

Analisis Bibliometrik Aplikasi Nanopartikel Nikel Oksida Dalam Bidang Biomedis Menggunakan VOSviewer

Maya Lianawati^{1*}, Asep Bayu Dani Nandiyanto²

^{1,2}Departemen Pendidikan Kimia Universitas Pendidikan Indonesia

*Email: nandiyanto@upi.edu



©2019 –EPiC Universitas KH. A. Wahab Hasbullah Jombang ini adalah artikel dengan akses terbuka dibawah lisensi CC BY-NC-4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>).

ABSTRACT

Nickel Oxide, NiO, is one of the most important transition metal oxide materials that exhibits many useful in biomedical application. This study aims to perform bibliometric analysis related to the research of nickel oxide nanoparticle in biomedical application using VOSviewer. The data were collected using Publish or Perish from Google Scholar database. The result found that were 995 articles related published in the range from 2012 to 2022 which the research trend tends to be increased every years with maximum publications is 182 articles published in 2021. Mapped visualization shows there are 205 terms related to the theme which divided into 9 clusters with various number of terms. This review can be used to be a reference for researchers when conducting the research related to the topic.

Keywords: *bibliometric, VOSviewer, nickel oxide, biomedical application*

ABSTRAK

Nikel oksida, NiO, merupakan salah satu oksida logam transisi yang memiliki berbagai kegunaan dalam aplikasinya di bidang biomedis. Studi ini bertujuan untuk melakukan analisis bibliometri berkaitan dengan penelitian nikel oksida dalam aplikasinya di bidang biomedis menggunakan aplikasi VOSviewer. Data dikumpulkan dari database Google Scholar menggunakan aplikasi Publish or Perish. Terdapat 995 artikel terkait yang dipublikasikan dari 2012 hingga 2022 dengan tren riset yang meningkat setiap tahunnya, publikasi maksimal berjumlah 182 artikel yang diterbitkan pada 2021. Pemetaan secara visual menunjukkan ada 205 term berkaitan dengan topik yang terbagi menjadi 9 klaster dengan jumlah term yang berbeda-beda. Review ini dapat digunakan sebagai referensi ketika akan melaksanakan riset dengan topik terkait.

Kata Kunci: *bibliometric, VOSviewer, nickel oxide, biomedical application*

PENDAHULUAN

Diantara nanopartikel oksida logam transisi, nikel oksida, NiO, adalah salah satu oksida logam transisi yang penting dengan struktur kisi kubik. Nanopartikel NiO (NiO NP) dapat diaplikasikan pada berbagai bidang seperti sensor gas dan elektroda baterai (Anand et al., 2020). NP NiO yang disintesis melalui *green synthesis* juga menawarkan berbagai manfaat berkaitan dengan aplikasinya di dunia biomedis seperti antibakteri (Behera et al., 2019), antioksidan (Uddin et al., 2021), sitotoksitas (Lingaraju et al., 2019), dan berbagai manfaat lainnya. Berdasarkan uraian tersebut, diketahui bahwa nanopartikel dapat menjadi bahan

yang menjanjikan di bidang biomedis sehingga penelitian pada bidang ini akan membantu mengembangkan aplikasi NiO NP dalam industri biomedis.

Bibliometrik merupakan salah satu teknik analisis yang dapat digunakan untuk mengetahui perkembangan penelitian pada bidang yang dipilih (Al Husaeni & Nandiyanto, 2022). Analisis bibliometrik berguna untuk menguraikan dan memetakan pengetahuan ilmiah kumulatif dan evolusi riset dari bidang tertentu dengan memahami volume data yang tidak terstruktur dengan cara yang sistematis (Donthu et al., 2021). Bibliometrik dapat menjadi alat yang digunakan untuk

mengevaluasi tren penelitian secara kualitatif dan kuantitatif dalam sebuah penelitian dari waktu ke waktu (Al Husaeni & Nandiyanto, 2022).

Berbagai studi telah dilakukan untuk menganalisis aplikasi nanopartikel dalam bidang biomedis menggunakan teknik bibliometrik, seperti analisis bibliometrik mengenai tren riset nanosains dan nanoteknologi (Zhu et al., 2021), tren riset nanomedis (Bragazzi, 2019), perkembangan dan tantangan nanomedis (Zhang et al., 2020), analisis nanopartikel magnetic dan aplikasinya di bidang biomedis (Fleming et al., 2022), nanomedis dalam mengobati kanker payudara (Gomes et al., 2018), nanomedis untuk terapi sel (Caballero-villarraso et al., 2021), nanopartikel dalam *drug delivery* (Robert et al., 2017), dan logam-nano organik dalam sains medis (Shidiq, 2022).

Penelitian ini bertujuan untuk melakukan penelitian komputasi pada pemetaan analisis bibliometrik yang dilakukan dengan menggunakan VOSviewer dari artikel yang dikumpulkan dari database Google Scholar menggunakan Publish atau Perish. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan bagi peneliti saat melakukan penelitian terkait aplikasi nanopartikel nikel oksida dalam bidang biomedis.

METODE

Data yang digunakan dalam penelitian ini diambil berdasarkan artikel jurnal yang telah terindeks oleh Google Scholar, situs ini digunakan karena merupakan *database* yang dapat diakses secara gratis dibandingkan dengan *database* lain seperti Scopus dan Web of Science.. Publish atau Perish digunakan sebagai manajer referensi untuk mendapatkan data penelitian, setiap artikel yang memiliki relevansi dengan topik yang dibutuhkan kemudian diolah untuk dilakukan analisis pemetaan komputasional data publikasi bibliometrik menggunakan aplikasi bernama VOSviewer.

Pada penelitian ini, pencarian data artikel pada Publish or Perish difilter menggunakan kata kunci “*nickel oxide, nanoparticle, biomedicine application*” yang disesuaikan dengan kriteria topik. Berdasarkan kriteria tersebut, diperoleh 995 artikel yang diterbitkan dalam rentang tahun 2012 hingga 2022 pada September 2022. Data kemudian diekspor dalam dua jenis ekstensi file: (.ris) dan (.csv). Data tersebut kemudian divisualisasikan menggunakan VOSviewer yang kemudian

digunakan untuk mengevaluasi tren menggunakan peta bibliometrik. Pemetaan data dilakukan dengan menggunakan tiga jenis pemetaan yaitu *network visualization, density visualization, dan overlay visualization*. Selain itu, saat membuat visualisasi, kata kunci yang kurang relevan dihilangkan, oleh karena itu diperoleh 205 *terms* yang terkait.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pencarian data publikasi

Berdasarkan data pencarian melalui aplikasi Publish or Perish dari database Google Scholar, terkumpul 995 artikel yang memenuhi kriteria pada aplikasi nikel oksida dalam bidang biomedis, semua artikel diterbitkan antara tahun 2012 – 2022. Jumlah sitasi dari semua artikel yang diperoleh adalah 56.527 dengan rata-rata 5.652,7 artikel disitasi per tahun dan 56,53 rata-rata jumlah kutipan per artikel. Semua artikel memiliki rata-rata h-index 208 dan g-index 202. **Tabel 1** menunjukkan beberapa artikel terkait yang digunakan dalam analisis VOSviewer dalam penelitian ini.

Perkembangan penelitian aplikasi nikel oksida di bidang biomedis

Perkembangan penelitian di bidang nanopartikel nikel oksida yang diterapkan di bidang biomedis ditunjukkan pada **Tabel 2**, diketahui ada 995 artikel yang diterbitkan dengan rata-rata penerbitan per tahun adalah 90,45. Jumlah publikasi minimal adalah 28 pada 2012 dan nilai maksimalnya 182 publikasi pada 2021. Dari jumlah publikasi tersebut dapat diketahui bahwa penelitian terkait penerapan nanopartikel nikel oksida dalam biomedis cukup banyak setiap tahunnya.

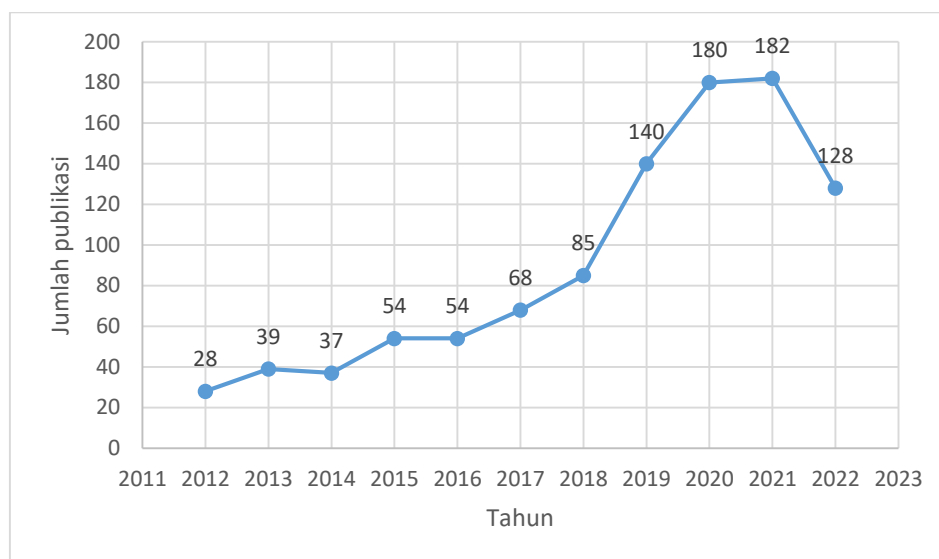
Dari **Gambar 1** terlihat bahwa penelitian tentang oksida nikel yang diterapkan dalam bidang biomedis cukup banyak. Pada tahun 2012 hingga 2013 jumlah publikasi meningkat, namun pada tahun 2014 penelitian mengalami penurunan. Pada tahun 2015 dan 2016 jumlah publikasi terlihat stabil. Namun penelitian terus meningkat setiap tahunnya dari tahun 2016 hingga 2021 dan menurun lagi pada tahun 2022. Data tersebut menunjukkan bahwa penelitian dalam penerapan nanopartikel nikel oksida dalam biomedis cenderung tidak stabil dan meningkat akhir-akhir ini.

Tabel 1. Data aplikasi nanopartikel nikel oksida dalam bidang biomedis

No	Penulis	Judul	Tahun	Jumlah sitasi
1	Jeevanandam et al.	Review on nanoparticles and nanostructured materials: history, sources, toxicity and regulations	2018	1945
2	Issa et al.	Magnetic nanoparticles: surface effects and properties related to biomedicine applications	2013	956
3	Kuppusamy et al.	Biosynthesis of metallic nanoparticles using plant derivatives and their new avenues in pharmacological applications—An updated report	2016	743
4	Moritz & Geszke-Moritz	The newest achievements in synthesis, immobilization and practical applications of antibacterial nanoparticles	2013	554
5	Hossen et al.	Smart nanocarrier-based drug delivery systems for cancer therapy and toxicity studies: A review	2019	508
6	Stankic et al.	Pure and multi metal oxide nanoparticles: synthesis, antibacterial and cytotoxic properties	2016	409
7	Raghunath & Perumal	Metal oxide nanoparticles as antimicrobial agents: a promise for the future	2017	386
8	Vimbela et al.	Antibacterial properties and toxicity from metallic nanomaterials	2017	380
9	Patra & Baik	Green nanobiotechnology: factors affecting synthesis and characterization techniques	2014	348
10	Ezhilarasi et al.	Green synthesis of NiO nanoparticles using Moringa oleifera extract and their biomedical applications: Cytotoxicity effect of nanoparticles against HT-29 cancer cells	2016	298

Tabel 2. Perkembangan penelitian aplikasi biomedis nikel oksida

Tahun	Jumlah publikasi
2012	28
2013	39
2014	37
2015	54
2016	54
2017	68
2018	85
2019	140
2020	180
2021	182
2022	128
Jumlah	995
Rata-rata	90,45



Gambar 1. Tren perkembangan penelitian aplikasi nanopartikel nikel oksida dalam bidang biomedis

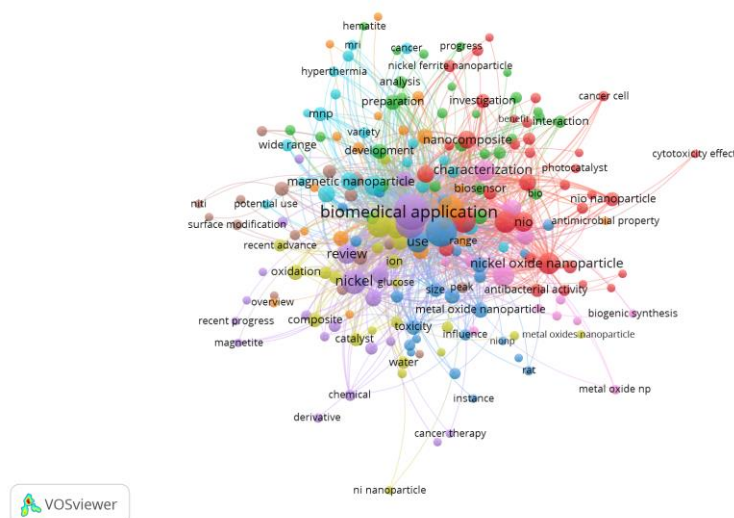
Visualisasi area topik aplikasi biomedis nanopartikel nikel oksida menggunakan VOSviewer

Visualisasi pemetaan komputasional berdasarkan artikel yang dikumpulkan yang dilakukan menggunakan VOSviewer menunjukkan ada 205 item terkait yang dibagi menjadi 9 cluster, yaitu:

- (i) Cluster 1 memiliki 36 item yang ditandai dengan warna merah, 36 item tersebut adalah *ability, addition, antibacterial activity, antibacterial application, antibacterial property, anticancer activity, antioxidant activity, benefit, biological activity, biosynthesis, cancer cell, cytotoxic effect, cytotoxicity, cytotoxicity effect, degradation, field, green synthesis, investigation, metal oxide, nanocomposite, nickel ferrite nanoparticle, nickel oxide, nickel oxide nanoparticle, nife, nio, nio nanoparticle, nio np, optical property, photocatalyst, photocatalytic degradation, poly, present work, structural, structure, study, dan transition metal oxide.*
- (ii) Cluster 2 memiliki 28 item yang ditandai dengan warna hijau, 28 item tersebut adalah *analysis, bio, biomedical application, biomedical field, biosensor, catalytic activity, characteristic, detail, detection, development, energy, environment, evidence, fabrication, formation, hematite, hyperthermia application, interaction, nano, nickel ferrite, polyethylene glycol, preparation, progress, prospect, protein, role, sensitive detection, dan system.*
- (iii) Cluster 3 memiliki 26 item yang ditandai dengan warna biru, 26 item tersebut adalah *biological application, cell, combination, comprehensive review, concentration, diverse biomedical application, exposure, impact, influence, instance, mechanism, metal nanoparticle, metal oxide nanoparticle, metallic nanoparticle, nanomedicine, nanoparticle, nanotechnology, nickel nanoparticle, nionp, potential, potential application, rat, size, toxic effect, toxicity, dan use.*
- (iv) Cluster 4 memiliki 23 item yang ditandai dengan warna kuning, 23 item tersebut adalah *adsorption, aqueous solution, catalyst, composite, determination, electrochemical sensing, energy storage application, facile synthesis, functionalization, glucose, ion, metal oxide nanoparticle, novel, oxidation, oxide, polymer, property, recent advance, reduction, sensor, thin film, dan water.*
- (v) Cluster 5 memiliki 22 item yang ditandai dengan warna ungu, 22 item tersebut adalah *application, biocompatibility, biomedical application, biomedicine, cancer therapy, challenge, chemical, derivative, drug delivery, drug delivery system, environmental application, environmental remediation, enzyme, magnetite, metal, nanomaterial, nickel, recent progress, review, stability, tissue engineering, dan transition metal.*
- (vi) Cluster 6 memiliki 22 item yang ditandai dengan warna biru langit, 22 item tersebut adalah *area, cancer, evaluation, hyperthermia, ionp, iron, iron oxide nanoparticle, magnetic*

- hyperthermia, magnetic nanoparticle, magnetic resonance imaging, medicine, mnp, mri, order, potential biomedical application, potential use, spion, spions, therapy, variety, vitro, dan wide range.*
- (vii) Cluster 7 memiliki 19 item yang ditandai dengan warna oranye, 19 item tersebut adalah *agent, antimicrobacterial activity, antimicrobacterial property, bio medical application, biomedical use, drug, high potential, hydrogel, literature, magnetic property, medical application, nanostructure, overview, particle, powder, promising candidate, range, section, dan synthesis.*
 - (viii) Cluster 8 memiliki 16 item yang ditandai dengan warna coklat, 16 item tersebut adalah *alloy, casae, cell viability, coating, deposition, film, growth, layer, niti, nitinol, peak, self, strategy, surface, surface modification, dan treatment.*
 - (ix) Cluster 9 memiliki 13 item yang ditandai dengan warna pink, 13 item tersebut adalah *activity, anticancer, assessment, biogenetic synthesis, characterization, effect, metal oxide np, modification, morphology, oxide nanoparticle, particle size, vitro evaluation, dan xrd pattern*

Network visualization menunjukkan hubungan antara satu term dengan term lainnya. Label diberikan untuk setiap term dengan lingkaran berwarna, dan frekuensi kemunculan term ditunjukkan dengan ukuran lingkaran. Semakin sering term tersebut ditemukan, semakin besar ukuran labelnya (Al Husaeni & Nandiyanto, 2022). Pada penelitian ini visualisasi dilakukan dalam 3 bagian yaitu *network visualization (Gambar 2)*, *overlay visualization (Gambar 3)*, dan *density visualization (Gambar 4)*.



Gambar 2. *Network visualization* aplikasi nanopartikel nikel oksida dalam bidang biomedis

Hasil penelitian berdasarkan kriteria menunjukkan ada 995 artikel terkait dan penelitian cenderung meningkat setiap tahun dengan publikasi maksimum 182 artikel diterbitkan pada tahun 2021. *Mapped visualization* menunjukkan ada 205 *term* terkait dengan tema yang dibagi menjadi 9 cluster dengan berbagai jumlah *term*. Penelitian ini dapat dijadikan rujukan dalam melaksanakan riset dengan topik terkait, namun tren aplikasi nanopartikel nikel oksida mungkin berbeda setiap tahunnya.

DAFTAR RUJUKAN

- Al Husaeni, D. F., & Nandiyanto, A. B. D. (2022). BIBLIOMETRIC COMPUTATIONAL MAPPING ANALYSIS OF PUBLICATIONS ON MECHANICAL ENGINEERING EDUCATION USING VOSVIEWER. *Journal of Engineering Science and Technology*, 17(2), 1135–1149.
- Anand, G. T., Nithiyavathi, R., Ramesh, R., Sundaram, S. J., & Kaviyarasu, K. (2020). Structural and optical properties of nickel oxide nanoparticles: Investigation of antimicrobial applications. *Surfaces and Interfaces*, 18(January), 100460. <https://doi.org/10.1016/j.surfin.2020.100460>
- Behera, N., Arakha, M., & Priyadarshinee, M. (2019). Oxidative stress generated at nickel oxide nanoparticle interface results in bacterial membrane damage leading to cell death. *Royal Society Chemistry Advances*, 9(43), 24888–24894. <https://doi.org/10.1039/c9ra02082a>
- Bragazzi, N. L. (2019). Nanomedicine: Insights from a Bibliometrics-Based Analysis of Emerging Publishing and Research Trends. *Medicina*, 55, 785.
- Caballero-villarraso, J., Sawas, J., Escribano, B. M., Francisco, A., Valverde-martínez, A., Túnez, I., Sawas, J., Escribano, B. M., Valverde-martínez, A., & Gene, I. T. (2021). Expert Review of Neurotherapeutics Gene and cell therapy and nanomedicine for the treatment of multiple sclerosis: bibliometric analysis and systematic review of clinical outcomes. *Expert Review of Neurotherapeutics*, 21(4), 431–442. <https://doi.org/10.1080/14737175.2021.1886926>
- Donthu, N., Kumar, S., Mukherjee, D., Pandey, N., & Marc, W. (2021). How to Conduct A Bibliometric Analysis: An Overview and Guidelines. *Journal of Business Research*, 133(April), 285–296. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2021.04.070>
- Fleming, C. L., Golzan, M., Gunawan, C., & Mcgrath, K. C. (2022). Systematic and Bibliometric Analysis of Magnetite Nanoparticles and Their Applications in (Biomedical). *Global Challenges*, 2200009. <https://doi.org/10.1002/gch2.202200009>
- Gomes, R. H., Moralles, H. F., & Cominetti, M. R. (2018). Global trends in nanomedicine research on triple negative breast cancer: a bibliometric analysis. *International Journal of Nanomedicine*, 13, 2321–2336.
- Lingaraju, K., Naika, H. R., Nagabhushana, H., Jayanna, K., Devaraja, S., & Nagaraju, G. (2019). Biosynthesis of Nickel oxide Nanoparticles from Euphorbia heterophylla (L.) and their biological application. *Arabian Journal of Chemistry*. <https://doi.org/10.1016/j.arabjc.2019.11.003>
- Nugraha, A. S. (2022). Bibliometric Analysis of Magnetite Nanoparticle Production Research During 2017-2021 using VOSviewer. *Indonesian Journal of Multidisciplinary Research*, 2(2), 327–332.
- Robert, C., Wilson, C. S., Venuta, A., Ferrari, M., & Arreto, C. (2017). Evolution of the Scientific Literature on Drug Delivery: A 1974-2015 Bibliometric Study. *Journal of Controlled Release*, 260, 226–233. <https://doi.org/10.1016/j.jconrel.2017.06.012>
- Shidiq, A. P. (2022). ASEAN Journal of Science and Engineering A Bibliometric Analysis of Nano Metal-Organic Frameworks Synthesis Research in Medical Science Using VOSviewer. *ASEAN Journal of Science and Engineering*, 3(1), 31–38.
- Uddin, S., Safdar, L. Bin, Anwar, S., Iqbal, J., Laila, S., Abbasi, B. A., Saif, M. S., Ali, M., Rehman, A., Basit, A., Wang, Y., & Quraishi, U. M. (2021). Green Synthesis of Nickel Oxide Nanoparticles from Berberis balochistanica Stem for Investigating Bioactivities. *Molecules*, 26(1548), 1–14.
- Zhang, C., Yan, L., Wang, X., Zhu, S., Chen, C., Gu, Z., & Zhao, Y. (2020). Nano Today Progress, challenges, and future of nanomedicine. *Nano Today*, 35, 101008.

Maya Lianawati, Asep Bayu Dani Nandiyanto

Analisis Bibliometrik Aplikasi Nanopartikel Nikel Oksida Dalam Bidang Biomedis Menggunakan Vosviewer

<https://doi.org/10.1016/j.nantod.2020.101008>

Zhu, S., Meng, H., Gu, Z., & Zhao, Y. (2021).
Research trend of nanoscience and
nanotechnology – A bibliometric analysis

of Nano Today. *Nano Today*, 39, 101233.
<https://doi.org/10.1016/j.nantod.2021.101233>