

## KEUNGGULAN *LEUKOCYTE PLATELET-RICH FIBRIN (L-PRF)* PADA *PATCH* DAN *GRAFT MIRINGOPLASTI*: SEBUAH TINJAUAN SISTEMATIS

Aris Mahfuzhi<sup>1\*</sup>, Antonius Christanto<sup>2</sup>

<sup>1-2</sup>Departemen Ilmu Kesehatan Telinga Hidung Tenggorok Bedah Kepala Leher, Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret/RSUD Dr. Moewardi Surakarta

\*Email Korespondensi : arismahfuzhi@gmail.com

**Abstract: The Advantages of Leukocyte Platelet-Rich Fibrin (L-PRF) Compared with Other PRF Variants (P-PRF, PRFM, I-PRF, A-PRF) in Patch and Graft Myringoplasty: A Systematic Review.** Tympanic membrane (TM) perforation is a clinical problem leading to conductive hearing loss, recurrent infections, and reduced quality of life. Closure can be achieved through patch myringoplasty for small-medium perforations or graft myringoplasty for larger defects. Advances in biotechnology have introduced platelet concentrates as regenerative biomaterials, including Platelet-Rich Fibrin (PRF). Among its variants, Leukocyte Platelet-Rich Fibrin (L-PRF) demonstrates notable biological and clinical advantages. This article reviews the superiority of L-PRF compared with P-PRF, PRFM, I-PRF, and A-PRF in patch and graft myringoplasty. The review was conducted as a systematic literature search in PubMed, ScienceDirect, Scopus, and Google Scholar (2010–2025). L-PRF contains abundant leukocytes, provides sustained growth factor release for up to 14 days, and forms a dense fibrin matrix functioning as a natural scaffold. In patch myringoplasty, L-PRF is effective as the primary material for small-medium perforations, while in graft myringoplasty it acts as an adjuvant enhancing graft integration and granulation tissue formation. Compared with other PRF variants, L-PRF more consistently supports tissue regeneration, though further studies are required to confirm its role as an alternative to conventional grafts in larger or chronic perforations.

**Keywords :** Graft, L-PRF, myringoplasty, patch, tympanic membrane perforation

**Abstrak: Keunggulan *Leukocyte Platelet-Rich Fibrin (L-PRF)* dibanding Jenis PRF Lain (P-PRF, PRFM, I-PRF, A-PRF) pada *Patch* dan *Graft Miringoplasti*: Sebuah Tinjauan Sistematis.** Perforasi membran timpani (MT) merupakan masalah klinis yang menimbulkan gangguan pendengaran, infeksi berulang, dan penurunan kualitas hidup. Penutupan perforasi dilakukan melalui *patch* miringoplasti untuk ukuran kecil-sedang atau *graft* miringoplasti untuk perforasi lebih besar. Perkembangan bioteknologi memperkenalkan *platelet concentrate* sebagai biomaterial regeneratif, termasuk *Platelet-Rich Fibrin (PRF)*. Di antara variannya, *Leukocyte Platelet-Rich Fibrin (L-PRF)* memiliki keunggulan biologis dan klinis. Artikel ini meninjau keunggulan L-PRF dibandingkan P-PRF, PRFM, I-PRF, dan A-PRF dalam *patch* maupun *graft* miringoplasti. Kajian disusun sebagai *systematic review* dengan pencarian sistematis pada *PubMed*, *ScienceDirect*, *Scopus*, dan *Google Scholar* (2010–2025). L-PRF mengandung leukosit tinggi, melepaskan faktor pertumbuhan hingga 14 hari, dan memiliki matriks fibrin padat sebagai *scaffold* alami. Pada *patch*, L-PRF efektif sebagai bahan utama untuk perforasi kecil-sedang, sedangkan pada *graft* berperan sebagai adjuvan yang memperkuat integrasi cangkok. L-PRF lebih konsisten mendukung regenerasi jaringan dibanding varian lain, meskipun penelitian lebih lanjut masih dibutuhkan.

**Kata Kunci :** Graft, L-PRF, Miringoplasti, Patch, Perforasi Membran Timpani

### PENDAHULUAN

Perforasi membran timpani (MT) merupakan salah satu masalah klinis yang sering dijumpai di bidang otologi. Kondisi ini dapat timbul akibat otitis media kronis, trauma, atau komplikasi tindakan medis, dengan dampak berupa

gangguan pendengaran konduktif, infeksi berulang, hingga penurunan kualitas hidup. Penutupan perforasi biasanya dilakukan melalui *patch* miringoplasti untuk perforasi kecil-sedang atau *graft* miringoplasti dengan jaringan autologous untuk perforasi lebih luas. Keberhasilan prosedur sangat dipengaruhi oleh regenerasi jaringan dan integrasi *graft* dengan sisa MT (Riaz *et al.*, 2021; Huang *et al.*, 2022).

Seiring perkembangan bioteknologi, *platelet concentrate* mulai diterapkan sebagai biomaterial regeneratif. *Platelet-Rich Fibrin* (PRF) generasi kedua banyak dipelajari karena mengandung fibrin, leukosit, serta berbagai faktor pertumbuhan yang berperan dalam angiogenesis dan epitelisasi. Beberapa penelitian klinis dan meta-analisis melaporkan manfaat PRF dalam mempercepat penyembuhan MT, meningkatkan *graft-take*, dan memperbaiki fungsi pendengaran, meskipun hasilnya masih heterogen akibat variasi metode penelitian (Coucke *et al.*, 2024; Jia *et al.*, 2024).

*Leukocyte Platelet-Rich Fibrin* (L-PRF) merupakan varian PRF yang menonjol karena kandungan leukosit tinggi, pelepasan faktor pertumbuhan yang lebih lama, serta matriks fibrin padat yang berperan sebagai *scaffold* alami. Keunggulan biologis ini menunjukkan potensi L-PRF untuk digunakan baik sebagai bahan utama *patch* maupun sebagai adjuvan pada *graft* miringoplasti. Namun, temuan klinis masih bervariasi sehingga bukti konsisten mengenai efektivitas L-PRF dalam konteks praktik otologi belum sepenuhnya tersedia (Fujioka-Kobayashi *et al.*, 2017; Ezzatt, 2018).

Meskipun berbagai varian PRF telah digunakan dalam miringoplasti, bukti komparatif langsung antar jenis PRF masih terbatas. Sebagian besar studi menilai satu varian PRF secara terpisah dengan heterogenitas desain penelitian, karakteristik perforasi, teknik pembedahan, dan luaran klinis, sehingga menyulitkan penentuan varian yang paling optimal dalam praktik klinis THT. Oleh karena itu, kajian sistematis yang membandingkan L-PRF dengan varian

PRF lain diperlukan untuk mengisi kesenjangan bukti dan mendukung pengambilan keputusan klinis pada prosedur *patch* dan *graft* miringoplasti.

Tujuan kajian ini adalah menelaah secara sistematis literatur yang membahas penerapan L-PRF pada miringoplasti, membandingkannya dengan varian PRF lain, serta menilai potensinya sebagai biomaterial regeneratif dalam penutupan perforasi membran timpani.

## METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan *systematic review* dengan berpedoman pada PRISMA 2020 (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*) guna menjamin transparansi, konsistensi, serta reproduibilitas dalam pelaporan metodologi. Metode ini dipilih karena mampu mengidentifikasi, menyeleksi, serta mensintesis literatur secara sistematis sehingga kesimpulan yang dihasilkan memiliki dasar ilmiah yang kuat. Fokus kajian diarahkan pada evaluasi peran *Leukocyte and Platelet-Rich Fibrin* (L-PRF) dalam mempercepat penyembuhan perforasi membran timpani melalui dua teknik, yakni *patch* dan *graft* miringoplasti, sekaligus membandingkan efektivitas L-PRF dengan berbagai varian PRF lainnya, termasuk A-PRF, i-PRF, P-PRF, dan PRFM.

Proses pencarian literatur dilakukan secara komprehensif pada empat basis data utama yaitu *PubMed*, *ScienceDirect*, *Scopus*, dan *Google Scholar*. Rentang publikasi yang dianalisis dibatasi pada tahun 2010 hingga 2025 agar dapat mencakup perkembangan terkini sekaligus mempertahankan relevansi akademik. Artikel yang disertakan dalam telaah ini hanya berupa publikasi berbahasa Inggris dan Indonesia yang telah melalui proses *peer-review*, sehingga menjamin validitas metodologi serta kesesuaiannya dengan prinsip *evidence-based medicine*.

Kriteria inklusi mencakup jenis penelitian berupa uji klinis acak (RCT), studi kohort, serta *systematic review* yang relevan dengan topik. Artikel yang terbit dalam kurun waktu 15 tahun

terakhir (2010–2025) dengan akses penuh dan ditulis dalam bahasa Inggris atau Indonesia dimasukkan dalam telaah ini. Sebaliknya, artikel berupa laporan kasus tunggal atau editorial dikecualikan dari analisis.

Pencarian dilakukan menggunakan kombinasi kata kunci utama seperti "leukocyte platelet-rich fibrin", "platelet-rich fibrin", "myringoplasty", "tympanic membrane perforation", "patch myringoplasty", dan "graft myringoplasty", dengan penggunaan operator *Boolean* yang disesuaikan pada setiap basis data. Perbedaan antar varian PRF dianalisis secara deskriptif-komparatif berdasarkan karakteristik biologis, metode aplikasi, serta luaran klinis yang dilaporkan, mengingat keterbatasan studi komparatif langsung antar varian PRF.

Penilaian kualitas metodologis dilakukan untuk mengidentifikasi *risk of bias* pada setiap studi yang dianalisis. Untuk penelitian dengan desain *systematic review*, evaluasi menggunakan *Cochrane Risk of Bias Tool* versi 2.0, sedangkan studi observasional dinilai dengan *Newcastle-Ottawa Scale* (NOS) yang menekankan pada seleksi sampel, komparabilitas kelompok, serta akurasi pengukuran *outcome*. Dengan pendekatan ini, data yang diperoleh telah melalui penapisan kritis sehingga interpretasi hasil dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah.

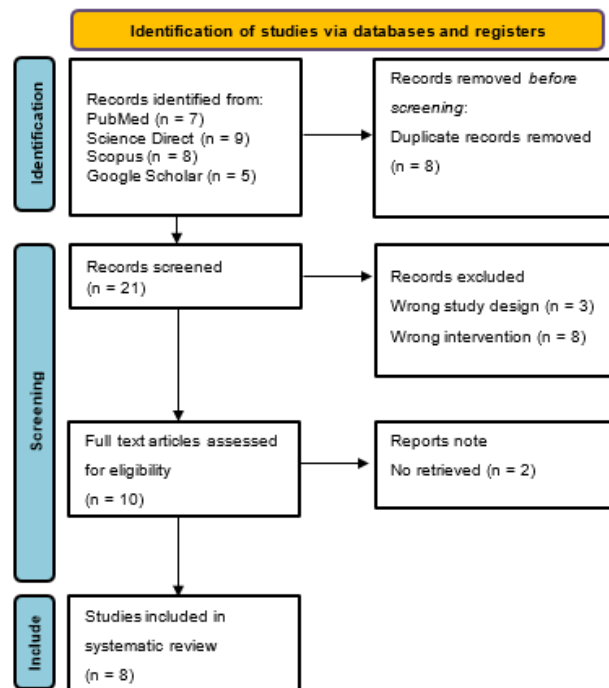
Sintesis data dilakukan dengan cara mengekstraksi informasi penting dari studi yang memenuhi kriteria inklusi, meliputi jenis PRF yang digunakan, metode aplikasinya pada *patch* maupun *graft* miringoplasti, serta luaran klinis yang dilaporkan. Parameter yang dianalisis tingkat keberhasilan penutupan perforasi, perbaikan fungsi pendengaran, waktu penyembuhan, serta kejadian komplikasi. Data tersebut kemudian dianalisis secara deskriptif dan dibandingkan antar studi untuk menilai konsistensi maupun variasi hasil. Analisis lebih lanjut difokuskan pada identifikasi keunggulan biologis L-PRF dibandingkan varian PRF lain, dengan menekankan mekanisme biologis yang mendukung

regenerasi membran timpani dan perbaikan hasil klinis pada miringoplasti.

Secara metodologis, kajian ini signifikan karena menilai secara sistematis efektivitas berbagai jenis PRF dalam prosedur *patch* dan *graft* miringoplasti dengan parameter klinis terukur. Melalui pendekatan berbasis *systematic review*, penelitian ini mampu mengatasi keterbatasan serta inkonsistensi yang terdapat pada studi sebelumnya, sekaligus memperkuat validitas eksternal dalam penarikan kesimpulan. Hasil yang diperoleh tidak hanya memiliki nilai akademis, tetapi juga nilai praktis sebagai pedoman berbasis bukti bagi klinisi dalam memilih biomaterial yang paling sesuai untuk mendukung keberhasilan rekonstruksi membran timpani.

## HASIL

Gambar 1 merupakan proses identifikasi literatur pada kajian ini yang dilakukan secara sistematis melalui empat basis data utama, yaitu *PubMed* ( $n = 7$ ), *ScienceDirect* ( $n = 9$ ), *Scopus* ( $n = 8$ ), dan *Google Scholar* ( $n = 5$ ), diperoleh total 29 artikel potensial. Setelah dilakukan penyaringan awal, sebanyak 8 artikel dihapus karena merupakan duplikasi, sehingga tersisa 21 artikel untuk tahap penyaringan berikutnya. Pada tahap *screening*, 11 artikel dieliminasi karena tidak memenuhi kriteria metodologis, 3 artikel menggunakan desain penelitian yang tidak sesuai dan 8 artikel meneliti intervensi yang berbeda dari fokus kajian. Dengan demikian, hanya 10 artikel yang masuk ke tahap penilaian kelayakan (*eligibility*). Selanjutnya, dari 10 artikel yang diperoleh dalam bentuk teks lengkap, terdapat 2 artikel yang tidak dapat diakses secara penuh sehingga dikeluarkan dari analisis. Akhirnya, 8 studi memenuhi kriteria inklusi dan dimasukkan ke dalam *systematic review* ini. Hasil seleksi mencerminkan penerapan prosedur pencarian dan penyaringan yang ketat, sehingga memastikan bahwa hanya artikel dengan kualitas metodologis memadai serta relevan dengan tujuan penelitian yang dianalisis lebih lanjut.



**Gambar 1. Seleksi Artikel dengan Metode PRISMA**

Tabel 1 menampilkan hasil *critical appraisal* dari berbagai studi terkait keunggulan L-PRF dibandingkan P-PRF, PRFM, A-PRF, dan I-PRF pada prosedur *patch* maupun *graft* miringoplasti. Secara umum, sebagian besar studi klinis menunjukkan bahwa penggunaan PRF sebagai *patch* maupun adjuvan *graft* berasosiasi dengan percepatan epitelisasi dan peningkatan angka penutupan perforasi membran timpani, terutama pada perforasi kecil hingga akut. Studi komparatif oleh Habesoglu *et al.* (2014) dan Gür *et al.* (2016) menunjukkan bahwa *patch* PRF memberikan laju penutupan yang lebih cepat dan lebih tinggi dibandingkan kontrol konvensional, disertai perbaikan audiologis yang lebih baik pada fase awal penyembuhan.

Pada konteks *graft* miringoplasti, penambahan PRF sebagai adjuvan terbukti meningkatkan integrasi cangkok dan angiogenesis, sebagaimana ditunjukkan oleh el Awady *et al.* (2021),

meskipun efektivitas PRF sebagai bahan *graft* tunggal tampak lebih terbatas pada perforasi sedang hingga besar akibat degradasi material yang lebih cepat pada studi Patel *et al.* (2024). Temuan ini mengindikasikan bahwa peran PRF lebih optimal sebagai biomaterial pendukung regenerasi dibandingkan sebagai substitusi *graft* konvensional pada perforasi yang luas.

Konsistensi temuan tersebut diperkuat oleh studi Sharifi *et al.* (2024) dan Huang *et al.* (2022) yang menunjukkan peningkatan signifikan angka penutupan perforasi dan penurunan risiko infeksi pada penggunaan PRF, meskipun manfaat terhadap luaran pendengaran masih belum konsisten. Secara keseluruhan, interpretasi data pada Tabel 1 menegaskan bahwa efektivitas PRF bersifat kontekstual, bergantung pada ukuran perforasi, indikasi klinis, dan cara aplikasinya dalam prosedur miringoplasti.

**Tabel 1. Hasil Penelitian**

No.	Penulis & Tahun	Desain	Sampel	Intervensi	Hasil Utama
1	(Habesoglu <i>et al.</i> , 2014)	Case-control	32 pasien dengan perforasi akut traumatik	PRF Patch dibandingkan tanpa intervensi	Rerata luas perforasi menunjukkan penurunan signifikan pada kelompok PRF ( $1,35 \pm 2,53 \text{ mm}^2$ ) dibandingkan kontrol ( $4,44 \pm 3,34 \text{ mm}^2$ ; $p < 0,01$ ), dengan angka penutupan 64,3% dibanding 22,2% ( $p < 0,05$ ). PRF terbukti mempercepat epitelisasi serta penutupan spontan. Tingkat penutupan mencapai 93% pada kelompok PRF dibanding 83% pada kontrol; pada hari ke-10, penutupan penuh terjadi pada 80% kasus dengan PRF dibanding 53% pada kontrol ( $p < 0,05$ ). Peningkatan pendengaran lebih besar dicapai pada kelompok PRF (14,1 dB vs 12,4 dB; $p < 0,05$ ), disertai epitelisasi
2	(Gür <i>et al.</i> , 2016)	Komparatif	60 pasien perforasi traumatik	Membran PRF dibandingkan <i>paper patch</i>	Tingkat penutupan mencapai 93% pada kelompok PRF dibanding 83% pada kontrol; pada hari ke-10, penutupan penuh terjadi pada 80% kasus dengan PRF dibanding 53% pada kontrol ( $p < 0,05$ ). Peningkatan pendengaran lebih besar dicapai pada kelompok PRF (14,1 dB vs 12,4 dB; $p < 0,05$ ), disertai epitelisasi

				lebih cepat dan hasil audiologi lebih baik.
3	(el Awady <i>Case-et al., control</i> 2021)	40 pasien otitis media supuratif kronik dengan perforasi sentral kering	Cangkok perikondrium tragus dengan atau tanpa PRF topikal	Angka keberhasilan cangkok ( <i>graft uptake</i> ) lebih tinggi pada PRF (95%) dibanding kontrol (70%; $p=0,037$ ). Peningkatan pendengaran >10 dB terjadi pada 95% kelompok PRF dibanding 70% pada kontrol (ns). PRF juga meningkatkan integrasi cangkok dan angiogenesis.
4	(Patel <i>et al.,</i> 2024)	Komparatif 100 pasien (50 <i>graft PRF</i> , 50 <i>graft fascia</i> )	Cangkok PRF dibandingkan dengan <i>fascia</i>	Tingkat penutupan lebih rendah pada <i>PRF graft</i> (70%) dibanding <i>fascia</i> (96%). Pada perforasi kecil, keberhasilan 87,5% vs 100%, sedangkan perforasi sedang 66,7% vs 95,45%. Perbaikan pendengaran serupa bila penutupan berhasil. Kelemahan PRF adalah degradasi lebih cepat pada perforasi sedang hingga besar.

5	(Mohanty et al., 2024)	Kohort prospektif	52 pasien perforasi kecil	PRF plug	PRF plug menunjukkan keberhasilan penutupan pada 42 dari 52 kasus (80,7%) dengan waktu rata-rata sekitar 2 minggu. Terdapat granulasi ringan pada 2 kasus tanpa efek samping mayor. PRF dinilai aman dan mempercepat penyembuhan perforasi kecil.
6	(Garin et al., 2014)	Kohort retrospektif	108 pasien yang menjalani pembedahan telinga tengah	PRF dibandingkan dengan <i>gelatin sponge</i>	Pada operasi telinga tengah, keberhasilan perbaikan membran timpani tercapai pada 45 dari 48 kasus (94%) setelah 1 tahun. Granuloma minimal ditemukan pada 5 dari 63 kasus retroaurikular. PRF terbukti aman, biokompatibel, dan mendukung remodeling kolagen.
7	(Sharifi et al., 2024)	Systematic review	19 studi otologi (miringoplasti/timpanoplasti)	PRF/PRP dibandingkan dengan kontrol	Mayoritas uji klinis acak menunjukkan PRF meningkatkan angka penutupan dan

				keberhasilan cangkok. Namun, perbaikan pendengaran masih kontroversial, sementara angka komplikasi lebih rendah dibandingkan kontrol.	
8	(Huang et al., 2022)	<i>Systematic review</i>	10 studi tentang PRF pada perforasi membran timpani	PRF dibandingkan dengan kontrol	Analisis meta menunjukkan <i>odds ratio</i> penutupan lebih tinggi pada perforasi akut (OR: 4,30) maupun kronis (OR: 5,42), dengan OR keseluruhan 5,10 (95% CI 2,72–9,54). PRF juga menurunkan risiko infeksi (OR: 0,14), meskipun tidak memberikan perbaikan signifikan pada <i>outcome</i> pendengaran.

## PEMBAHASAN

Berdasarkan sintesis naratif terhadap literatur yang dianalisis, kajian ini menunjukkan bahwa L-PRF memiliki hasil klinis yang relatif lebih konsisten dibandingkan varian PRF lainnya dalam konteks miringoplasti. Keunggulan tersebut terutama terlihat pada percepatan epitelisasi dan peningkatan angka penutupan perforasi membran timpani, khususnya pada perforasi kecil hingga sedang serta pada penggunaan L-PRF sebagai adjuvan biologis pada *graft* konvensional. Interpretasi ini mencerminkan kecenderungan umum lintas studi meskipun terdapat

heterogenitas desain penelitian, sehingga memperkuat posisi L-PRF sebagai penguat biologis dalam rekonstruksi membran timpani (Huang et al., 2022; Sharifi et al., 2024).

Beberapa studi individual melaporkan efektivitas L-PRF sebagai bahan *patch* miringoplasti. Gür et al. (2016) menunjukkan bahwa penggunaan L-PRF menghasilkan tingkat penutupan perforasi yang lebih tinggi dibandingkan *patch* kertas, disertai epitelisasi yang lebih cepat dan perbaikan *air-bone gap* yang lebih besar. Temuan serupa dilaporkan oleh Habesoglu et al. (2014), yang menemukan percepatan penutupan

spontan dan epitelisasi pada perforasi traumatik akut dengan penggunaan PRF *patch* dibandingkan tanpa intervensi. Dalam kajian ini, hasil-hasil tersebut diinterpretasikan sebagai bukti pendukung penggunaan L-PRF pada perforasi kecil hingga sedang, terutama pada kondisi akut (Gür *et al.*, 2016; Habesoglu *et al.*, 2014).

Pada *graft* miringoplasti, efektivitas L-PRF sangat dipengaruhi oleh cara aplikasinya. el Awady *et al.* (2021) melaporkan bahwa kombinasi *graft* perikondrium dengan L-PRF menghasilkan angka *graft uptake* yang secara signifikan lebih tinggi dibandingkan *graft* konvensional saja. Sebaliknya, Patel *et al.* (2024) menunjukkan bahwa penggunaan L-PRF sebagai *graft* tunggal memberikan tingkat penutupan yang lebih rendah dibandingkan fascia temporalis, terutama pada perforasi sedang hingga besar. Dalam sintesis kajian ini, perbedaan tersebut menegaskan bahwa L-PRF lebih tepat digunakan sebagai adjuvan biologis untuk meningkatkan integrasi *graft*, bukan sebagai pengganti struktural utama (el Awady *et al.*, 2021; Patel *et al.*, 2024)

Temuan dari studi individual tersebut diperkuat oleh bukti tingkat tinggi dari meta-analisis dan tinjauan sistematis. Huang *et al.* (2022) melaporkan bahwa penggunaan PRF secara signifikan meningkatkan peluang penutupan perforasi membran timpani dan menurunkan risiko infeksi pascaoperasi. Namun, tidak ditemukan perbedaan bermakna pada luaran audiologis jangka panjang. Hal ini sejalan dengan tinjauan sistematis oleh Sharifi *et al.* (2024), yang menunjukkan bahwa meskipun PRF meningkatkan keberhasilan anatomis, manfaat terhadap fungsi pendengaran masih bervariasi antar studi. Dalam kajian ini, temuan tersebut ditafsirkan sebagai indikasi bahwa keberhasilan morfologis tidak selalu berbanding lurus dengan pemulihan fungsi pendengaran (Huang *et al.*, 2022; Sharifi *et al.*, 2024)

Dibandingkan dengan varian PRF lain, L-PRF menunjukkan keseimbangan terbaik antara stabilitas aplikasi dan

manfaat klinis pada prosedur miringoplasti. A-PRF memiliki pelepasan faktor pertumbuhan yang lebih lama, namun struktur fibrinnya kurang stabil sebagai *patch*. PRFM dan P-PRF memiliki kandungan leukosit yang lebih rendah, sedangkan I-PRF berbentuk cair sehingga tidak aplikatif sebagai *patch* membran timpani. Oleh karena itu, dalam kajian ini L-PRF dinilai paling sesuai untuk penggunaan klinis pada *patch* miringoplasti dan sebagai adjuvan *graft* (Kosmidis *et al.*, 2023; Blanco *et al.*, 2025).

Berdasarkan sintesis bukti yang tersedia, penggunaan L-PRF memiliki implikasi klinis yang jelas dalam praktik THT. L-PRF direkomendasikan sebagai bahan *patch* pada perforasi membran timpani kecil hingga sedang, khususnya pada perforasi traumatik atau akut, karena mampu mempercepat penutupan tanpa memerlukan donor jaringan tambahan (Gür *et al.*, 2016; Habesoglu *et al.*, 2014). Pada perforasi sedang hingga besar atau kasus kronis, L-PRF lebih tepat digunakan sebagai adjuvan biologis untuk meningkatkan integrasi *graft* konvensional dan menurunkan risiko kegagalan cangkok (el Awady *et al.*, 2021). Dengan prosedur preparasi yang relatif sederhana dan profil keamanan yang baik, L-PRF berpotensi diintegrasikan sebagai terapi tambahan dalam algoritma klinis miringoplasti.

Secara keseluruhan, kajian ini menegaskan bahwa L-PRF memberikan manfaat klinis yang optimal apabila digunakan secara selektif sesuai indikasi. L-PRF efektif sebagai *patch* pada perforasi kecil hingga sedang dan sebagai adjuvan biologis pada *graft* konvensional, namun belum dapat menggantikan peran bahan *graft* struktural pada perforasi besar. Dengan demikian, L-PRF sebaiknya diposisikan sebagai penguat biologis yang mempercepat penyembuhan dan menurunkan risiko infeksi dalam praktik otologi modern, berdasarkan sintesis bukti klinis yang tersedia (Huang *et al.*, 2022; Patel *et al.*, 2024).

## KESIMPULAN

Berdasarkan telaah ini, L-PRF efektif digunakan sebagai bahan utama pada *patch* miringoplasti untuk perforasi membran timpani kecil hingga sedang, dengan luaran klinis yang lebih baik dibandingkan metode konvensional maupun varian PRF lainnya. Pada *graft* miringoplasti, L-PRF berperan sebagai adjuvan biologis yang meningkatkan integrasi *graft*, namun belum dapat menggantikan jaringan autologus sebagai bahan struktural utama. Meskipun penelitian lanjutan masih diperlukan untuk menilai efektivitasnya pada perforasi besar atau kronis, temuan kajian ini memberikan dasar ilmiah yang lebih terarah bagi klinisi THT dalam memilih strategi rekonstruksi membran timpani secara rasional dan berbasis bukti.

## DAFTAR PUSTAKA

- el Awady MK, Sharkawy MEL and abo Mohamed NM (2021). Effect of Addition of Platelet-Rich Fibrin to Tragal Perichondrium Graft in the Endoscopic Trans-Canal Myringoplasty. *Egyptian Journal of Otolaryngology*, 37(1). doi: 10.1186/s43163-021-00068-y.
- Blanco J, García A, Hermida-Nogueira L and Castro AB (2025). How to Explain the Beneficial Effects of Leukocyte- and Platelet-Rich Fibrin. *Periodontology 2000*, 97(1), pp.: 74–94. doi: 10.1111/prd.12570.
- Coucke B, Dilissen E, Cremer J, Schrijvers R, Theys T and Van Gerven L (2024). Leukocyte-and Platelet-Rich Fibrin for Enhanced Tissue Repair: An in Vitro Study Characterizing Cellular Composition, Growth Factor Kinetics and Transcriptomic Insights. *Molecular Biology Reports*, 51(1). doi: 10.1007/s11033-024-09890-y.
- Ezzatt OM (2018). Autologous Platelet Concentrate Preparations in Dentistry. *Biomedical Journal of Scientific & Technical Research*, 8(5), pp.: 1–10. doi: 10.26717/bjstr.2018.08.001706.
- Fujioka-Kobayashi M, Miron RJ, Hernandez M, Kandalam U, Zhang Y and Choukroun J (2017). Optimized Platelet-Rich Fibrin With the Low-Speed Concept: Growth Factor Release, Biocompatibility, and Cellular Response. *Journal of Periodontology*, 88(1), pp.: 112–121. doi: 10.1902/jop.2016.160443.
- Garin P, Peerbaccus Y, Mardyla N, Mullier F, Gheldof D, Dogne J, Putz L and Damme JP Van (2014). 6-Platelet-Rich Fibrin (PRF)an Autologous Packing Material for Middle Ear, (Figure 2), pp.: 27–34.
- Gür ÖE, Ensari N, Öztürk MT, Boztepe OF, Gün T, Selçuk ÖT and Renda L (2016). Use of a Platelet-Rich Fibrin Membrane to Repair Traumatic Tympanic Membrane Perforations: A Comparative Study. *Acta Otolaryngologica*, 136(10), pp.: 1017–1023. doi: 10.1080/00016489.2016.1183042.
- Habesoglu M, Oysu C, Sahin S, Sahin-Yilmaz A, Korkmaz D, Tosun A and Karaaslan A (2014). Platelet-Rich Fibrin Plays a Role on Healing of Acute-Traumatic Ear Drum Perforation. *Journal of Craniofacial Surgery*, 25(6), pp.: 2056–2058. doi: 10.1097/SCS.0000000000001140.
- Huang J, Teh BM, Zhou C, Shi Y and Shen Y (2022). Tympanic Membrane Regeneration Using Platelet-Rich Fibrin: A Systematic Review and Meta-Analysis. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*, 279(2), pp.: 557–565. doi: 10.1007/s00405-021-06915-1.
- Jia K, You J, Zhu Y, Li M, Chen Sheng, Ren S, Chen Siyu, Zhang J, et al. (2024). Platelet-Rich Fibrin as an Autologous Biomaterial for Bone Regeneration: Mechanisms, Applications, Optimization. *Frontiers in Bioengineering and Biotechnology*, 12(April), pp.: 1–26. doi: 10.3389/fbioe.2024.1286035.
- Kosmidis K, Ehsan K, Pitzurra L, Loos B and Jansen I (2023). An in Vitro Study into Three Different PRF Preparations for Osteogenesis

- Potential. *Journal of Periodontal Research*, 58(3), pp.: 483–492. doi: 10.1111/jre.13116.
- Li S, Dan X, Chen H, Li T, Liu B, Ju Y, Li Y, Lei L, et al. (2024). Developing Fibrin-Based Biomaterials/Scaffolds in Tissue Engineering. *Bioactive Materials*, 40(June), pp.: 597–623. doi: 10.1016/j.bioactmat.2024.08.006.
- Mohanty R, Harkut R, Mhashal S and Kadao Y (2024). Advancement in Tympanic Membrane Repair: Exploring the Potential of Platelet Rich Fibrin. *Indian Journal of Otolaryngology and Head and Neck Surgery*, 76(4), pp.: 2962–2967. doi: 10.1007/s12070-024-04648-1.
- Patel PM, Chhatbar YB, Sharma S, Vaghela PB and Tadvi PB (2024). Platelet Rich Fibrin Graft in Myringoplasty: Pitfalls and Challenges. *Indian Journal of Otolaryngology and Head and Neck Surgery*, 76(4), pp.: 3277–3282. doi: 10.1007/s12070-024-04672-1.
- Riaz N, Ajmal M and Khan MS (2021). Efficacy of Platelet Rich Fibrin in Myringoplasty. *Pakistan Journal of Medical Sciences*, 37(1), pp.: 1–5. doi: 10.12669/pjms.37.1.3059.
- Sharifi A, Kouhi A and Patel ZM (2024). Utilization and Efficacy of Platelet-Rich Plasma and Platelet-Rich Fibrin in Otolaryngology: A Systematic Evidence-Based Review. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*, 281(10), pp.: 5091–5110. doi: 10.1007/s00405-024-08763-1.
- Wang X, Fok MR, Pelekos G, Jin L and Tonetti MS (2022). In Vitro and Ex Vivo Kinetic Release Profile of Growth Factors and Cytokines from Leucocyte-and Platelet-Rich Fibrin (L-PRF) Preparations. *Cells*, 11(13). doi: 10.3390/cells11132089.