

TREND INHALATION LOW FLOW IN GENERAL ANESTHETIC

Azhis Abdillah Siswanto^{1*}, Refni Riyanto², Susiyadi², Irma Putri Damayanti¹

¹Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Purwokerto

²Departemen Anestesi Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Purwokerto

^{*}Email Korespondensi : abillahazhis1@gmail.com

Abstract: Trend Inhalation Low Flow In General Anesthetic. *Inhalation Low Flow is one of the methods in the field of anesthesia that is often used in various medical procedures. the development of anesthesia methods has undergone various changes, developments, and adjustments from year to year from the era of ether use, open-drop method, semi-close method and close system. The main objective of this study is to determine how the development and differences in the frequency of use of low flow inhalation anesthesia methods in the world. The research design used in this study is bibliometrix analysis processed with the Rstudio application with data sources taken from pubmed cxabase data. Data retrieval is done by searching for keywords that are in accordance with this study, namely the key "Low Flow Inhalation, Low Flow Anesthetic and General Anesthetic". From the results of Rstudio data extraction by analyzing 906 articles that have been published from the pubmed database with a time span from 1993 to 2024, the results show that there are developments and differences in the intensity of use each year in various parts of the world. It can be seen from the number of articles published. The United States is the country with the most publications with 861 articles. In addition, potential topics for publication and are still rarely done, including topics related to Child, Randomized controlled trails as topic, Adolescent, Coronary angiography and others.*

Keywords : *Inhalation Low Flow, Low Flow Anesthetic, General Anesthetic*

Abstrak: Trend Inhalation Low Flow In General Anesthetic. *Inhalation Low Flow merupakan salah satu metode dibidang anestesi yang sering digunakan dalam berbagai tindakan medis. perkembangan metode anestesi telah mengalami berbagai perubahan, perkembangan, dan penyesuaian dari tahun ketahunnya dari era penggunaan eter, metode open-drop, metode semi-close dan close system. Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk mengetahui bagaimana perkembangan dan perbedaan frekuensi penggunaan metode anestesi inhalasi low flow di dunia. Desain penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah bibliometrix analysis yang diolah dengan aplikasi Rstudio dengan sumber data diambil dari data cxabase PubMed. Pengambilan data dilakukan dengan mencari kata kunci yang sesuai dengan penelitian ini yaitu kunci "Inhalation Low Flow, Low Flow Anesthetic dan General Anesthetic". Dari hasil ekstraksi data Rstudio dengan menganalisis 906 artikel yang telah dipublikasi dari database pubmed dengan rentang waktu dari tahun 1993 hingga 2024 di dapatkan hasil Terdapat perkembangan dan perbedaan intensitas penggunaan tiap tahunnya di berbagai belahan dunia. Dapat dilihat dari jumlah artikel yang dipublikasikan. Amerika Serikat adalah negara dengan publikasi terbanyak dengan 861 artikel. Selain itu, topik yang potensial untuk publikasi dan masih jarang dilakukan, di antaranya ada topik terkait Child, Randomized controlled trails as topic, Adolescent, Coronary angiography dan lain-lain.*

Kata Kunci: *Inhalation Low Flow, Low Flow Anesthetic, General Anesthetic*

PENDAHULUAN

Setiap tahunnya teknik anestesi mengalami banyak perubahan dan perkembangan, modernifikasi dan perkembangan, mulai dari metode

termasuk penggunaan eter, metode open-drop, metode semi-close, dan metode close system. Prinsip kerja dari teknik inhalasi low flow ini yaitu dengan

menggunakan kembali agen anestesi dalam gas yang diekshalasikan secara cepat, teknik anestesi dengan aliran gas rendah FGF (*Fresh Gas Flow*) semakin populer berkat kemajuan mesin anestesi kontemporer, monitor gas, vaporiser yang lebih tepat, dan kemampuan untuk mendeteksi lebih banyak agen volatil dengan serapan minimal (BAUM and AITKENHEAD, 1995). Tidak ada definisi yang spesifik dan universal terkait LFA (*Low Flow Anesthetic*). Teknik apa pun yang menggunakan aliran FG (*Fresh Gas*) yang lebih rendah dari ventilasi alveolar dapat disebut sebagai anestesi aliran rendah. Anestesi aliran rendah didefinisikan sebagai teknik anestesi inhalasi di mana fraksi rebreathing yang setidaknya berjumlah 50%, di mana setidaknya 50% dari campuran gas yang dihirup dikembalikan ke pasien setelah pengeluaran CO₂ pada inspirasi berikutnya. Dengan menggunakan mesin anestesi modern, hal ini dapat dicapai ketika aliran FGF (*Fresh Gas Flow*) dikurangi menjadi setidaknya 2 L/menit atau kurang (Kutlusoy, Koca and Aydin, 2022).

Konsep dari teknik FGF (*Fresh Gas Flow*) rendah adalah untuk mengisi gas yang akan dihirup dengan aliran seminimal mungkin sambil memastikan untuk mengeliminasi CO₂ sebelum masuk kembali ke sirkulasi. Ini meminimalkan terbuangnya agen anestesi ke lingkungan. Kesulitan dalam teknik FGF rendah adalah untuk kontrol keseimbangan komposisi aliran gas setelah *reuptake* dan metabolisme dan faktor yang mempengaruhi konsumsi dan produksi komponen gas. Hal ini dapat dilakukan dengan monitoring rutin pada kontrol aliran gas untuk memperkirakan penyerapan zat seperti oksigen, *nitrous oxide* dan agen anestesi inhalasi (Upadya and Saneesh, 2018).

METODE

Penelitian ini menggunakan metode analisis bibliometrik. Analisis bibliometrik untuk mengidentifikasi tren baru dalam artikel dan jurnal, pola kolaborasi, dan komponen penelitian (Verma and Gustafsson, 2020).

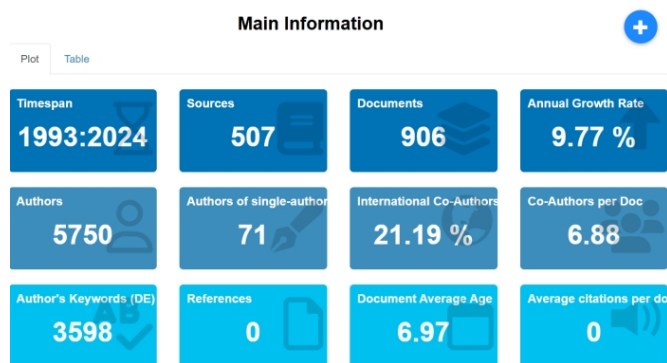
Analisis bibliometrik adalah metode analisis kuantitatif yang

menggunakan alat-alat matematika dan statistik untuk mengukur hubungan timbal balik dan dampak publikasi dalam suatu area penelitian tertentu (Wettebosy and Yuadi, 2024). Keuntungannya adalah menyediakan gambaran makro dari sejumlah besar literatur akademis dan dapat digunakan untuk mengidentifikasi secara efisien penelitian, penulis, jurnal, organisasi penelitian, dan negara yang berpengaruh dari waktu ke waktu (Seo *et al.*, 2022).

Analisis bibliometrik, juga disebut *scientometrics* yang merupakan bagian dari salah satu metodologi evaluasi penelitian yang biasanya menggunakan banyak literatur yang telah ditulis dan biasanya digunakan untuk menganalisis suatu *trend* terhadap suatu topik (Sidiq, 2019). Oleh karena itu, studi bibliometrik yang dilaksanakan dengan baik dapat meletakkan dasar untuk memajukan suatu bidang dengan cara yang segar dan signifikan dengan memberikan kemampuan untuk: (1) memperoleh gambaran yang komprehensif, (2) mengidentifikasi kesenjangan pengetahuan, (3) memperoleh ide-ide segar untuk penelitian, dan (4) memposisikan kontribusi yang diharapkan di lapangan (Donthu *et al.*, 2021).

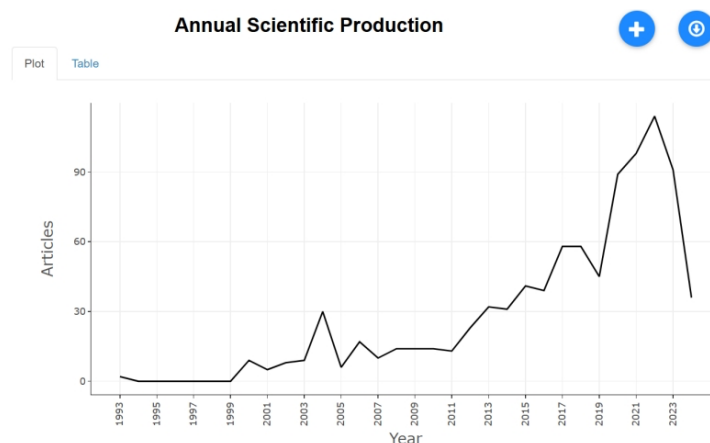
HASIL

Analisis data dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak biblioshiny. Jurnal diambil dari *data base Pubmed* dan diperoleh hasil sebanyak 906 dokumen yang digunakan untuk analisis data. Berikut hasil analisis data. Gambar di bawah menunjukkan bahwa 906 dokumen berasal dari 507 sumber yang telah ditulis oleh 5.750 penulis dengan topik *Inhalation low flow in general anesthetic*. Tingkat pertumbuhan dokumen tiap tahunnya yaitu 9.77% dengan rata-rata usia dokumen 6,97 kutipan per tahun dengan referensi 0. Kata kunci penulis menghasilkan 3.598 kata kunci dan Analisis menemukan bahwa rekan penulis per dokumen 6.88 dan 21.19 dokumen ditulis bersama.



Gambar 1. Gambar Main Information 1

Analysis Annual Scientific Production

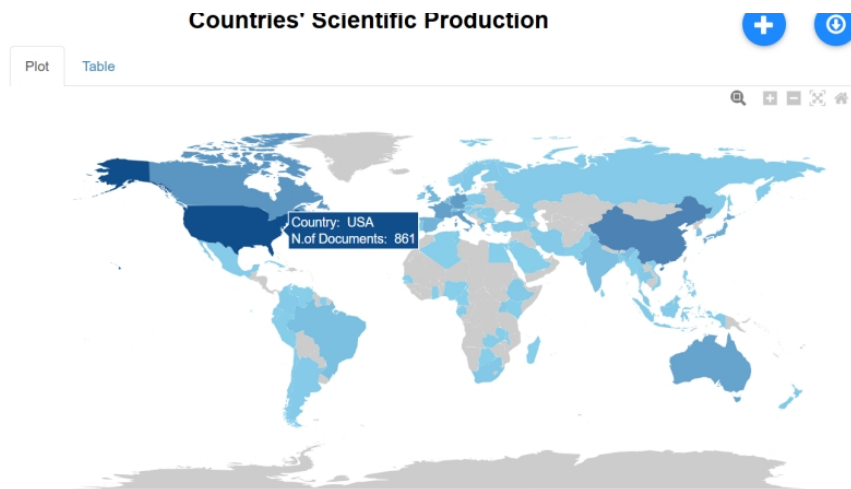


Gambar 2. Gambar Annual Scientific Production 2

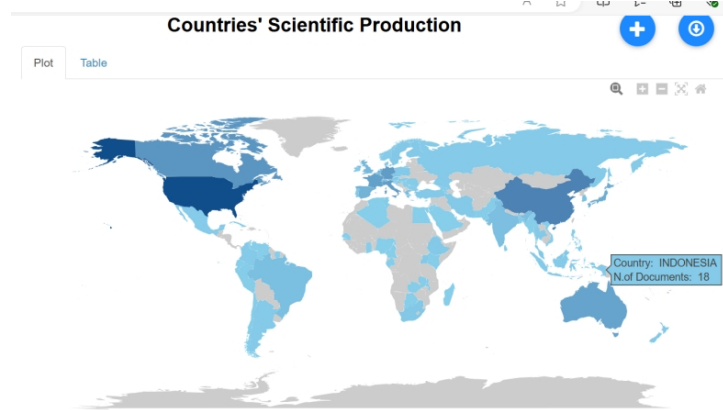
Grafik ini memberikan penjejelasan tentang analisis publikasi karya ilmiah di tiap tahun. Dalam analisis ini memberikan gambaran pola tren publikasi ilmiah dari masa ke masa. Dilihat dari topik *Inhataion in general anesthetic* memiliki peningkatan dari tahun 1993-2024. Sekitar 114 artikel telah dipublikasikan pada tahun 2022 dan mengalami penurunan pada tahun 2023 sebanyak 91 artikel dan pada tahun 2024 sebanyak 36 artikel. Peningkatan jumlah artiikel mulai terjadi pada tahun 1999 -2000 dan sempat mengalami penurunan pada tahun 2001. Peningkatan jumlah artikel kembali

mulai pada tahun 2002 sampai dengan tahun 2004 dan sempat mengalami peningkatan dan penurunan jumlah artikel kembali dari tahun 2005-2011. Peningkatan yang signifikan mulai terjadi pada tahun 2012 dan puncaknya pada tahun 2022 dengan jumlah artikel yang dipublikasi sebanyak 114 artikel. Kemudian pada tahun 2023 mengalami penurunan kembali menjadi 91 artikel dan pada 2024 ini hanya ada 36 artikel. Pertumbuhan ini menandakan meningkatnya penggunaan terkait metode *inhalation low flow* pada general anestesi baik itu penelitian maupun praktik.

Analysis Of Countries Scientific Production



Gambar 3. Gambar Countries Scientific Production 3



Gambar 4. Gambar Countries Scientific Production 4

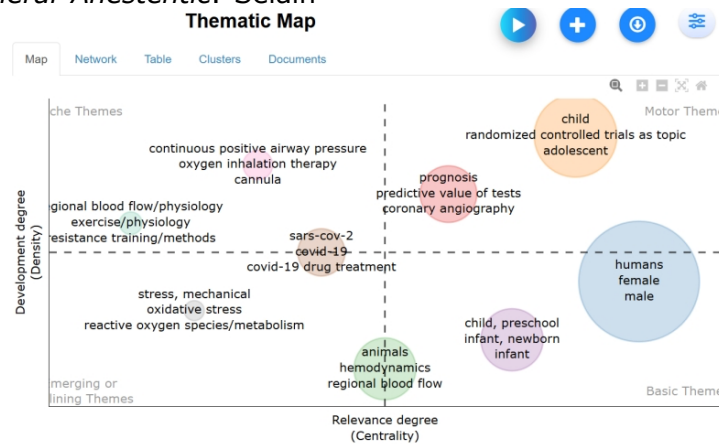
Dengan 861 publikasi, AS menempati urutan pertama sebagai kontribusi utama dalam penelitian *Inhalation Low Flow In General Anesthetic* dan jelas menunjukkan sangat aktif dalam penelitian (visualisasi peta berwarna biru tua). Sedangkan Indonesia mempublikasi 18 Artikel (Visualisasi peta berwarna biru muda). Dari segi visualisasi, warna biru tua mewakili tingkat produktivitas penelitian yang lebih tinggi, memberikan representasi tempat sebagian besar aktivitas penelitian dilakukan. Sebaliknya, negara-negara diberi warna biru muda dan abu-abu, yang menunjukkan kurangnya atau tidak adanya kontribusi signifikan dalam publikasi.

Pada gambar di bawah ini menjelaskan tentang topik yang sering digunakan terkait tema *Inhalation Low Flow In General Anesthetic*, pada gambar ini dibagi menjadi 4 zona yaitu ada *Che themes*, *Merging or lining themes*, *motor themes* dan *Basic themes*. Dimana zona-zona memiliki arti yang berbeda beda.

Zona *Che themes* dan *Merging or lining themes* merupakan topik-topik penelitian yang sudah mulai ditinggalkan dan kemungkinan besar tidak mendapatkan peluang dan kesempatan besar untuk publikasi. Sedangkan zona *Basic themes* merupakan topik-topik penelitian yang sudah banyak dilakukan tetapi masih diperlukan dan memiliki kesempatan besar untuk publikasi. Sedangkan zona *Motor themes* merupakan topik-topik penelitian yang

masih jarang dilakukan, serta berpeluang sangat besar untuk publikasi dan dibutuhkan terkait bidang *Inhalation Low Flow In General Anesthtic*. Selain

itu bisa menjadi rekomendasi acuan untuk penelitian kedepannya.



Gambar 5. Gambar Thematic Map 5

PEMBAHASAN

General anestesi adalah metode medis yang digunakan untuk membuat pasien tidak sadar dan tidak merasakan nyeri selama prosedur bedah atau medis lainnya. Proses ini dicapai melalui pemberian obat-obatan anestesi yang memengaruhi sistem saraf pusat, khususnya otak dan sumsum tulang belakang (Avidan, Whitlock and Mashour, 2022).

General anestesi terdiri dari tiga komponen utama :

- Amnesia : Pasien tidak mengingat prosedur yang dilakukan.
- Analgesia : Pasien tidak merasakan nyeri selama prosedur.
- Relaksasi otot : Mencegah gerakan otot, memungkinkan dokter bedah melakukan prosedur dengan lancar. (Ong et al., 2020).

Pendekatan ini sering disebut sebagai "*balanced anesthesia*", di mana kombinasi berbagai obat digunakan untuk mencapai efek yang diinginkan dengan mengurangi dosis masing-masing obat, sehingga mengurangi potensi efek samping (Ko et al., 2023).

Tujuan utama dari anestesi umum adalah untuk menghilangkan rasa sakit, mencegah gerakan tidak terkendali, dan memastikan pasien tidak sadar selama prosedur (Zhou et al., 2023).

Kemajuan dalam teknologi pemantauan intraoperatif, ahli anestesi sekarang dapat melacak tanda vital dan kedalaman anestesi dengan lebih akurat. Teknologi seperti *Bispectral Index Monitoring* (BIS) memberikan umpan balik waktu nyata tentang tingkat kesadaran pasien, yang membantu ahli anestesi menyesuaikan tingkat anestesi dengan tepat dan mengurangi jumlah kejadian kesadaran yang terjadi selama operasi (Pennington et al., 2023).

Tahapan dalam General Anesthesia General anestesi dibagi menjadi beberapa tahapan:

Induksi: Proses transisi dari keadaan sadar ke tidak sadar, biasanya dilakukan dengan obat intravena atau inhalasi.

Excitement: Tahap transisi di mana pasien mungkin menunjukkan respons refleksif.

Surgical Anesthesia: Tahap di mana pasien sepenuhnya tidak sadar dan tidak merasakan nyeri.

Overdose: Tahap yang tidak diinginkan, di mana terjadi depresi sistem saraf pusat yang berlebihan (Liu et al., 2025).

Inhalasi low flow dalam anestesi umum adalah teknik yang mengurangi konsumsi gas anestesi dan oksigen dengan menurunkan aliran gas anestesi yang diberikan ke pasien (COTTER et al., 1991). Teknik ini bertujuan untuk meningkatkan efisiensi biaya,

mengurangi dampak lingkungan, dan meminimalkan risiko terkait penggunaan gas anestesi. Tren ini semakin populer dalam praktik anestesi modern, terutama dengan meningkatnya kesadaran akan keberlanjutan dan efisiensi sumber daya (Waters, 1936).

Low flow anesthesia melibatkan penggunaan aliran gas yang lebih rendah dibandingkan dengan teknik konvensional. Aliran gas yang lebih rendah memungkinkan peningkatan konsentrasi gas anestesi dalam sirkuit pernapasan, sehingga dosis anestesi yang diperlukan dapat dipertahankan dengan volume gas yang lebih sedikit. Hal ini tidak hanya mengurangi konsumsi gas, tetapi juga mempercepat pemulihan pasien setelah prosedur (COTTER *et al.*, 1991).

Tren penggunaan teknik inhalasi dengan aliran gas segar rendah (*low fresh gas flow*, LFGF) dalam anestesi umum telah berkembang pesat dalam beberapa tahun terakhir. Pendekatan ini tidak hanya menawarkan keuntungan dari segi efisiensi biaya dan pengurangan emisi gas rumah kaca, tetapi juga mendukung praktik anestesi yang lebih berkelanjutan dan ramah lingkungan. (Rübsam *et al.*, 2023)

Selain itu ada beberapa Keuntungan *Low Flow* Anesthesia

1. Efisiensi Biaya: Penggunaan gas anestesi yang lebih sedikit mengurangi biaya operasional rumah sakit.
2. Pengurangan Dampak Lingkungan: Gas anestesi seperti sevofluran memiliki potensi pemanasan global yang tinggi. Mengurangi penggunaannya membantu mengurangi jejak karbon rumah sakit.
3. Pemulihan Pasien yang Lebih Cepat: Dengan pengaturan yang tepat, *low flow* anesthesia dapat mempercepat eliminasi gas anestesi dari tubuh pasien, memungkinkan pemulihan yang lebih cepat.
4. Kontrol yang Lebih Baik terhadap Kedalaman Anestesi: Penggunaan teknologi monitoring modern memungkinkan kontrol yang lebih presisi terhadap kedalaman anestesi (Samad *et al.*, 2024).

Tantangan dan Pertimbangan

Keterampilan Anestesiologis: Teknik ini memerlukan pemahaman yang mendalam tentang farmakokinetik gas anestesi dan kemampuan untuk memantau dan menyesuaikan parameter anestesi secara *real-time*.

Keamanan Pasien: Pengurangan aliran gas harus dilakukan dengan hati-hati untuk menghindari hipoksia atau hipoventilasi.

Pemantauan yang Cermat: Penggunaan teknologi pemantauan yang canggih diperlukan untuk memastikan keamanan dan efektivitas teknik ini (White *et al.*, 2022).

Sumber data untuk menganalisis publikasi ilmiah ini menggunakan kata kunci "*Inhalation Low Flow, Low Flow Anesthetic dan General Anesthetic*" diambil dari *data base Pubmed* dan diperoleh hasil sebanyak 906 dokumen, data diolah menggunakan *biblioshiny* untuk analisis *bibliometrix*. Data tersebut mencakup periode dari tahun 1993-2024. Dari hasil analisis didapatkan bahwa 906 dokumen berasal dari 507 sumber dan telah ditulis oleh 5.750 penulis dengan topik *Inhalation low flow in general anesthetic*. Tingkat pertumbuhan dokumen tiap tahunnya yaitu 9.77% dengan rata-rata usia dokumen 6,97 kutipan per tahun dengan referensi 0. Kata kunci penulis menghasilkan 3.598 kata kunci dan Analisis menemukan bahwa rekan penulis per dokumen 6.88 dan 21.19 dokumen ditulis bersama.

Sekitar 114 artikel telah dipublikasikan pada tahun 2022 dan mengalami penurunan pada tahun 2023 sebanyak 91 artikel dan pada tahun 2024 sebanyak 36 artikel. Peningkatan jumlah artikel mulai terjadi pada tahun 1999 -2000 dan sempat mengalami penurunan pada tahun 2001. Peningkatan jumlah artikel kembali mulai pada tahun 2002 sampai dengan tahun 2004 dan sempat mengalami peningkatan dan penurunan jumlah artikel kembali dari tahun 2005-2011. Peningkatan yang signifikan mulai terjadi pada tahun 2012 dan puncaknya pada tahun 2022 dengan jumlah artikel yang dipublikasi sebanyak 114 artikel. Kemudian pada tahun 2023 mengalami

penurunan kembali menjadi 91 artikel dan pada 2024 ini hanya ada 36 artikel. Pertumbuhan ini menandakan meningkatnya penggunaan terkait metode *inhalation low flow* pada general anestesi baik itu penelitian maupun praktik.

Dengan 861 publikasi, AS menempati urutan pertama sebagai kontribusi utama dalam penelitian *Inhalation Low Flow In General Anesthetic* dan jelas menunjukkan sangat aktif dalam penelitian (visualisasi peta berwarna biru tua). Negara berikutnya adalah SPAIN dengan 484 artikel dan diikuti beberapa negara lainnya. Kemudian negara dengan publikasi paling sedikit ditempati oleh Armenia, Bahrain, Bostwana, Cuba, Cyprus, Jordan, Venezuela dan Sri lanka dengan hanya 1 artikel yang di publikasi. Sedangkan Indonesia mempublikasi 18 artikel. Dari segi visualisasi, warna biru tua mewakili tingkat produktivitas penelitian yang lebih tinggi, memberikan representasi tempat sebagian besar aktivitas penelitian dilakukan. Sebaliknya, negara-negara diberi warna biru muda dan abu-abu, yang menunjukkan kurangnya atau tidak adanya kontribusi signifikan dalam publikasi.

Continous positive airway pressure oxgen inhalation therapy cannula, gionnal blood flow, physiology exercise, phyiology resistance training/ methods, stress, mechanical oxidative stress reactive oxygen species/metabolism merupakan topik-topik yang termasuk ke dalam zona *Che themes* dan *Merging or lining themes* yang merupakan topik- topik penelitian yang sudah mulai ditinggalkan dan kemungkinan besar tidak mendapatkan peluang dan kesempatan besar untuk publikasi.

Topik-topik seperti *Human, Female, Male, Child, preschool infant, newborn infant* termasuk dalam zona *Basic themes* merupakan topik-topik penelitian yang sudah banyak dilakukan tetapi masih diperlukan dan memiliki kesempatan besar untuk publikasi .

Sedangkan topik seperti *Child, randomized controlled trials as topic adolescent, prognosis, predictive value*

of tests coronary angiography termasuk pada zona *Motor themes* yang merupakan topik-topik penelitian yang masih jarang dilakukan, serta berpeluang sangat besar untuk publikasi dan dibutuhkan terkait bidang *Inhalation Low Flow In General Anestehtic*. Selain itu bisa menjadi rekomendasi acuan untuk penelitian kedepannya.

KESIMPULAN

Penelitian ini menggunakan Analisis *Bibliometrix* dengan menggunakan aplikasi Rstudio dengan data bersumber dari *data base pubmed* yang didapatkan hasil 906 artikel yang sesuai dengan kriteria inklusi dengan kata kunci yang digunakan yaitu "*Inhalation Low Flow In general Anesthetic*" dengan rentang waktu dari tahun 1993-2024. Dari analisis Bibliometrix mengenai topik tren *Inhalation Low Flow In General Anesthetic* yang saya lakukan ini dapat disimpulkan bahwa terdapat perkembangan dan perbedaan intensitas penggunaan dari metode *Inhalation Low Flow* ini dari tahun ke tahun-nya, puncak peningkatan terjadi pada tahun 2022 dengan jumlah artikel sebanyak 114, kemudian mengalami penurunan pada tahun 2023 menjadi 91 artikel dan pada tahun 2024 ini hanya ada 36 artkel yang dipublikasi terkait topik *Inhalation Low Flow In General Anesthetic* (Seo et al., 2022).

Kemudian negara dengan publikasi terproduktif ditempati oleh negara USA dengan 861 Artkel, sedangkan di Indonesia sendiri masih relatif sedikit terkait artikel yang dipublikasi yaitu hanya 18 Artkel terkait topik *Inhalation low Flow In General Anesthetic*. Selain itu topik dengan peluang besar untuk publikasi dan masih jarang dilakukan, serta dibutuhkan untuk bidang *Inhalation Low Flow In General Anesthetic* diantaranya adalah *Child, Randomized controlled trails as topic, Adolescent, Coronary angiography* dan lain-lain. Hal inilah yang bisa membuka peluang peneliti lainnya untuk melakukan penelitian di bidang anasthesi khususnya di teknik anestesi *Inhalation Low Flow In General Anesthetic* yang nantinya bisa

menunjang penelitian sebelumnya yang belum terjawab ataupun bisa untuk menjadi rekomendasi acuan untuk penelitian atau tindakan medis khususnya di bidang anestesi kedepannya (Lin *et al.*, 2022).

DAFTAR PUSTAKA

- Avidan, M.S., Whitlock, E.L. and Mashour, G.A. (2022) 'General Anesthesia and Postoperative Neurocognitive Outcomes', *JAMA*. American Medical Association, pp. 36–38. Available at: <https://doi.org/10.1001/jama.2021.22465>.
- BAUM, J.A. and AITKENHEAD, A.R. (1995) 'Low-flow anaesthesia', *Anaesthesia*, 50, pp. 37–44. Available at: <https://doi.org/10.1111/j.1365-2044.1995.tb06189.x>.
- COTTER, S.M. *et al.* (1991) 'Low-flow anaesthesia: Practice, cost implications and acceptability', *Anaesthesia*, 46(12), pp. 1009–1012. Available at: <https://doi.org/10.1111/j.1365-2044.1991.tb09910.x>.
- Donthu, N. *et al.* (2021) 'How to conduct a bibliometric analysis: An overview and guidelines', *Journal of Business Research*, 133, pp. 285–296. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2021.04.070>.
- Ko, C.C. *et al.* (2023) 'The use of remimazolam versus propofol for induction and maintenance of general anesthesia: A systematic review and meta-analysis', *Frontiers in Pharmacology*. Frontiers Media S.A. Available at: <https://doi.org/10.3389/fphar.2023.1101728>.
- Kutlusoy, S., Koca, E. and Aydin, A. (2022) 'Reliability of low-flow anesthesia procedures in patients undergoing laparoscopic cholecystectomy: Their effects on our costs and ecological balance', *Nigerian Journal of Clinical Practice*, 25(11), pp. 1911–1917. Available at: https://doi.org/10.4103/njcp.njcp_387_22.
- Lin, F. *et al.* (2022) 'A bibliometric analysis of autophagy in lung diseases from 2012 to 2021', *Frontiers in Immunology*, 13. Available at: <https://doi.org/10.3389/fimmu.2022.1092575>.
- Liu, X. *et al.* (2025) 'Comparison of the safety of remimazolam and propofol during general anesthesia in elderly patients: systematic review and meta-analysis', *Frontiers in Medicine*. Frontiers Media SA. Available at: <https://doi.org/10.3389/fmed.2025.1409495>.
- Ong, S. *et al.* (2020) 'Anesthesia guidelines for COVID-19 patients: A narrative review and appraisal', *Korean Journal of Anesthesiology*. Korean Society of Anesthesiologists, pp. 486–502. Available at: <https://doi.org/10.4097/kja.20354>.
- Pennington, B.R.T. *et al.* (2023) 'A survey of surgical patients' perspectives and preferences towards general anesthesia techniques and shared-decision making', *BMC Anesthesiology*, 23(1). Available at: <https://doi.org/10.1186/s12871-023-02219-5>.
- Rübsam, M.L. *et al.* (2023) 'A call for immediate climate action in anesthesiology: routine use of minimal or metabolic fresh gas flow reduces our ecological footprint', *Canadian Journal of Anesthesia*, 70(3), pp. 301–312. Available at: <https://doi.org/10.1007/s12630-022-02393-z>.
- Samad, K. *et al.* (2024) 'Anesthesia and its environmental impact: approaches to minimize exposure to anesthetic gases and reduce waste', *Medical Gas Research* [Preprint]. Available at: <https://doi.org/10.4103/mgr.med.gasres-d-23-00059>.
- Seo, Y. *et al.* (2022) 'A bibliometric analysis of research on herbal medicine for obesity over the past 20 years', *Medicine (United States)*. Lippincott Williams and

- Wilkins, p. E29240. Available at: <https://doi.org/10.1097/MD.00000000029240>.
- Sidiq, M. (2019) 'Panduan Analisis Bibliometrik Sederhana'. Available at: <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.15688.37125>.
- Upadya, M. and Saneesh, P.J. (2018) 'Low-flow anaesthesia – Underused mode towards “sustainable anaesthesia”', *Indian Journal of Anaesthesia*. Indian Society of Anaesthetists, pp. 166–172. Available at: https://doi.org/10.4103/ija.IJA_413_17.
- Verma, S. and Gustafsson, A. (2020) 'Investigating the emerging COVID-19 research trends in the field of business and management: A bibliometric analysis approach', *Journal of Business Research*, 118, pp. 253–261. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2020.06.057>.
- Waters, R.M. (1936) 'Carbon Dioxide Absorption from Anaesthetic Atmospheres', *Journal of the Royal Society of Medicine*, 30(1), pp. 11–22. Available at: <https://doi.org/10.1177/003591573603000102>.
- Wettebosy, A.E. and Yuadi, I. (2024) 'Analisis Bibliometrix Publikasi Ilmiah Terkait Prevention Cyberbullying Menggunakan Web Of Scince Pada Biblioshany', *Angkasa: Jurnal Ilmiah Bidang Teknologi*, 16(1), p. 72. Available at: <https://doi.org/10.28989/angkasa.v16i1.2058>.
- White, S.M. et al. (2022) 'Principles of environmentally-sustainable anaesthesia: a global consensus statement from the World Federation of Societies of Anaesthesiologists', *Anaesthesia*, 77(2), pp. 201–212. Available at: <https://doi.org/10.1111/anae.15598>.
- Zhou, S.L. et al. (2023) 'Regional versus general anesthesia in older patients for hip fracture surgery: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials', *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*. BioMed Central Ltd. Available at: <https://doi.org/10.1186/s13018-023-03903-5>.