan gigi pada kasus atrofi maksila adalah *sinus lifting*. Penelitian ini dilakukan *review* mengenai *sinus lift vertical approach* tanpa menggunakan *bone graft*, yaitu pengangkatan membran sinus maksilaris. Teknik yang dapat dilakukan untuk mengangkat membran sinus, di antaranya adalah teknik osteotom atau hidrolik. Teknik osteotom, pada penelitian sebelum membran sinus diangkat dengan mengetuk *mallet* secara perlahan untuk mendorong dasar tulang sinus ke dalam rongga sinus,¹⁶ pada teknik hidrolik, membran sinus diangkat menggunakan tekanan hidrolik.¹⁹

Banyak penelitian yang membuktikan bahwa pertumbuhan tulang dapat terjadi setelah prosedur *sinus lifting* walaupun tanpa menggunakan *bone graft*.^{10,15,17-20,22,25,26} Salah satu teori yang mendasari hal tersebut adalah kemampuan osteogenesis mukosa sinus maksilaris. Mukosa sinus maksilaris memiliki kemampuan osteogenesis yang baik karena pada sel mukosa sinus maksilaris terdapat *mesenchymal stem cell* (MSC), alkaline fosfat, protein morfogenetik tulang, osteokalsin, dan molekul osteogenik lainnya.^{11,27,28} MSC dapat berdiferensiasi menjadi osteoblas, sel yang berperan penting dalam pembentukan tulang.²⁹ Alkaline fosfat diproduksi oleh osteoblas, berperan dalam pembentukan dan mineralisasi osteoid (matriks tulang yang belum terklasifikasi dan belum mengandung mineral).³⁰ Protein morfogenetik tulang merupakan faktor pertumbuhan multifungsi yang berperan dalam diferensiasi MSC menjadi garis keturunan osteoblastik, serta mendorong proliferasi osteoblas dan kondrosit.³¹ Osteokalsin disekresi oleh osteoblas, berperan pada proses mineralisasi dan kepadatan tulang.³²

Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Angeloni de Souza F, *et al.*¹ berhasil memetakan keberhasilan pemasangan implan tanpa *bone graft* berupa penambahan tulang vertikal (*vertical bone height gain*) dan densitas tulang. Indikator keberhasilan pemasangan implan gigi yang paling banyak diteliti pada artikel yang diikutsertakan di *scoping review* ini adalah tingkat kelangsungan hidup implan (*implant survival rate*) dan tinggi penambahan tulang (*bone height gain*). Hasil pada penelitian ini akan difokuskan pada dua indikator keberhasilan implan gigi tersebut. Akan tetapi, selain yang telah disebutkan, masih terdapat indikator keberhasilan lainnya, yaitu *peri-implant bone height*, kondisi periodontal, stabilitas primer, reaksi inflamasi, kehilangan tulang (*crestal bone loss* dan *marginal bone loss*), pengalaman bedah atau nyeri, kehilangan darah saat operasi, serta prognosis dan fungsi pengunyahan.

Kelangsungan hidup implan (*implant survival rate*) dapat didefinisikan sebagai persentase implan gigi yang tetap terpasang pada saat kunjungan tindak lanjut (*follow-up*).²¹ Selain itu, kriteria *survival rate* implan gigi yaitu keadaan ketika tidak adanya tanda-tanda klinis mobilitas implan, tidak ada keluhan nyeri atau sensasi subjektif, tidak ada infeksi peri-implan yang berulang atau persisten, dan tidak ada radiolusen di lokasi perawatan implan.¹⁸ Hasil *review* menunjukkan *implant survival rate* yang tinggi pada implan gigi yang dipasang menggunakan teknik *sinus lift vertical approach* tanpa menggunakan *bone graft*, yaitu dengan rentang nilai *implant survival rate* sebesar 94.1%-100%. Hal tersebut sesuai dengan penelitian yang dilakukan Pérez-Martínez, S., *et al.*²⁵ yang menunjukkan *survival rate* implan gigi yang dipasang dengan teknik *sinus lift vertical approach* tanpa *bone graft* sebesar 94%-100%.

Penilaian radiografi digunakan untuk mengukur *bone height gain*, *peri-implant bone height*, dan *bone loss*. Hasil pada penelitian ini terdapat tiga jenis teknik radiografi yang digunakan, yaitu periapikal, panoramik, dan CBCT. Hasil pada penelitian sebelumnya menunjukkan hasil yang sama yaitu radiografi periapikal dan panoramik menjadi pilihan utama untuk menilai implan gigi setelah penempatan dan untuk menilai osseointegrasi nya. CBCT direkomendasikan untuk menilai posisi implan dari struktur di sekitarnya.³³ Implan gigi yang dipasang menggunakan teknik *sinus lift vertical approach* tanpa *bone graft* ataupun menggunakan *bone graft*, masing-masing mengalami penambahan tulang (*bone height gain*).

Penambahan tulang pada implan gigi yang dipasang tanpa menggunakan *bone graft* hanya berasal dari kemampuan osteogenesis membran sinus. Selain itu, salah satu faktor utama terjadinya pembentukan tulang baru setelah prosedur *sinus lifting*, yaitu mempertahankan bentuk "*tent*" dari membran mukosa sinus maksilaris.¹⁶ Tanpa penggunaan *bone graft*, stabilitas ruang dibawah membran sinus hanya bergantung pada apeks implan dan *blood clot* yang berasal dari prosedur operasi.¹⁷ Walaupun demikian, tanpa penggunaan *bone graft* penambahan tulang dapat mencapai $4.1 \pm 1,0$ mm.¹⁵ Hal tersebut selaras dengan penelitian Pérez-Martínez, S., *et al.*²⁵ yang menunjukkan rerata penambahan tulang pada prosedur penempatan implan dengan teknik *sinus lift vertical approach* tanpa *bone graft* sebesar $3,43 \text{ mm} \pm 0,09$ ($2,5 \text{ mm} - 4,4 \text{ mm}$).

Peri-implant bone height (PBH) adalah faktor yang sangat penting untuk stabilitas implan jangka panjang. PBH adalah jarak antara kontak implan-tulang paling koronal ke paling apikal yang diukur dan direratakan pada kedua sisi masing-masing implan. Hasil *review* pada dua artikel menunjukkan bahwa rerata *peri-implant bone height* pada implan gigi yang dipasang dengan teknik *sinus lift vertical approach* tanpa *bone graft* sebesar 6.7 mm (*follow-up* 3 tahun) dan 6.5 mm (*follow-up* 5 tahun).^{15,16}

Hasil pada artikel lain menunjukkan *peri-implant bone height* sebesar 5.74 ± 1.43 mm pada *follow-up* 10 tahun.¹⁸ *Scoping review* ini menunjukkan *peri-implant bone height* implan gigi yang dipasang menggunakan teknik *sinus lift vertical approach* tanpa menggunakan *bone graft* berada di rentang nilai 6 mm dan menurut Lai *et al.*¹⁸ nilai tersebut dapat dikategorikan sebagai "*effective bone-to-implant surface*" dan memenuhi kebutuhan fungsional prosthesis jangka panjang.

Stabilitas primer implan gigi adalah stabilitas biomekanikal setelah pemasangan implan.³⁴ *Resonance frequency analysis* (RFA) digunakan untuk mengevaluasi stabilitas primer implan gigi dan dapat mengukur osseointegrasi implan gigi. Nilai RFA berada di skala 0 hingga 100, dengan nilai tertinggi mengindikasikan stabilitas implan yang baik. Nilai RFA dibagi menjadi tiga kategori, yaitu kategori kestabilan buruk (RFA: kurang dari 60 ISQ), kestabilan sedang (RFA: 60-70 ISQ), dan kestabilan baik (RFA: lebih dari 70 ISQ).³⁵ Pada penelitian ini menunjukkan bahwa penempatan implan gigi dengan teknik *sinus lift vertical approach* tanpa *bone graft* dapat memiliki stabilitas primer implan gigi kategori sedang hingga baik karena nilai RFA berada di rentang 60-70 ISQ.

Kehilangan tulang di sekitar implan gigi dapat berupa *crestal bone loss* (CBL) atau *marginal bone loss* (MBL). CBL adalah resorpsi tulang di sekitar leher implan gigi.³⁶ MBL adalah perubahan jarak dari *implant shoulder* ke sebagian besar kontak tulang-implan paling

koronal.²¹ Hilangnya tulang di sekitar implan lebih dari 1 mm pada tahun pertama dan lebih dari 0,2 mm pada tahun berikutnya merupakan kegagalan implan.³⁷ Pada *review* kali ini disebutkan terjadi kehilangan tulang sebesar kurang dari 1 mm pada implan gigi yang ditempatkan tanpa menggunakan *bone graft* dengan waktu *follow-up* 1, 3, dan 5 tahun.^{15,16,21} Pada artikel dengan durasi *follow-up* 10 tahun menunjukkan kehilangan tulang sebesar 1.52 ± 1.08 pada implan gigi yang dipasang menggunakan teknik *sinus lift vertical approach* tanpa *bone graft*.¹⁸

Pasien mengalami pengalaman bedah atau nyeri yang lebih cepat mereda pada pemasangan implan gigi dengan teknik *sinus lift vertical approach* tanpa *bone graft* dan nyeri akan berangsur-angsur berkurang setiap harinya.^{20,22} Kondisi periodontal implan gigi yang dipasang dengan teknik *sinus lift vertical approach* tanpa menggunakan *bone graft* menunjukkan hasil yang baik.^{18,20,21} Selain itu, prognosis dan fungsi pengunyahan juga menunjukkan hasil yang baik.²⁰

Selain indikator keberhasilan yang telah dijelaskan, hasil *review* artikel menunjukkan keuntungan pemasangan implan gigi dengan teknik *sinus lift vertical approach* tanpa *bone graft*, yaitu dapat mempersingkat waktu operasi.^{20,21} Selain itu, pemasangan implan gigi tanpa *bone graft* juga menunjukkan pengeluaran biaya pasien yang lebih sedikit karena tidak ada biaya untuk pembelian *bone graft*, periosteum, dan penggunaan peralatan lainnya.²⁰ Hal ini selaras dengan penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa pemasangan implan gigi dengan teknik *sinus lift vertical approach* tanpa *bone graft* mampu mengurangi biaya dan waktu operasi.^{8,12} Waktu operasi yang lebih singkat menyebabkan reaksi inflamasi yang dialami pasien pun lebih ringan karena waktu paparan udara pada jaringan periodontal dan sinus maksilaris akan menjadi lebih singkat. Hal tersebut secara langsung menghambat proses reaksi inflamasi dan cedera stres oksidatif (*oxidative-stress injury*) pada jaringan setelah trauma operasi.²⁰

Komplikasi yang mungkin dapat terjadi pada pemasangan implan gigi dengan teknik *sinus lift vertical approach* tanpa *bone graft* adalah perforasi membran sinus dan mukositis. Mukositis adalah keadaan jika implan menunjukkan perdarahan saat *probing* dan/atau terdapat supurasi tanpa adanya kehilangan tulang setelah *initial remodeling*.³⁸ Perforasi membran sinus merupakan komplikasi yang umum terjadi pada teknik *sinus lift vertical approach*.³⁹ Walaupun demikian, apabila perforasi tersebut ditangani dan dirawat dengan benar, membran sinus cenderung akan menunjukkan kelangsungan hidup implan (*implant survival rate*) yang sama dengan membran yang utuh.⁴⁰

Adapun kekurangan dari prosedur *sinus lift vertical approach* tanpa menggunakan *bone graft* adalah penambahan tulang terbatas dan tidak sebanyak apabila menggunakan *bone graft*. Pada penelitian ini diketahui bahwa penambahan tulang (*bone height gain*) paling besar terjadi saat *follow-up* 3 tahun, yaitu sebesar 4.1 ± 1.0 mm sehingga dapat disimpulkan bahwa penggunaan prosedur *sinus lift vertical approach* tanpa menggunakan *bone graft* hanya dapat digunakan pada kasus yang memerlukan penambahan tinggi tulang tidak lebih dari 4 mm. Artikel terdahulu menyebutkan bahwa prosedur *sinus lift* memerlukan penambahan *bone graft* apabila *residual bone height* sebesar 5 mm atau kurang.⁴¹

Keterbatasan pada penelitian ini, yaitu jumlah artikel yang digunakan masih tergolong sedikit. Diperlukan penelitian lebih lanjut dengan periode observasi jangka panjang dan mencakup populasi pasien yang lebih besar untuk menilai apakah tulang baru yang terbentuk setelah prosedur *sinus lifting* dapat tetap stabil seiring dengan berjalannya waktu walaupun tanpa menggunakan *bone graft*. Dengan cara tersebut kita dapat mengetahui osseointegrasi dan kaitannya dengan *implant survival rate* dalam jangka panjang. Disarankan menggunakan radiografi periapikal untuk menilai proses osseointegrasi implan gigi.

SIMPULAN

Hasil *review* menunjukkan bahwa *sinus lifting vertical approach* tanpa menggunakan *bone graft* dapat menjadi teknik yang efektif, aman, dan minimal invasif pada kondisi atrofi

maksila dengan kebutuhan penambahan tinggi tulang terbatas (kurang dari 4 mm). Keuntungan dari teknik ini adalah dapat mengurangi waktu operasi dan mengurangi biaya yang dikeluarkan pasien.

Implikasi dari penelitian ini penerapan klinis yang optimal memerlukan seleksi kasus yang tepat dan dukungan penelitian lanjutan, oleh karena itu diperlukan penelitian lebih lanjut dengan periode observasi jangka panjang dan mencakup populasi pasien yang lebih besar untuk menilai apakah tulang baru yang terbentuk setelah prosedur *sinus lifting* dapat tetap stabil seiring dengan berjalannya waktu walaupun tanpa menggunakan *bone graft*. Dengan cara tersebut kita dapat mengetahui osseointegrasi dan kaitannya dengan *implant survival rate* dalam jangka panjang. Disarankan menggunakan radiografi periapikal untuk menilai proses osseointegrasi implan gigi.

Kontribusi Penulis: Kontribusi peneliti "Konseptualisasi, O.A.N, H.A., dan P.D.M; metodologi, O.A.N, H.A., dan P.D.M; perangkat lunak, O.A.N, H.A., dan P.D.M; validasi, O.A.N, H.A., dan P.D.M; analisis formal, O.A.N, H.A., dan P.D.M; investigasi, O.A.N, H.A., dan P.D.M; sumber daya, O.A.N, H.A., dan P.D.M; kurasi data, X O.A.N, H.A., dan P.D.M; penulisan—penyusunan draft awal, O.A.N, H.A., dan P.D.M; penulisan-tinjauan dan penyuntingan, O.A.N, H.A., dan P.D.M; visualisasi, O.A.N, H.A., dan P.D.M; supervisi, O.A.N, H.A., dan P.D.M; administrasi proyek, O.A.N, H.A., dan P.D.M; perolehan pendanaan, Y.Y. Semua penulis telah membaca dan menyetujui versi naskah yang diterbitkan."

Pendanaan: Penelitian ini tidak menerima dana dari pihak luar

Pernyataan Ketersediaan Data: Ketersediaan data penelitian akan diberikan seizin semua peneliti melalui korespondensi dengan memperhatikan etika dalam penelitian

Konflik Kepentingan: Penulis menyatakan tidak ada konflik kepentingan

DAFTAR PUSTAKA

- Angeloni de Souza F, Pradebon Brondani L, Del Conte Valcania T, Kuhn Dall'Magro A, Borges da Fonseca Cumerlato C, Coelho Blois M. Immediate implant placement after maxillary sinus lift using the side window technique: clinical case report. *J Oral Investig*. 2020;9(2):54–67.
- Thiebot N, Hamdani A, Blanchet F, Dame M, Tawfik S, Mbapou E, et al. Implant failure rate and the prevalence of associated risk factors: A 6-year retrospective observational survey. *J Oral Med Oral Surg*. 2022;28(2):1–8.
- Elani HW, Starr JR, Da Silva JD, Gallucci GO. Trends in Dental Implant Use in the U.S., 1999–2016, and Projections to 2026. *J Dent Res*. 2018;97(13):1424–30.
- Sales A, Singh A, Zehra M, Naim H. Factors affecting osseointegration of dental implants: A Review. *J Int Dent Med Res*. 2023;16(3):1272–9.
- Park WB, Kang KL, Han JY. Factors influencing long-term survival rates of implants placed simultaneously with lateral maxillary sinus floor augmentation: A 6- to 20-year retrospective study. *Clin Oral Implants Res*. 2019;30(10):977–88.
- Lie SAN, Claessen RMMA, Leung CAW, Merten HA, Kessler PAWH. Non-grafted versus grafted sinus lift procedures for implantation in the atrophic maxilla: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. Vol. 51, *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. Churchill Livingstone; 2022. p. 122–32.
- Kim YK, Ku JK. Sinus membrane elevation and implant placement. *J Korean Assoc Oral Maxillofac Surg*. 2020;46(4):292–8.
- Hashem AH, Khedr MF, Hosny MM, El-Destawy MT, Hashem MI. Effect of different crestal sinus lift techniques for implant placement in the posterior maxilla of deficient height: a randomized clinical trial. *Appl Sci*. 2023;13(11).
- Tomruk CO, Sengift MK, Capar GD. Prevalence of sinus floor elevation procedures and survival rates of implants placed in the posterior maxilla. *Biotechnol Equip*. 2016;30(1):134–9. Available from: <https://doi.org/10.1080/13102818.2015.1102610>
- Maneker V. Graftless crestal hydraulic sinus lift with simultaneous implant insertion. *Natl J Maxillofac Surg*. 2020;11(2):213–8.
- Zhang S, Lu X, Chen Z. Clinical effects of simultaneous implant placement in hydraulic maxillary sinus lift without bone grafting. *Altern ther health med*. 2022;28(7):111–9.
- Yan M, Liu R, Bai S, Wang M, Xia H, Chen J. Transalveolar sinus floor lift without bone grafting in atrophic maxilla: A meta-analysis. *Sci Rep*. 2018;8(1):1–9. Available from: <http://dx.doi.org/10.1038/s41598-018-19515-7>
- Peters MDJ, Godfrey CM, Khalil H, McInerney P, Parker D, Soares CB. Guidance for conducting systematic scoping reviews. *Int J Evid Based Healthc*. 2015;13(3):141–6.
- Tricco AC, Lillie E, Zarin W, O'Brien KK, Colquhoun H, Levac D, et al. PRISMA extension for scoping reviews (PRISMA-ScR): Checklist and explanation. *Ann Intern Med*. 2018;169(7):467–73.
- Nedir R, Nurdin N, Khoury P, Bischof M. Short implants placed with or without grafting in atrophic sinuses: The 3-year results of a prospective randomized controlled study. *Clin Implant Dent Relat Res* [Internet]. 2016 Feb 27;18(1):10–8. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/cid.12279>
- Nedir R, Nurdin N, Abi Najm S, El Hage M, Bischof M. Short implants placed with or without grafting into atrophic sinuses: the 5-year results of a prospective randomized controlled study. *Clin Oral Implants Res* [Internet]. 2017 Jul 13;28(7):877–86. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/clr.12893>
- Trinh HA, Dam VV, Le B, Pittayapat P, Thunyakitpisal P. Indirect Sinus Augmentation With and Without the Addition of a

- Biomaterial. Implant Dent [Internet]. 2019 Sep 19; Publish Ah. Available from: <https://journals.lww.com/10.1097/ID.0000000000000941>
18. Qian S, Mo J, Si M si, Qiao S, Shi J, Lai H. Long-term outcomes of osteotome sinus floor elevation with or without bone grafting: The 10-year results of a randomized controlled trial. *J Clin Periodontol* [Internet]. 2020 Aug 6;47(8):1016–25. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/jcpe.13260>
 19. Silan A, Heshmah O, Alawa MN. Piezoelectric internal sinus elevation and simultaneous implant placement with or without xenograft. *Int J Dent Oral Sci*. 2021;8(3):2001–5.
 20. Zhang S, Lu X, Chen Z. Clinical effects of simultaneous implant placement in hydraulic maxillary sinus lift without bone grafting. *Altern Ther Health Med*. 2022 Oct;28(7):111–9. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/35751895>
 21. Shi JY, Li Y, Qiao SC, Gu YX, Xiong YY, Lai HC. Short versus longer implants with osteotome sinus floor elevation for moderately atrophic posterior maxillae: A 1-year randomized clinical trial. *J Clin Periodontol*. 2019;46(8):855–62.
 22. fahmy nada, Abdulla N, Elsheikh S, ElAshwah A. Evaluation of transcrestal hydrodynamic piezoelectric internal sinus elevation with simultaneous implant placement. (a clinical and radiographic study). *Alexandria Dent J*. 2022 Oct 3;0–0. Available from: https://adajlexu.journals.ekb.eg/article_263168.html
 23. Qian S, Gu Y, Mo J, Qiao S, Zhuang L, Lai H. Resonance frequency analysis of implants placed with osteotome sinus floor elevation in posterior maxillae. *Clin Oral Implants Res*. 2016;27(1):113–9. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/clr.12541>
 24. Qian S, Gu Y, Mo J, Qiao S, Zhuang L, Lai H. Resonance frequency analysis of implants placed with osteotome sinus floor elevation in posterior maxillae. *Clin Oral Implants Res*. 2016;27(1):113–9. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/clr.12541>
 25. Pérez-Martínez S, Martorell-Calatayud L, Peñarrocha-Oltra D, García-Mira B, Peñarrocha-Diago M. Indirect sinus lift without bone graft material: Systematic review and meta-analysis. *J Clin Exp Dent*. 2015;7(2):e316–9.
 26. Liu S, Chen S, Chen Z, He X, Huang X. Effects of bone grafting and non-bone grafting on implant stability and new bone formation in patients undergoing maxillary sinus floor elevation combined with bicon short implants. *Altern Ther Health Med*. 2023;29(8):240–5. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/37573595>
 27. Menchini-Fabris GB, Toti P, Crespi G, Covani U, Crespi R. Distal displacement of maxillary sinus anterior wall versus conventional sinus lift with lateral access: A 3-year retrospective computerized tomography study. *Int J Environ Res Public Health*. 2020;17(19):1–12.
 28. Ren J, Geng N, Xia Y, Zhou Y, Tan J, Peng W, et al. A comparative study of the morphology and molecular biology between the Schneiderian membrane and palatine mucoperiosteum. *Tissue Cell*. 2022;79:101948. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0040816622002208>
 29. Thomas S, Jaganathan BG. Signaling network regulating osteogenesis in mesenchymal stem cells. *J Cell Commun Signal*. 2022;16(1):47–61. Available from: <https://doi.org/10.1007/s12079-021-00635-1>
 30. Kumar S, Maurya R. Plant Drugs in the Treatment of Osteoporosis. In: *Natural Products and Drug Discovery* [Internet]. Elsevier; 2018. p. 179–212. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/B9780081020814000083>
 31. Yang J, Shi P, Tu M, Wang Y, Liu M, Fan F, et al. Bone morphogenetic proteins: Relationship between molecular structure and their osteogenic activity. *Food Sci Hum Wellness*. 2014;3(3–4):127–35. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S2213453014000342>
 32. Cundy T, Reid IR, Grey A. Metabolic bone disease. In: *Clinical Biochemistry: Metabolic and Clinical Aspects* [Internet]. Elsevier; 2014. p. 604–35. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/B9780702051401000316>
 33. Kim MJ, Lee SS, Choi M, Yong HS, Lee C, Kim JE, et al. Developing evidence-based clinical imaging guidelines of justification for radiographic examination after dental implant installation. *BMC Med Imaging*. 2020;20(1):1–9.
 34. Cobo-Vázquez C, Reininger D, Molinero-Mourelle P, González-Serrano J, Guisado-Moya B, López-Quiles J. Effect of the lack of primary stability in the survival of dental implants. *J Clin Exp Dent*. 2018;10(1):e14–9.
 35. El-Wassefy N, Sennerby L, Singh Mehta D, De Santana Santos T. Current literature review on methods for measuring the stability of osseointegrable implants. *Brazilian J Implantol Heal Sci*. 2020;2(4):64–78.
 36. Puisys A, Auzbikaviciute V, Minkauskaite A, Simkunaite-Rizgeliene R, Razukevicius D, Linkevicius R, et al. Early crestal bone loss: Is it really loss? *Clin Case Reports*. 2019;7(10):1913–5. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/ccr3.2376>
 37. Nimbalkar S, Dhatrak P, Gherde C, Joshi S. A review article on factors affecting bone loss in dental implants. *Mater Today Proc*. 2020;43(xxxx):970–6. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2020.07.428>
 38. Renvert S, Persson GR, Pirih FQ, Camargo PM. Peri-implant health, peri-implant mucositis, and peri-implantitis: Case definitions and diagnostic considerations. *J Periodontol*. 2018;89(S1). Available from: <https://aap.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/JPER.17-0588>
 39. Moraschini V, Uzeda MG, Sartoretto SC, Calasans-Maia MD. Maxillary sinus floor elevation with simultaneous implant placement without grafting materials: a systematic review and meta-analysis. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2017;46(5):636–47. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijom.2017.01.021>
 40. Al-Dajani M. Incidence, Risk Factors, and Complications of Schneiderian Membrane Perforation in Sinus Lift Surgery. *Implant Dent*. 2016;25(3):409–15. Available from: <https://journals.lww.com/00008505-201606000-00018>
 41. Starch-Jensen T, Jensen JD. Maxillary sinus floor augmentation: a review of selected treatment modalities. *J Oral Maxillofac Res*. 2017;8(3):1–13.