

Mikroba Agen Biodegradasi Lignoselulosa: Analisis Bibliometrik

Nurhaida Widiani

Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, UIN Raden Intan Lampung

*corresponding author: nurhaidawidiani19@gmail.com

Article Info

Article History

Received : 2023-02-21

Revised : 2023-05-13

Published : 2023-05-16

*Correspondence email:

nurhaidawidiani19@gmail.com

ABSTRACT

Lignocellulosic biomass is an abundant and geographically diverse source of renewable energy, with great potential for meeting energy demands. Lignocellulosic waste can be degraded and transformed into more useful products such as compost, biochar, biogas, and biofuels. Microorganisms (bacteria, fungi, and actinomycetes) are known to have the ability to degrade cellulose waste. The complex degradation intermediates and metabolic pathways require further study. This research aims to describe the research trends related to lignocellulosic biodegradation using the Web of Science database from 2008 to 2022. Data collection was done using the keywords degradation, lignocellulose, and microorganisms. VOSviewer© software was used to analyze the relationship between research topics, the most frequently researched topics, main researchers on lignocellulosic biodegradation, and countries with the highest number of scientific publications related to the field. The results show that cellulose, lignocellulose, lignin, degradation, microbial consortium, and composting are still trending topics for research. The highest number of publications occurred in 2021, with 71 scientific works (15.44%), while the lowest was in 2009, with 12 scientific works (2.61%). China produced the highest number of scientific publications.

Keywords: *Bibliometrics, Lignocellulosic Biodegradation, VOSviewer.*

ABSTRAK

Biomassa lignoselulosa adalah sumber energi terbarukan yang melimpah secara geografis, berpotensi besar untuk peningkatan kebutuhan

energi. Residu lignoselulosa dapat didegradasi dan ditransformasi menjadi produk yang lebih bermanfaat seperti kompos, biochar, biogas, maupun biofuel. Mikroba (bakteri, fungi, maupun aktinomisetes) diketahui mempunyai kemampuan dalam mendegradasi limbah selulosa. Perantara degradasi dan jalur metabolisme yang kompleks memerlukan studi lebih lanjut. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan trend penelitian yang berhubungan dengan biodegradasi lignoselulosa dengan menggunakan database Web of Science dari tahun 2008 - 2022. Pengumpulan data dilakukan dengan kata kunci degradasi, lignoselulosa, dan mikroba.. Aplikasi VOSviewer© digunakan untuk menganalisis hubungan antara topik penelitian, topik penelitian yang paling sering diteliti, peneliti utama tentang biodegradasi lignoselulosa, maupun negara yang paling banyak melakukan publikasi ilmiah terkait dengan bidang tersebut. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Cellulose, lignocellulose, lignin, degradation, microbial consortium, dan composting masih menjadi trend untuk diteliti Publikasi terbanyak terjadi pada tahun 2021 yaitu sebanyak 71 karya ilmiah (15,44%), sedangkan publikasi terendah terjadi pada tahun 2009 sebanyak 12 karya ilmiah (2,61%). China sebagai negara yang paling banyak menghasilkan publikasi ilmiah.

Kata Kunci: *Bibliometrik, Biodegradasi Lignoselulosa, VOSviewer*

PENDAHULUAN

Limbah hasil perkebunan merupakan persoalan yang perlu diselesaikan agar tidak mencemari lingkungan. Sebagian besar residu pertanian kaya akan lignoselulosa yang tidak dapat dimakan dan berfungsi sebagai sumber terbarukan untuk produksi berbagai produk bernilai tambah yang dapat bertindak sebagai pengganti bahan bakar fosil. Lignoselulosa merupakan biopolimer melimpah di bumi yang merupakan sumber karbon terbarukan sehingga dapat dimanfaatkan sebagai kompos, biogas, biochar, dan biofuel (Goswami

et al, 2020). Lignoselulosa adalah komponen penyusun dinding sel tumbuhan yang terdiri dari lignin, selulosa, dan hemiselulosa (Perez et al., 2002).

Limbah pertanian mengandung lignoselulosa yang proses degradasi secara alami akan memakan waktu lama. Agar proses biodegradasi dapat terjadi lebih cepat diperlukan bantuan mikroba yang potensial. Biodegradasi merupakan proses penguraian senyawa organik yang ramah lingkungan dengan sakarifikasi enzimatik maupun dengan bantuan mikroba (Sanchez, 2009). Beberapa mikroba seperti bakteri, fungi, dan

arkhae diketahui mempunyai kemampuan dalam proses biodegradasi.

Trend penelitian dalam upaya melihat peranan mikroba dalam proses degradasi lignoselulosa perlu dilakukan. Studi tentang tinjauan literatur mengenai penelitian yang berhubungan dengan bidang ini penting dilakukan untuk melihat adanya gap dengan penelitian lain. Usaha untuk melihat perkembangan penelitian dalam bidang ini dapat dilakukan melalui analisis bibliometrik. Analisis ini memungkinkan untuk memahami latar belakang dan memprediksi tren yang akan dieksplorasi. Untuk pembuatan peta bibliometrik dan analisis jaringan digunakan perangkat lunak visualisasi VOSviewer© merupakan program komputer untuk pemetaan bibliometrik yang dikembangkan oleh Van Eck dan Waltman (2010). VOSviewer adalah suatu aplikasi berbasis komputasi yang dikembangkan untuk memetakan dan mendata artikel pada database untuk membangun peta bibliometrik (Tupan, 2016).

Menurut Rahayu & Tupan (2018), bibliometrik adalah studi kepustakaan yang digunakan untuk mengkaji suatu trend riset didasarkan atas database pengindeks dengan tujuan melihat peta perkembangan ilmu pengetahuan dan pemetaan dalam bidang keilmuan spesifik, juga untuk mendeksripsikan secara detail rentang waktu publikasi, jumlah artikel yang disitasi, serta peta dan grafik yang terdapat pada artikel yang telah terbit. Tulisan ini bertujuan untuk melakukan analisis dan visualisasi bibliometric menggunakan VOSviewer pada artikel ilmiah yang diambil dari

database Web of Science (WOS) dalam waktu limabelas tahun terakhir. Perangkat lunak VOSviewer sangat cocok untuk membangun dan melihat peta bibliometrik, peta penulis berdasarkan data co-citation, peta kata kunci berdasarkan data co-occurrence, dan sumber terbuka dan gratis untuk komunitas riset (Van Eck and Waltman, 2011).

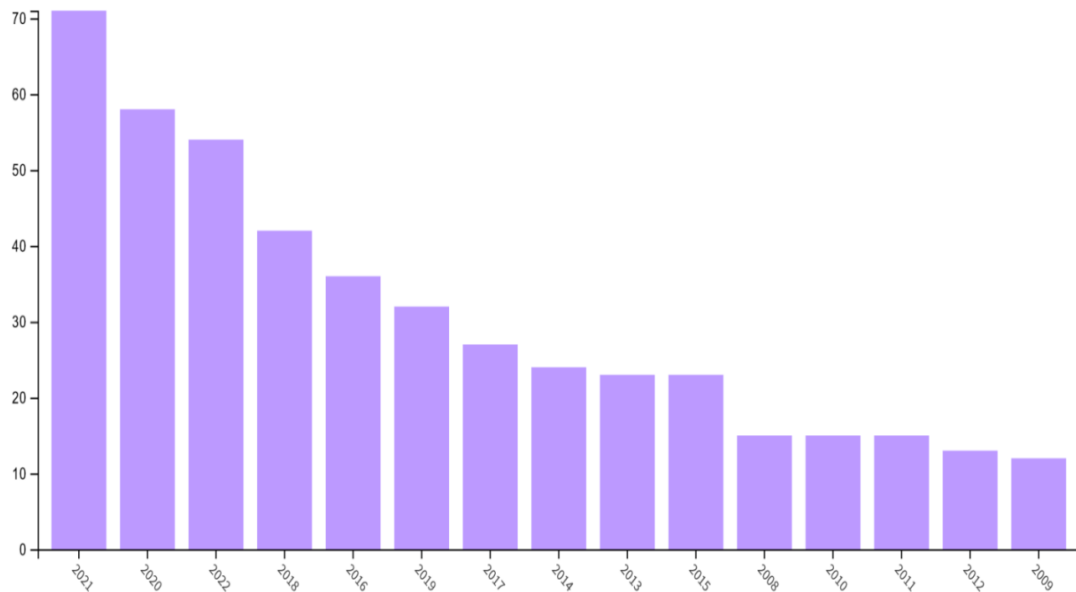
METODE

Studi bibliometrik menggunakan data keluaran ilmiah yang didapatkan dari situs www.webofscience.com. Pencarian data dengan memasukan kata kunci *biodegradation*, *lignocellulose* dan *microbe*. Pencarian sistematis dilakukan dengan menggunakan rentang waktu 2008 - 2022. Pencarian ini bertujuan untuk mengamati evolusi publikasi selama bertahun-tahun dan area penelitian yang paling sering terpublikasi. Data dari dokumen yang diperoleh diekspor dan dianalisis pada perangkat lunak bibliometrik menggunakan VOSviewer© untuk membangun peta kata kunci maupun peta penulis

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelusuran pada database WoS perkembangan penelitian tentang biodegradasi lignoselulosa selama kurun waktu 2008 - 2022 dapat dilihat pada Gambar 1. Perkembangan penelitian tertinggi pada tahun 2021 yaitu sebanyak 71 karya ilmiah. Trend jumlah publikasi dari tahun ke tahun tidak selalu mengalami peningkatan. Selama kurun waktu 5 tahun terakhir dari tahun 2018 ke tahun 2019 jumlah publikasi ilmiah mengalami penurunan. Publikasi ilmiah kembali

naik di tahun 2020 dan 2021, akan tetapi kembali mengalami penurunan di tahun 2022.



Gambar 1. Sebaran Jumlah publikasi ilmiah tentang biodegradasi lignoselulosa terindeks WoS

Analisis Hubungan Antar Kata Kunci

Hasil visualisasi hubungan antar kata kunci yang berhubungan dengan penelitian biodegradasi lignoselulosa menggunakan software VOSviewer dengan unit analisis 'author keywords' menghasilkan 1.379 kata kunci. Selanjutnya dengan memilih minimal 5 co-occurrences, menghasilkan 51 kata kunci terkait. Dari 51 kata kunci tersebut dikelompokkan menjadi 6 cluster. cluster 1 (merah) memuat 11 tema penelitian, dimana tema 'lignoselulose degradation' dan "microbial consortium" yang menjadi tema

dominan yang dibahas dalam klaster ini, yang ditandai dengan node yang lebih besar dari yang lain. Dengan kata lain, semakin besar node, semakin banyak koneksi (Van Eck & Waltman, 2014), dan semakin sering dibahas daripada tema penelitian lain dalam cluster yang sama. Cluster 2 (hijau) berisi 10 tema penelitian dimana "lignocellulose" menjadi tema dominan yang dibahas. Cluster 3 (biru) berisi 10 tema dengan tema utama "cellulose". Cluster 4 (kuning) sebanyak 8 tema dengan "lignin" sebagai tema utama. Cluster 5 (ungu) sebanyak 6 tema 'degradation' sebagai tema utama. Cluster 6 (biru muda) sebanyak 6 tema dengan "composting" sebagai tema utama.

KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil analisis bibliometrik menunjukkan bahwa Cellulose, lignocellulose, lignin, degradation, microbial consortium, dan composting masih menjadi trend untuk diteliti. Publikasi terbanyak terjadi pada tahun 2021 yaitu sebanyak 71 karya ilmiah (15,44%), sedangkan publikasi terendah terjadi pada tahun 2009 sebanyak 12 karya ilmiah (2,61%). China sebagai negara yang paling banyak menghasilkan publikasi ilmiah.

REFERENCES

- Goswami, S.B., Mondal, R., Mandi, S.K.. 2020. Crop Residue Management Options in Rice-Rice System: a review. *Arch. Agron Soil Sci.* 66, 1218-1234.
- Okubo, Y. 1997. Bibliometric Indicators and Analysis of Research Systems: Methods and Examples. OECD Science, Technology and Industry Working Papers, No. 1997/01, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/208277770603>.
- Perez, J., Munox-Dorado, J., de la Rubia, T., Martinez, J. 2002. Biodegradation and Biological treatments of cellulose-hemicellulose and lignin: an overview. *Int. Microbiol.* 5: 53 - 63.
- Rahayu, R.N. & Tupan.(2018). Studi Bibliometrik Artikel Jurnal Perpustakaan Pertanian Periode 2013-2017. *Jurnal Perpustakaan Pertanian*, 27(2),
- DOI:
10.21082/jpp.v27n2.2018. 44.
- Sanchez C. 2009. Lignocellulosic Residues: Biodegradation and Bioconversion by Fungi. *Biotechnol Adv.* 27: 185 - 194.
- Tupan. 2016. Pemetaan Bibliometrik dengan Vosviewer Terhadap Perkembangan Hasil Penelitian Bidang Pertanian di Indonesia. *Visi Pustaka*, 18(3), 220.
- Van Eck, N.J. and Waltman, L. 2010. Software survey: VOSviewer, a Computer Program for Bibliometric Mapping. *Scientometrics*, 84(2): 523-53.
- Van Eck, N.J. and Waltman, L. 2011. Text Mining and Visualization Using VOSviewer. *ISSI Newsletter*, 7(3): 50-54.
- Van Eck, N.J., & Waltman, L. 2014. Visualizing bibliometric networks. In Y. Ding, R. Rousseau, & D. Wolfram (Eds.), *Measuring scholarly impact: Methods and practice* (pp. 285-320). Springer. https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-10377-8_13, accessed August 4, 2022.
- Waltman, L. & Noyons, E. 2018. *Bibliometrics for Research Management and Research Evaluation A Brief Introduction*. Center for Science and Technology Studies, Leiden University, pp. 1-24. <https://www.cwts.nl/bibliometrics-for-research-management-and-research-evaluation>, accessed August 4, 2022.