

Artikel Penelitian

Perbandingan Vitrektomi dengan dan tanpa *Internal Limiting Membrane Peeling* pada Membran Epiretina Idiopatik: Meta-Analisis

Comparison of Vitrectomy with and without Internal Limiting Membrane Peeling for Idiopathic Epiretinal Membrane: A Meta-Analysis

Dana Paramitha Putri¹, Qonita Widia Nabilah¹, Bagus Mahendra Satya Wiraputra¹, Alfelia Ezrabica Telussa¹

¹ Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya, Malang, Jawa Timur, Indonesia

Diterima 20 Februari 2025; direvisi 24 April 2025; publikasi 25 Februari 2026

INFORMASI ARTIKEL

Penulis Koresponding:

Dana Paramitha Putri

Fakultas Kedokteran Universitas
Brawijaya, Malang, Jawa Timur, In-
donesia, Jl. Veteran Malang 65145

Email: danamitha@gmail.com

ABSTRAK

Pendahuluan: *Epiretinal Membranes* (ERM) atau *macular pucker* merupakan membran fibroseluler avaskular dan semi-translusen yang terbentuk di permukaan retina. Keluhan yang ditimbulkan akibat ERM antara lain gangguan penglihatan seperti mikropsia, makropsia, metamorfopsia, diplopia monocular, bahkan sampai kebutaan. Pengelupasan *internal limiting membrane* (ILM) belakangan menjadi pilihan prosedur untuk mengatasi ERM, namun efektivitas prosedur ini masih diperdebatkan.

Tujuan: Membandingkan hasil klinis tindakan vitrektomi dengan atau tanpa pengelupasan ILM untuk ERM idiopatik.

Metode: Dilakukan pencarian studi prospektif atau retrospektif relevan yang diterbitkan tahun 2014-2024 dengan penelusuran pada situs PubMed, Cochrane, Scopus, dan ScienceDirect. Perubahan rerata BCVA (*Best Corrected Visual Aquity*) dan CMT (*Central Macula Thickness*) dianalisis sebagai variabel kontinu, dilaporkan menggunakan *Weighted Mean Difference* (WMD) dengan 95% CI dan heterogenitas dinilai dengan menggunakan uji chi-square dan statistik I².

Hasil: Terdapat 4 studi relevan dengan data memadai yang dipublikasikan dalam 10 tahun terakhir. 163 mata sebagai subjek penelitian terdiri dari 82 mata pada kelompok *No-ILM peeling* dan 81 mata pada kelompok *ILM peeling*. BCVA post operatif tidak berbeda signifikan antara kedua kelompok (*mean difference* [MD] -0,01; 95% CI: -0,07 hingga 0,06; P = 0,85) dan hasil CMT post operatif juga tidak didapatkan perbedaan signifikan antara kedua kelompok (MD 7,70; 95% CI: -20,11 hingga 35,52; P = 0,59).

Kesimpulan: Tidak terdapat perbedaan signifikan pada BCVA dan CMT antara tindakan vitrektomi dengan dan tanpa *ILM peeling* pada pasien epiretinal membran idiopatik.

Kata Kunci: Membran epiretina; *internal limiting membrane*; vitrektomi.

ABSTRACT

Background: *Epiretinal Membranes* (ERMs), also widely mentioned as *macular puckers*, are fibrocellular membranes which avascular and semi-translucent that cover the retinal surface. Complaints caused by ERM include visual impairments such as micropsia, macropsia, metamorphosis, monocular diplopia, and even blindness. *Internal limiting membrane* (ILM) peeling recently introduced as acceptable option for treating ERM, but the effectiveness of the procedure is still debatable.

Aim: To compare the clinical outcomes of vitrectomy procedure with ILM peeling or without it for idiopathic ERM treatment.

Methods: Study recorded relevant prospective or retrospective studies published in 2014-2024 by searching PubMed, Cochrane, Scopus, and ScienceDirect database. The mean change in BCVA (*Best Corrected Visual Aquity*) and CMT (*Central Macula*



Thickness) was analyzed as a continuous variable, reported using Weighted Mean Difference (WMD) with 95% CI and heterogeneity was assessed using the chi-square test and I^2 statistics.

Result: There were 4 relevant studies with adequate data published in the last 10 years. 163 eyes consisted of 82 eyes in the No-ILM peeling group and 81 eyes in the ILM peeling group. Postoperative BCVA did not differ significantly between the two groups (MD -0,01; 95% CI: -0,07 to 0,06; $P = 0,85$) and no significant difference was found between the two groups in postoperative CMT (MD 7.70; 95% CI: -20.11 to 35.52; $P = 0.59$).

Conclusion: There was no significant difference in BCVA and CMT between vitrectomy with and without ILM peeling in patients with idiopathic epiretinal membrane

Keywords: Epiretinal membrane; internal limiting membrane; vitrectomy.

PENDAHULUAN

Epiretinal Membrane (ERM) yang dikenal dengan *cellophane maculopathy* atau *macular pucker* merupakan membran fibro-seluler avaskular dan semi-translusen yang terbentuk di permukaan retina tepatnya di antara makula sentral dan *internal limiting membrane* (ILM).⁽¹⁾ Patogenesis terjadinya epiretinal membran masih belum jelas sampai saat ini. Risiko terjadinya membran meningkat seiring dengan bertambahnya usia dan adanya faktor predisposisi dapat menyebabkan munculnya ERM lebih dini. Sebanyak 2% terjadi pada pasien dengan usia 70 tahun.⁽²⁾ *Blue Mountains Eye Study* (BMES) dan *Beaver Dam Eye Study* (BDES) adalah dua studi populasi besar yang melaporkan prevalensi 7% dan 11,8% masing-masing dari ERM idiopatik (iERM) dan insiden kumulatif 5 tahun sebesar 5,3%. Kebanyakan pasien dengan ERM tidak menimbulkan keluhan, tetapi beberapa dapat menyebabkan penurunan penglihatan seperti mikropsia, makropsia, diplopia monokular, metamorfopsia, bahkan sampai hilang penglihatan.⁽³⁾

ERM salah satunya dapat berdampak pada penurunan *best corrected visual aquity* (BCVA), yakni visus terbaik yang dicapai dengan koreksi refraksi, dan perubahan *central macular thickness* (CMT) atau ketebalan makula sentral. Pada pasien dengan ERM, ketebalan makula sentral biasanya meningkat dibandingkan dengan mata normal, hal tersebut terjadi karena akibat tarikan membran pada jaringan retina. Perubahan CMT

dapat diukur menggunakan *Optical Coherence Tomography* (OCT) dan sering menjadi faktor utama dalam menentukan tingkat keparahan ERM serta kebutuhan akan pengobatan.⁽⁴⁾

ERM adalah penyakit kronis yang progresif serta berjalan lambat, di mana sebagian besar pasien tidak memerlukan intervensi. Pilihan pengobatan saat ini terbatas pada *watchful waiting* atau pembedahan. Dilaporkan dalam BMES bahwa selama periode tindak lanjut 5 tahun, sebagian besar mata dengan ERM tidak mengalami peningkatan keparahan, seperempatnya mengalami kemunduran atau sembuh, dan hanya 1 dari 10 yang mengalami perkembangan dari refleksi makula selofan menjadi fibrosis preretina. Sedangkan untuk penanganan medis berupa medikamentosa, hingga saat ini belum ada obat yang disarankan untuk terapi ERM.⁽³⁾

Tata laksana utama untuk ERM simtomatik dengan penurunan tajam penglihatan adalah vitrektomi pars plana (PPV) dengan pengelupasan ERM (*ERM peeling*). Tujuan prosedur ini adalah untuk mengangkat membran dan melepaskan traksi retina.⁽³⁾ Hasil BCVA pasca dilakukannya pembedahan dilaporkan cukup baik, namun ERM muncul kembali pada 10% - 21% kasus, dengan 3% - 6% kasus memerlukan operasi ulang.⁽⁵⁾ Dalam beberapa tahun terakhir, operasi dilakukan dengan pewarnaan dan mengupas ILM sebagai langkah bedah tambahan selama vitrektomi dan pengelupasan ERM.⁽¹⁾ Eksisi ERM dengan ILM menyebabkan perubahan

ketebalan area makula dan perbaikan penglihatan. Studi sebelumnya menunjukkan bahwa perubahan berlangsung hingga 24 bulan namun belum diketahui apakah penurunan tersebut akan terus berlanjut dalam jangka waktu yang lebih lama.⁽⁶⁾

Pembedahan untuk ERM termasuk prosedur yang aman serta efektif dan memberi hasil visus yang cukup baik.⁽³⁾ Namun efek tindakan ILM *peeling* dalam peningkatan tajam penglihatan masih kontroversial.⁽⁷⁾ Di satu sisi, terdapat penelitian yang melaporkan adanya perbaikan visus, sedangkan di beberapa penelitian lain memberikan hasil sebaliknya.⁽⁶⁾⁽⁸⁾⁽⁹⁾⁽¹⁰⁾⁽¹¹⁾

Kami mencoba menyertakan beberapa penelitian yang diterbitkan dalam sepuluh tahun terakhir untuk membandingkan hasilnya secara terperinci. Penelitian yang kami dapatkan akan dianalisis untuk membandingkan hasil klinis tindakan vitrektomi dengan atau tanpa pengelupasan ILM untuk ERM idiopatik.

METODE

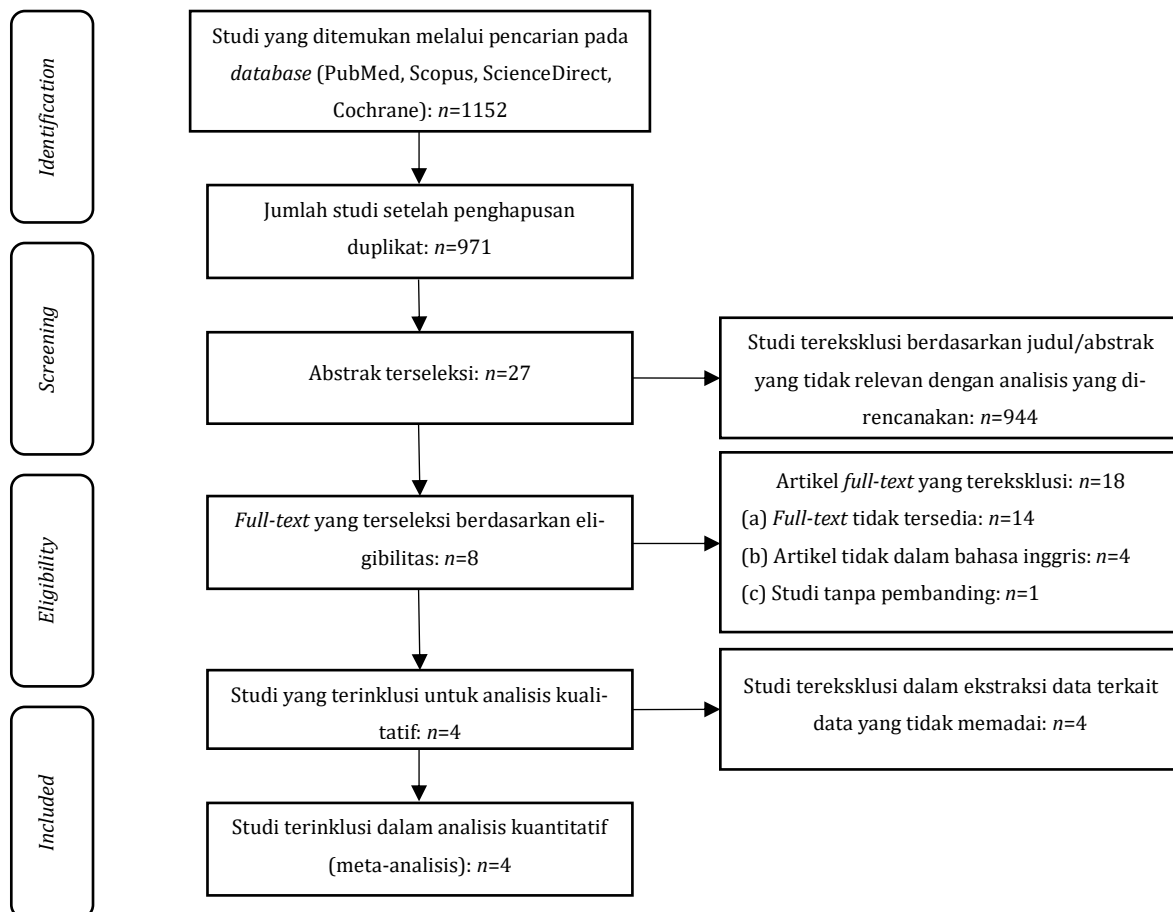
Meta-analisis ini dilakukan sesuai dengan pedoman *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analysis* (PRISMA).⁽¹²⁾ Kami memilih studi prospektif atau retrospektif relevan yang diterbitkan tahun 2014-2024 dengan penelusuran pada situs PubMed, Cochrane, Scopus, dan ScienceDirect. Kriteria inklusi dari penelitian ini: 1) studi observasional dan RCT; 2) pasien dengan ERM yang menjalani operasi vitrektomi; 3) studi yang membandingkan ILM *peeling* dan tanpa ILM *peeling* pada operasi vitrektomi; 4) pasien dengan usia ≥ 18 tahun; 5) studi yang melaporkan BCVA atau CMT untuk setidaknya satu dari hasil yang diukur; dan 6) studi dengan kriteria *Newcastle-Ottawa Quality Assessment Scale* (NOS) sedang atau baik. Sementara kriteria eksklusi yakni: 1) studi tanpa pembandingan; 2) studi dengan data yang tidak memadai; 3) studi yang melibatkan pasien berusia di bawah 18 tahun; 4) studi dengan

subjek hewan; 5) studi yang tidak berbahasa Inggris; 6) studi yang termasuk kriteria rendah (*poor*) berdasarkan NOS. Pemilihan studi dan ekstraksi data penelitian dilakukan oleh empat peneliti (DPP, QWN, BMSW, dan AET) secara independen. Penelitian ditinjau dari judul dan abstrak penelitian, dan penelitian yang memenuhi kriteria inklusi diambil untuk penilaian teks lengkap. Studi yang dipilih untuk analisis terperinci dan ekstraksi data dianalisis oleh semua peneliti, ketidaksepakatan diselesaikan dengan diskusi. Untuk setiap artikel yang dipilih, dilakukan ekstraksi data berupa nama penulis utama, tahun publikasi, negara populasi penelitian, jumlah subjek, dan karakteristik populasi termasuk rerata usia, jenis kelamin, durasi *follow-up*, dan BCVA serta CMT pre-operatif. Luaran yang akan dilakukan analisis pada penelitian ini yaitu BCVA dan perubahan CMT. Kualitas penelitian yang disertakan dinilai menggunakan skor berdasarkan NOS.

Analisis statistik dilakukan dengan penghitungan interval kepercayaan (*confidence interval* [CI]) 95%. Perubahan rerata BCVA dan CMT dianalisis sebagai variabel kontinu dan dilaporkan menggunakan *Weighted Mean Difference* (WMD) dengan CI 95%. Heterogenitas dinilai dengan menggunakan uji chi-square dan statistik I^2 . Nilai $I^2 > 50\%$ dianggap heterogenitas sedang hingga tinggi, sedangkan hasil $I^2 < 50\%$ menunjukkan homogenitas. Model *fix-effects* digunakan sebagai pendekatan utama untuk meta-analisis ini. Nilai $P < 0,05$ dianggap signifikan untuk semua analisis. Meta-analisis dilakukan dengan menggunakan *software Review Manager*, versi 5.3 (*Cochrane Collaboration*, Oxford, United Kingdom).

HASIL

Sejumlah 1125 studi didapatkan dari situs jurnal kedokteran Pubmed, Scopus, Scencedirect, dan Cochrane. Gambar 1 menjabarkan alur proses seleksi studi. Seleksi berdasarkan judul dan abstrak dilakukan pada



Gambar 1. Bagan Alur Pemilihan Studi

setiap studi. Eksklusi dilakukan pada 1125 studi yang tidak relevan dan didapatkan sebanyak 27 studi yang terseleksi. Dari 27 studi tersebut, didapatkan 14 studi yang tidak dapat diakses, 4 studi tidak berbahasa inggris, dan 1 studi tanpa pembandingan. Sebanyak 4 studi dieksklusi terkait data rerata dan standar deviasi yang tidak lengkap. Terdapat 4 studi akhir yang sesuai dengan kriteria inklusi dan memiliki data yang memadai.⁽⁷⁾⁽¹³⁾⁽¹⁴⁾⁽¹⁵⁾

Penilaian kualitas studi dinilai menggunakan *Newcastle-Ottawa Quality Assessment Scale*. Pada pengukuran kualitas ini, terdapat tiga parameter yakni *selection*, *comparability*, dan *outcome* yang di dalamnya memuat pertanyaan terkait penilaian isi studi. Jumlah dan interpretasi dari poin yang diberikan untuk setiap studi dapat dilihat pada Tabel 1.⁽¹⁶⁾

Tabel 1. Penilaian Kualitas Studi Berdasarkan Newcastle-Ottawa Quality Assessment

Studi	Selection					Comparability		Outcome			
	1	2	3	4	Total	1	Total	1	2	3	Total
Aydin, 2020	1	1	1	1	4	1	1	1	1	1	3
Cubuk, 2020	1	1	1	1	4	1	1	1	1	0	2
El Shafei, 2021	1	1	1	1	4	1	1	1	1	0	2
Yanik, 2023	1	1	1	1	4	1	1	1	0	1	2

Interpretasi: Baik = 3 atau 4 pada parameter *selection*, dan 1 atau 2 pada parameter *comparability*, dan 2 atau 3 pada parameter *outcome*. Sedang = 2 pada parameter *selection*, dan 1 atau 2 pada parameter *comparability*, dan 2 atau 3 pada parameter *outcome*. Buruk = 0 sampai 2 pada parameter *selection*, atau 0 pada parameter *comparability*, atau 0 atau 1 pada parameter *outcome*.

Terdapat total 4 studi yang didapatkan dari pencarian publikasi dalam 10 tahun terakhir. 163 mata sebagai subjek studi terdiri dari 82 mata pada kelompok *no-ILM peeling* dan 81 mata pada kelompok *ILM peeling*. Rancangan studi yang didapatkan

dua di antaranya ialah studi retrospektif dan dua lainnya prospektif, yang terdiri dari populasi di negara Turki dan Mesir. Karakteristik subjek berupa rerata usia, jenis kelamin, durasi *follow-up*, BCVA preoperatif, dan CMT preoperatif dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Karakteristik *Baseline*

Studi	Negara	Desain Studi	Jumlah Pasien/Mata		Rerata Usia (Tahun)		Jenis Kelamin (L/P)	
			ILM	No-ILM	ILM	No-ILM	ILM	No-ILM
Yanik et al, 2023	Turki	Retrospektif komparatif	15	10	0.42 ± 0.17 (0.20–0.70)	0.56 ± 0.26 (0.20–1.00)	10/15	
El Shafei et al, 2021	Mesir	Prospektif komparatif	20	20	54.9±10.69	58.9±11.73	15/5	8/12
Cubuk et al, 2020	Turki	Retrospektif komparatif	29	33	70.5 ±	69.8 ± 9.9	13/16	15/18
Aydin et al, 2020	Turki	Prospektif	17	19	67.47 ± 5.99	67.68 ± 6.23	9/8	9/10

Tabel 2. (cont.) Karakteristik *Baseline*

Studi	Follow-Up (Bulan)		BCVA Preoperatif		CMT Preoperatif	
	ILM	No-ILM	ILM	No-ILM	ILM	No-ILM
Yanik et al, 2023	1	1	0.42 ± 0.17 (0.20–0.70)	0.56 ± 0.26 (0.20–1.00)	479.8 ± 92.4 (300–588)	473.5 ± 106.0 (338–691)
El Shafei et al, 2021	1, 3, 6, 12	1, 3, 6, 12	0.13±0.12	0.19±0.18	477.95±121.95	461.45±123.67
Cubuk et al, 2020	12.3 ± 9.2	15.7 ± 11.8	0.89 ± 0.58	0.79 ± 0.48	432.9 ± 80.9	411.9 ± 90.9
Aydin et al, 2020	4	4	0.41 ± 0.19	0.48 ± 0.16	-	-

Hasil masing-masing studi berupa BCVA post operatif, CMT post operatif, dan hasil signifikansi dari setiap kelompok ditampilkan pada Tabel 3 dan Tabel 4. Berdasarkan data yang didapatkan dari studi

terinklusi, terdapat hasil signifikan pada BCVA dan CMT post operatif bila dibandingkan dengan kondisi preoperatif baik di kelompok *no-ILM peeling* maupun *ILM peeling*.

Tabel 3. Perbandingan *Best Corrected Visual Acuity* (logMAR) Antara Kelompok No-ILM *Peeling* dan Kelompok ILM *Peeling*

Studi		Preoperatif	Postoperatif	P1	P2
Aydin, 2020	Kelompok No-ILM <i>peeling</i>	0.48±0.16	0.25±0.14	<0.001	0.357
	Kelompok ILM <i>peeling</i>	0.41±0.19	0.20±0.15	0.001	
Cubuk, 2020	Kelompok No-ILM <i>peeling</i>	0.79±0.48	0.61±0.38	0.002	0.31
	Kelompok ILM <i>peeling</i>	0.89±0.58	0.60±0.40	0.008	
Yanik, 2023	Kelompok No-ILM <i>peeling</i>	0.56±0.26	0.25±0.16	0.003	0.085
	Kelompok ILM <i>peeling</i>	0.42±0.17	0.14±0.13	0.005	

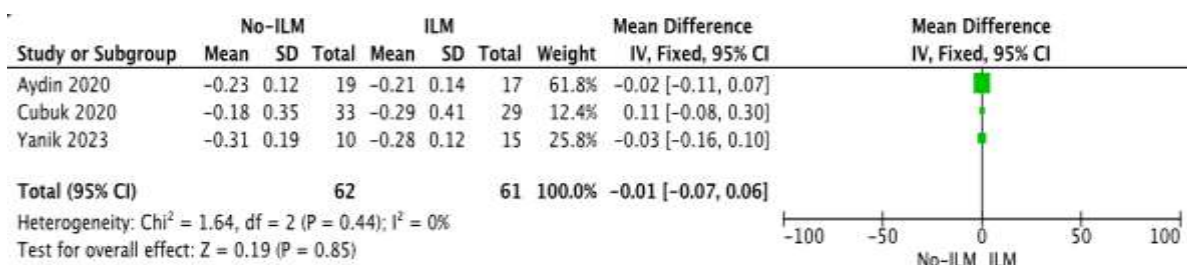
P1: Perbandingan preoperatif dan postoperatif di kelompok No-ILM *peeling* dan ILM *peeling*P2: Perbandingan postoperatif antara kelompok No-ILM *peeling* dengan ILM *peeling***Tabel 4.** Perbandingan *Central Macular Thickness* (μm) Antara Kelompok No-ILM *Peeling* dan Kelompok ILM *Peeling*

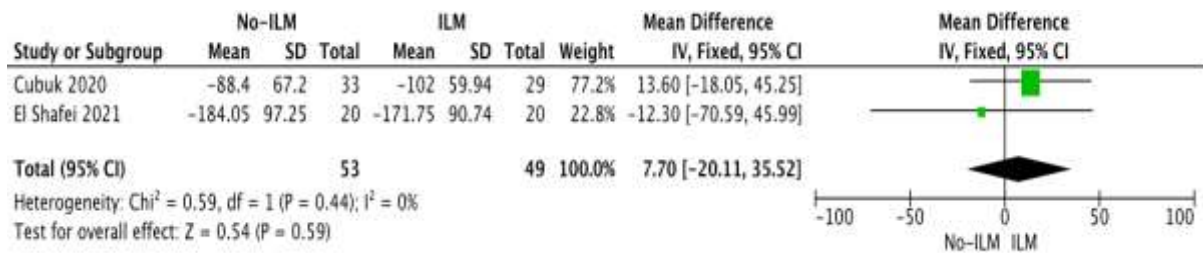
Studi		Preoperatif	Postoperatif	P1	P2
Cubuk, 2020	Kelompok No-ILM <i>peeling</i>	411.9±90.9	323.5±81.0	0.008	0.76
	Kelompok ILM <i>peeling</i>	432.9±80.9	330.9±72.6	0.005	
El Shafei, 2021	Kelompok No-ILM <i>peeling</i>	461.45±123.67	277.40±45.85	<0.001	0.081
	Kelompok ILM <i>peeling</i>	477.95±121.95	306.20±59.90	<0.001	

P1: Perbandingan preoperatif dan postoperatif di kelompok No-ILM *peeling* dan ILM *peeling*P2: Perbandingan postoperatif antara kelompok No-ILM *peeling* dengan ILM *peeling*

Hasil utama pada meta analisis ini ditampilkan pada Gambar 2 dan Gambar 3. BCVA post operatif tidak berbeda signifikan antara kelompok *no*-ILM *peeling* dan ILM *peeling* (mean difference [MD] -0,01; 95% CI: -0,07 hingga 0,06; P = 0,85). Hasil yang sama juga ditunjukkan CMT post operatif yang

menghasilkan perbedaan tidak signifikan antara kedua kelompok (MD 7,70; 95% CI: -20,11 hingga 35,52; P = 0,59). Kelompok *no*-ILM *peeling* dan ILM *peeling* homogen pada analisis BCVA (P = 0,44; I² = 0%) dan CMT (P = 0,44; I² = 0%).

**Gambar 2.** Analisis Statistik BCVA



Gambar 3. Analisis Statistik CMT

PEMBAHASAN

Berdasarkan meta-analisis yang dilakukan, didapatkan hasil tidak signifikan untuk peningkatan BCVA dan perubahan CMT antara kedua kelompok. Terdapat berbagai hal yang menyumbang peran pada perbedaan tidak signifikan yang dihasilkan. Salah satu faktor yang mempengaruhi mungkin disebabkan oleh kerusakan mikrostruktur yang ireversibel sebelum dilakukan tindakan pembedahan. Faktor keterampilan operator dan metode pembedahan juga menjadi salah satu faktor yang penting dalam hasil post operasi. Selain itu penggunaan bagan Snellen untuk penilaian BCVA sering menunjukkan hasil inkonsisten yang mungkin dipengaruhi oleh faktor pencahayaan, perubahan kontras, dan komponen desain Snellen chart itu sendiri.⁽¹⁷⁾ Studi mengkorelasikan tertundanya proses penyembuhan pasca operasi dan berbagai faktor perancu dapat mempengaruhi hasil BCVA, seperti penebalan katarak, keadaan pseudofakia setelah prosedur vitrektomi, dan komplikasi post operatif.⁽¹⁸⁾ Peluang untuk mendapatkan visus yang lebih baik setelah operasi meningkat pada pasien dengan gangguan penglihatan pra operasi yang tergolong ringan hingga sedang. Pada pasien dengan ERM yang sudah berlangsung lama, pemulihan penglihatan sempurna jarang terjadi dan

ketebalan retina serta profil makula jarang kembali normal. Dengan demikian, operasi dini akan menurunkan risiko berkembangnya kerusakan makula yang ireversibel. Pasien dengan visus awal yang lebih baik dapat mencapai hasil visual yang lebih tinggi, tetapi mereka dengan visus pra operasi yang lebih buruk menunjukkan perubahan yang kurang berarti setelah operasi ERM.⁽¹⁹⁾ Pengaruh usia terhadap visus pasca operasi juga sangat berpengaruh. Penelitian menemukan bahwa usia yang lebih muda berhubungan secara signifikan dengan peningkatan visual (0,3 log-MAR atau lebih dari baseline). Durasi gejala berkorelasi negatif dengan tajam penglihatan pasca operasi. Dengan demikian, semakin lama gejala tersebut muncul, semakin rendah hasil visus post operasi dan semakin sedikit pula perolehan fungsionalnya.⁽¹⁹⁾

Peningkatan BCVA post operatif menunjukkan hasil statistik yang tidak signifikan antara kelompok ILM *peeling* dan *no-ILM peeling*. Hal ini mengindikasikan tidak adanya perbedaan yang berarti dalam peningkatan visus pada pasien yang dilakukan ILM *peeling* dibandingkan dengan yang tidak. Hasil ini sejalan dengan beberapa penelitian. Ducloyer yang melakukan penelitian

pada 100 pasien menemukan bahwa terdapat peningkatan BCVA signifikan justru pada kelompok *no-ILM peeling* pada bulan pertama dan baru dilaporkan peningkatan di bulan ke-6 pada kelompok ILM *peeling*, namun tidak ada perbedaan signifikan antara peningkatan BCVA keduanya.⁽²⁰⁾ Perbedaan peningkatan BCVA yang tidak signifikan pada kedua kelompok ini juga ditunjukkan oleh beberapa penelitian lain.⁽⁸⁾⁽²¹⁾⁽²²⁾ Hasil BCVA yang kurang optimal kemungkinan berkaitan dengan kerusakan yang terjadi pada sel fotoreseptor dan defek pada ujung sel kerucut (*cone outer segment tips*) yang lebih bermakna pada kelompok ILM *peeling*. Kerusakan fotoreseptor ini dicurigai mempengaruhi sensitivitas retina. Dilaporkan hanya kelompok *no-ILM peeling* yang menunjukkan peningkatan rerata sensitivitas retina setelah tindakan pengangkatan ERM.⁽²⁰⁾ Studi RCT menunjukkan rendahnya peningkatan rerata sensitivitas retina dan peningkatan jumlah mikroskotoma pada kelompok ILM *peeling*.⁽¹⁸⁾ Temuan menarik melaporkan adanya hasil BCVA yang meningkat signifikan pada kelompok *no-ILM peeling* bila ERM tidak terjadi pada area sentral fovea. Hasil ini menunjukkan bahwa prosedur pengangkatan ERM sendiri sebenarnya dapat meningkatkan hasil BCVA. Namun tindakan ILM *peeling* dicurigai memberikan trauma tambahan pada retina sehingga menurunkan ketajaman visus hingga dimulainya proses penyembuhan pada durasi waktu hingga 3 bulan.⁽²³⁾ Durasi *follow-up* yang lebih lama juga pernah dilaporkan oleh penelitian Sultan et al. yang memberikan hasil yang searah dengan meta-analisis kami pada 78 subjek studinya bahkan

setelah 5 tahun *follow-up* pasca operasi.⁽²⁴⁾ Meski demikian, dibutuhkan penelitian lebih jauh dengan durasi *follow-up* yang cukup pada lebih banyak studi untuk dapat menyimpulkan hasil ini.

Perubahan CMT post operatif pada kelompok ILM *peeling* dan *no-ILM peeling* menunjukkan hasil yang tidak signifikan. CMT pada ERM dapat meningkat karena lapisan tipis dan berserat yang terbentuk pada retina berkontraksi dan memberikan gaya traksi sehingga menyebabkan kerutan pada lapisan retina yang menyebabkan CMT meningkat.⁽²⁵⁾ Hasil meta-analisis yang dilakukan Huang menyatakan CMT jangka pendek lebih menurun pada kelompok *no-ILM peeling* ILM dibanding kelompok dengan kelompok ILM *peeling*, sedangkan CMT jangka panjang menurun pada kedua kelompok. Perubahan jangka pendek CMT antara kedua kelompok dapat disebabkan oleh perbedaan tingkat penurunan struktur jaringan dan tingkat edema reaktif. Reaksi okular dapat berkurang seiring waktu sehingga perubahan jangka panjang dalam CMT pada kelompok ILM *peeling* dan *no-ILM peeling* tampak serupa.⁽²⁶⁾ Menurut penelitian meta analisis oleh Azuma et al., 16 studi yang mencakup 1.286 mata, tidak ada perbedaan signifikan dalam CMT pada kelompok ILM *peeling* dibanding kelompok *no-ILM peeling*.⁽²⁷⁾ Hal ini sejalan dengan penelitian meta analisis oleh Zhang, dari 8 penelitian yang dikumpulkan tidak ada perbedaan signifikan antara kelompok ILM *peeling* dan *no-ILM peeling*.⁽¹⁸⁾ CMT rata-rata menurun saat awal dan 12 bulan *follow-up* pasca operasi pada kelompok ILM *peeling* dan kelompok *no-ILM peeling*.

CMT akhir cenderung lebih tinggi pada kelompok *no-ILM peeling* tetapi tidak ada perbedaan signifikan antara kedua kelompok.⁽²⁰⁾ Studi lain menyatakan nilai CMT meningkat dalam waktu 6 bulan pascaoperasi pada pasien yang menjalani ILM *peeling*. Perubahan CMT dan kekambuhan ERM tidak memiliki perbedaan signifikan ketika ERM diangkat secara terpisah maupun ketika diangkat dengan ILM, namun CMT dapat meningkat secara signifikan bila tidak ada intervensi (*watchful waiting*). Penebalan CMT setelah tindakan ILM *peeling* mungkin disebabkan oleh tekanan mekanis pada sel Müller, yang menyebabkan pembengkakan.⁽²⁷⁾ Kemungkinan lain didapatkan bahwa ILM *peeling* dapat memberikan trauma pada sel Müller di makula temporal karena jumlah yang sangat banyak di daerah tersebut. Secara morfologis, ILM adalah membran basal sel Müller yang berperan dalam homeostasis dan pemeliharaan bentuk retina bagian dalam. Studi histopatologi menunjukkan bahwa ILM yang dikupas dapat menyebabkannya degenerasi.⁽¹⁰⁾ Studi melaporkan bahwa pada kelompok ILM *peeling* terjadi penipisan dari *retinal nerve fiber layer* (RNFL) dan peningkatan terbentuknya disosiasi *nerve fiber layer* yang merupakan sebuah cekungan yang biasanya terbentuk di area makula, edema dan perdarahan retinal, dan terbentuknya *eccentric* atau *paracentral macular hole* yang diakibatkan rusaknya sel Müller.⁽²⁰⁾⁽²⁸⁾⁽²⁹⁾⁽³⁰⁾⁽³¹⁾

Prosedur ILM *peeling* dapat menyebabkan efek samping serta efek jangka panjang yang di antaranya ialah menghilangkan bagian dasar pada sel Müller, sehingga menyebabkan disfungsi sel Müller dan berakhir pada penebalan

RNFL.⁽⁸⁾⁽³²⁾⁽³³⁾ Respon inflamasi akibat trauma hasil pengelupasan ILM juga menyebabkan penebalan RNFL yang terjadi pada hampir seluruh sektor retina, terutama pada sektor superior-nasal dan inferior-temporal pada *follow-up* di bulan ke 12.⁽³⁴⁾ Dilaporkan pula bahwa RNFL mengalami penipisan signifikan 20 bulan pasca ILM *peeling* pada area nasal, superior, dan inferior. Hal ini dicurigai berkaitan dengan toksisitas akibat pewarna *indocyanin green* pada proses ILM *peeling*.⁽³⁵⁾ Perlu diketahui bahwa penebalan RNFL mengindikasikan adanya edema retina namun efeknya pada ketajaman visus berbeda pada setiap kondisi ⁽³⁶⁾, sedangkan penipisan RNFL cenderung menimbulkan gangguan penglihatan serta defek lapang pandang.⁽³⁷⁾

Meski demikian, beberapa penelitian membuktikan tindakan ILM *peeling* pada operasi ERM dapat mengurangi risiko rekurensi terbentuknya ERM. Pada penelitian Park et al. didapatkan 21% mengalami rekurensi pada kelompok *no-ILM peeling* dan tidak didapatkan rekurensi pada kelompok ILM *peeling*.⁽⁹⁾ Dalam beberapa penelitian observasional, kelompok yang tidak dilakukan tindakan ILM *peeling* mengalami rekurensi sekitar 7 – 23% sedangkan kelompok yang dilakukan tindakan ILM *peeling* mengalami rekurensi hanya sekitar 0 – 4%.⁽²⁸⁾ Menurut penelitian Gandorfer et al., tingginya rekurensi pada pasien *no-ILM peeling* disebabkan oleh masih terdapatnya jaringan fibroseluler yang dapat berproliferasi sehingga berisiko terbentuknya ERM kembali.⁽⁹⁾⁽³⁸⁾

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil meta-analisis ini didapatkan kesimpulan bahwa tidak terdapat perbedaan signifikan pada BCVA dan CMT antara tindakan No-ILM *peeling* dengan ILM *peeling* pada pasien epiretinal membran idiopatik. Hasil statistik ini dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain jumlah studi yang terbatas, jumlah sampel yang tidak terlalu besar, dan durasi *follow-up* yang relatif singkat. Karena itu kami menyarankan adanya penelitian lebih lanjut dengan mempertimbangkan faktor-faktor tersebut untuk dapat mengonfirmasi hasil studi kami. Di samping itu, ILM *peeling* terbukti dapat mencegah rekurensi ERM. Berkaitan dengan hal tersebut, ILM *peeling* dapat dipertimbangkan pada kasus-kasus tertentu seperti kerutan retina yang parah, ERM sekunder, ERM bilateral atau prosedur operasi ulang untuk rekurensi ERM itu sendiri. Dengan pemilihan kasus yang lebih cermat, faktor biaya pada ILM *peeling* dapat lebih efisien dan pelaksanaannya pun lebih efektif dalam operasi vitrektomi pada ERM. Manfaat dari prosedur ILM *peeling* dapat terus dieksplorasi dan penelitian kami tetap terbuka dengan hasil penelitian lanjutan terkait prosedur ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. Tranos P, Koukoulas S, Charteris DG, Perganda G, Vakalis A, Asteriadis S, et al. The role of internal limiting membrane peeling in epiretinal membrane surgery: A randomised controlled trial. *British Journal of Ophthalmology*. 2017 Jun 1;101(6):719–24.
2. Fang XL, Tong Y, Zhou YL, Zhao PQ, Wang ZY. Internal limiting membrane peeling or not: A systematic review and meta-analysis of idiopathic macular pucker surgery. *British Journal of Ophthalmology*. 2017 Nov 1;101(11):1535–41.
3. Fung AT, Galvin J, Tran T. Epiretinal membrane: A review. Vol. 49, *Clinical and Experimental Ophthalmology*. John Wiley and Sons Inc; 2021. p. 289–308.
4. Chen L, Liu M, Xie AM, Liu Y. Original Article A study on change of macular retinal thickness and its relationship with vision before and after operation to idiopathic macular epiretinal membranes [Internet]. Vol. 8, *Int J Clin Exp Med*. 2015. Available from: www.ijcem.com/
5. Duan XR, Liang YB, Friedman DS, Sun LP, Wong TY, Tao QS, et al. Normal macular thickness measurements using optical coherence tomography in healthy eyes of adult Chinese persons: The Handan Eye Study. *Ophthalmology*. 2010;117(8):1585–94.
6. Haves A. 451-1107-2-PB. Ashan, Haves (2020) Karakteristik Ketebalan Makula Sentral Sebelum dan Sesudah Injeksi Intravitreal Bevacizumab di RSKM Padang Eye Center Periode Januari 2018 – Januari 2019 *Health & Medical Journal* 2 01-07 1033854/heme.v2i2451. 2020;
7. Chan A, Duker JS, Ko TH, Fujimoto JG, Schuman JS. Normal Macular Thickness Measurements in Healthy Eyes Using Stratus Optical Coherence Tomography. Vol. 124, *Arch Ophthalmol*. 2006.
8. Schechet SA, Devience E, Thompson JT. THE EFFECT OF INTERNAL LIMITING MEMBRANE PEELING ON IDIOPATHIC EPIRETINAL MEMBRANE SURGERY, WITH A REVIEW OF THE LITERATURE.
9. Aydin T, Kerci SG, Karti O, Zengin MO, Kusbeci T. Effect of Internal Limiting Membrane Peeling on Macular Structure and Metamorphopsia Scores in Idiopathic Epiretinal Membrane Surgery. *Open Ophthalmol J*. 2020 Mar 28;14(1):1–8.
10. Amouyal F, Shah SU, Pan CK, Schwartz SD, Hubschman JP. MORPHOLOGIC FEATURES AND EVOLUTION OF INNER RETINAL DIMPLES ON OPTICAL COHERENCE TOMOGRAPHY AFTER INTERNAL LIMITING MEMBRANE PEELING. Vol. 34, *RETINA*. 2014.
11. Lai TY, Kwok FRCS AK, Lai MRCS TY, Yuen MRCS KS. Epiretinal membrane surgery with or without internal limiting membrane peeling A BSTRACT. Vol. 33, *Clinical and Experimental Ophthalmology*. 2005.
12. Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG, Group P. Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement [Internet]. Canada; 2009 Aug. Available from: www.anals.org
13. Schadlu R, Tehrani S, Shah GK, Prasad AG. LONG-TERM FOLLOW-UP RESULTS OF ILM PEELING DURING VITRECTOMY SURGERY FOR PREMACULAR FIBROSIS. Vol. 28, *RETINA*. 2008.
14. Lim JW, Cho JH, Kim HK. Assessment of macular function by multifocal electroretinography following epiretinal membrane surgery with internal limiting membrane peeling. *Clinical Ophthalmology*. 2010;4(1):689–94.
15. Lee JW, Kim IT. Outcomes of idiopathic macular epiretinal membrane removal with and without internal limiting membrane peeling: A comparative study. *Jpn J Ophthalmol*. 2010 Mar;54(2):129–34.
16. Wells G, Shea B, O'Connell D, Peterson J, Welch V, Losos M, et al. The Newcastle-Ottawa Scale (NOS) for Assessing the Quality of Nonrandomised Studies in Meta-Analyses. Department of Epidemiology and Community Medicine, University of Ottawa. 2011;
17. Falkenstein IA, Cochran DE, Azen SP, Dustin L, Tamewar AM, Kozak I, et al. Comparison of Visual Acuity

- in Macular Degeneration Patients Measured with Snellen and Early Treatment Diabetic Retinopathy Study Charts. *Ophthalmology*. 2008 Feb;115(2):319–23.
18. Zhang B, Dong X, Sun Y. Effect of internal limiting membrane peeling for idiopathic epiretinal membrane. *Heliyon*. 2023 Mar 1;9(3).
19. Iuliano L, Fogliato G, Gorgoni F, Corbelli E, Bandello F, Codenotti M. Idiopathic epiretinal membrane surgery: Safety, efficacy and patient related outcomes. Vol. 13, *Clinical Ophthalmology*. Dove Medical Press Ltd; 2019. p. 1253–65.
20. Ducloyer JB, Ivan J, Poinas A, Lebreton O, Bonissent A, Fossum P, et al. Does internal limiting membrane peeling during epiretinal membrane surgery induce microscotomas on microperimetry? Study protocol for PEELING, a randomized controlled clinical trial. *Trials*. 2020 Jun 8;21(1).
21. Obata S, Fujikawa M, Iwasaki K, Kakinoki M, Sawada O, Saishin Y, et al. Changes in Retinal Thickness after Vitrectomy for Epiretinal Membrane with and without Internal Limiting Membrane Peeling. *Ophthalmic Res*. 2017 Feb 1;57(2):135–40.
22. De Novelli FJ, Goldbaum M, Monteiro MLR, Aggio FB, Takahashi WY. SURGICAL REMOVAL OF EPIRETINAL MEMBRANE WITH AND WITHOUT REMOVAL OF INTERNAL LIMITING MEMBRANE Comparative Study of Visual Acuity, Features of Optical Coherence Tomography, and Recurrence Rate.
23. Chang S, Gregory-Roberts EM, Park S, Laud K, Smith SD, Quan ;, et al. Double Peeling During Vitrectomy for Macular Pucker The Charles L. Schepens Lecture [Internet]. Vol. 131, *JAMA Ophthalmol*. 2013. Available from: www.asrs.org
24. Sultan H, Wykoff CC, Shah AR. Five-year outcomes of surgically treated symptomatic epiretinal membranes with and without internal limiting membrane peeling. *Ophthalmic Surg Lasers Imaging Retina*. 2018 May 1;49(5):296–302.
25. Lee HJ, Kim MS, Jo YJ, Kim JY. Thickness of the macula, retinal nerve fiber layer, and ganglion cell layer in the epiretinal membrane: The repeatability study of optical coherence tomography. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2015;56(8):4554–9.
26. Huang Q, Li J. With or without internal limiting membrane peeling during idiopathic epiretinal membrane surgery: A meta-analysis. *PLoS One*. 2021 Jan 1;16(1 January).
27. Azuma K, Ueta T, Eguchi S, Aihara M. EFFECTS OF INTERNAL LIMITING MEMBRANE PEELING COMBINED WITH REMOVAL OF IDIOPATHIC EPIRETINAL MEMBRANE A Systematic Review of Literature and Meta-Analysis [Internet]. Vol. 37, *RETINA*. 2017. Available from: <http://links.lww>.
28. Ducloyer JB, Eude Y, Volteau C, Lebreton O, Bonissent A, Fossum P, et al. Pros and cons of internal limiting membrane peeling during epiretinal membrane surgery: A randomised clinical trial with microperimetry (PEELING). *British Journal of Ophthalmology*. 2024 Dec 17;
29. Wu L. Case report illustrates potential for complication with peeling. *Costa Rica*; 2017.
30. Abdelkader E, Lois N. Internal Limiting Membrane Peeling in Vitreo-retinal Surgery. *Surv Ophthalmol*. 2008 Jul;53(4):368–96.
31. Guber Ioana Pereni Hendrik N Scholl Ivo Guber Richard J Haynes JP. Outcomes after Epiretinal Membrane Surgery with or Without Internal Limiting Membrane Peeling. *Ophthalmol Ther* [Internet]. 2019; Available from: <https://doi.org/10.6084/>
32. Díaz-Valverde A, Wu L. TO PEEL OR NOT TO PEEL THE INTERNAL LIMITING MEMBRANE IN IDIOPATHIC EPIRETINAL MEMBRANES. Vol. 0, *RETINA*. 2017.
33. Deltour JB, Grimbert P, Masse H, Lebreton O, Weber M. DETRIMENTAL EFFECTS OF ACTIVE INTERNAL LIMITING MEMBRANE PEELING DURING EPIRETINAL MEMBRANE SURGERY Microperimetric Analysis. Vol. 37, *RETINA*. 2017.
34. Ohta K, Sato A, Senda N, Fukui E. Transient Increase of Retinal Nerve Fiber Layer Thickness after Vitrectomy with ILM Peeling for Idiopathic Macular Hole. *J Ophthalmol*. 2016;2016.
35. Yamashita T, Uemura A, Kita H, Sakamoto T. Analysis of the retinal nerve fiber layer after indocyanine green-assisted vitrectomy for idiopathic macular holes. *Ophthalmology*. 2006 Feb;113(2):280–4.
36. Savini G, Bellusci C, Carbonelli M, Zanini M, Carelli V, Sadun AA, et al. Detection and Quantification of Retinal Nerve Fiber Layer Thickness in Optic Disc Edema Using Stratus OCT.
37. Sehi M, Zhang X, Greenfield DS, Chung Y, Wollstein G, Francis BA, et al. Retinal nerve fiber layer atrophy is associated with visual field loss over time in glaucoma suspect and glaucomatous eyes. *Am J Ophthalmol*. 2013;155(1):73–82.e1.
38. Cubuk MO, Unsal E. Anatomic and functional results of idiopathic macular epiretinal membrane surgery. *Int J Ophthalmol*. 2020;13(4):614–9.