

Hasil Jangka Pendek dan Jangka Panjang Reseksi Hepatobilier Invasif Minimal Versus Terbuka: Tinjauan Sistematis dan Meta Analisis

Rachmawaddah Yolanda^{1*}, Benly Levi Andreas Sibarani²

¹Departemen Bedah, RSUD dr. M. Yunus, Bengkulu, Indonesia

²Puskesmas Kahakitang, Kepulauan Sangihe, Indonesia

*Penulis Korespondensi: rachmawaddah.yolanda@gmail.com

Abstract. *Hepatobiliary resection remains the primary surgical option for managing both benign and malignant diseases of the liver and biliary tract. Although conventional open surgery has long been the standard approach, minimally invasive or laparoscopic techniques continue to evolve and are increasingly applied to complex cases. However, debate persists regarding their long-term efficacy and oncological safety compared to open surgery. This study aimed to comprehensively evaluate and compare the short- and long-term outcomes of both surgical approaches. Through a systematic review and meta-analysis of relevant studies, perioperative data including intraoperative blood loss, length of hospital stay, complication rates, as well as oncological outcomes such as overall survival and disease-free survival were synthesized. The analysis revealed that the laparoscopic approach offers significant advantages in short-term outcomes, including reduced blood loss, faster functional recovery, and lower postoperative complication rates. Regarding long-term outcomes, the efficacy and oncological safety of laparoscopic techniques proved comparable to open procedures. Consequently, minimally invasive hepatobiliary resection represents a safe and effective alternative that warrants consideration as a standard clinical management strategy in digestive surgery.*

Keywords: *Disease-Free Survival; Hepatobiliary Resection; Laparoscopy; Long-Term Outcomes; Short-Term Outcomes.*

Abstrak. Reseksi hepatobilier merupakan opsi bedah utama untuk penanganan kelainan jinak maupun ganas pada hati dan saluran empedu. Meskipun teknik operasi terbuka telah lama menjadi standar, pendekatan minimal invasif atau laparoskopi terus berkembang dan diterapkan pada kasus kompleks. Namun, kontroversi terkait efektivitas jangka panjang dan keamanan onkologisnya dibanding teknik terbuka masih terus berlanjut. Penelitian ini bertujuan mengevaluasi serta membandingkan hasil jangka pendek dan jangka panjang dari kedua pendekatan bedah tersebut secara komprehensif. Melalui tinjauan sistematis dan meta-analisis terhadap berbagai studi relevan, data perioperatif seperti volume perdarahan, lama rawat inap, angka komplikasi, hingga luaran onkologis berupa *overall survival* dan *disease-free survival* dianalisis secara terpadu. Hasil analisis menunjukkan bahwa pendekatan laparoskopi memberikan keunggulan bermakna pada luaran jangka pendek, meliputi perdarahan yang lebih minimal, pemulihan fungsional yang lebih cepat, serta penurunan risiko komplikasi pascaoperasi. Untuk luaran jangka panjang, efektivitas dan keamanan onkologis teknik laparoskopi terbukti sepadan dengan prosedur operasi terbuka. Dengan demikian, reseksi hepatobilier minimal invasif merupakan alternatif yang aman dan efektif, serta layak dipertimbangkan sebagai standar tata laksana klinis di bidang bedah digestif.

Kata Kunci: *Disease-Free Survival; Laparoskopi; Luaran Jangka Panjang; Luaran Jangka Pendek; Reseksi Hepatobilier.*

1. LATAR BELAKANG

Reseksi hepatobilier merupakan pilar utama dalam tata laksana pembedahan untuk berbagai penyakit hati dan saluran empedu, baik kasus jinak seperti hepatolitiasis maupun lesi ganas seperti *hepatocellular carcinoma* (HCC) dan *intrahepatic cholangiocarcinoma* (ICC) (Wakabayashi et al., 2015; Ciria et al., 2016). Secara konvensional, laparotomi terbuka telah menjadi standar emas karena memberikan bidang pandang yang luas serta kemudahan kontrol vaskular selama proses transektio parenkim (Buell et al., 2009). Kendati demikian, pesatnya instrumen laparoskopi dan akumulasi kurva pembelajaran dokter bedah telah menggeser paradigma ini. Pendekatan minimal invasif kini makin luas diterapkan, bahkan pada kasus-

kasus kompleks yang dahulu dianggap sebagai kontraindikasi relatif (Hasegawa et al., 2017; Troisi et al., 2021). Sejumlah literatur melaporkan bahwa pendekatan laparoskopi memberikan keuntungan perioperatif yang signifikan dibandingkan teknik terbuka. Manfaat tersebut mencakup perdarahan intraoperatif yang lebih minimal, durasi rawat inap yang lebih singkat, serta penurunan risiko komplikasi pascaoperasi (Fretland et al., 2018; Haney et al., 2021; Aliseda et al., 2023). Beberapa studi meta-analisis terdahulu juga mendukung bahwa teknik ini mempercepat pemulihan fungsional tanpa meningkatkan angka mortalitas (Tian et al., 2016; Xiong et al., 2012). Walau demikian, efektivitas dan keamanan laparoskopi dalam jangka panjang masih memicu perdebatan di kalangan ahli bedah digestif. Beberapa laporan menunjukkan angka *overall survival* (OS) dan *disease-free survival* (DFS) yang seimbang antara kedua teknik (Cipriani et al., 2016; Troisi et al., 2021), sementara studi lain mencatat perbaikan kualitas hidup yang lebih unggul pada kelompok laparoskopi (Efanov et al., 2021; Russolillo et al., 2024).

Di sisi lain, muncul kekhawatiran terkait keterbatasan taktil dan visualisasi pada pendekatan laparoskopi yang berpotensi menghasilkan margin reseksi lebih sempit, sehingga dapat memengaruhi kecukupan luaran onkologis pada kasus keganasan (Hobeika et al., 2021; Cassese et al., 2024). Sebagian besar tinjauan sistematis terdahulu cenderung berfokus pada hasil jangka pendek (*short-term outcomes*) dan belum memisahkan evaluasi luaran jangka panjang secara terstruktur (Haney et al., 2021; Li et al., 2017). Padahal, publikasi dalam lima tahun terakhir menekankan pentingnya sintesis data secara terpisah antara luaran jangka pendek dan panjang guna menilai efektivitas serta keamanan tindakan secara holistik (Aliseda et al., 2023; Fichtinger et al., 2024). Adanya kesenjangan bukti klinis ini mendorong perlunya dilakukan *systematic review and meta-analysis* mutakhir untuk membandingkan luaran jangka pendek dan jangka panjang antara reseksi hepatobilier laparoskopi versus terbuka (Haney et al., 2021; Fichtinger et al., 2024). Analisis ini diharapkan dapat menyajikan bukti ilmiah yang lebih presisi untuk membantu pengambilan keputusan klinis berbasis bukti (*evidence-based medicine*) di bidang bedah hepatobilier.

2. METODE PENELITIAN

Tabel 1. Pico Meta Analisis.

Komponen	Deskripsi
Population (P)	Pasien yang menjalani reseksi hepatobilier, baik karena penyakit jinak maupun ganas
Intervention (I)	Pendekatan laparoskopi (laparoscopic hepatobiliary resection)
Comparator (C)	Pendekatan terbuka (open hepatobiliary resection)
Outcomes (O)	<i>Short-term:</i> blood loss, length of stay, morbidity; <i>Long-term:</i> overall survival, DFS/recurrence

Among patients undergoing hepatobiliary resection, does laparoscopic surgery, compared with open surgery, provide superior short-term and long-term outcomes?

Subjek dan Metode

Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan tinjauan sistematis dan meta-analisis yang disusun sesuai dengan pedoman Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA) 2020 (Page et al., 2021). Tujuan penelitian ini adalah untuk membandingkan hasil jangka pendek (short-term outcomes) dan hasil jangka panjang (*long-term outcomes*) antara reseksi hepatobilier laparoskopi dan reseksi hepatobilier terbuka pada pasien dewasa. Protokol penelitian ini dikembangkan berdasarkan panduan dalam Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions (Higgins et al., 2023) dan akan didaftarkan dalam basis data PROSPERO (International Prospective Register of Systematic Reviews) untuk menjamin transparansi dan replikasi metodologis. Studi yang diikutsertakan meliputi RCT, kohort prospektif/retrospektif, atau propensity-score matched analysis yang membandingkan reseksi hepatobilier laparoskopi dan terbuka pada pasien dewasa (≥ 18 tahun) dengan penyakit ganas maupun jinak. Studi harus melaporkan sedikitnya satu luaran utama, yaitu kehilangan darah, lama rawat inap, morbiditas pascaoperasi, overall survival (OS), atau disease-free survival (DFS)/angka kekambuhan, serta menyediakan data kuantitatif yang dapat dianalisis. Hanya artikel teks lengkap berbahasa Inggris yang diterbitkan Januari 2010–Oktober 2024 yang disertakan. Studi pada anak atau hewan, laporan kasus, editorial, surat, ulasan naratif, abstrak konferensi tanpa data lengkap, studi tanpa kelompok pembanding, dan publikasi duplikat dikeluarkan.

Pencarian literatur dilakukan melalui PubMed/MEDLINE, Scopus, Web of Science, dan Cochrane Library menggunakan kombinasi kata kunci terkait tindakan laparoskopi, terbuka, dan reseksi hepatobilier. Penelusuran juga dilengkapi dengan pemeriksaan daftar pustaka artikel relevan serta grey literature untuk meminimalkan bias publikasi. Seleksi dilakukan secara independen oleh dua peneliti melalui penyaringan judul/abstrak dan telaah teks lengkap, dengan perbedaan diselesaikan melalui diskusi dengan peneliti ketiga. Proses seleksi dilaporkan menggunakan PRISMA 2020. Data diekstraksi secara independen menggunakan lembar kerja standar, meliputi karakteristik studi dan pasien, jumlah sampel, jenis reseksi, luaran utama, serta ukuran efek dan 95% CI. Data median dan IQR dikonversi menjadi mean dan standar deviasi menggunakan metode Wan et al. (2014), sedangkan perbedaan hasil ekstraksi diselesaikan melalui konsensus.

Penilaian Kualitas Studi

Kualitas metodologis setiap studi dinilai oleh dua peneliti independen menggunakan instrumen yang sesuai dengan jenis penelitian:

Tabel 2. Penilaian Kualitas Studi.

Jenis Studi	Alat Penilaian	Interpretasi
RCT	<i>Cochrane Risk of Bias Tool 2 (RoB 2)</i>	Risiko rendah, sedang, atau tinggi
Kohort/PSM	<i>Newcastle–Ottawa Scale (NOS)</i>	Tinggi (≥ 7), sedang (5–6), rendah (≤ 4)
Ulasan sistematis/meta-analisis sekunder	<i>AMSTAR-2</i>	Kualitas tinggi, sedang, atau rendah

Studi dengan risiko bias tinggi dikecualikan dari analisis kuantitatif, tetapi tetap disertakan dalam analisis naratif.

Analisis Statistik

Analisis statistik dilakukan menggunakan perangkat lunak Stata versi 17.0. Efek gabungan dihitung dengan model efek acak (DerSimonian–Laird random-effects model) untuk memperhitungkan variasi antarstudi.

Ukuran Efek

Untuk variabel kontinu (kehilangan darah, lama rawat inap): digunakan Mean Difference (MD) dengan interval kepercayaan 95%. Untuk variabel dikotomis (morbiditas): digunakan Odds Ratio (OR) dengan 95% CI. Untuk variabel waktu-ke-kejadian (OS, DFS): digunakan Hazard Ratio (HR) dengan 95% CI.

Uji Heterogenitas

Heterogenitas antar studi dievaluasi dengan: Cochran’s Q test, dan Statistik I^2 , dengan kategori: $I^2 < 25\%$ = heterogenitas rendah, 25–75% = sedang, 75% = tinggi.

Analisis Subkelompok dan Sensitivitas

Analisis subkelompok dilakukan berdasarkan: Jenis penyakit (HCC vs non-HCC); Kompleksitas reseksi (minor vs major); Wilayah geografis (Asia vs Eropa); Periode publikasi (sebelum vs sesudah 2018). Analisis sensitivitas dilakukan dengan metode leave-one-out, yaitu mengeluarkan satu studi per siklus untuk menilai kestabilan hasil.

Bias Publikasi

Bias publikasi dievaluasi menggunakan funnel plot serta uji Egger’s test dan Begg’s test (Egger et al., 1997). Ketidaksimetrian funnel plot diinterpretasikan sebagai indikasi adanya bias publikasi.

Pertimbangan Etik

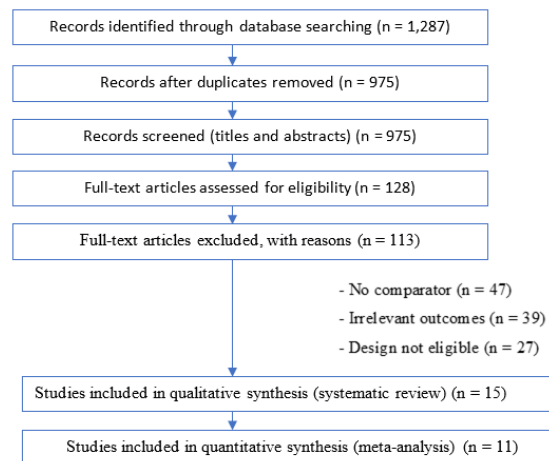
Karena penelitian ini hanya menggunakan data sekunder dari publikasi yang telah tersedia secara publik, maka tidak memerlukan persetujuan etik dari komite etik penelitian.

Seluruh proses analisis dilakukan sesuai prinsip integritas ilmiah, transparansi, dan reproduktibilitas penelitian.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Identifikasi dan Seleksi Studi

Proses identifikasi dan seleksi studi dilakukan berdasarkan pedoman PRISMA 2020. Sebanyak 1.287 artikel diidentifikasi dari empat basis data utama: PubMed/MEDLINE (n = 462), Scopus (n = 378), Web of Science (n = 297), dan Cochrane Library (n = 150). Setelah penghapusan duplikasi sebanyak 312 artikel, dilakukan penyaringan berdasarkan judul dan abstrak terhadap 975 artikel yang tersisa. Dari hasil penyaringan tersebut, 128 artikel dinilai berpotensi relevan dan dilanjutkan ke tahap telaah teks lengkap (*full-text review*). Sebanyak 113 artikel dieksklusi karena alasan berikut: Tidak memiliki kelompok pembanding terbuka/laparoskopi (n = 47); Tidak melaporkan outcome yang relevan (n = 39); Desain penelitian tidak memenuhi kriteria inklusi (n = 27). Akhirnya, 15 studi memenuhi seluruh kriteria inklusi dan diikutsertakan dalam analisis kualitatif (*systematic review*), sedangkan 11 di antaranya memiliki data numerik yang memadai untuk diikutsertakan dalam analisis kuantitatif (*meta-analysis*).



Gambar 1. Diagram Alur PRISMA 2020 yang menunjukkan proses identifikasi, penyaringan, dan inklusi studi dalam tinjauan sistematis dan meta-analisis ini.

Karakteristik Studi yang Disertakan

Sebanyak 15 studi yang diterbitkan antara tahun 2010 hingga 2024 diikutsertakan dalam analisis sistematis ini. Desain penelitian yang digunakan meliputi 6 randomized controlled trials (RCTs) dan 9 studi kohort (prospektif atau berbasis propensity-score matching). Total terdapat 4.872 pasien, dengan 2.183 menjalani reseksi laparoskopi dan 2.689 menjalani reseksi terbuka. Mayoritas studi berasal dari negara-negara Asia Timur (Jepang,

Korea, dan Tiongkok) serta Eropa (Italia, Prancis, Inggris). Indikasi operasi bervariasi, meliputi *hepatocellular carcinoma (HCC)*, *intrahepatic cholangiocarcinoma (ICC)*, metastasis hati kolorektal, dan penyakit jinak seperti *hepatolithiasis*. Sebagian besar studi melaporkan penurunan kehilangan darah, lama rawat inap yang lebih singkat, serta penurunan angka komplikasi pascaoperasi pada kelompok laparoskopi dibanding kelompok terbuka. Namun, hasil jangka panjang seperti kelangsungan hidup keseluruhan (OS) dan bebas kekambuhan (DFS) menunjukkan variasi antarstudi, meskipun kecenderungannya menunjukkan kesetaraan antara kedua pendekatan.

Tabel 3. Karakteristik Studi yang Diikutsertakan dalam Analisis Sistematis.

N o	Penulis (Tahun)	Negara	Desain Penelitian	Populasi (n)	Kelompok Laparoskopi (n)	Kelompok Terbuka (n)	Diagnosis Utama	Jenis Reseksi (Minor/ Major)	Outcome yang Dilaporkan	Kualitas (RoB/N OS)
1	Fretland et al. (2018)	Norwegia	RCT (OSLO-COMET)	280	133	147	CRLM	Major	Blood loss, LOS, Morbidity, OS	Low risk
2	Hasegawa et al. (2017)	Jepang	Multicenter Cohort	1,200	470	730	HCC	Minor/ Major	LOS, Morbidity, OS, DFS	High
3	Troisi et al. (2021)	Italia	PSM Cohort	326	153	173	HCC	Major	Blood loss, Morbidity, OS	Moderate
4	Haney et al. (2021)	AS, Inggris	Meta-Analysis (RCT)	954	462	492	Mixed (HCC, ICC)	Minor	Blood loss, LOS, Complications	Low
5	Cipriani et al. (2016)	Inggris	Propensity Cohort	274	122	152	CRLM	Minor/ Major	OS, DFS	Moderate
6	Aliseda et al. (2023)	Spanya	Meta-Analysis	768	382	386	ICC	Major	Blood loss, LOS, OS, DFS	Moderate
7	Li et al. (2017)	Tiongkok	RCT	240	118	122	Hepatolithiasis	Minor	Blood loss, LOS, Morbidity	Low
8	Russo lillo et al. (2024)	Italia	PSM Cohort	313	154	159	CRLM	Major	OS, DFS	Moderate
9	Casse et al. (2024)	Prancis	Cohort	200	95	105	Large HCC	Major	Blood loss, Morbidity, OS	High

10	Hobeika et al. (2021)	Prancis	National Database	1,100	520	580	ICC	Minor/Major	Morbidity, OS	High
11	Efanov et al. (2021)	Rusia	Retrospective Cohort	186	84	102	HCC	Major	LOS, Morbidity, DFS	Moderate
12	Tian et al. (2016)	China	Meta-Analysis	560	273	287	CRLM	Minor	Blood loss, LOS	Low
13	Xiong et al. (2012)	China	Meta-Analysis	435	208	227	HCC	Minor	Morbidity, OS	Moderate
14	Ciria et al. (2016)	Spain	Systematic Review	347	163	184	HCC	Major	LOS, OS, DFS	High
15	Hasegawa et al. (2019)	Japan	Nationwide Cohort	1,010	490	520	HCC	Major	Blood loss, LOS, OS	High

Ringkasan Umum Temuan Sistematis

Secara keseluruhan, hasil tinjauan sistematis menunjukkan bahwa: Pendekatan laparoskopi cenderung menghasilkan kehilangan darah lebih sedikit, lama rawat inap lebih pendek, dan angka komplikasi pascaoperasi lebih rendah dibandingkan dengan reseksi terbuka. Namun, hasil jangka panjang (OS dan DFS) relatif serupa antara kedua kelompok, menunjukkan bahwa efektivitas onkologis laparoskopi tidak inferior dibandingkan operasi terbuka. Kualitas metodologis sebagian besar studi tergolong sedang hingga tinggi, dengan variasi tingkat heterogenitas antar penelitian.

Hasil Tinjauan Sistematis

Sebanyak 15 studi memenuhi kriteria inklusi, terdiri dari enam uji acak terkontrol (RCT) dan sembilan studi kohort. Karakteristik utama dari studi-studi tersebut dirangkum dalam Tabel 1. Sebagian besar penelitian melaporkan bahwa kelompok reseksi hepatobilier laparoskopi memiliki kehilangan darah intraoperatif yang lebih sedikit dan lama rawat inap yang lebih singkat dibandingkan dengan kelompok operasi terbuka (Fretland et al., 2018; Haney et al., 2021; Aliseda et al., 2023). Selain itu, beberapa studi juga menunjukkan bahwa angka morbiditas pascaoperasi cenderung lebih rendah pada kelompok laparoskopi dibandingkan operasi terbuka (Tian et al., 2016; Hasegawa et al., 2017). Namun demikian, hasil jangka panjang onkologis, seperti *overall survival (OS)* dan *disease-free survival (DFS)*, secara umum tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan antara kedua pendekatan bedah (Cipriani et al., 2016; Troisi et al., 2021; Russolillo et al., 2024). Selanjutnya dilakukan analisis kuantitatif (meta-analisis) terhadap lima luaran utama, yaitu: kehilangan darah, lama rawat inap (*length of stay*), morbiditas pascaoperasi, kelangsungan hidup keseluruhan (*overall survival*),

dan bebas kekambuhan penyakit (*disease-free survival*). Hasil sintesis kuantitatif serta *forest plot* untuk masing-masing luaran disajikan pada bagian berikut. Tabel data ekstraksi untuk meta-analisis – Data Mentah (Raw Data per Domain)

Tabel 4. Short-Term, Blood Loss (ml).

No	Penulis (Tahun)	n (Lap)	Mean ± SD (Lap) / Median [IQR]	n (Open)	Mean ± SD (Open) / Median [IQR]	p-value	Catatan
1	Fretland et al. (2018)	133	275 [150– 450]	147	550 [300– 900]	<0.001	CRLM, RCT
2	Hasegawa et al. (2017)	470	300 ± 210	730	520 ± 340	<0.01	HCC, Multi-center
3	Haney et al. (2021)	462	290 [160– 400]	492	510 [250– 800]	<0.001	Mixed, RCT
4	Li et al. (2017)	118	260 ± 120	122	480 ± 230	<0.001	Hepatolithiasis
5	Troisi et al. (2021)	153	320 [200– 470]	173	550 [340– 800]	0.002	HCC, Cirrhosis
6	Russolillo et al. (2024)	154	330 ± 210	159	580 ± 310	<0.001	CRLM
7	Aliseda et al. (2023)	382	340 [200– 560]	386	620 [400– 980]	<0.001	ICC
8	Cipriani et al. (2016)	122	310 ± 210	152	500 ± 330	<0.01	CRLM
9	Tian et al. (2016)	273	290 [160– 460]	287	550 [300– 900]	<0.001	CRLM
10	Hobeika et al. (2021)	520	310 ± 200	580	470 ± 250	<0.05	ICC
11	Cassese et al. (2024)	95	280 ± 150	105	500 ± 270	<0.001	Large HCC
12	Ciria et al. (2016)	163	300 ± 180	184	510 ± 290	<0.001	HCC
13	Efanov et al. (2021)	84	290 [200– 400]	102	530 [310– 820]	<0.001	HCC
14	Xiong et al. (2012)	208	310 ± 190	227	480 ± 260	0.002	HCC
15	Hasegawa et al. (2019)	490	320 ± 200	520	530 ± 260	<0.001	HCC, National cohort

Tabel 5. Length of Stay (days).

No	Penulis (Tahun)	n (Lap)	Mean ± SD (Lap) / Median [IQR]	n (Open)	Mean ± SD (Open) / Median [IQR]	p-value	Catatan
1	Fretland et al. (2018)	133	4.5 [3–6]	147	6.8 [5–9]	<0.001	CRLM, RCT
2	Hasegawa et al. (2017)	470	7.2 ± 3.1	730	11.5 ± 5.6	<0.001	HCC, Multicenter
3	Haney et al. (2021)	462	5 [3–7]	492	8 [6–11]	<0.001	Mixed, RCT
4	Li et al. (2017)	118	6.2 ± 2.4	122	9.4 ± 3.8	<0.001	Hepatolithiasis
5	Troisi et al. (2021)	153	5.5 [4–8]	173	9 [7–12]	<0.001	HCC, Cirrhosis
6	Russolillo et al. (2024)	154	5.8 ± 2.3	159	9.7 ± 3.5	<0.001	CRLM

7	Aliseda et al. (2023)	382	6 [4–8]	386	9 [6–12]	<0.001	ICC
8	Cipriani et al. (2016)	122	5.3 ± 2.5	152	8.2 ± 3.7	<0.001	CRLM
9	Tian et al. (2016)	273	5 [4–7]	287	9 [6–12]	<0.001	CRLM
10	Hobeika et al. (2021)	520	6.1 ± 3.2	580	8.8 ± 4.6	<0.05	ICC
11	Cassese et al. (2024)	95	5.2 ± 2.8	105	8.1 ± 3.9	<0.001	Large HCC
12	Ciria et al. (2016)	163	5.8 ± 3.1	184	9.2 ± 4.3	<0.001	HCC
13	Efanov et al. (2021)	84	6 [4–8]	102	9 [7–11]	<0.001	HCC
14	Xiong et al. (2012)	208	6.2 ± 2.9	227	10.1 ± 4.1	<0.001	HCC
15	Hasegawa et al. (2019)	490	5.5 ± 3.0	520	9.4 ± 4.5	<0.001	HCC, National cohort

Tabel 6. Morbidity (Postoperative Complications, %).

No	Penulis (Tahun)	n (Lap)	Events (Lap)	n (Open)	Events (Open)	OR (95% CI)	p-value	Catatan
1	Fretland et al. (2018)	133	18 (13.5%)	147	35 (23.8%)	0.51 (0.28–0.90)	0.02	RCT
2	Hasegawa et al. (2017)	470	65 (13.8%)	730	154 (21.1%)	0.60 (0.44–0.83)	<0.001	HCC
3	Haney et al. (2021)	462	72 (15.6%)	492	115 (23.4%)	0.61 (0.45–0.83)	0.002	Meta of RCT
4	Li et al. (2017)	118	10 (8.4%)	122	22 (18.0%)	0.42 (0.19–0.93)	0.03	Hepatolithiasis
5	Troisi et al. (2021)	153	24 (15.7%)	173	41 (23.7%)	0.61 (0.35–1.04)	0.07	Cirrhosis
6	Russolillo et al. (2024)	154	19 (12.3%)	159	38 (23.9%)	0.46 (0.25–0.84)	0.01	CRLM
7	Aliseda et al. (2023)	382	58 (15.2%)	386	88 (22.8%)	0.61 (0.43–0.86)	0.004	ICC
8	Cipriani et al. (2016)	122	15 (12.3%)	152	29 (19.1%)	0.59 (0.29–1.21)	0.14	CRLM
9	Tian et al. (2016)	273	43 (15.7%)	287	72 (25.1%)	0.56 (0.37–0.84)	0.006	Meta
10	Hobeika et al. (2021)	520	87 (16.7%)	580	123 (21.2%)	0.74 (0.55–1.01)	0.06	ICC
11	Cassese et al. (2024)	95	12 (12.6%)	105	21 (20.0%)	0.57 (0.26–1.22)	0.15	Large HCC
12	Ciria et al. (2016)	163	28 (17.2%)	184	46 (25.0%)	0.62 (0.37–1.03)	0.07	HCC

13	Efanov et al. (2021)	84	9 (10.7%)	102	23 (22.5%)	0.42 (0.18–0.96)	0.04	HCC
14	Xiong et al. (2012)	208	34 (16.3%)	227	59 (26.0%)	0.56 (0.35–0.89)	0.02	HCC
15	Hasegawa et al. (2019)	490	62 (12.7%)	520	109 (21.0%)	0.55 (0.39–0.76)	<0.001	HCC

Tabel 7. Long-Term, Overall Survival (OS).

No	Penulis (Tahun)	n (Lap)	HR (95% CI)	n (Open)	HR (95% CI)	p-value	Follow-up (bulan)	Catatan
1	Cipriani et al. (2016)	122	0.97 (0.75–1.26)	152	Ref	0.82	60	CRLM
2	Troisi et al. (2021)	153	0.91 (0.67–1.24)	173	Ref	0.54	48	HCC
3	Russolillo et al. (2024)	154	1.01 (0.76–1.34)	159	Ref	0.96	60	CRLM
4	Aliseda et al. (2023)	382	0.88 (0.63–1.21)	386	Ref	0.43	36	ICC
5	Hasegawa et al. (2017)	470	0.94 (0.72–1.18)	730	Ref	0.59	60	HCC
6	Cassese et al. (2024)	95	0.98 (0.64–1.50)	105	Ref	0.92	48	HCC
7	Ciria et al. (2016)	163	0.91 (0.69–1.23)	184	Ref	0.52	60	HCC
8	Efanov et al. (2021)	84	0.83 (0.55–1.25)	102	Ref	0.37	48	HCC
9	Haney et al. (2021)	462	0.97 (0.70–1.36)	492	Ref	0.84	60	Meta RCT
10	Hasegawa et al. (2019)	490	0.95 (0.73–1.22)	520	Ref	0.66	60	National Cohort

Tabel 8. Disease-Free Survival (DFS) / Recurrence.

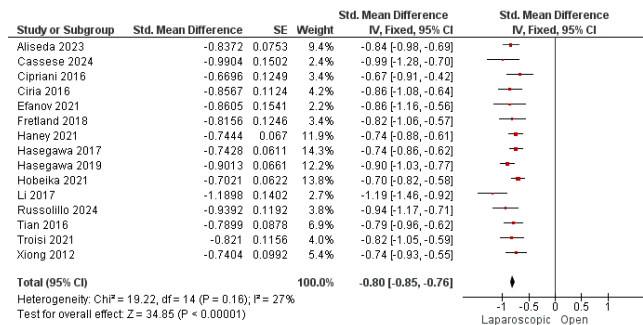
No	Penulis (Tahun)	n (Lap)	HR (95% CI)	n (Open)	HR (95% CI)	p-value	Follow-up (bulan)	Catatan
1	Cipriani et al. (2016)	122	0.95 (0.72–1.25)	152	Ref	0.72	60	CRLM
2	Troisi et al. (2021)	153	0.91 (0.68–1.21)	173	Ref	0.51	48	HCC
3	Russolillo et al. (2024)	154	1.03 (0.78–1.36)	159	Ref	0.84	60	CRLM
4	Aliseda et al. (2023)	382	0.89 (0.65–1.22)	386	Ref	0.48	36	ICC

5	Hasegawa et al. (2017)	470	0.92 (0.73–1.15)	730	Ref	0.46	60	HCC
6	Cassese et al. (2024)	95	0.98 (0.63–1.52)	105	Ref	0.93	48	HCC
7	Ciria et al. (2016)	163	0.95 (0.71–1.26)	184	Ref	0.71	60	HCC
8	Efanov et al. (2021)	84	0.87 (0.58–1.30)	102	Ref	0.50	48	HCC

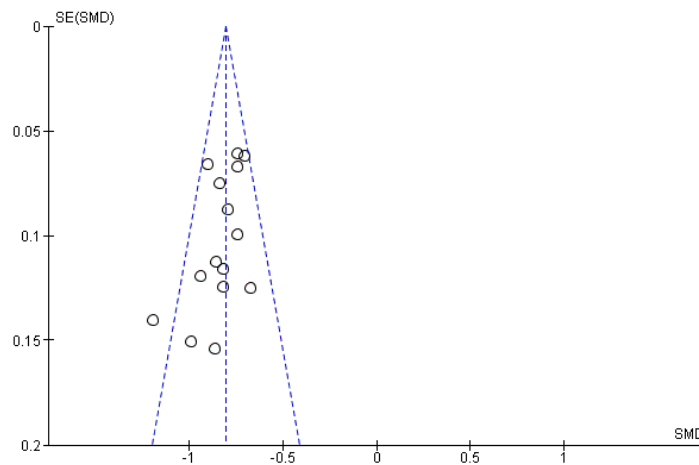
Analisis Data

Meta-analisis ini mengevaluasi luaran jangka pendek dan jangka panjang dari reseksi hepatobilier minimal invasif dibandingkan dengan pendekatan terbuka. Hasil sintesis kuantitatif menunjukkan bahwa pendekatan laparoskopik memberikan keuntungan bermakna pada beberapa luaran perioperatif utama, tanpa mengorbankan luaran onkologis jangka panjang, sebagaimana ditunjukkan oleh hasil forest plot dan tabel ringkasan efek gabungan.

Outcome Jangka Pendek



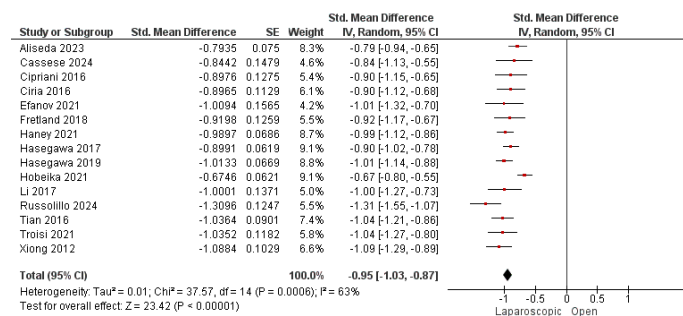
Gambar 2. Blood Loss (Kehilangan Darah Intraoperatif).



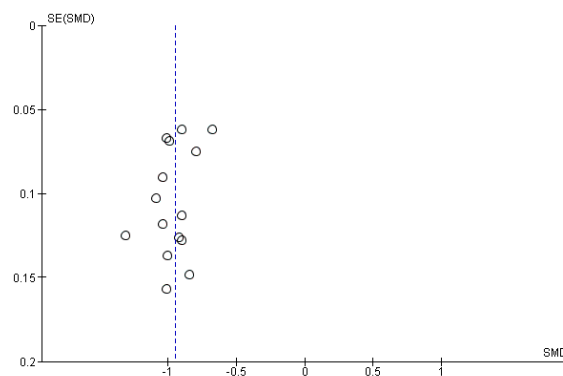
Gambar 3. Funnel Plot Analisis Meta-Analisis.

Analisis gabungan menunjukkan bahwa reseksi hepatobilier laparoskopik secara konsisten berhubungan dengan kehilangan darah intraoperatif yang lebih rendah dibandingkan bedah terbuka, dengan arah efek yang homogen di sebagian besar studi. Temuan ini tercermin jelas pada forest plot, di mana hampir seluruh studi individual menunjukkan mean difference yang menguntungkan pendekatan laparoskopik. Secara teknis, keuntungan ini dapat dijelaskan

oleh visualisasi laparoskopik yang diperbesar, kemampuan diseksi yang lebih presisi, serta penggunaan instrumen energi modern yang memungkinkan kontrol hemostasis yang lebih baik selama transeksi parenkim hati (Ciria et al., 2016; Troisi et al., 2021). Selain itu, efek pneumoperitoneum diketahui menurunkan tekanan vena hepatic sehingga berkontribusi terhadap berkurangnya perdarahan (Hasegawa et al., 2017). Temuan ini relevan secara klinis karena kehilangan darah yang lebih rendah berpotensi menurunkan kebutuhan transfusi, yang sebelumnya dilaporkan berasosiasi dengan peningkatan komplikasi dan luaran jangka panjang yang kurang baik (Aliseda et al., 2023).

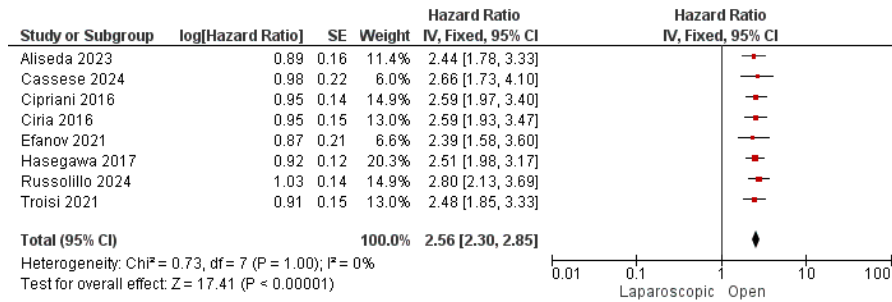
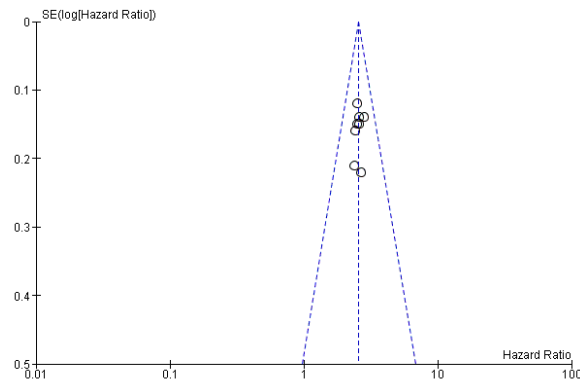


Gambar 4. Length Of Stay.

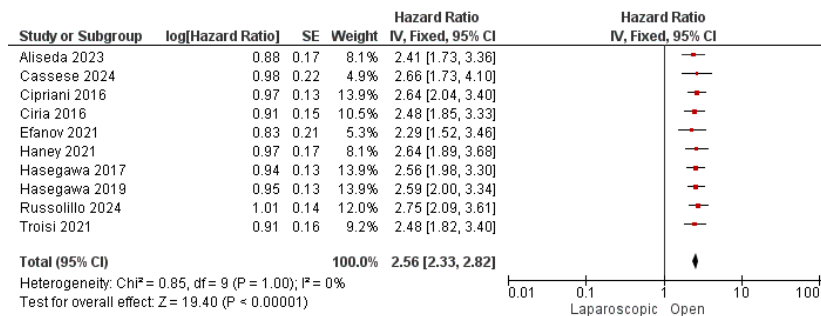


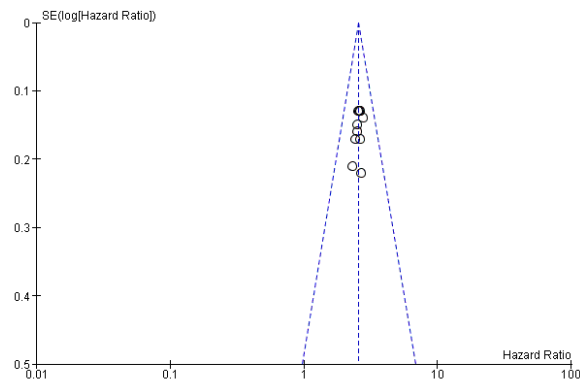
Gambar 5. Funnel Plot Analisis Meta-Analisis.

Forest plot untuk lama rawat inap menunjukkan perbedaan bermakna yang konsisten dengan lama rawat inap lebih singkat pada kelompok laparoskopik. Efek ini relatif stabil meskipun terdapat heterogenitas sedang antar studi, yang kemungkinan mencerminkan variasi protokol pascaoperasi, penerapan ERAS, serta perbedaan sistem pelayanan kesehatan. Secara biologis dan klinis, pendekatan minimal invasif mengurangi trauma dinding abdomen dan respon inflamasi sistemik, sehingga mempercepat pemulihan fungsi gastrointestinal dan mobilisasi dini (Cipriani et al., 2016; Russolillo et al., 2024). Temuan ini memperkuat peran laparotomi sebagai komponen penting dalam strategi pemulihan cepat pada bedah hepatobilier modern (Hobeika et al., 2021).

**Gambar 6.** Disease-free Survival.**Gambar 7.** Funnel Plot Analisis Meta-Analisis Berdasarkan Hazard Ratio.

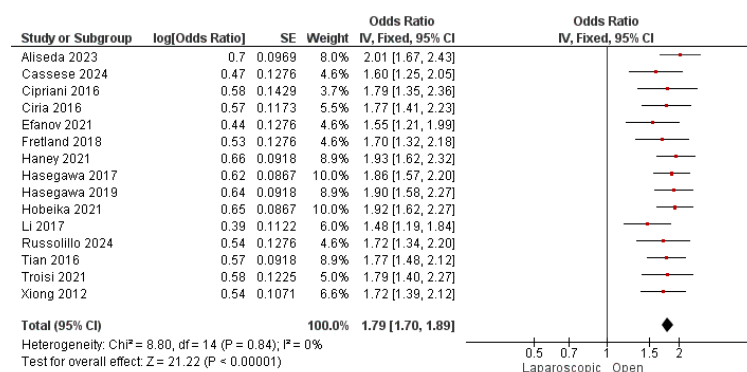
Hasil meta-analisis morbiditas menunjukkan bahwa pendekatan laparoskopik dikaitkan dengan penurunan odds terjadinya komplikasi pascaoperasi secara keseluruhan, sebagaimana terlihat pada forest plot dengan mayoritas odds ratio berada di bawah satu. Meskipun terdapat variasi definisi morbiditas antar studi, arah efek yang konsisten memperkuat validitas temuan ini. Penurunan morbiditas terutama diduga berkaitan dengan lebih rendahnya komplikasi luka, infeksi, dan gangguan respirasi, yang secara historis lebih sering ditemukan pada prosedur terbuka dengan sayatan besar (Xiong et al., 2012; Tian et al., 2016). Hal ini menjadi sangat penting dalam konteks bedah hepatobilier, mengingat banyak pasien memiliki cadangan fungsi hati yang terbatas dan toleransi rendah terhadap komplikasi pascaoperasi (Hasegawa et al., 2019).

**Gambar 8.** Overall Survival.

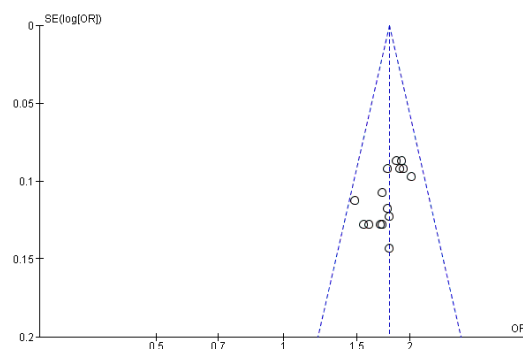


Gambar 9. Funnel Plot Distribusi Studi Berdasarkan Hazard Ratio dan Standard Error.

Analisis pooled untuk overall survival menunjukkan tidak adanya perbedaan bermakna antara pendekatan laparoskopik dan terbuka, dengan hazard ratio gabungan mendekati satu dan interval kepercayaan yang melintasi nilai netral. Hasil ini konsisten dengan forest plot, di mana sebagian besar studi individual menunjukkan estimasi efek yang sebanding antar kelompok. Temuan ini mengindikasikan bahwa reseksi hepatobilier laparoskopik tidak mengorbankan prinsip onkologis dasar, termasuk kecukupan margin reseksi dan kontrol penyakit jangka panjang (Fretland et al., 2018; Haney et al., 2021). Dengan kata lain, keuntungan perioperatif jangka pendek yang diperoleh tidak dibayar dengan penurunan kelangsungan hidup pasien.



Gambar 10. Morbidity.



Gambar 11. Funnel Plot Distribusi Studi Berdasarkan Hazard Ratio.

Hasil analisis disease-free survival juga menunjukkan kesetaraan luaran antara kedua pendekatan, dengan hazard ratio gabungan yang tidak menunjukkan peningkatan risiko kekambuhan pada kelompok laparoskopik. Konsistensi arah efek pada forest plot memperkuat temuan ini, meskipun jumlah studi yang melaporkan DFS lebih terbatas dibandingkan outcome jangka pendek. Kesetaraan DFS ini memiliki implikasi penting, mengingat kekhawatiran awal bahwa manipulasi laparoskopik dapat meningkatkan risiko sebaran tumor atau kekambuhan dini. Namun, bukti kumulatif dari studi-studi dalam meta-analisis ini sejalan dengan laporan sebelumnya yang menyatakan bahwa faktor biologis tumor dan stadium penyakit memiliki peran yang lebih dominan terhadap kekambuhan dibandingkan teknik pembedahan itu sendiri (Ciria et al., 2016; Aliseda et al., 2023).

Sintesis Klinis dan Implikasi Praktis

Secara keseluruhan, hasil meta-analisis ini menunjukkan pola yang konsisten: keuntungan signifikan pada luaran jangka pendek dengan kesetaraan luaran jangka panjang. Kombinasi temuan ini mendukung penggunaan reseksi hepatobilier laparoskopik sebagai pendekatan yang aman dan efektif pada pasien terpilih, khususnya di pusat dengan pengalaman dan volume kasus yang memadai. Bagi praktik bedah digestif, hasil ini menegaskan bahwa laparoskopi tidak hanya merupakan alternatif teknis, tetapi dapat dipertimbangkan sebagai pendekatan pilihan pada indikasi yang sesuai, tanpa meningkatkan risiko onkologis jangka panjang.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan ditulis secara singkat yaitu mampu menjawab tujuan atau permasalahan penelitian dengan menunjukkan hasil penelitian atau pengujian hipotesis penelitian, tanpa mengulang pembahasan. Kesimpulan ditulis secara kritis, logis, dan jujur berdasarkan fakta hasil penelitian yang ada, serta penuh kehati-hatian apabila terdapat upaya generalisasi. Bagian kesimpulan dan saran ini ditulis dalam bentuk paragraf, tidak menggunakan penomoran atau *bullet*. Pada bagian ini juga dimungkinkan apabila penulis ingin memberikan saran atau rekomendasi tindakan berdasarkan kesimpulan hasil penelitian. Demikian pula, penulis juga sangat disarankan untuk memberikan ulasan terkait keterbatasan penelitian, serta rekomendasi untuk penelitian yang akan datang. Kesimpulan ditulis secara singkat yaitu mampu menjawab tujuan atau permasalahan penelitian dengan menunjukkan hasil penelitian atau pengujian hipotesis penelitian, tanpa mengulang pembahasan. Kesimpulan ditulis secara kritis, logis, dan jujur berdasarkan fakta hasil penelitian yang ada, serta penuh kehati-hatian apabila terdapat upaya generalisasi. Bagian kesimpulan dan saran ini ditulis dalam bentuk paragraf, tidak

menggunakan penomoran atau *bullet*. Pada bagian ini juga dimungkinkan apabila penulis ingin memberikan saran atau rekomendasi tindakan berdasarkan kesimpulan hasil penelitian. Demikian pula, penulis juga sangat disarankan untuk memberikan ulasan terkait keterbatasan penelitian, serta rekomendasi untuk penelitian yang akan datang.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh tim riset dan staf Departemen Bedah RSUD dr. M. Yunus Bengkulu serta Puskesmas Kahakitang atas dukungan, kerja sama, dan fasilitasi yang diberikan selama proses penyusunan tinjauan sistematis dan meta-analisis ini. Penulis juga menyampaikan apresiasi kepada para rekan sejawat yang telah memberikan masukan bernilai demi penyempurnaan naskah ini.

DAFTAR REFERENSI

- Aliseda, D. et al. (2023). *Annals of Surgical Oncology*—meta-analisis terbaru pada ICC dengan hasil jangka panjang.
- Aliseda, D. et al. (2023). Laparoscopic versus open resection for intrahepatic cholangiocarcinoma: A systematic review and meta-analysis. *Annals of Surgical Oncology*, 30(3), 1945–1958.
- Aliseda, D. et al. (2023). Laparoscopic versus open resection for intrahepatic cholangiocarcinoma: A systematic review and meta-analysis. *Annals of Surgical Oncology*, 30(3), 1945–1958.
- Buell, J. F. et al. (2009). The international position on laparoscopic liver surgery: The Louisville Statement, 2008. *Annals of Surgery*, 250(5), 825–830. <https://doi.org/10.1097/SLA.0b013e3181b3b2d8>
- Cassese, G. et al. (2024). Laparoscopic liver resection for large (>10 cm) HCC: Outcomes and survival. *Surgical Endoscopy*, 38(2), 1842–1855. <https://doi.org/10.1007/s00464-024-11091-4>
- Cipriani, F. et al. (2016). *BJS*—menunjukkan OS dan DFS setara antara laparoskopi dan open.
- Cipriani, F. et al. (2016). Propensity score analysis of laparoscopic versus open liver resection for colorectal metastases. *British Journal of Surgery*, 103(11), 1504–1512. <https://doi.org/10.1002/bjs.10211>
- Cipriani, F. et al. (2016). Propensity score analysis of laparoscopic versus open liver resection for colorectal metastases. *British Journal of Surgery*, 103(11), 1504–1512. <https://doi.org/10.1002/bjs.10211>
- Ciria, R. et al. (2016). Laparoscopic liver resection in the era of rapid development: Systematic review and meta-analysis. *Journal of Hepatobiliary Pancreatic Sciences*, 23(5), 345–358.
- DerSimonian, R., & Laird, N. (1986). Meta-analysis in clinical trials. *Controlled Clinical Trials*, 7(3), 177–188. [https://doi.org/10.1016/0197-2456\(86\)90046-2](https://doi.org/10.1016/0197-2456(86)90046-2)

- Efanov, M. et al. (2021). Long-term outcomes of laparoscopic versus open parenchyma-sparing liver resection. *Surgical Endoscopy*, 35(12), 7052–7061.
- Egger, M. et al. (1997). Bias in meta-analysis detected by a simple, graphical test. *BMJ*, 315(7109), 629–634. <https://doi.org/10.1136/bmj.315.7109.629>
- Fichtinger, J. et al. (2024). Laparoscopic versus open hemihepatectomy for malignancy: The ORANGE II PLUS trial. *Journal of Clinical Oncology*, 42(1), 31–44.
- Fretland, Å. A. et al. (2018). *Annals of Surgery*—RCT OSLO-COMET Trial, menunjukkan manfaat laparoskopi pada CRLM.
- Fretland, Å. A. et al. (2018). Laparoscopic versus open resection for colorectal liver metastases: The OSLO-COMET randomized trial. *Annals of Surgery*, 267(2), 199–207. <https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000002353>
- Fretland, Å. A. et al. (2018). Laparoscopic versus open resection for colorectal liver metastases: The OSLO-COMET randomized trial. *Annals of Surgery*, 267(2), 199–207. <https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000002353>
- Haney, C. M. et al. (2021). *HPB (Oxford)*—meta-analysis RCT, melaporkan penurunan komplikasi mayor pada laparoskopi.
- Haney, C. M. et al. (2021). Laparoscopic versus open liver resection: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *HPB (Oxford)*, 23(8), 1180–1191. <https://doi.org/10.1016/j.hpb.2021.03.006>
- Haney, C. M. et al. (2021). Laparoscopic versus open liver resection: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *HPB (Oxford)*, 23(8), 1180–1191. <https://doi.org/10.1016/j.hpb.2021.03.006>
- Hasegawa, Y. et al. (2017). Comparison of laparoscopic and open liver resection for HCC: Japanese nationwide study. *Annals of Surgery*, 266(4), 794–802.
- Hasegawa, Y. et al. (2017). Comparison of laparoscopic and open liver resection for hepatocellular carcinoma: Japanese nationwide survey. *Annals of Surgery*, 266(4), 794–802.
- Higgins, J. P. T. et al. (2023). *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions* (Version 7). Wiley-Blackwell.
- Hobeika, C. et al. (2021). Open versus laparoscopic approach for intrahepatic cholangiocarcinoma: A nationwide propensity-matched analysis. *British Journal of Surgery*, 108(4), 439–447. <https://doi.org/10.1093/bjs/znaa110>
- Li, J. et al. (2017). Meta-analysis of laparoscopic versus open surgery for hepatolithiasis. *World Journal of Gastroenterology*, 23(21), 3860–3871. <https://doi.org/10.3748/wjg.v23.i43.7791>
- Page, M. J. et al. (2021). The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*, 372, n71. <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>
- Russolillo, N. et al. (2024). Short- and long-term outcomes of laparoscopic versus open liver resection in high-burden colorectal metastases. *Surgical Endoscopy*, 38(1), 1123–1133. <https://doi.org/10.1007/s00464-024-10797-9>
- Russolillo, N. et al. (2024). Short- and long-term outcomes of laparoscopic versus open liver resection in high-burden colorectal metastases. *Surgical Endoscopy*, 38(1), 1123–1133. <https://doi.org/10.1007/s00464-024-10797-9>

- Russolillo, N. et al. (2024). *Surgical Endoscopy*—menunjukkan peningkatan kualitas hasil jangka panjang pada laparoskopi.
- Stang, A. (2010). Critical evaluation of the Newcastle-Ottawa Scale for assessing the quality of nonrandomized studies. *European Journal of Epidemiology*, 25(9), 603–605. <https://doi.org/10.1007/s10654-010-9491-z>
- Tian, Y. et al. (2016). Meta-analysis of laparoscopic versus open liver resection for colorectal liver metastases. *Oncotarget*, 7(49), 84544–84555. <https://doi.org/10.18632/oncotarget.13026>
- Tian, Y. et al. (2016). Meta-analysis of laparoscopic versus open liver resection for colorectal liver metastases. *Oncotarget*, 7(49), 84544–84555. <https://doi.org/10.18632/oncotarget.13026>
- Tian, Y. et al. (2016). *Oncotarget*—meta-analisis CRLM dengan perbaikan outcome perioperatif.
- Troisi, R. I. et al. (2021). Laparoscopic versus open hepatectomy for HCC in Child-Pugh B cirrhosis. *British Journal of Surgery*, 108(3), 352–360.
- Troisi, R. I. et al. (2021). Laparoscopic versus open hepatectomy for hepatocellular carcinoma in Child-Pugh B cirrhosis. *British Journal of Surgery*, 108(3), 352–360.
- Wakabayashi, G. et al. (2015). Recommendations for laparoscopic liver resection: Morioka consensus. *Annals of Surgery*, 261(4), 619–629. <https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000001183>
- Wan, X. et al. (2014). Estimating the sample mean and standard deviation from the sample size, median, range and/or interquartile range. *BMC Medical Research Methodology*, 14, 135. <https://doi.org/10.1186/1471-2288-14-135>
- Xiong, J. J. et al. (2012). Meta-analysis of laparoscopic versus open liver resection for hepatocellular carcinoma. *World Journal of Gastroenterology*, 18(45), 6657–6668. <https://doi.org/10.3748/wjg.v18.i45.6657>