



PERAN IMUNOTERAPI DALAM KANKER PARU MENGENAI *UPDATE* DAN TANTANGAN: LITERATURE REVIEW

Anugerah Dwitami Hafid¹, Syamsu Rijal², Erwin Arief³

¹Program Studi Pendidikan Profesi Dokter Umum, Fakultas Kedokteran, Universitas Muslim Indonesia

²Bagian Histologi & Patologi Anatomi, Fakultas Kedokteran, Universitas Muslim Indonesia

³Bagian Ilmu Penyakit Dalam, Fakultas Kedokteran, Universitas Muslim Indonesia
anugerahdwi.hafid@gmail.com

Abstrak

Kanker paru adalah penyakit ganas yang sel-sel abnormalnya tumbuh dan bermula pada paru-paru itu sendiri bernama kanker paru primer. Imunoterapi merupakan salah satu teknik pengobatan berbagai jenis tumor dengan dampak yang dapat ditangani. Imunoterapi adalah jenis pengobatan yang menggunakan sistem kekebalan tubuh sendiri untuk melawan penyakit, terutama kanker, atau untuk mengelola reaksi alergi. Penelitian dengan metode Tinjauan Pustaka, yang dilakukan dengan mengumpulkan data melalui penelusuran jurnal di Google Scholar, PubMed, Gale dan akses penelusuran pustaka terkait lainnya dengan topik penelitian dengan menggunakan kata kunci terpilih, yaitu: Imunoterapi, Kanker Paru, Update, Tantangan. Penelitian ini menggunakan 1 jurnal nasional dan 9 jurnal internasional.

Kata Kunci: *Imunoterapi, Kanker Paru, Update, Tantangan.*

Abstract

Lung cancer is a malignant disease in which abnormal cells grow and begin in the lungs themselves, known as primary lung cancer. Immunotherapy is a treatment technique for various types of tumors with manageable side effects. Immunotherapy is a type of treatment that uses the body's own immune system to fight disease, especially cancer, or to manage allergic reactions. Research using the Literature Review method, which was conducted by collecting data through journal searches in Google Scholar, PubMed, Gale and access to other related literature searches on the research topic using selected keywords, namely: Immunotherapy, Lung Cancer, Update, Challenges. This research used 1 national journal and 9 international journals.

Keywords: *Immunotherapy, Lung Cancer, Updates, Challenges.*

@Jurnal Ners Prodi Sarjana Keperawatan & Profesi Ners FIK UP 2025

* Corresponding author :

Address : Perumahan GPL Munthe Jl. Tiung Raya No.H44. Swarga Bara, Kutai Timur
Kalimantan timur

Email : anugerahdwi.hafid@gmail.com

Phone : 081222263103

PENDAHULUAN

Kanker paru adalah penyakit ganas yang sel-sel abnormalnya tumbuh dan bermula pada paru-paru itu sendiri bernama kanker paru primer. Kanker paru primer yaitu tumor ganas dari sel-sel epitel bronkus, juga sebagai *bronchial carcinoma* atau karsinoma bronkogenik (Nugroho et al., 2023).

Penyebab utama kanker paru yaitu merokok, baik perokok aktif ataupun pasif, namun ada juga penyebab lain seperti paparan zat karsinogenik seperti radon dan asbes, polusi udara, riwayat keluarga, serta usia lanjut. Kebanyakan kasus kanker paru yaitu kumpulan faktor risiko, bukan hanya satu penyebab tunggal. Seiring bertambahnya usia terjadi peningkatan kanker paru, lebih dari setengah kasus baru didiagnosis pada saat berusia 60 tahun atau lebih. Merokok merupakan salah satu penyebab terjadinya kanker paru. Laki laki lebih dominan menderita kanker paru dibanding wanita. Namun, kejadian kanker paru tetap tinggi pada wanita. Berdasarkan American Cancer Society, pada tahun 2022, Amerika Serikat mencatat 236.740 kasus baru, terdiri dari 117.910 kasus pada laki laki dan 118.830 kasus pada wanita. Sebanyak 130.180 mortalitas, dengan rincian 68.820 mortalitas pada laki laki dan 61.360 kematian pada wanita (Buana & Harahap, 2022).

Manifetasi klinis kanker paru beragam, tergantung jenis maupun tingkat metastasenya. Kanker paru seringkali tidak menunjukkan gejala di awal, dan kemunculan gejala klinis menandakan penyakit sudah berada dalam stadium lanjut atau metastase. Gejala kanker paru bervariasi, dimulai dari gejala lokal seperti batuk berdarah, batuk, mengi, nyeri dada, hingga suara serak sedangkan pada keadaan metastasis muncul gejala umum dan menyebar ke bagian otak, hati, tulang & sistem lain (Kusumaningrum et al., 2023).

Imunoterapi adalah jenis pengobatan yang menggunakan sistem kekebalan tubuh sendiri untuk melawan penyakit, terutama kanker, atau untuk mengelola reaksi alergi. Tujuan imunoterapi kanker adalah menghancurkan sel kanker secara langsung (sel T sitotoksik) atau menandai sel kanker untuk dihancurkan (antibodi). imunoterapi dapat dikategorikan sebagai imunoterapi pasif, yang menggunakan molekul atau sel untuk secara langsung melawan kanker (Andayani & Julisafrida, 2020). Imunoterapi adalah jenis pengobatan yang memanipulasi sistem kekebalan imunitas untuk mencegah penyakit, seperti kanker atau penyakit autoimun. Modalitas imunoterapi yang sering digunakan karena kemampuannya untuk mengatasi sel kanker yang menggunakan jalur PD-1/PD-L1 untuk menghindari deteksi oleh sistem imunitas (Yusuf et al., 2024). Proses terjadinya kanker dari sel normal melalui tiga fase umum mekanisme immunoediting (3E): eliminasi, ekuilibrium (keseimbangan), dan escape (pelarian). Respon

imun bawaan (innate immunity) melawan sel kanker melalui sel seperti NK (Natural Killer) dan makrofag yang secara langsung mengenali dan membunuh sel abnormal yang diperlukan pada sel kanker. Imunoterapi adalah pengobatan terbaru yang paling menjanjikan untuk kanker paru-paru, karena membantu sistem imun tubuh menemukan dan menghancurkan sel-sel kanker serta meningkatkan kualitas hidup (Andayani & Julisafrida, 2020).

Imunoterapi, khususnya immune checkpoint inhibitor, dapat meningkatkan harapan hidup pasien kanker paru tetapi memiliki efek samping seperti immune-related adverse events (irAEs), yaitu peradangan atau reaksi autoimun yang berlebihan ketika sistem imun menyerang sel sehat. Efek samping irAEs yang paling umum memengaruhi kulit, usus, dan organ endokrin, namun juga dapat menyebabkan masalah serius pada jantung, ginjal, dan paru-paru. Terdapat sedikit data yang mendukung keamanan & efektivitas agen anti-PD-1/anti-PD-L1 pada subkelompok pasien tertentu, termasuk mereka yang memiliki skor performa (PS) buruk berdasarkan standar ECOG, lansia, serta pasien yang mengalami metastasis otak asimtomatik dan tidak di tangani, pada pasien dengan penyakit autoimun dan penggunaan steroid kronis. Pilihan pengobatan imunoterapi pada non-small cell lung cancer (NSCLC) memang dipengaruhi oleh stadium kanker, riwayat pengobatan sebelumnya (kemoterapi dan radioterapi), serta tingkat ekspresi PD-L1 (Hsu et al., 2025). Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengamati peran imunoterapi dalam kanker paru mengenai update dan tantangan.

METODE

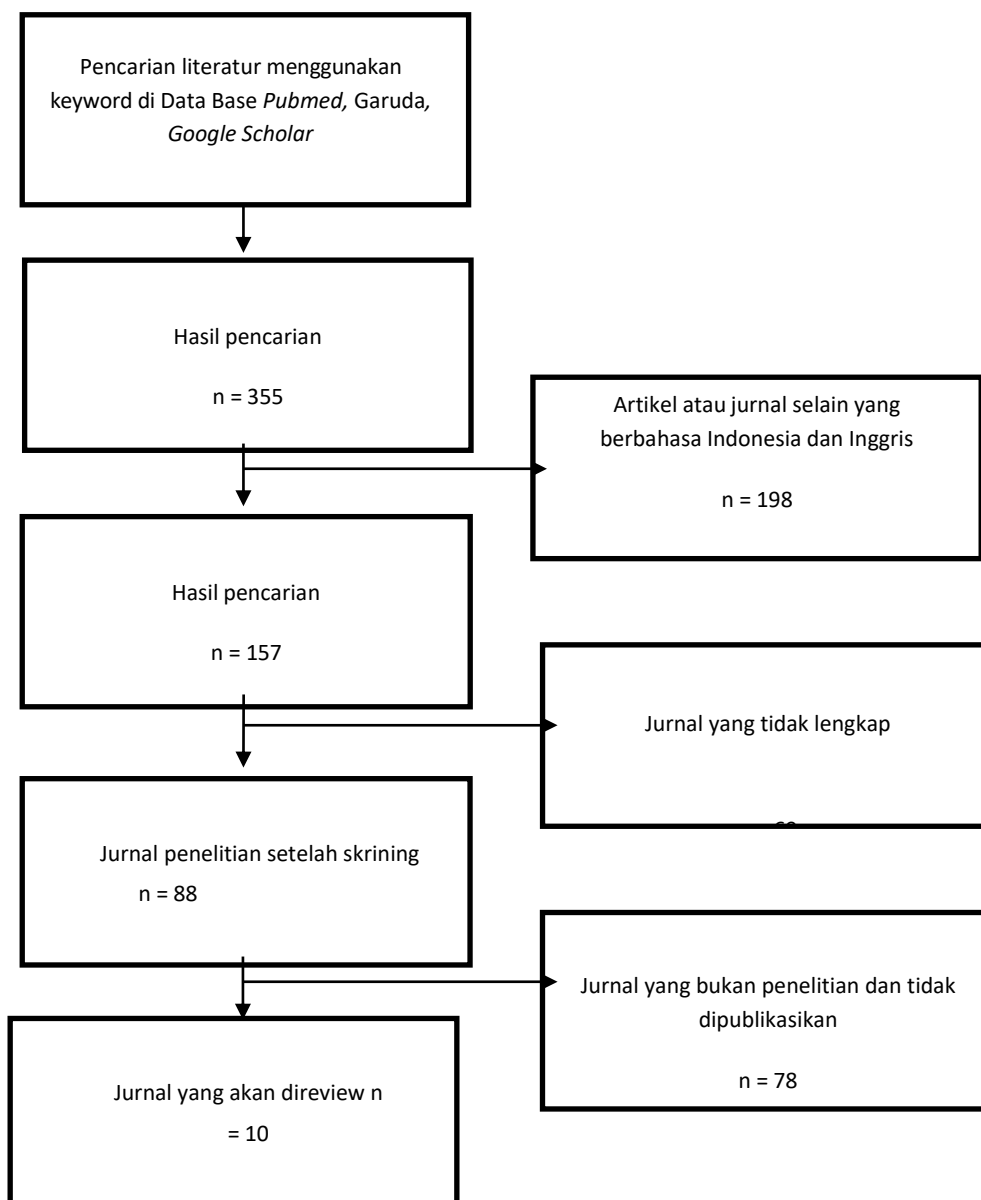
Penelitian ini menggunakan metode literature review dengan jenis narrative review. Penelusuran terakreditasi untuk studi literatur dapat dilakukan melalui database akademik bereputasi seperti PubMed, Google Scholar, Gale dan akses pencarian literatur lainnya yang berkaitan dengan judul penelitian menggunakan kata kunci yang dipilih yakni : Imunoterapi, Kanker Paru, Update, Tantangan.

Proses penyaringan literatur dalam penelitian ini tentang peran imunoterapi dalam kanker paru mengenai update dan tantangan. Penelitian ini dilakukan melalui penelusuran literatur pada berbagai basis data ilmiah seperti PubMed, Google Scholar, ScienceDirect, dan ResearchGate. Kami melakukan pencarian dengan total 355 hasil awal. Dari jumlah tersebut, sebanyak 198 hasil tidak lagi disertakan sebab tidak relevan atau tidak sesuai dengan kriteria penelitian yang ditetapkan, seperti metodologi yang tidak sesuai serta relevansi topik. Selanjutnya, Penolakan 198 artikel karena tidak berbahasa Indonesia atau Inggris adalah langkah standar dalam proses publikasi ilmiah untuk

memastikan keterbacaan dan relevansi informasi bagi pembaca lokal maupun internasional. Selain itu, 69 jurnal yang tidak lengkap juga dieliminasi.

Setelah dilakukan penyaringan awal, di mana 88 jurnal yang lolos penyaringan awal kemudian disaring kembali menggunakan kriteria kualitas yang spesifik untuk memastikan relevansi dan kredibilitasnya, seperti periode publikasi dan aksesibilitas teks penuh. Dari jumlah tersebut, 78 jurnal yang bukan merupakan hasil penelitian asli atau yang tidak diterbitkan dieliminasi untuk menjaga validitas dan keaslian sumber informasi.

Sebanyak 10 jurnal menunjukkan hubungan tinggi dengan topik penelitian mengenai peran imunoterapi dalam kanker paru mengenai update dan tantangan. Evaluasi mendalam terhadap jurnal-jurnal ilmiah akan memberikan wawasan komprehensif mengenai peran imunoterapi dalam kanker paru mengenai update dan tantangan, serta membantu dalam menyimpulkan rekomendasi yang berdasar pada bukti untuk mencegah komplikasi.



Gambar 1. Alur PRISMA Artikel Penelitian Peran Imunoterapi dalam Kanker Paru mengenai Update dan Tantangan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Analisis Mengenai Peran Imunoterapi dalam Kanker Paru mengenai Update dan Tantangan

NO	PENULIS	JUDUL	METODE	HASIL	KESIMPULAN
1.	Marta Brambilla, Teresa Beninato, Anna Piemontese, et al (2023)	Exploring the Role of Immunotherapy-Based Treatments for Advanced Non-Small-Cell Lung Cancer With Novel Driver Alterations	Retrospektif	Pengobatan berbasis agen tunggal dalam imunoterapi tampaknya tidak berdampak buruk bagi pasien dengan perubahan perilaku. Penambahan CT dapat meningkatkan respons moderat terhadap agen tunggal dalam imunoterapi saja.	Hal ini akan memungkinkan untuk menilai manfaat dari agen tunggal dalam imunoterapi pada setiap subtype spesifik dan juga untuk memahami mana yang memerlukan penambahan CT untuk memperoleh manfaat dari agen tunggal dalam imunoterapi, mengatasi kekurangan imunogenisitas intrinsik dan mengoptimalkan hasil pengobatan.
2.	Xinyue Gu, Yue Hu, Ishanee Devi Mungur, et al (2025)	Immunotherapy beyond progression following first-line chemotherapy plus immunotherapy in advanced non-small cell lung cancer: A retrospective study	Retrospektif	Hasil klinis yang baik untuk imunoterapi setelah perkembangan diamati, dan imunoterapi setelah perkembangan tetap menjadi pilihan yang layak bagi pasien dengan kanker paru non-sel kecil pada stadium lanjut.	Secara keseluruhan, manfaat klinis dari imunoterapi lanjutan setelah progresi dengan kemoterapi lini pertama yang dikombinasikan dengan imunoterapi diindikasikan.
3.	Ruoyu Lu, Ziqi Wang, Wentao Tian (2025)	A retrospective study of radiotherapy combined with immunotherapy for patients with baseline brain metastases from non-small cell lung cancer	Retrospektif	Kami menemukan bahwa iORR pasien yang diobati dengan Inhibitor titik pemeriksaan imun + Radioterapi otak membaik dan tidak meningkatkan insidensi kejadian buruk serius (KLB).	Kombinasi Inhibitor titik pemeriksaan imun dan Radioterapi otak meningkatkan tingkat kesintasan subkelompok pasien yang menggunakan kortikosteroid.
4	Idoroenyi Amanam, Isa Mambetsariyev, Rohan Gupta, Srisairam Achuthan, Yingyu Wang, Rebecca Pharaon, Erminia Massarelli, Marianna Koczywas,	Role of immunotherapy and co-mutations on KRAS-mutant non-small cell lung cancer survival	Retrospektif	Sebanyak 60 pasien diidentifikasi untuk analisis retrospektif ini. Mayoritas pasien adalah orang Kaukasia (73%), didiagnosis dengan adenokarsinoma stadium IV (70%), dan memiliki mutasi kodon 12 KRAS (78%). Dua puluh persen pasien diobati dengan imunoterapi. Median kelangsungan hidup keseluruhan adalah 28 bulan pada kohort ini dan pasien yang menerima imunoterapi ditemukan memiliki kualitas	Pasien dengan mutasi KRAS memiliki fenotipe mutasi bersama yang unik yang memerlukan penyelidikan lebih lanjut. Imunoterapi tampaknya merupakan pilihan pengobatan yang efektif untuk pasien KRAS positif dalam setiap lini pengobatan dan memberikan hasil yang lebih baik daripada kemoterapi konvensional. Hubungan antara imunoterapi dan mutasi KRAS memerlukan

NO	PENULIS	JUDUL	METODE	HASIL	KESIMPULAN
	Karen Reckamp, Ravi Salgia (2020)			hidup yang lebih baik disbanding yang tidak (33 vs 22 bulan, P = 0,31). Selain itu, terdapat hubungan antara kelangsungan hidup yang tinggi dan pasien yang menerima imunoterapi (P=0,007).	penelitian lebih lanjut untuk mengkonfirmasi keuntungan kelangsungan hidup.
5.	Chih-Chien Hsu, Yun-Hsiang Lee, Min-Ru Chenb, Chih-Hsin Yang, Jin-Yuan Shihc, Wei-Yu Liao, Meng-Ping Hsiaoa, Yeur-Hur Lai (2025)	Hope and its relationship with treatment/ physical related factors in lung cancer patients receiving immunotherapy	Cross sectional	Sebanyak 130 pasien direkrut. Secara keseluruhan, pasien melaporkan tingkat harapan sedang hingga tinggi dan gejala ringan. Kelelahan, kelemahan, perubahan penampilan, gatal-gatal, dan sesak napas diidentifikasi sebagai gejala yang paling parah. Analisis regresi lebih lanjut menunjukkan bahwa pasien dengan status kinerja yang buruk, siklus imunoterapi yang lebih sedikit, kelelahan yang lebih tinggi & pruritus yang lebih parah dilaporkan memiliki tingkat harapan yang lebih rendah yang menjelaskan 47% dari varian.	Penelitian ini mengungkapkan bahwa pasien kanker paru yang menjalani imunoterapi memiliki tingkat harapan yang sedang. Status kinerja pasien, gejala yang dipilih dan waktu menerima imunoterapi merupakan faktor kuat yang terkait dengan harapan.
6	Christos Stylianou, Ioannis Kalemikera kis, Theocharis Konstantini dis, Alkmena Kafazi, Nektarios Alevizopoulos, Stelios Parissopoulos dan Ourania Govina (2024)	Quality of Life and Symptom Burden in Non-Small-Cell Lung Cancer Patients Receiving Second-Line Chemotherapy Compared with Immunotherapy	Prospektif	Dari siklus 3 hingga siklus 5, QoL secara signifikan lebih baik pada kelompok imunoterapi. Dari siklus 3, skor peran dan fungsi sosial lebih tinggi pada kelompok imunoterapi, sementara fungsi emosional dan kognitif lebih tinggi dari siklus 2 (p <0,05).	Meskipun kedua kelompok terapi tidak melaporkan adanya gangguan kualitas hidup yang signifikan dan gejala yang parah, tampaknya kualitas hidup membaik pada kelompok imunoterapi, yang melaporkan beban gejala yang lebih rendah dibandingkan dengan kelompok kemoterapi.
7.	Joseph C. Murray, Lavanya Sivapalan, Karlijn Hummelink . et al (2023).	Elucidating the Heterogeneity of Immunotherapy Response and Immune-Related Toxicities by Longitudinal ctDNA and Immune Cell Compartmen	Kohort Prospektif	Respons molekuler, yang didefinisikan sebagai pembersihan lengkap cfTL, secara signifikan berhubungan dengan bebas progresi (log-rank P ¼ 0,0003) dan kelangsungan hidup keseluruhan (log-rank P ¼ 0,01) dan sangat informatif dalam menangkap luaran kelangsungan hidup diferensial di antara pasien dengan penyakit yang stabil secara radiografi. Pada pasien yang mengalami irAE, pembentukan kembali repertoar sel T darah tepi selama	Respons molekuler membantu interpretasi respons klinis yang heterogen, terutama pada pasien dengan penyakit stabil. Penilaian komplementer kami terhadap tumor perifer dan kompartemen imun menyediakan pendekatan untuk memantau manfaat klinis dan irAE selama imunoterapi.

NO	PENULIS	JUDUL	METODE	HASIL	KESIMPULAN
		t Tracking in Lung Cancer		pengobatan, yang dinilai berdasarkan ekspansi dan regresi klonotipik reseptor sel T (TCR) yang signifikan, diidentifikasi rata-rata 5 bulan sebelum diagnosis klinis irAE.	
8.	Shaoqiu Chen, Fangfang Liu, Yuanyuan Fu. et al (2024).	A prospective multi-cohort study identifies and validates a 5-gene peripheral blood signature predictive of immunotherapy response in non-small cell lung cancer	Kohort Retrospektive	Dalam kohort PBMCP prospektif, tanda tangan 5-gen menunjukkan akurasi tinggi dalam mengelompokkan pasien menjadi pasien yang merespons dan tidak merespons (AUC = 0,89, IK 95%: 0,80–0,99). Pasien yang diprediksi merespons menunjukkan PFS yang jauh lebih lama dibandingkan dengan pasien yang diprediksi tidak merespons (median: 13,8 bulan vs. 4,2 bulan, HR = 0,21, IK 95%: 0,07–0,58, p = 0,005).	Studi kami mengonfirmasi tanda tangan 5-gen sebagai biomarker utama untuk respons ICI pada NSCLC, yang meningkatkan ketepatan pengobatan
9.	Kenji Sawa, Yasutaka Ihara, Takumi Imai et al. (2024).	Lack of Association Between Immunotherapy and Improvement of Survival for Non-small Cell Lung Cancer Patients With Hemodialysis: A Nationwide Retrospective Cohort Study	Kohort Retrospektive	Kami mengidentifikasi 322 dan 389 pasien dalam analisis ITT dan kronologis masing-masing. Dalam kedua analisis, tidak terdapat perbedaan OS yang signifikan antara kedua kelompok (nilai P dengan uji log-rank masing-masing 0,933 dan 0,248). Rasio hazard untuk OS adalah 0,980 (interval kepercayaan [IK] 95%: 0,678–1,415) dalam analisis ITT dan 0,805 (IK 95%: 0,531–1,219) dalam analisis kronologis.	Perawatan dan persetujuan ICI tidak dikaitkan secara signifikan dengan peningkatan kelangsungan hidup pada pasien dengan NSCLC yang menjalani hemodialisis.
10.	Simona Coniac, Mariana Cristina Costache-Outas, Ionuț Lucian Antone-Iordache et al (2025).	Quality of Life of Lung Cancer Patients with Immune-Related Endocrinopathies During Immunotherapy: A Prospective Study Based on the EORTC QLQ-C30 and QLQ-LC13 Questionnaires in Romania	Prospektif	Lima puluh sembilan pasien kanker paru dievaluasi kualitas hidupnya sebelum dimulainya ICI dan di akhir penelitian. IrAE endokrin terjadi pada 17 pasien kanker paru (28,8%). Kualitas hidup yang dinilai menggunakan kuesioner EORTC meningkat secara signifikan secara statistik, bahkan pada pasien yang mengalami irAE endokrin.	Studi kohort prospektif kami berhasil memberikan bukti konsep peningkatan Kualitas Hidup pada pasien kanker paru-paru yang telah mengembangkan irAE endokrin di bawah imunoterapi.

Berdasarkan literatur yang telah di review, terdapat 6 literatur yang meneliti mengenai peran

imunoterapi dalam kanker paru mengenai update dan tantangan.

Menurut Brambilla M dkk (2023), Pengobatan berbasis agen tunggal dalam imunoterapi tampaknya tidak berdampak buruk bagi pasien dengan perubahan perilaku. Penambahan CT dapat meningkatkan respons moderat terhadap agen tunggal dalam imunoterapi saja (Brambilla et al., 2023).

Hal ini didukung oleh penelitian Gu X dkk (2025), hasil klinis yang baik untuk imunoterapi setelah perkembangan diamati, dan imunoterapi setelah perkembangan tetap menjadi pilihan yang layak bagi penderita dengan kanker paru non-sel kecil stadium lanjut (Gu et al., 2024).

Sebagaimana dilaporkan Calvo V et al (2021), menunjukkan bahwa iORR pasien yang diobati dengan Inhibitor titik pemeriksaan imun + Radioterapi otak membaik dan tidak meningkatkan insidensi kejadian buruk serius (KLB) (Lu et al., 2025).

Dalam penelitian sebelumnya oleh Amanam I et al (2020), menunjukkan bahwa pasien dengan mutasi KRAS memiliki fenotipe mutasi bersama yang unik yang memerlukan pemeriksaan lebih lanjut. Imunoterapi tampaknya merupakan pilihan pengobatan yang efektif untuk pasien KRAS positif dalam setiap lini pengobatan dan memberikan hasil yang lebih baik daripada kemoterapi konvensional. Hubungan antara imunoterapi dan mutasi KRAS memerlukan penelitian lebih lanjut untuk mengkonfirmasi keuntungan kelangsungan hidup (Amanam et al., 2020).

Sebagaimana dilaporkan oleh Hsu CC et al (2022), mengungkapkan bahwa pasien kanker paru yang menjalani imunoterapi memiliki tingkat harapan yang sedang. Status kinerja pasien, gejala yang dipilih dan waktu menerima imunoterapi merupakan faktor kuat yang terkait dengan harapan. Penilaian sistematis terhadap gejala pasien dan pengembangan intervensi yang tepat untuk mengurangi penderitaan dan meningkatkan harapan sangat disarankan untuk pengobatan klinis dan juga penelitian (Hsu et al., 2025).

Menurut Stylianou C et al (2021), pengobatan kanker paru dengan menggunakan imunoterapi dan kemoterapi, meskipun kedua kelompok terapi tidak melaporkan adanya gangguan kualitas hidup yang signifikan dan gejala yang parah, tampaknya kualitas hidup membaik pada kelompok imunoterapi, yang melaporkan adanya beban gejala yang lebih rendah dibandingkan dengan kelompok kemoterapi (Stylianou et al., 2024).

Menurut Murray J C et al (2024), tantangan dalam memprediksi respons klinis terhadap imunoterapi pada kanker paru-paru mengharuskan pengembangan dan integrasi klinis biomarker real-time minimal invasif untuk menangkap respons klinis dan memandu pengambilan keputusan klinis (Murray et al., 2024).

Menurut Chen S et al (2024), 5-gen, yang mencakup UQCRB, NDUFA3, CDKN2D, FMNL1-DT, dan APOL3, mengintegrasikan aspek-aspek penting respons imun dan biologi tumor, yang berpotensi mengoptimalkan hasil terapi. Gen-gen ini berkontribusi pada berbagai fungsi biologis, mulai dari aktivitas mitokondria dan metabolisme energi hingga regulasi siklus sel dan surveilans imun, sehingga menciptakan lingkungan yang kondusif untuk imunoterapi yang efektif (Chen et al., 2024).

Menurut Sawa K et al (2023), imunoterapi pada pasien kanker yang menjalani hemodialisis juga belum diteliti secara ekstensif. Hanya studi kasus kecil yang telah dilaporkan mengenai efikasi ICI pada pasien hemodialisis dengan sejumlah kecil jenis kanker (Sawa et al., 2024).

Menurut Coniac S et al (2025), penelitian kohort berhasil memberikan bukti konsep peningkatan Kualitas Hidup pada pasien kanker paru-paru yang telah mengembangkan irAE endokrin dengan imunoterapi (Coniac et al., 2025).

Pemberian imunoterapi pada pasien kanker paru yang rekuren atau metastasis belum tentu tepat, karena imunoterapi lebih banyak digunakan dan diteliti untuk karsinoma sel skuamosa kepala dan leher (HNSCC) rekuren atau metastasis, bukan kanker paru secara umum. Menurut skala Eastern Cooperative Oncology Group (ECOG), skor 0 menunjukkan pasien sepenuhnya aktif dan mampu melakukan semua aktivitas tanpa batasan, sedangkan skor 1 menunjukkan pasien terbatas dalam aktivitas berat namun masih dapat melakukan aktivitas menetap ringan seperti pekerjaan rumah tangga atau aktivitas kantor dan mampu mengurus diri sendiri. Fungsi organ baik pada pasien, dalam beberapa penelitian pasien dengan metastasis CNS, penyakit autoimun, immunosupresi yang sistemik tidak dimasukkan dalam penelitian. Terdapat 1% dari ekspresi tumor PD-L1 (Andayani & Julisafrida, 2020).

Efek samping terkait kekebalan tubuh atau immune-related adverse events (irAEs) terjadi ketika sistem kekebalan tubuh yang seharusnya menyerang zat asing justru menyerang sel tubuh sendiri, menyebabkan gangguan pada berbagai organ seperti kulit (ruam), saluran pencernaan (colitis), paru-paru (pneumonitis), hati (hepatitis), dan kelenjar endokrin (gangguan tiroid dan hipofisis) (Andayani & Julisafrida, 2020).

Gangguan rheumatoid yang meliputi atralgia (nyeri sendi) dan mialgia (nyeri otot). Toksisitas neurologis terkait inhibitor titik pemeriksaan imun (ICI) dilaporkan terjadi pada sekitar 1% hingga 5% pasien, dan bukan hanya 1%. Efek samping hematologi yang sangat jarang (Andayani & Julisafrida, 2020).

Terdapat sedikit data mengenai keamanan dan efektivitas agen anti-PD-1/anti-PD-L1 pada pasien dengan kondisi khusus seperti skor ECOG yang buruk, usia lanjut, metastasis otak

asimtomatik yang tidak diobati, penyakit autoimun, atau penggunaan steroid kronis masih terbatas dan

perlu penelitian lebih lanjut (Andayani & Julisafrida, 2020).

SIMPULAN

Berdasarkan hasil yang diidentifikasi imunoterapi telah menjadi optimisme dalam terapi kanker paru, namun juga menghadapi tantangan. Pembaruan terkini menunjukkan bahwa imunoterapi, terutama penghambat titik pemeriksaan imun (ICI), efektif dalam meningkatkan kelangsungan hidup pasien dengan kanker paru sel kecil non-metastatik dan stadium lanjut yang tidak responsif terhadap pengobatan umum. Namun, resistensi terhadap imunoterapi, baik bawaan maupun yang didapat, tetap menjadi tantangan utama.

DAFTAR PUSTAKA

- Amanam, I., Mambetsariev, I., Gupta, R., Achuthan, S., Wang, Y., Pharaon, R., Massarelli, E., Koczywas, M., Reckamp, K., & Salgia, R. (2020). Role of immunotherapy and co-mutations on KRAS-mutant non-small cell lung cancer survival. *Journal of Thoracic Disease*, *12*(9), 5086–5095. <https://doi.org/10.21037/jtd.2020.04.18>
- Andayani, N., & Julisafrida, L. (2020). Peranan Imunoterapi Pada Kanker Paru. *Jurnal Kedokteran Syiah Kuala*, *20*(2). <https://doi.org/10.24815/jks.v20i2.18499>
- Brambilla, M., Beninato, T., Piemontese, A., Mazzeo, L., Pircher, C. C., Manglaviti, S., Ambrosini, P., Signorelli, D., Lorenzini, D., Prelaj, A., Ferrara, R., Proto, C., Lo Russo, G., Pizzutilo, E. G., Ganzinelli, M., Grande, I., Capone, I., Di Mauro, R. M., Conca, E., ... Occhipinti, M. (2023). Exploring the Role of Immunotherapy-Based Treatments for Advanced Non-Small-Cell Lung Cancer With Novel Driver Alterations. *Clinical Lung Cancer*, *24*(7), 631-640.e2. <https://doi.org/10.1016/j.clc.2023.08.004>
- Buana, I., & Harahap, D. A. (2022). Asbestos, Radon Dan Polusi Udara Sebagai Faktor Resiko Kanker Paru Pada Perempuan Bukan Perokok. *AVERROUS: Jurnal Kedokteran Dan Kesehatan Malikussaleh*, *8*(1), 1–16. <https://doi.org/10.29103/averrous.v8i1.7088>
- Chen, S., Liu, F., Fu, Y., Deng, C. K., Borgia, J. A., Ayman, A.-G., Nasu, M., Jijiwa, M., Yang, H., Gong, T., Wang, J., Ling, Z., Wang, X., Wang, H., Chu, Q., & Deng, Y. (2024). A prospective multi-cohort study identifies and validates a 5-gene peripheral blood signature predictive of immunotherapy response in non-small cell lung cancer. *Molecular Cancer*, *23*(1), 247. <https://doi.org/10.1186/s12943-024-02160-2>
- Coniac, S., Costache-Outas, M. C., Antone-Iordache, I.-L., Anghel, A.-V., Bobolocu, M.-A., Zamfir, A., Liscu, H.-D., Ionescu, A.-I., & Badiu, C. (2025). Quality of Life of Lung Cancer Patients with Immune-Related Endocrinopathies During Immunotherapy: A Prospective Study Based on the EORTC QLQ-C30 and QLQ-LC13 Questionnaires in Romania. *Current Oncology*, *32*(6), 332. <https://doi.org/10.3390/curroncol32060332>
- Gu, X., Hu, Y., Mungur, I., Gu, F., Xiong, Y., Cui, J., Zhong, L., Zhang, K., & Liu, L. (2024). Immunotherapy beyond progression following first-line chemotherapy plus immunotherapy in advanced non-small cell lung cancer: A retrospective study. *Oncology Letters*, *29*(2), 90. <https://doi.org/10.3892/ol.2024.14836>
- Hsu, C.-C., Lee, Y.-H., Chen, M.-R., Yang, C.-H., Shih, J.-Y., Liao, W.-Y., Hsiao, M.-P., & Lai, Y.-H. (2025). Hope and its relationship with treatment/physical related factors in lung cancer patients receiving immunotherapy. *Journal of the Formosan Medical Association*, *124*(7), 660–665. <https://doi.org/10.1016/j.jfma.2024.06.023>
- Kusumaningrum, T. S., Maswarni, Gasril, P., & Nasution, S. N. H. (2023). Studi Kasus Karakteristik Penderita Kanker Paru Di Ruang Rawat Jasmin RSUD Arifin Achmad Provinsi Riau. *Jurnal Kesehatan As-Shiha*, *3*(2), 124–129.
- Lu, R., Wang, Z., Tian, W., Shi, W., Chu, X., & Zhou, R. (2025). A retrospective study of radiotherapy combined with immunotherapy for patients with baseline brain metastases from non-small cell lung cancer. *Scientific Reports*, *15*(1), 7036. <https://doi.org/10.1038/s41598-025-91863-7>
- Murray, J. C., Sivapalan, L., Hummelink, K., Balan, A., White, J. R., Niknafs, N., Rhymee, L., Pereira, G., Rao, N., Weksler, B., Bahary, N., Phallen, J., Leal, A., Bartlett, D. L., Marrone, K. A., Naidoo, J., Goel, A., Levy, B., Rosner, S., ... Anagnostou, V. (2024). Elucidating the Heterogeneity of Immunotherapy Response and Immune-Related Toxicities by Longitudinal ctDNA and Immune Cell Compartment Tracking in Lung Cancer.

- Clinical Cancer Research*, 30(2), 389–403. <https://doi.org/10.1158/1078-0432.CCR-23-1469>
- Nugroho, B., Utami, A. S., Ratnaningsih, D. K., & Handis, L. A. (2023). Perbandingan Gambaran Ct Scan Paru Perokok dan Non Perokok Pasien Kanker Paru. *Jurnal Kesehatan*, 2, 1–22.
- Sawa, K., Ihara, Y., Imai, T., Sugimoto, A., Nagamine, H., Ogawa, K., Nakahama, K., Matsumoto, Y., Tani, Y., Kaneda, H., Mitsuoka, S., Kawaguchi, T., & Shintani, A. (2024). Lack of Association Between Immunotherapy and Improvement of Survival for Non-small Cell Lung Cancer Patients With Hemodialysis: A Nationwide Retrospective Cohort Study. *Clinical Lung Cancer*, 25(2), 144-150.e3. <https://doi.org/10.1016/j.clcc.2023.11.003>
- Stylianou, C., Kalemikerakis, I., Konstantinidis, T., Kafazi, A., Alevizopoulos, N., Parissopoulos, S., & Govina, O. (2024). Quality of Life and Symptom Burden in Non-Small-Cell Lung Cancer Patients Receiving Second-Line Chemotherapy Compared with Immunotherapy. *Medicina*, 60(11), 1845. <https://doi.org/10.3390/medicina60111845>
- Yusuf, S. D. F., Al Afifah, R. N., & Ramadhani, S. (2024). Eksplorasi Imunoterapi dalam Pengobatan Kanker Paru. *Health & Medical Sciences*, 2(1), 13. <https://doi.org/10.47134/phms.v2i1.239>