

Tren Riset Xilitol dari Limbah Pertanian di Indonesia Berdasarkan Analisis Bibliometrik menggunakan VOSviewer

*Research Trends of Xylitol from Agricultural Wastes in Indonesia
Based on Bibliometric Analysis by Employing VOSviewer*

Efri Mardawati^{1,2,*}, Amelia Hariry¹, dan Agus Try Hartono¹

¹ Departemen Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Industri Pertanian, Universitas Padjadjaran, Jl. Ir. Soekarno km. 21, Jatinangor, Sumedang, Jawa Barat 45363, Indonesia

² Research Collaboration Center for Biomass and Biorefinery between BRIN and Universitas Padjadjaran, Jl. Ir. Soekarno km. 21, Jatinangor, Sumedang, Jawa Barat 45363, Indonesia

^{*)} Alamat E-mail Korespondensi: efri.mardawati@unpad.ac.id

Informasi Artikel

Diterima: 12 Des 2023

Disetujui: 30 Des 2023

Terbit : 13 Feb 2024

Kata Kunci:

Analisis Bibliometrik;
Biomassa Limbah
Pertanian; Mendeley;
Perkembangan Xilitol;
VOSviewer.

Keywords:

Bibliometric Analysis;
Agricultural Biomass;
Mendeley; Xylitol
Research Development;
VOSviewer.

Abstrak. Penerapan industri berkelanjutan dapat dilakukan dengan memanfaatkan limbah pertanian melalui analisis deskriptif bibliometri dan eksploratif menggunakan software VOSviewer 1.6.18 yang kemudian menggunakan database penerbit jurnal terindeks Scopus. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tren penelitian pemanfaatan limbah pertanian untuk dimanfaatkan dalam produksi xilitol di Indonesia yang mengambil data laman scopus. Untuk memperoleh hasil pencarian yang sesuai, kategori subjek dengan judul, kata kunci, dan abstrak mengenai perkembangan penelitian xilitol dari limbah pertanian di Indonesia digunakan sebagai acuan. Ekstraksi hasil pencarian dilakukan menggunakan VOSviewer. Hasil pemetaan bibliometri kemudian dievaluasi lebih lanjut secara deskriptif. Adapun temuan studi bibliometri digambarkan melalui visualisasi jaringan, visualisasi *overlay*, dan visualisasi kepadatan bahwa penelitian xilitol di Indonesia telah meningkat selama sebelas tahun terakhir, dimulai pada tahun 2013 hingga tahun 2023.

Abstract. The application of sustainable industry could be addressed by utilizing agricultural waste through descriptive bibliometric and exploratory analysis using VOSviewer 1.6.18, which employs the Scopus indexed journal database. This study aimed to determine the research trend on the valorization of agricultural waste to be used in xylitol production in Indonesia from the Scopus database. To obtain appropriate query results, subject categories with titles, keywords, and abstracts regarding the development of xylitol from agricultural waste in Indonesia are used as a reference. The extraction of the collected data was carried out using VOSviewer. The results of the bibliometric mapping were then further evaluated descriptively. The findings of the bibliometric study were illustrated through network visualization, overlay visualization, and density visualization that xylitol research in Indonesia has increased over the recent eleven years, starting in 2013 and continuing until 2023.

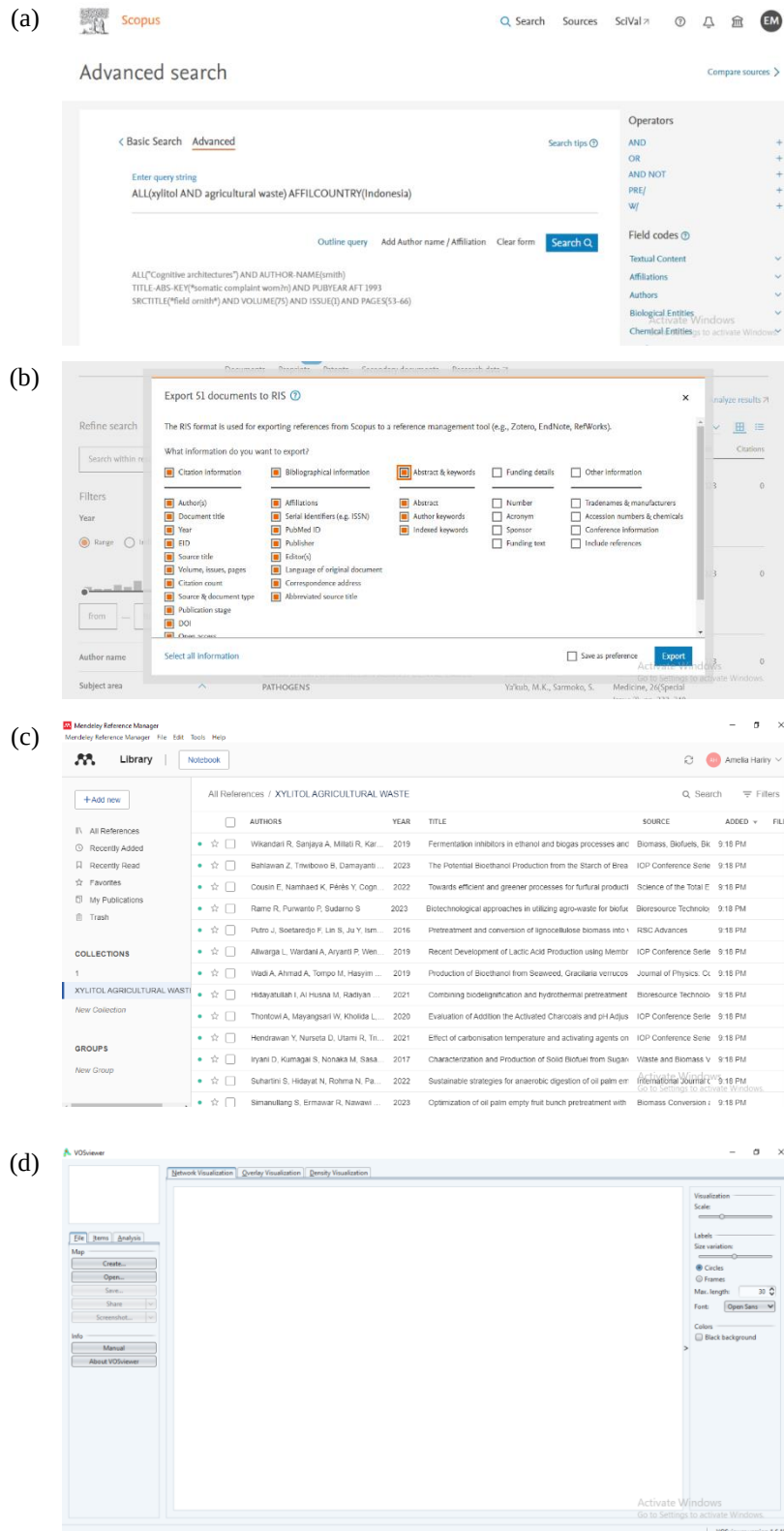
PENDAHULUAN

Agroindustri merupakan kegiatan yang memanfaatkan hasil pertanian sebagai sumber bahan baku serta menyediakan alat dan bahan yang berkaitan dengan kegiatan dimaksud [1]. Kegiatan agroindustri akan menghasilkan limbah yang saat ini dituntut untuk dimanfaatkan menjadi produk bernilai tambah hingga tidak dapat menimbulkan permasalahan lingkungan [2]. Indonesia merupakan salah satu negara agraris yang memiliki kekayaan

bahan hasil pertanian melimpah sehingga sebagai negara yang memiliki potensi biomassa yang besar, Indonesia diharapkan dapat memanfaatkannya dengan optimal guna memenuhi kebutuhan. Gagasan tersebut dapat diwujudkan mengingat banyaknya biomassa dengan cabang-cabang pemanfaatan yang sangat luas. Salah satu pemanfaatan limbah pertanian yaitu sebagai bahan baku produksi xilitol. Pemanfaatan limbah

pertanian menjadi xilitol merupakan salah satu praktik perwujudan konsep biorefineri. Konsep biorefineri merupakan pemanfaatan dari satu

biomassa akan menghasilkan beragam produk turunan seperti pangan, biomaterial, dan bioenergi [3].



Gambar 1. Tahapan analisis bibliometrik menggunakan data dari Scopus dan VOSviewer: (a) tampilan pencarian di laman Scopus dengan memasukkan kata kunci; (b) komponen pengambilan data pada dokumen berekstensi .RIS; (c) tampilan Mendeley Reference Manager; dan (d) tampilan awal VOSviewer versi 1.6.18 for Windows.

Limbah pertanian merupakan sisa industri pengolahan hasil pertanian yang tidak digunakan lagi oleh industri [4]. Limbah pertanian biasanya masih memiliki komponen lignoselulosa seperti selulosa, lignin, dan hemiselulosa [5]. Salah satu strategi pengelolaan limbah pertanian dengan memanfaatkan kandungan lignoselulosa khususnya hemiselulosa untuk menghasilkan produk bernilai tambah tinggi, seperti xilitol [6]. Xilitol diproduksi dari bahan lignoselulosa khususnya hemiselulosa atau xilan melalui proses hidrolisis xilan menjadi xilosa, kemudian dihidrogenasi menjadi xilitol [7]. Produksi xilitol dari banyak bahan lignoselulosa, seperti TKKS [6], bonggol nanas [8], tongkol jagung [9], serta eceng gondok [10] telah dilakukan.

Publikasi penelitian mengenai pemanfaatan limbah pertanian menjadi xilosa yang terindeks scopus memerlukan suatu metode analisis yang dapat memetakan sejumlah besar literatur ilmiah sehingga dapat diketahui tren penelitian yang belum banyak dilakukan. Salah satu metode penelusuran riset yang dapat digunakan untuk mengetahui batas dan perkembangan terkini dari suatu topik penelitian dapat dilakukan analisis bibliometrik [11]. Analisis bibliometrik merupakan metode menganalisis tren topik penelitian, perkembangan jumlah penelitian, dan pola penulis publikasi [12]. Analisis bibliometrik digunakan untuk melihat sebaran jumlah publikasi dan sitasi dari berbagai literatur. Indikator bibliometrik dapat memberikan tingkat perkembangan suatu ilmu pada tingkat yang lebih tinggi dengan melihat sifat dan kemajuan ilmu yang bersangkutan [13]. Sumber database dapat dilakukan pencarian data pada laman Scopus. Pemilihan tersebut dikarenakan Scopus merupakan salah satu database (pangkalan data) kutipan/literatur ilmiah yang dimiliki oleh penerbit terkemuka dunia yaitu Elsevier. Analisis

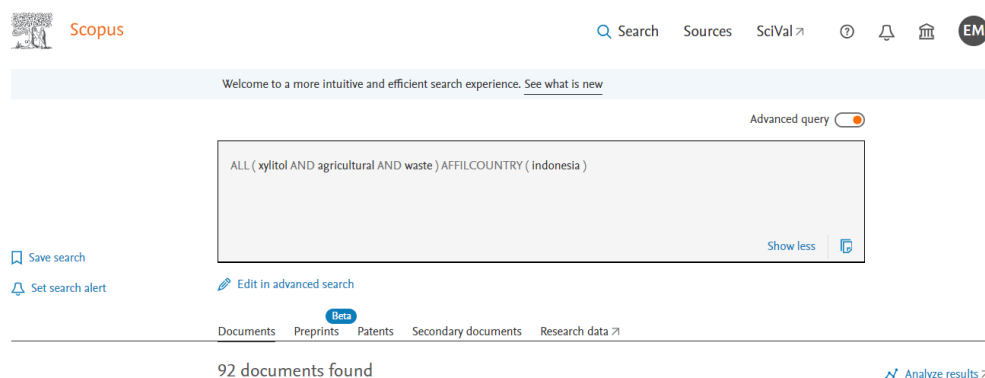
bibliometrik dibutuhkan suatu alat bantu perangkat lunak bernama VOSviewer untuk memvisualisasikan hasil analisis. VOSviewer adalah program komputer yang digunakan untuk memvisualisasikan peta bibliometrik. VOSviewer dapat menyajikan dan memvisualisasikan informasi khusus tentang peta grafik bibliometri sehingga lebih mudah untuk menafsirkan suatu hubungan atau jaringan [14].

METODE

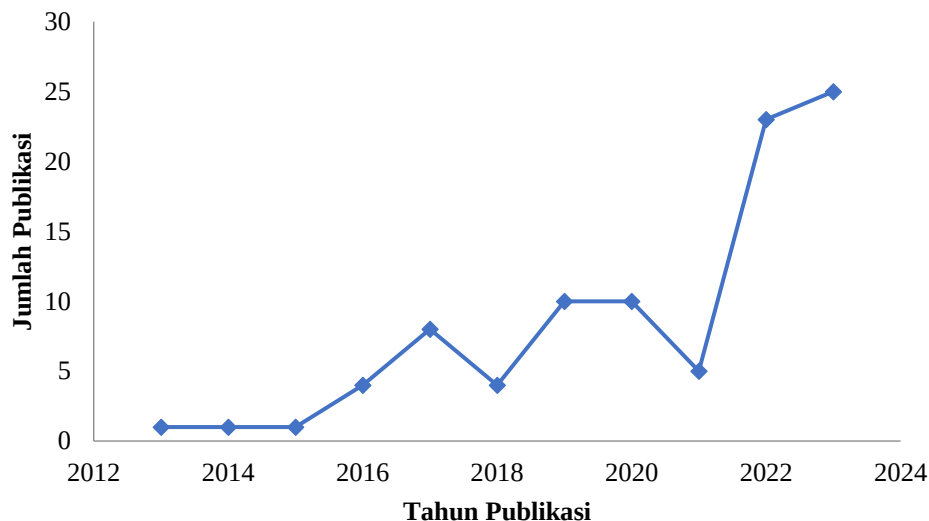
Penelitian ini menggunakan jenis penelitian deskriptif eksploratif. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode studi literatur mengenai tren riset xilitol dari limbah pertanian di Indonesia. Gambar 1a menunjukkan pencarian data melalui website scopus (www.scopus.com) dengan kata kunci : “ALL (xylitol AND agricultural AND waste) AFFILCOUNTRY (Indonesia)”. Dokumen dari laman scopus disimpan dalam ekstensi .ris dengan memasukkan komponen seperti yang tercantum pada Gambar 1b. Setelah didapatkan metadata, kemudian dilakukan pengecekan setiap dokumen dengan memeriksa kelengkapan data secara manual menggunakan Mendeley Reference Manager (Gambar 1c). Kelengkapan data seperti author keyword, judul, authors, dan lainnya kemudian dianalisis menggunakan software VOSviewer versi 1.6.18 for windows (Gambar 1d).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hingga saat data dikumpulkan pada 5 November 2023, berdasarkan kata kunci yaitu ALL (xylitol AND agricultural AND waste) AFFILCOUNTRY (Indonesia) didapatkan sebanyak 92 dokumen (Gambar 2) yang terdiri dari artikel sebanyak 54 dokumen, makalah konferensi sebanyak 19 dokumen, *review* sebanyak 11 dokumen dan *book chapter* sebanyak 8 dokumen.



Gambar 2. Tampilan hasil pencarian pada laman Scopus menggunakan kata kunci.



Gambar 3. Jumlah publikasi ilmiah berdasarkan tahun terbit.

Tren Publikasi Berdasarkan Tahun Terbit

Gambar 3 menunjukkan kurva tren publikasi xilitol dari limbah pertanian di Indonesia dari tahun 2012 sampai dengan tahun 2023. Publikasi mengenai xilitol dari limbah pertanian di Indonesia mengalami peningkatan setiap tahunnya walaupun pada tahun 2018 dan tahun 2021 mengalami penurunan. Jumlah publikasi terbanyak terjadi pada tahun 2023 yaitu sebanyak 25 publikasi.

Tabel 1. Produktivitas afiliasi di Indonesia dalam publikasi penelitian mengenai xilitol

Afiliasi	Jumlah Dokumen
Universitas Diponegoro	5
Widya Mandala Surabaya Catholic University	6
Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia	6
Universitas Gadjah Mada	6
Universitas Indonesia	7
IPB University	8
Badan Riset dan Inovasi Nasional	12
Institut Teknologi Bandung	12
Universitas Brawijaya	15
Universitas Padjadjaran	16

Tren Publikasi Berdasarkan Afiliasi

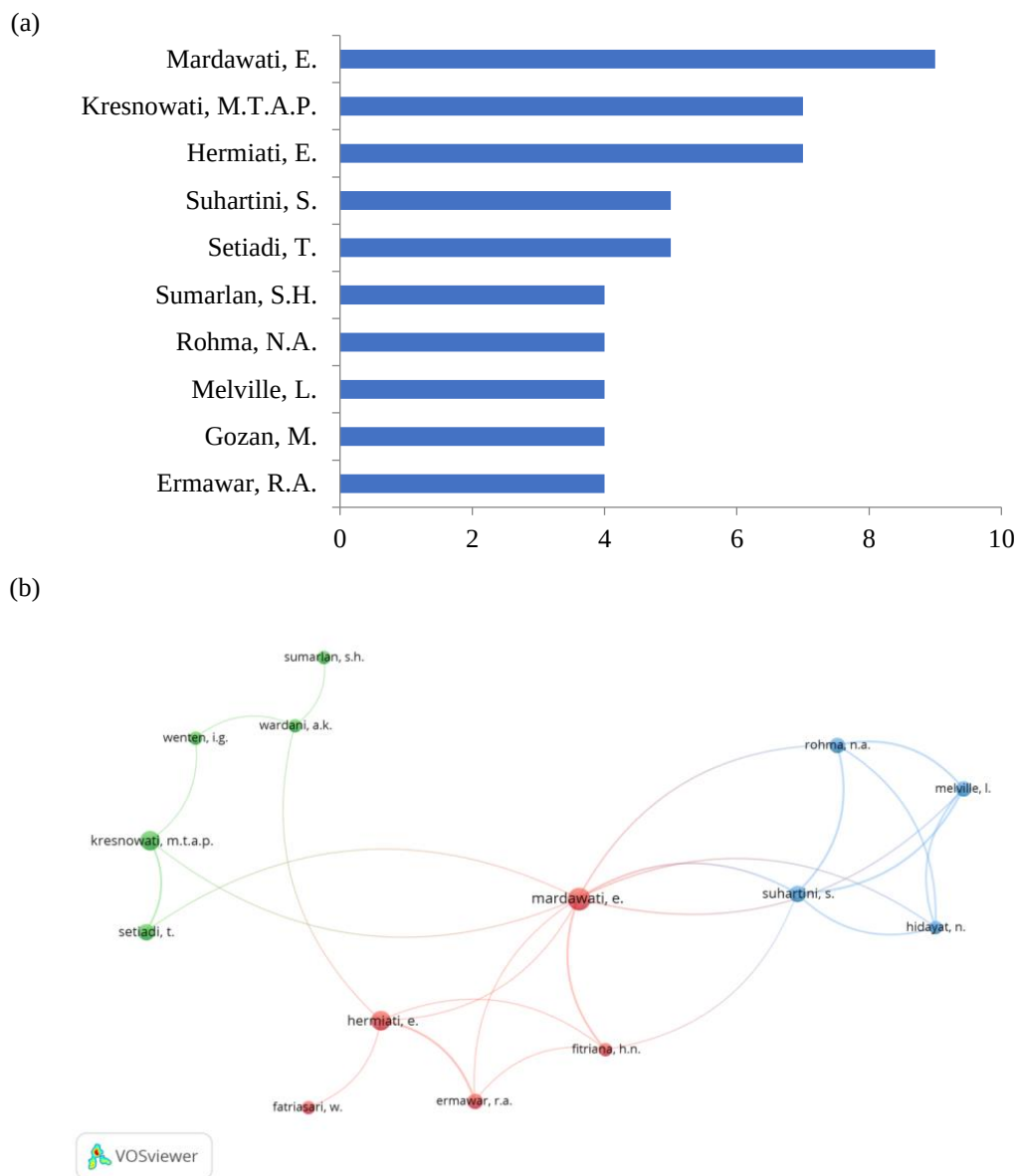
Produktifitas afiliasi dalam 92 publikasi terdapat 141 afiliasi yang berkontribusi pada produksi xilitol dari limbah pertanian di Indonesia. Tabel 1 menunjukkan 10 terbanyak afiliasi dalam publikasi mengenai xilitol dari limbah pertanian di Indonesia. Publikasi tertinggi mengenai xilitol dari limbah pertanian di Indonesia terdapat di Universitas

Padjadjaran sebanyak 16 dokumen dan publikasi terendah mengenai xilitol dari limbah pertanian di Indonesia terdapat di Universitas Diponegoro sebanyak 5 dokumen.

Tren Publikasi Berdasarkan Penulis

Pemetaan perkembangan riset xilitol dari limbah pertanian di Indonesia menggunakan VOSviewer 1.6.18. Peneliti menggunakan *cretae a map based on bibliographic data*, memilih *source* menggunakan *read data from reference manager files* dengan *supported file type RIS*. Adapun *counting method* yang digunakan yaitu *full counting* dengan *maximum number of authors per document* sebanyak 25 dan *minimum number of document of an author* sebanyak 3 sehingga didapatkan 20 penulis.

Produktivitas 10 penulis terbanyak dengan topik xilitol tahun 2013-2023 yang terindeks *Scopus* menunjukkan produktivitas peneliti berkisar 4-9 publikasi. Berdasarkan Gambar 4a menunjukkan Mardawati, E. (Universitas Padjadjaran) memiliki produktivitas terbesar sebanyak 9 publikasi, diikuti Kresnowati, M.T.A.P. (Institut Teknologi Bandung) dan Hermiati, E. (Badan Riset dan Inovasi Nasional) sebanyak 7 publikasi; Suhartini, S. (Universitas Brawijaya) dan Setiadi, T. (Institut Teknologi Bandung) sebanyak 5 publikasi; Sumarlan, S.H. (Universitas Brawijaya), Rohma, N.A. (Universitas Brawijaya), Melville, L. (Birmingham City University, United Kingdom), Gozan, M. (Universitas Indonesia), dan Ermawar, R.A. (Badan Riset dan Inovasi Nasional) masing-masing sebanyak 4 publikasi.



Gambar 4. Tren publikasi berdasarkan penulis: (a) produktivitas masing-masing penulis; dan (b) peta visualisasi jaringan kolaborasi antar-penulis.

Network Visualization dikembangkan dalam penelitian ini untuk menganalisis kolaborasi penulis. Hasil bibliometrik menggunakan Vosviewer berdasarkan penulis dapat dilihat pada Gambar 4b. Dari Gambar 10. menunjukkan korelasi 10 peneliti dalam publikasi mengenai xilitol dari limbah pertanian di Indonesia. Dalam riset xilitol dari limbah pertanian di Indonesia, kekuatan tautan yang paling dan lebih kuat yaitu Mardawati, E. dari Universitas Padjadjaran, Bandung. Dari visualisasi jaringan terlihat bahwa dari 10 peneliti yang paling produktif hanya 1 peneliti yang berasal dari luar negeri. Hal ini berarti bahwa peneliti dari Indonesia berkolaborasi tidak hanya dengan peneliti dari Indonesia tetapi juga dengan peneliti dari luar negeri (United Kingdom). Selain itu, ada 5 nama

penulis yaitu Wardani, A. K. (Brawijaya University), Fatriasari, W (Badan Riset dan Inovasi Nasional), Fitriana, H. N. (Universitas Padjadjaran), Hidayat, N. (Brawijaya University), dan Wenten, I. G. (Institut Teknologi Bandung) yang juga terlihat dari visualisasi jaringan berdasarkan penulis, ini dikarenakan penulis tersebut juga berkolaborasi dengan penulis yang memiliki publikasi 10 terbanyak sehingga nama mereka akan muncul di VOSviewer.

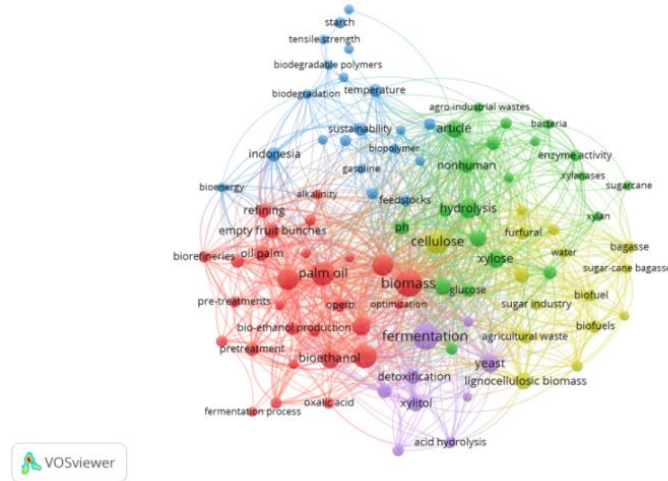
Tren Publikasi Berdasarkan Penulis

Dalam pemilihan *type of data*, menggunakan *create a map based on bibliographic data*. Lalu dalam *data source* menggunakan *read data from reference manager files* dengan *supported file types*

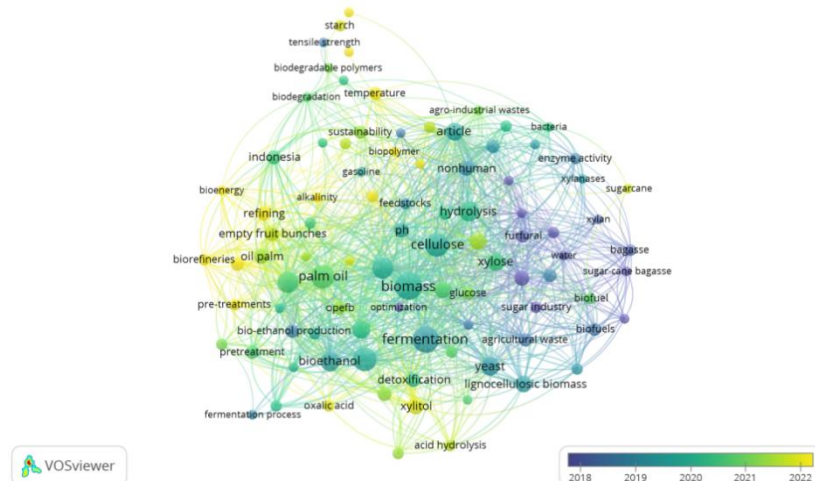
RIS. Kemudian pada *type of analysis* menggunakan *co-occurrences* dengan *keywords* dan minimum *number of occurrences of a keywords* sebanyak 3. Didapatkan dari 734 dokumen, ada 54 keywords yang memenuhi kriteria. Setelah itu data dianalisis

menggunakan VOSviewer dan hasilnya dibagi menjadi 4 cluster: cluster 1 ditandai dengan warna merah, cluster 2 ditandai dengan warna hijau, cluster 3 ditandai dengan warna biru, dan cluster 4 ditandai dengan warna kuning.

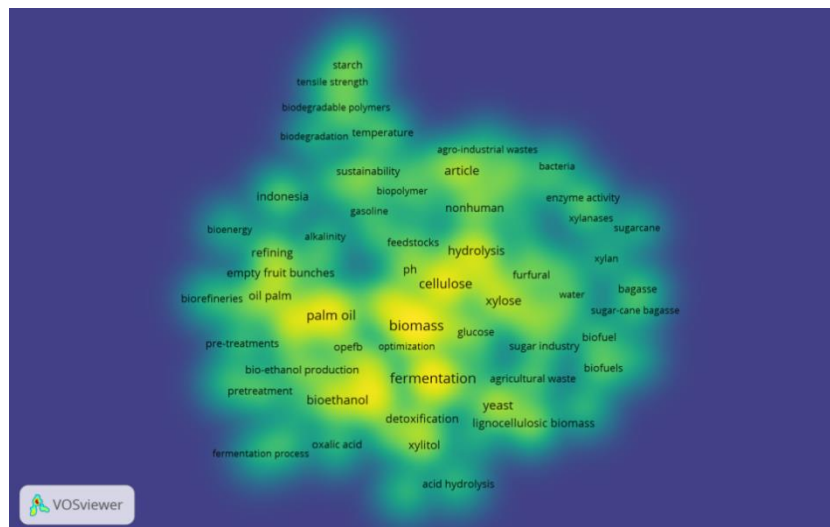
(a)



(b)

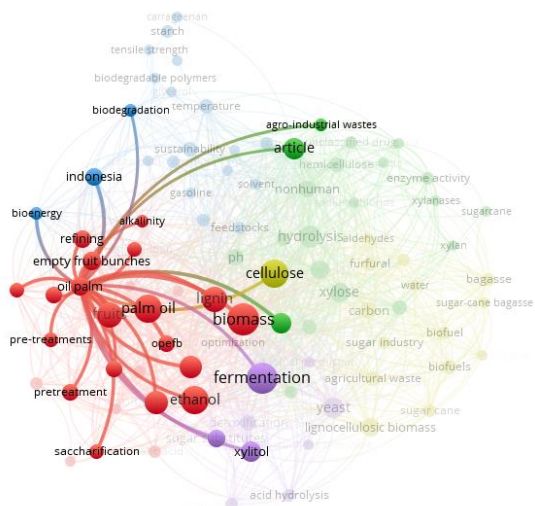


(c)

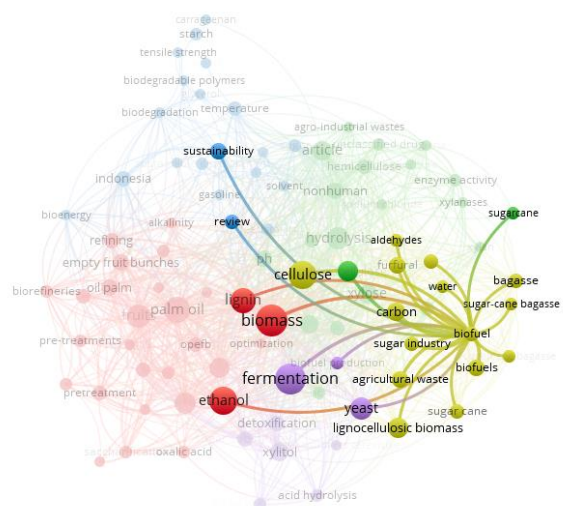


Gambar 5. Peta visualisasi jaringan hasil analisis bibliometrik: (a) *network visulatization* dari kata kunci; (b) *overlay visualization* dari kata kunci; dan (c) *density visualization* dari kata kunci.

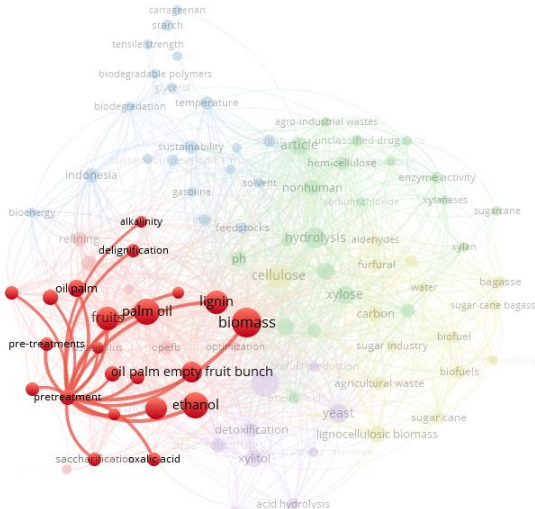
(a)



(b)



(c)



Gambar 6. Visualisasi jaringan berdasarkan: (a) pemanfaatan limbah agroindustri sebagai bahan baku xilitol; (b) berdasarkan kata kunci *biofuel*; dan (c) metode *pretreatment*.

VOSviewer dapat menampilkan pemetaan bibliometrik dalam tiga visualisasi berbeda [15] yaitu *Network Visualization* (Gambar 6a), *Overlay Visualization* (Gambar 6b), serta *Density Visualization* (Gambar 6c) dari kata kunci “ALL (xylitol AND agricultural AND waste) AFFILCOUNTRY (Indonesia)”. Dalam visualisasi jaringan, hubungan diwakili oleh jaringan atau garis yang menghubungkan dua kata kunci [16].

Gambar 6a menunjukkan visualisasi jaringan yang menggambarkan cluster dari kata kunci yang dipilih. Kata kunci diberi label dengan lingkaran berwarna dimana semakin sering kata kunci tersebut muncul, maka semakin besar pula ukuran huruf dan lingkarannya. Gambar 6b menunjukkan visualisasi overlay yang menggambarkan tahun dimana riset dari kata kunci yang paling banyak ditemukan yaitu pada tahun 2022 dan 2023. Gambar 6c menunjukkan visualisasi kepadatan yang menggambarkan seberapa sering kata kunci tersebut digunakan dalam riset dimana semakin berwarna

kuning cerah maka kata kunci tersebut semakin sering digunakan.

Berdasarkan kata kunci yaitu *ALL (xylitol AND agricultural AND waste) AFFILCOUNTRY (Indonesia)*, Gambar 6a. menunjukkan visualisasi jaringan xilitol dari limbah agroindustri yang sudah diteliti dan dipublikasi yaitu *empty fruit bunches*, *oil palm empty fruit bunches*, *fruit*, dan *palm oil*. Gambar 6b. menunjukkan visualisasi jaringan limbah pertanian lainnya yaitu *bagasse* dan *sugarcane bagasse* yang digunakan sebagai biofuel. Gambar 6c menunjukkan metode *pre-treatment* yang telah digunakan seperti delignifikasi, alkalisasi, serta hidrolisis asam dengan asam oksalat dan asam asetat.

KESIMPULAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tren publikasi dengan analisis bibliometrik menggunakan software VOSviewer. Scopus merupakan website referensi yang digunakan untuk

mengumpulkan data dalam riset ini. Data yang diperoleh merupakan hasil penyaringan dengan mendeley reference manager berdasarkan kata kunci “xilitol dari limbah pertanian di Indonesia”. Tren publikasi mengungkapkan bahwa 92 publikasi riset mengenai xilitol dari limbah pertanian di Indonesia yang terindeks scopus yang dikembangkan mulai pada tahun 2013 dan tahun 2023 memiliki jumlah tertinggi publikasi sebanyak 25 dokumen publikasi.

Pada analisis bibliometrik ini menganalisis mengenai afiliasi dan penulis paling produktif. Analisis ini akan membantu dalam membangun penelitian jaringan dan kolaborasi. Berdasarkan analisis bibliometrik, Universitas Padjadjaran menunjukkan institusi yang paling produktif dan Efri Mardawati dari Universitas Padjadjaran menunjukkan penulis yang paling produktif mempublikasi publikasi jurnal/artikel ilmiah mengenai xilitol dari limbah pertanian di Indonesia. Selanjutnya, berdasarkan bibliometrik yang telah dianalisis menggunakan Vosviewer didapatkan 3 visualisasi yaitu visualisasi jaringan, visualisasi hamparan, visualisasi densitas yang bisa melihat peluang terkait riset yang akan datang.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Arifin, *Introduction to Agroindustry*. CV. Mujahid Press, 2016.
- [2] A. T. Hartono, “Produksi Xilitol dari Bonggol Nanas (*Ananas Comosus* (L.) Merr) Terhidrolisasi Secara Enzimatis dan Asam dengan Menggunakan Mikroorganisme *Debaryomyces hansenii* dan *Candida tropicalis*,” Universitas Padjadjaran, 2021.
- [3] P. Schieb, H. Lescieux-Katir, M. The´not, and B. Cle´ment-Larosie`re, *Biorefinery 2030, Future Prospects for the Bioeconomy*. London: Springer Science, 2015.
- [4] B. Agustono, M. Lamid, Q. Uxi, and M. T. Elziyad, “Identification of Agricultural and Plantation Byproducts as Inconventional Feed Nutrition in Banyuwangi Abstrak,” *J. Med. Vet.*, vol. 1, no. 1, pp. 12–22, 2017.
- [5] S. W. Gadzama, O. K. Sunmonu, U. S. Isiaku, and A. Danladi, “Isolation and Characterization of Nanocellulose From Pineapple Leaf Fibres Via Chemo-Mechanical,” *Sci. World J.*, vol. 15, no. 2, pp. 100–105, 2020.
- [6] E. Mardawati, E. A. Febrianti, H. N. Fitriana, T. Yuliana, N. A. Putriana, and S. Suhartini, “An Integrated Process for the Xylitol and Ethanol Production from Oil Palm Empty Fruit Bunch (OPEFB) Using *Debaryomyces hansenii* and *Saccharomyces cerevisiae*,” *Microorganisms*, vol. 10, no. 10, 2022, doi: 10.3390/microorganisms10102036.
- [7] S. Fairus, R. Kurniawan, R. Taufana, and A. S. Nugraha, “Kajian Pembuatan Xilitol Dari Tongkol Jagung Melalui Proses Fermentasi,” *J. Biol. Vol.*, vol. 6, pp. 91–100, 2013.
- [8] E. Mardawati, A. T. Hartono, B. Nurhadi, H. N. Fitriana, E. Hermiati, and R. A. Ermawar, “Xylitol Production from Pineapple Cores (*Ananas comosus* (L.) Merr) by Enzymatic and Acid Hydrolysis Using Microorganisms *Debaryomyces hansenii* and *Candida tropicalis*,” *Fermentation*, vol. 8, no. 12, 2022, doi: 10.3390/fermentation8120694.
- [9] J. P. I. Cheng, K.K.; Zhang, J.A.; Chavez, E.; Li, “Integrated Production of Xylitol and Ethanol Using Corncob. Appl. Microbiol. Biotechnol,” *Appl. Microbiol*, vol. 87, pp. 411–417, 2010.
- [10] K. Shankar, K.; Kulkarni, N.S.; Sajjanshetty, R.; Jayalakshmi, S.K.; Sreeramulu, “Co-Production of Xylitol and Ethanol by the Fermentation of the Lignocellulosic Hydrolysates of Banana and Water Hyacinth Leaves by Individual Yeast Strains,” *Ind. Crop. Prod.*, vol. 155, no. 112809, 2020.
- [11] A. Hariry, E. Mardawati, and N. Masruchin, “Nanocellulose Research Trends from Pineapple Plant Waste in Indonesia: Bibliometric Analysis Using VosViewer,” *Asian J. Appl. Res. Community Dev. Empower.*, vol. 7, no. 2, 2023, [Online]. Available: <http://ajarcde-safe-network.org>.
- [12] Tupan, N. R. Widuri, and R. Rachmawati, “Bibliometric Analysis of Scientific Publications on Earthquake Prediction Based on Scopus Data for Year Period 2015-2020,” *Libraria*, vol. 8, no. 1, pp. 31–48, 2020.
- [13] P. Herawati, S. B. Utami, and N. Karlina, “Bibliometric Analysis: Development of Research and Publications Regarding Program Coordination Using vosviewer,” *J. Pustaka Budaya*, vol. 9, no. 1, pp. 1–8, 2022.
- [14] B. Ji, Y. Zhao, J. Vymazal, Ü. Mander, R. Lust, and C. Tang, “Mapping the field of constructed wetland-microbial fuel cell: A review and bibliometric analysis,” *ECSN*, p. 128366, 2020, doi: 10.1016/j.chemosphere.2020.128366.
- [15] A. B. D. Al Huseini, D. F., and Nandiyanto, “Bibliometric using VOSviewer with Publish or Perish (using google scholar

- data): From step-by-step processing for users to the practical examples in the analysis of digital learning articles in pre and post Covid-19 pandemic,” *ASEAN J. Sci. Eng.*, vol. 2(1), pp. 19–46, 2022.
- [16] D. Novia, A. Husaeni, A. Bayu, D. Nandiyanto, and R. Maryanti, “Indonesian Journal of Community and Bibliometric Analysis of Special Needs Education Keyword Using VOSviewer Indexed by Google Scholar,” *Indones. J. Community Spec. Needs Educ.*, vol. 3, no. 1, pp. 1–10, 2023.