

Literatur review : Atresia Duktus Hepatikus pada Anak

Lisnawati Lisnawati^{1*}, Rikmal Jaya², Sarni Sakir², Sarmila², Nurjanna Hamsin², Putri Nadia², Anisa Purnamasari¹

¹Program Studi Keperawatan, Fakultas Ilmu-Ilmu Kesehatan, Universitas Mandala Waluya, Indonesia

²Mahasiswa rogram Studi Keperawatan, Fakultas Ilmu-Ilmu Kesehatan, Universitas Mandala Waluya, Indonesia

Info Artikel	Abstrak
<p>Keywords: <i>Biliary Atresia; liver Trasplantation; Pediatrics</i></p> <p>Corresponding Author: Lisnawati Lisnawati</p> <p>Email: lisnawati150290@gmail.com</p>	<p>Latar Belakang: Penelitian terkait atresia bilier (BA) dan transplantasi hati pediatrik perkembangan kognitif pasca-transplantasi, perubahan mikrobioma usus dan homeostasis asam empedu setelah transplantasi, insiden dan faktor risiko sindrom pascareperfusi (PRS), peran HMGB1 pada sindrom gangguan pernapasan akut pediatrik (PARDS) pasca-LDLT pengalaman psikososial orang tua. Atresia bilier (BA) merupakan penyakit hati obstruktif pediatrik yang progresif dan langka yang membutuhkan intervensi dini. Meskipun terdapat penelitian ekstensif tentang BA, tantangan tetap ada dalam diagnosis dini, prediksi hasil, dan standarisasi manajemen.</p> <p>Tujuan: Penelitian ini bertujuan untuk menyelidiki dampak LT pada BA, termasuk pengaruhnya terhadap mikrobioma usus, respons psikologis orang tua, efektivitas biaya, dan identifikasi faktor risiko sindrom pascareperfusi (PRS)</p> <p>Metode: : Penelitian ini menyoroti bahwa LT sebagian memulihkan komposisi mikrobioma usus, meskipun perbedaan komposisi mikroba masih ada 2+ tahun setelah transplantasi. Orang tua mengalami perubahan dinamis dalam pengalaman pascatrauma mereka, dan strategi intervensi yang disesuaikan penting untuk meningkatkan pertumbuhan pascatrauma. Pendaftaran Liver Transplantation (LT) pada skor PELD <15 lebih hemat biaya untuk mencegah kematian. Hipotermia dan waktu iskemia dingin graft merupakan faktor risiko independen untuk PRS.</p> <p>Kesimpulan: LT sebagian memulihkan komposisi mikrobioma usus, dan perubahan keragaman berkorelasi dengan sintesis asam empedu sekunder. Pengalaman orang tua dalam pertumbuhan pascatrauma melibatkan perubahan yang dinamis, dan strategi intervensi yang disesuaikan penting</p>

Latar Belakang

Atresia bilier (BA) merupakan penyakit hati langka yang menyerang bayi baru lahir, menyebabkan peradangan dan penyumbatan saluran empedu. Kondisi ini dapat berujung pada sirosis dan gagal hati jika tidak segera ditangani. Liver Transplantasi (LT) adalah satu-satunya pengobatan yang efektif untuk BA, tetapi prosedur ini memiliki risiko dan komplikasi tersendiri. Penelitian terbaru berfokus pada pemahaman yang lebih baik tentang interaksi kompleks antara hati, mikrobioma usus, dan asam empedu pada pasien BA yang menjalani LT. Selain itu, pengalaman emosional orang tua dan beban keuangan terkait dengan perawatan BA juga menjadi perhatian yang semakin besar. Studi-studi yang ada telah menyelidiki dampak LT pada mikrobioma usus, respons psikologis orang tua, efektivitas biaya transplantasi, dan faktor risiko sindrom pascareperfusi (PRS). PRS merupakan komplikasi yang dapat terjadi selama LT dan dapat menyebabkan masalah tambahan.

Hasil penelitian ini dapat digunakan untuk mengembangkan pedoman dan protokol yang lebih baik untuk manajemen BA. Dengan mengidentifikasi faktor-faktor risiko PRS dan mengoptimalkan strategi intervensi, kami berharap dapat mengurangi komplikasi dan meningkatkan hasil bagi pasien anak-anak dengan BA. Secara keseluruhan, penelitian ini bertujuan untuk memberikan pemahaman yang lebih mendalam tentang BA dan LT. Dengan menyelidiki berbagai aspek kondisi ini, kami berharap dapat meningkatkan hasil bagi pasien anak-anak dengan BA dan memberikan perawatan yang lebih baik dan komprehensif(1). Tujuan utama penelitian ini adalah untuk memberikan pemahaman yang lebih komprehensif tentang BA dan LT. Dengan mengumpulkan dan menganalisis data dari berbagai studi, kami bertujuan untuk mengidentifikasi faktor-faktor kunci yang memengaruhi hasil dan mengembangkan strategi untuk meningkatkan kualitas hidup pasien dan keluarga mereka(2).

Penelitian ini juga menyoroti pentingnya pendekatan multidisiplin untuk perawatan BA. Dengan menggabungkan keahlian medis, dukungan psikologis, dan pertimbangan keuangan, kami dapat memberikan perawatan yang lebih baik dan lebih komprehensif untuk pasien dan keluarga yang terkena dampak BA. BA sendiri adalah penyakit yang kompleks, dan para ilmuwan sedang mencoba memahami apa yang menyebabkannya dan bagaimana cara mengobatinya dengan lebih baik. Mengingat pentingnya diagnosis dan pengobatan dini, penelitian terus dilakukan untuk menemukan cara terbaik untuk mendeteksi dan mengelola kondisi ini (3). Penelitian-penelitian ini bertujuan untuk mengatasi tantangan-tantangan ini dan meningkatkan luaran bagi bayi yang lahir dengan BA. Ini menekankan perlunya tim dokter dan peneliti untuk bekerja sama untuk menemukan cara terbaik untuk menangani penyakit yang menantang ini. (4)

Sejumlah penelitian menyoroti perkembangan terkini dalam skrining, diagnosis, dan

pengobatan PARDS setelah transplantasi hati. Strategi skrining berbasis populasi, termasuk penggunaan kartu warna feses dan pengukuran bilirubin, telah dievaluasi untuk mendeteksi atresia bilier secara dini. Selain itu, studi telah menyelidiki dampak faktor-faktor seperti kadar serum HMGB1 pada sindrom gangguan pernapasan akut pediatrik (PARDS) pada penerima LDLT dengan atresia bilier (5). Atresia bilier (BA) adalah gangguan hati yang serius pada bayi, yang ditandai dengan penyumbatan atau tidak adanya saluran empedu. Kondisi ini dapat menyebabkan sirosis dan gagal hati jika tidak diobati. Transplantasi hati adalah satu-satunya pengobatan yang efektif, tetapi keberhasilannya bergantung pada deteksi dan intervensi dini. Oleh karena itu, skrining dan diagnosis dini menjadi sangat penting. (7)

Beberapa studi menyoroti pentingnya skrining populasi untuk BA, menggunakan alat-alat seperti kartu warna feses dan pengukuran bilirubin. Selain itu, para peneliti sedang menyelidiki faktor-faktor lain yang dapat membantu memprediksi luaran pada pasien dengan BA, seperti kadar HMGB1 serum, variasi genetik, dan teknik bedah. Tujuannya adalah untuk meningkatkan efektivitas manajemen pernapasan perioperatif dan untuk mengidentifikasi terapi yang ditargetkan untuk sindrom gangguan pernapasan akut pediatrik (PARDS) pada penerima transplantasi hati donor hidup (LDLT) dengan BA. (8). Beberapa penelitian pada artikel ini juga berfokus pada komplikasi yang terkait dengan BA, seperti kista koledokus, dan pentingnya diferensiasi yang cepat dan akurat dari kondisi lain. Penelitian-penelitian ini bertujuan untuk memberikan informasi penting untuk pencegahan PARDS setelah LDLT pada anak-anak dengan atresia bilier. (Abbaszadeh 2023)

Secara keseluruhan, penelitian-penelitian ini menekankan perlunya pendekatan komprehensif untuk pengelolaan BA, yang menggabungkan diagnosis dini, intervensi bedah yang tepat waktu, dan strategi pascaoperasi yang efektif untuk meningkatkan hasil dan kualitas hidup bagi pasien. (10)

Methods

Desain Penelitian

Penulisan artikel ini menggunakan metode literature review, yaitu pendekatan yang dilakukan dengan menelaah, merangkum, dan membandingkan hasil-hasil penelitian terdahulu dari berbagai sumber kredibel. Pencarian literatur dilakukan secara sistematis pada database elektronik seperti PubMed, Google Scholar, dan ScienceDirect, dengan menggunakan kombinasi kata kunci: “Atresia Ductus Hepaticus”, “Kejadian PARDS dini”, dan “Children”. Artikel yang ditinjau dibatasi pada publikasi lima tahun terakhir (2023–2025).

Kriteria inklusi dalam seleksi artikel meliputi: penelitian yang melibatkan subjek anak, dengan manajemen cairan sebagai intervensi serta transplantasi untuk mengatasi Atresia ductus hepaticus, dan tersedia dalam format full-text. Pencarian dilakukan pada bulan oktober 2025.

Strategi penyusunan tinjauan mengikuti pendekatan

Strategi Pencarian Literature

P I C O:

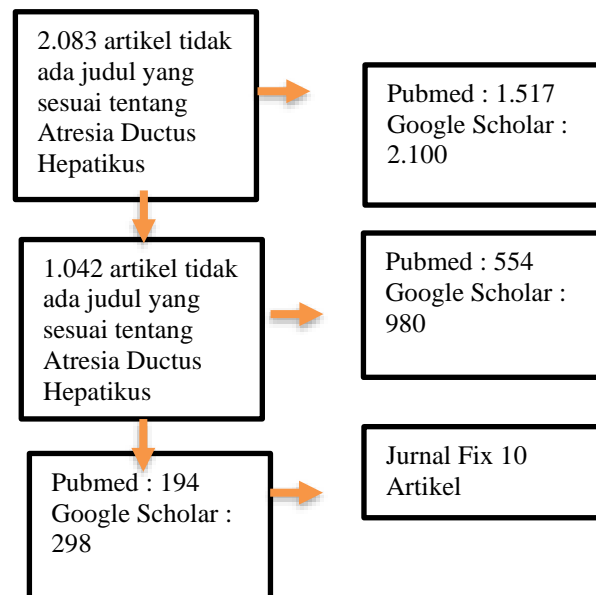
P (Population) : Children In atresia bilier

I (Intervention) : Intraoperative HMGB1 measurement

C (Comparison): -

O (Outcome) : Early PARDS events.

Instruments



Hasil**Tabel 1. Literatur Review**

NO	Aurthor	Judul	Tujuan	Metode	Hasil	Kesimpulan
1.	Paul KH Tam, Rebecca G. Wells, Clara SM Tang, Vincent CH Lui, Maria Hukkinen, Carlos D. Luque, Paolo De Coppi, Cara L. Mack, Mikko Pakarinen, Mark Davenport	Atresia Bilier	Artikel ini memberikan tinjauan komprehensif tentang atresia bilier (BA), meliputi epidemiologi, patogenesis, diagnosis, penatalaksanaan, kualitas hidup, dan perkembangan terkini dalam penelitian dan pengobatan.	Artikel ini merupakan tinjauan naratif yang membahas berbagai studi dan publikasi terkini mengenai BA. Penulis mengumpulkan dan menganalisis informasi dari berbagai sumber untuk memberikan gambaran yang lengkap tentang kondisi ini.	<ul style="list-style-type: none"> Tidak ada perbedaan signifikan dalam pemulihan fungsi hati setelah operasi antara kedua kelompok. Kelompok yang menjalani operasi Kasai memiliki beberapa keuntungan, seperti nilai APRI dan kadar γ-GT yang lebih rendah saat transplantasi hati, waktu operasi lebih pendek, dan waktu tinggal di PICU dan rumah sakit lebih singkat. 	BA merupakan kondisi kompleks yang memerlukan penanganan multidisiplin dan penelitian lebih lanjut. Diagnosis dini dan terapi yang tepat dapat meningkatkan hasil dan kualitas hidup pasien.
2.	Zhenyu Xie, Yang Chen, Yun Peng, Chengkun Luo, Bo Xiang, Jiayin Yang, Jiulin Song, dan Shuguang Jin	Sequential treatment strategy for biliary atresia : Kasai hepatportoenterostomy-liver transplantation : a single-center retrospective comparative cohort study	Penelitian ini bertujuan untuk melihat strategi pengobatan yang lebih baik untuk atresia bilier (BA), yaitu dengan membandingkan operasi Kasai yang dilanjutkan dengan transplantasi hati (jika perlu) dengan transplantasi hati langsung.	Para peneliti melihat kembali data dari 300 pasien Atresia Bilier yang menjalani transplantasi hati di rumah sakit mereka. Mereka membandingkan 225 pasien yang awalnya dioperasi Kasai sebelum transplantasi hati dengan 75 pasien yang langsung menjalani transplantasi hati. Data yang dikumpulkan meliputi karakteristik pasien, kondisi selama dan setelah operasi, komplikasi, dan tingkat keberhasilan pengobatan.	<ul style="list-style-type: none"> Tidak ada perbedaan signifikan dalam pemulihan fungsi hati setelah operasi antara kedua kelompok. Kelompok yang menjalani operasi Kasai memiliki beberapa keuntungan, seperti nilai APRI dan kadar γ-GT yang lebih rendah saat transplantasi hati, waktu operasi lebih pendek, dan waktu tinggal di PICU dan rumah sakit lebih singkat. 	Perawatan Atresia Bilier sebaiknya mengikuti strategi operasi Kasai yang dikombinasikan dengan rencana perawatan individual untuk mencapai kondisi pra-transplantasi yang lebih baik dan mengurangi komplikasi setelah operasi(11).
3.	Denise Aldrian, Birgit Waldner, Georg F. Vogell, Areeg H. El-Gharbawy, Patrick McKiernan, Jerard Vockley, Yuval E. Landau, Fuad Al	Impact of citrulline substitution on clinical outcome after liver transplantation in carbamoyl phosphate	Penelitian ini bertujuan untuk memahami bagaimana transplantasi hati (LT) memengaruhi hubungan antara bakteri di usus dan	Para peneliti mempelajari bakteri di usus anak-anak dengan BA sebelum dan sesudah transplantasi hati. Mereka mengumpulkan sampel tinja dan darah dari 10 anak sebelum LT dan dari 12 anak 3 bulan setelah LT, 9 anak	<ul style="list-style-type: none"> Sebelum dan sesaat setelah LT, bakteri di usus anak-anak BA kurang beragam dibandingkan dengan anak-anak sehat. Setelah LT, bakteri di usus menjadi lebih beragam dan mendekati bakteri anak-anak 	Transplantasi hati membantu memulihkan bakteri di usus anak-anak dengan BA, tetapi beberapa perbedaan masih ada dibandingkan dengan anak-anak sehat.

	Mutairi, Karolina M. Stepien, Anne Mei-Kwun Kwok, Yılmaz Yıldız, Tomas Honzik, Silvie Kelifov, Carolyn Ellawa, Allan M. Lund, Mari Mori, Sarah C. Grünert, Sabine Scholl-Bürgi, Thomas Zöggele, Rupert Oberhuber, Stefan Schneeberger, Thomas Müller, Daniela Karall	synthetase 1 and ornithine transcarbamylase deficiency	keseimbangan asam empedu pada anak-anak dengan atresia bilier (BA).	12 bulan setelah LT, dan 12 anak lebih dari 2 tahun setelah LT. Mereka menggunakan teknik pengurutan untuk mengidentifikasi bakteri dan mengukur kadar asam empedu.	sehat. <ul style="list-style-type: none"> • Produksi asam empedu sekunder meningkat setelah 2 tahun setelah LT. • Ada hubungan antara jenis bakteri tertentu dan jenis obat yang digunakan setelah LT. 	Perubahan pada bakteri di usus berhubungan dengan perubahan produksi asam empedu dan obat-obatan yang digunakan (12).
4.	Birgit Waldner, Denise Aldrian, Thomas Zöggeler, Herbert Oberacher, Rupert Oberhuber, Stefan Schneeberger, Franka Messner, Anna M. Schneider, Benno Kohlmaier, Roland Lanzersdorfer, Dietrich Huber, Andreas Entenmann, Thomas Muller, Georg F. Vogel	The influence of liver transplantation on the interplay between gut microbiome and bile acid homeostasis in children with biliary atresia	Penelitian ini bertujuan untuk memahami bagaimana transplantasi hati (operasi penggantian hati) memengaruhi hubungan antara bakteri di usus dan keseimbangan asam empedu pada anak-anak yang memiliki masalah dengan saluran empedu yang disebut atresia bilier (BA).	Para peneliti menganalisis bakteri di usus (mikrobioma usus) pasien BA sebelum dan sesudah mereka menjalani transplantasi hati. Mereka menggunakan metode khusus untuk melihat jenis bakteri apa saja yang ada dan bagaimana jumlahnya berubah setelah operasi. Selain itu, mereka juga mengukur kadar asam empedu dalam darah pasien.	<ul style="list-style-type: none"> • Sebelum dan segera setelah transplantasi hati, bakteri di usus pasien BA tidak terlalu beragam (kurang jenisnya). • Setelah beberapa waktu (lebih dari 2 tahun setelah transplantasi), bakteri di usus mulai lebih beragam dan mendekati kondisi bakteri di usus anak-anak sehat. • Perubahan jenis 	Transplantasi hati dapat membantu memulihkan sebagian bakteri di usus anak-anak dengan BA, tetapi bakteri di usus mereka tetap berbeda dari anak-anak sehat bahkan setelah beberapa tahun. Perubahan bakteri di usus ini berhubungan dengan perubahan produksi asam empedu dan obat-obatan yang mereka minum.
5.	Zhiru Li, Fangyan Lu, Li Dong, Li Zheng, Jingyun Wu, Siyuan Wu, Yan Wang.	Experience of post-traumatic growth among parents of children with biliary atresia undergoing living-related liver transplantation : a descriptive phenomenological study	Penelitian ini bertujuan untuk memahami bagaimana orang tua yang anaknya menderita atresia bilier dan menjalani transplantasi hati, mengalami pertumbuhan positif setelah melewati masa-masa sulit tersebut	Para peneliti mewawancarai 16 orang tua yang anaknya menjalani transplantasi hati. Wawancara dilakukan dalam 2 minggu setelah operasi. Peneliti menggunakan metode analisis Colaizzi untuk mengidentifikasi tema-tema yang muncul dari cerita orang tua.	<ul style="list-style-type: none"> • Orang tua mengalami berbagai emosi negatif seperti takut, sedih, dan tidak berdaya saat anak didiagnosis dan menjalani perawatan. • Orang tua berusaha untuk menerima kondisi anak dan mencari cara untuk menghadapinya. • 	Pengalaman orang tua yang anaknya menjalani transplantasi hati merupakan proses yang kompleks dan dinamis. Dukungan dari keluarga, teman, dan tenaga medis sangat penting bagi orang tua untuk melewati masa-masa sulit dan mencapai pertumbuhan positif.

			(pascatrauma).			
6.	Boonyanurak Sihaklang, Songpon Getsuwan, Oraluck Pattanaprathet, Napapat Butsriphum, Chatmanee Lertudomphonwanit, Pornthep Tanpowpong, Chollasak Thiraptaraphan, dan Suporn Treepongkaruna	Cost - effectiveness analysis of liver transplantation in biliary atresia according to the severity of end - stage liver disease	Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah transplantasi hati lebih efektif dari segi biaya dalam mencegah kematian pada anak-anak dengan atresia bilier (masalah pada saluran empedu) yang memiliki tingkat kerusakan hati yang berbeda-beda.	Para peneliti melihat data anak-anak dengan atresia bilier yang dirawat di rumah sakit antara tahun 2010 dan 2021. Mereka membuat model untuk membandingkan biaya dan angka kematian antara anak-anak yang didaftarkan untuk transplantasi dengan kondisi yang kurang parah dan yang lebih parah.	<ul style="list-style-type: none"> Anak-anak dengan kondisi kurang parah saat didaftarkan transplantasi memiliki biaya yang lebih rendah dan tingkat kematian yang lebih rendah. Biaya rawat inap setelah operasi transplantasi adalah faktor yang paling memengaruhi perbedaan biaya. Mendaftarkan anak-anak untuk transplantasi saat kondisi mereka belum terlalu parah ternyata lebih hemat biaya dalam jangka panjang. 	Mendaftarkan anak-anak dengan atresia bilier untuk transplantasi hati saat kondisi mereka belum terlalu parah lebih efektif dari segi biaya untuk mencegah kematian(13).
7.	Tianying Li, Yuli Wu, Xinyuan Gong, Lu Che, Mingwei Sheng, Lili Jia, Hongxia Li, Wenli Yu, Yiqi Weng	Risk factors for postreperfusion syndrome during living donor liver transplantation in paediatric patients with biliary atresia : a retrospective analysis	Penelitian ini bertujuan untuk mencari tahu faktor-faktor risiko yang dapat menyebabkan sindrom pascareperfusion (PRS) pada anak-anak yang menjalani transplantasi hati dari donor hidup karena atresia bilier.	Para peneliti melihat kembali data dari 304 anak yang menjalani transplantasi hati donor hidup antara tahun 2020 dan 2021. Mereka membandingkan anak-anak yang mengalami PRS dengan yang tidak untuk mencari perbedaan yang signifikan.	<ul style="list-style-type: none"> PRS terjadi pada 43,4% pasien. Anak-anak dengan PRS memiliki kadar enzim hati (AST dan ALT) yang lebih tinggi setelah operasi dan masa rawat inap yang lebih lama. Waktu iskemik dingin graft (waktu hati berada di luar tubuh) lebih dari 90 menit dan suhu tubuh kurang dari 36°C sebelum darah dialirkan kembali ke hati merupakan faktor risiko independen untuk PRS. 	Hipotermia (suhu rendah) sebelum darah dialirkan kembali ke hati dan waktu iskemik dingin yang lama merupakan faktor risiko independen untuk PRS pada anak-anak yang menjalani transplantasi hati donor hidup (14).
8.	Ashton D. Hall, Hope A. Hendricks, Katherine A. Bowers, James I. Geller, Alexander J. Bondoc, Greg M. Tiao, Lara A. Danziger-Isakov, E. Taylor, William R. Otto,	Impact of Hepatoblastoma on Infectious Complications Following Pediatric Liver Transplantation	Penelitian ini bertujuan untuk melihat apakah anak-anak yang menjalani transplantasi hati karena hepatoblastoma (HB) memiliki risiko infeksi	Para peneliti melihat kembali catatan medis anak-anak yang menjalani transplantasi hati di rumah sakit mereka dan membandingkan tingkat infeksi antara anak-anak dengan HB, atresia bilier (BA), dan penyakit	<ul style="list-style-type: none"> Anak-anak dengan HB cenderung mengalami lebih banyak infeksi setelah transplantasi hati dibandingkan anak-anak dengan BA atau penyakit hati lainnya. Anak-anak dengan HB lebih 	Anak-anak dengan HB yang menjalani transplantasi hati lebih mungkin mengalami infeksi, kemungkinan karena kemoterapi yang mereka terima.

	Grant C. Paulsen		yang lebih tinggi dibandingkan anak-anak dengan penyakit hati lainnya.	hati lainnya.	<p>sering mengalami demam dan neutropenia (jumlah sel darah putih yang rendah) serta infeksi virus Epstein-Barr (EBV).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Infeksi cenderung terjadi lebih awal setelah transplantasi pada anak-anak dengan HB. • Meskipun ada perbedaan dalam jenis infeksi yang dialami, tingkat kelangsungan hidup antara kelompok anak-anak ini serupa. 	Mengetahui hal ini dapat membantu dokter merencanakan perawatan yang lebih baik untuk mencegah infeksi pada anak-anak ini.
9.	Zhenyu Xie dan kawan-kawan	Sequential treatment strategy for biliary atresia : Kasai hepatoportoenterostomy-liver transplantation : a single-center retrospective comparative cohort study	Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan dua cara pengobatan untuk atresia bilier (BA): pengobatan bertahap dengan operasi Kasai diikuti transplantasi hati (LT), atau transplantasi hati sebagai pengobatan pertama.	Para peneliti melihat kembali data dari 300 pasien Atresia Bilier yang menjalani transplantasi hati di rumah sakit mereka. Mereka membandingkan hasil antara pasien yang menjalani operasi Kasai terlebih dahulu, kemudian transplantasi hati, dengan pasien yang langsung menjalani transplantasi hati.	<ul style="list-style-type: none"> • Tidak ada perbedaan dalam pemulihan fungsi hati setelah operasi antara kedua kelompok. • Pasien yang menjalani operasi Kasai terlebih dahulu memiliki kondisi yang lebih baik saat transplantasi hati, dengan skor PELD yang lebih rendah. • Kelompok ini juga memiliki waktu operasi yang lebih pendek, masa rawat inap di PICU yang lebih pendek, dan biaya rawat inap yang lebih rendah. 	Pengobatan Atresia Bilier harus mengikuti urutan Kasai-LT yang dikombinasikan dengan rencana perawatan individual untuk mencapai kondisi umum pra-transplantasi yang lebih baik dan mengurangi kejadian komplikasi pascaoperasi.
10.	Tingge Wang, Yan Hu, Zhanzhan Zhang, Xiaoke Dai, Mingman Zhang, Yan He, dan Yingcun Li	Cognitive function of children with biliary atresia after primary living donor liver transplantation	Penelitian ini bertujuan untuk memahami bagaimana fungsi otak dan kemampuan belajar anak-anak dengan atresia bilier (BA) berkembang setelah mereka menjalani transplantasi hati dari donor hidup (pLDT).	Para peneliti merekrut anak-anak dengan Atresia Bilier yang telah menjalani pLDT dan mengumpulkan data tentang perkembangan mereka menggunakan skala khusus (GMDS-C). Mereka kemudian menganalisis faktor-faktor yang mungkin memengaruhi fungsi kognitif mereka.	<ul style="list-style-type: none"> • Anak-anak dengan BA yang menjalani pLDT cenderung memiliki kemampuan motorik, bahasa, dan penalaran yang lebih rendah dibandingkan anak-anak normal. • Sebagian anak-anak ini mengalami keterlambatan perkembangan. • 	Anak-anak dengan Atresia Bilier yang menjalani pLDT mungkin mengalami keterlambatan perkembangan di awal kehidupan. Dukungan nutrisi dan menghindari operasi ulang dapat membantu meningkatkan perkembangan otak mereka.

Pembahasan

Berdasarkan Studi Xiaoke Dai dkk. (2024) meneliti aspek perkembangan kognitif anak pasca-transplantasi hati donor hidup primer (pLDLT). Dari 57 anak yang diteliti, sebagian besar menunjukkan keterlambatan perkembangan kognitif, motorik, dan bahasa dibandingkan nilai normatif. Faktor risiko utama yang memengaruhi penurunan kognisi adalah operasi ulang akibat komplikasi vaskular atau bilier serta status nutrisi yang buruk. Penelitian ini menegaskan bahwa transplantasi hati bukan hanya masalah kelangsungan hidup, tetapi juga berimplikasi terhadap perkembangan neuropsikologis jangka panjang anak (Dai dkk., 2024). Sementara itu, Birgit Waldner dkk. (2023) mengeksplorasi hubungan antara mikrobioma usus dan homeostasis asam empedu pada anak dengan atresia bilier sebelum dan setelah transplantasi hati. Hasil penelitian menunjukkan bahwa keragaman mikrobioma usus yang semula rendah pada pasien atresia bilier membaik secara signifikan dalam 12–24 bulan setelah transplantasi, menandakan pemulihan sistem enterohepatik dan fungsi hati. Penelitian ini memberikan pemahaman baru tentang hubungan mikrobiota dan kesehatan hati anak pasca-transplantasi (15).

Dalam dimensi psikologis, HuaFen Wang dkk. (2025) meneliti pengalaman post-traumatic growth pada orang tua anak yang menjalani transplantasi hati donor hidup akibat atresia bilier. Melalui pendekatan fenomenologi deskriptif, ditemukan lima tema utama, yaitu rasa kehilangan mendalam, rekonstruksi kognitif, proses pengambilan keputusan yang sulit, kelahiran kembali dalam penderitaan, dan pertumbuhan pascatrauma. Studi ini menekankan perlunya dukungan psikologis terstruktur bagi keluarga untuk membantu mereka beradaptasi dengan pengalaman traumatis (16).

Sehingga penelitian Ashton D. Hall dkk. (2025) meneliti dampak hepatoblastoma terhadap komplikasi infeksi pasca-transplantasi hati anak (pLT). Hasil menunjukkan bahwa 93% pasien mengalami infeksi pascaoperasi, dengan kelompok hepatoblastoma memiliki insiden tertinggi terutama infeksi *Clostridioides difficile* dan demam neutropenia. Meskipun demikian, tingkat kelangsungan hidup lima tahun tetap serupa antar kelompok penyakit. Hal ini mengindikasikan pentingnya tatalaksana infeksi yang tepat untuk pasien pasca-transplantasi, khususnya yang menerima kemoterapi (17).

Atresia bilier dan penatalaksanaan transplantasi hati pada anak-anak merupakan topik multidimensi yang ditangani oleh serangkaian studi terbaru dari faktor imunoinflamasi perioperatif hingga hasil perkembangan neurokognitif, efek mikrobioma usus, aspek biaya, pengalaman keluarga, dan komplikasi infeksi sehingga gambaran klinis dan kebijakan harus holistik; misalnya, Yu dan rekan menemukan hubungan bermakna antara peningkatan HMGB1 intraoperatif dan kejadian PARDS pada penerima transplantasi hati donor hidup pediatrik sehingga menunjukkan bahwa mediator inflamasi sistemik yang dilepas selama reperfusi dapat menjadi target pencegahan komplikasi paru (Yu et al., studi HMGB1). Selain itu, Li et al. menegaskan bahwa sindrom pasca-reperfusi (PRS) bukan hal sepele insidensi PRS tinggi (sekitar 43,4% pada kohort mereka) dan dua faktor independen (waktu iskemik dingin graft ≥ 90 menit dan hipotermia $< 36^{\circ}\text{C}$ sebelum reperfusi) terkait secara signifikan dengan PRS serta dengan peningkatan enzim hati dan hasil pascaoperasi yang lebih buruk, sehingga menekankan kebutuhan untuk pengendalian temperatur dan meminimalkan waktu iskemik selama LDLT (18).

Dari sisi mikrobioma dan homeostasis empedu, Waldner dan kolega menunjukkan bahwa transplantasi hati memulihkan sebagian keragaman mikrobioma usus dan profil asam empedu pada anak dengan atresia bilier dalam 12–24 bulan setelah LT, yang mengindikasikan pemulihan sinyal enterohepatik dan hubungan fungsional hati–us g (Waldner et al., *Hepatology Communications*). Pada aspek klinis bedah dan strategi terapi, Xie et al. membandingkan strategi Kasai diikuti LT (Kasai-LT) versus pLT primer dan menemukan bahwa pendekatan sekuensial cenderung menghasilkan kondisi pra-transplantasi yang lebih baik, masa operasi dan masa rawat

pascaoperasi yang lebih singkat, insiden komplikasi tertentu lebih rendah, serta kelangsungan hidup penerima dan cangkuk jangka menengah-panjang yang setara atau sedikit lebih baik pada kelompok Kasai-LT, sehingga mendukung rencana perawatan individual yang mengutamakan stabilisasi sebelum LT (11).

Di ranah ekonomi kesehatan, analisis efektivitas biaya oleh Getsuwan dan tim menunjukkan bahwa mendaftarkan anak untuk LT pada skor PELD <15 lebih hemat biaya untuk mencegah kematian dibandingkan mendaftar pada skor PELD tinggi, dengan biaya pascaoperasi dini menjadi parameter yang paling sensitif bagi ICER, sehingga mendukung pertimbangan pendaftaran dini pada beberapa pasien untuk hasil klinis dan ekonomi yang lebih baik (Getsuwan et al., BMC Pediatrics). Dari perspektif hasil jangka panjang pada anak, studi oleh Dai et al. mengungkapkan bahwa banyak anak pasca-pLDLT mengalami penurunan fungsi perkembangan kognitif, motorik, dan bahasa dibandingkan normadengan operasi ulang dan status nutrisi sebagai faktor risiko menonjolyang menegaskan bahwa upaya pasca-transplantasi harus meliputi pemantauan perkembangan dan intervensi nutrisi serta rehabilitasi (Dai et al., BMC Pediatrics). Dalam dimensi psikososial, penelitian fenomenologis oleh Wang et al. menggambarkan pengalaman pertumbuhan pasca-trauma pada orang tua anak yang menjalani transplantasi hati; orang tua melewati tahap krisis emosional, rekonstruksi kognitif, keputusan sulit, hingga pertumbuhan pascatrauma sehingga perawatan keluarga harus mencakup dukungan psikologis terstruktur pada berbagai tahap proses transplantasi (16).

Adapun komplikasi infeksi pasca-pLT, Hall dan kolega melaporkan bahwa pasien dengan hepatoblastoma memiliki kejadian infeksi per pasien yang lebih tinggi, lebih sering mengalami demam dengan neutropenia dan infeksi EBV, serta rentang infeksi yang berbeda (mis. CDI), sehingga riwayat penyakit mendasar dan terapi sitotoksik (kemoterapi) harus diperhitungkan dalam strategi pencegahan dan terapi infeksi pasca-transplantasi (17). Semua temuan ini saling melengkapi: intervensi perioperatif untuk mengurangi PRS dan pengendalian mediator inflamasi (mis. HMGB1) dapat mengurangi komplikasi paru; perencanaan waktu pendaftaran LT (memperhatikan skor PELD) dan strategi Kasai-LT dapat memperbaiki kondisi pra-operatif dan biaya; perhatian nutrisi, pencegahan operasi ulang, dan program rehabilitasi penting untuk meminimalkan dampak kognitif jangka panjang; pemantauan mikrobioma dan profil asam empedu memberi wawasan patofisiologis yang dapat memandu terapi suportif; dan dukungan mental bagi keluarga memperkuat kapasitas coping yang berpengaruh terhadap outcomes keluarga secara keseluruhan ringkasan sintesis ini mengutip hasil dan rekomendasi utama dari berkas-berkas yang Anda unggah (lihat referensi file yang saya gunakan)(19).

Kesimpulan

Liver Transplantation sebagian memulihkan komposisi mikrobioma usus, dan perubahan keragaman berkorelasi dengan sintesis asam empedu sekunder. Pengalaman orang tua dalam pertumbuhan pascatrauma melibatkan perubahan yang dinamis, dan strategi intervensi yang disesuaikan penting. Pendaftaran LT pada skor PELD yang lebih rendah lebih hemat biaya, dan hipotermia serta waktu iskemia dingin graft merupakan faktor risiko independen untuk PRS. Temuan ini memberikan wawasan penting untuk manajemen BA dan meningkatkan luaran pasien.

Daftar Pustaka

1. Purnamasari A, Said A, Indriani C, Lisnawati L, Andas AM. Implementing Self-Help Interventions in Nursing Practice for Children and Adolescents on Mental Health with Risk for Eating Disorders. *Malaysian J Nurs.* 2025;17(1):144–53.
2. Purnamasari A, Ode W, Zoahira A, Nofitasari A, Andas AM. Revitalisasi Perilaku Ibu :

- Mengoptimalkan Pengetahuan dan Pendekatan Praktis dalam Tatalaksana Diare Melalui MTBS. 2024;1:12–5.
3. Wang T, Hu Y, Zhang Z, Dai X, Zhang M, He Y. Fungsi kognitif anak dengan atresia bilier setelah transplantasi hati donor hidup primer. 2024;1–8.
 4. Emre S, Benibol Y, Hakalmaz AE, Karakurt B, Ucar AK. Tiga dekade kemajuan : evolusi hasil dan indikator prognostik dalam manajemen atresia bilier. 2025;
 5. Cao Y, Zhi J, Ren H, Sheng M, Jia L, Weng Y, et al. Hubungan antara peningkatan HMGB1 serum dan sindrom gangguan pernapasan akut pediatrik dini : studi retrospektif pada penerima transplantasi hati donor hidup pediatrik dengan atresia bilier di Tiongkok. 2023;1–11.
 6. Abanemai M, Aledreesi M, Sarkhy A Al, Saadah OI, Alhebbi H, Bader R, et al. Artikel Asli Prediktor hasil atresia bilier : Saudi National Studi (2000 – 2018). 2023;
 7. Paviglianiti G, Cristina R, Valentina A, Marzia C, Floriana V, Marco D, et al. Atresia bilier pada bayi berusia 3 bulan (laporan kasus) Perkenalan. 2024;739–43.
 8. Wortham G, Crawford M, Miggins J, John C sing H, Abbas AG. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kelangsungan Hidup 25 Tahun pada Penyakit Hati Anak Penerima Transplantasi. 2025;1–9.
 9. Abbaszadeh R. Jurnal Internasional Laporan Kasus Bedah. 2022;91(April):3–6.
 10. Alkatheeri MS, Alawadhi H, Almheiri M, Aminy S, Qaziy A, Tzivinikos C, et al. Artikel Asli Insiden dan hasil atresia bilier di Uni Emirat Arab Emirates : Sebuah studi nasional multisenter. 2025;
 11. Xie Z, Chen Y, Peng Y, Luo C, Xiang B, Yang J, et al. Sequential treatment strategy for biliary atresia: Kasai hepatoportoenterostomy-liver transplantation: a single-center retrospective comparative cohort study. BMC Pediatr [Internet]. 2025; Available from: <https://doi.org/10.1186/s12887-025-05959-0>
 12. Aldrian D, Waldner B, Vogel GF, Patrick AHE gharbawy, Jerard M. Impact of citrulline substitution on clinical outcome after liver transplantation in carbamoyl phosphate synthetase 1 and ornithine transcarbamylase deficiency. J ofInherited Metab Dis. 2024;(January):220–9.
 13. Sihaklang B, Getsuwan S, Pattanapruteep O, Butsriphum N. Cost - effectiveness analysis of liver transplantation in biliary atresia according to the severity of end - stage liver disease. BMC Pediatr [Internet]. 2023;1–10. Available from: <https://doi.org/10.1186/s12887-023-04270-0>
 14. Li T, Wu Y, Gong X, Che L, Sheng M, Jia L, et al. Risk factors for postreperfusion syndrome during living donor liver transplantation in paediatric patients with biliary atresia : a retrospective analysis. BMJ Paediatr Open. 2023;1–8.
 15. Waldner B, Aldrian D, Zöggeler T, Oberacher H, Oberhuber R, Schneeberger S, et al. The influence of liver transplantation on the interplay between gut microbiome and bile acid homeostasis in children with biliary atresia. Am Assoc Study Liver Dis. 2023;0(August 2022).
 16. Wang T, Hu Y, Zhang Z, Dai X, Zhang M, He Y, et al. Cognitive function of children with biliary atresia after primary living donor liver transplantation. BMC Pediatr. 2024;1–8.
 17. Hall AD, Hendricks HA, Bowers KA, Geller JI, Bondoc AJ, Tiao GM, et al. Impact of Hepatoblastoma on Infectious Complications Following Pediatric Liver Transplantation. Pediatr Transplant [Internet]. 2025;1–11. Available from: <https://doi.org/10.1111/petr.70035>
 18. Li Z, Lu F, Dong L, Zheng L, Wu J, Wu S, et al. Experience of post-traumatic growth among parents of children with biliary atresia undergoing living-related liver transplantation : a descriptive phenomenological study. Eur J Psychotraumatol [Internet]. 2025;16(1):1–17. Available from: <https://doi.org/10.1080/20008066.2024.2447184>

19. Fety Y, Lisnawati L, Arfan. THE RELATIONSHIP OF FAMILY KNOWLEDGE AND SUPPORT WITH PREGNANT WOMEN ' S COMPLIANCE IN CONSUMING FE TABLETS IN THE WORKING AREA OF. Prof Heal J. 2025;6(2):205–11.