

# Analisis bibliometrik perkembangan potensi energi baru dan terbarukan di Indonesia menggunakan R Biblioshiny dan VosViewer

Tupan\*

Direktorat Repositori, Multimedia dan Penerbitan Ilmiah, Badan Riset dan Inovasi Nasional. Jl. M.H. Thamrin No 8, Jakarta Pusat, Indonesia, 10340

*Paper type:*  
Research article

*Article history:*  
Received July 31, 2022  
Revised October 25, 2022  
Accepted October 27, 2022

*Keywords:*

- Renewable Energy
- VOSviewer
- Bibliometrix
- Biblioshiny

## Abstract

*Introduction.* Indonesia is one of the countries that has the highest potential for clean and renewable energy in the world. Indonesia's renewable energy potential includes geothermal, hydro and micro-mini hydro, bioenergy, solar, wind and ocean waves. To find out this potential, a bibliometric analysis was carried out on the development of new and renewable energy potential in Indonesia.

*Methodology.* Data on the development of new and renewable energy potential is taken from the Scopus database. Data retrieval was carried out through a search with the keyword criteria used were renewable energy OR potential of new renewable energy OR implementation of new renewable energy OR geothermal OR biofuel OR biogas OR biomass OR solar panels AND Indonesia earth radiation OR. The analysis of this study uses R bibliophagy and Vos Viewer.

*Results and discussion.* The results show that the highest annual publication trend will occur in 2021. The largest number of citations for new and renewable energy publications in Indonesia is Biodiversity with a total of 74 publications and 250 citations. The Journal of the Meteorological Society of Japan is a widely used publication source for publish research results on new and renewable energy. Pambudi, N.A. is a researcher who conducts the most research on geothermal energy (geothermal). Keywords that are often used are biomass, geothermal, biogas, biodiesel and biofuel.

*Conclusion.* It was concluded that biomass, geothermal systems, renewable energy, alternative energy and energy policy were the most studied topics.

## 1. Pendahuluan

Menurunnya energi fosil terutama minyak bumi mendorong pemerintah untuk meningkatkan pemanfaatan energi baru dan terbarukan. Untuk menjaga ketahanan dan kemandirian energi nasional sesuai PP No. 79 Tahun 2014 tentang Kebijakan Energi Nasional, target pemanfaatan energi baru dan terbarukan pada tahun 2025 paling sedikit 23% dan 31% pada tahun 2050 (Dewan Energi Nasional, 2019). Indonesia merupakan salah satu negara yang memiliki potensi energi bersih dan terbarukan yang tinggi di dunia. Potensi energi terbarukan yang dimiliki Indonesia meliputi panas bumi, air dan mikro-mini hidro, bioenergi, surya, angin, dan gelombang laut. Tenaga surya di Indonesia memiliki potensi lebih dari 207 MW, disusul dengan air dan angin. Menurut Azhar & Satriawan (2018) potensi energi surya yang dimiliki Indonesia yang tersebar di 18 lokasi. Untuk wilayah barat dan timur dengan distribusi sekitar 4.5 kWh/m<sup>2</sup>/hari dengan variasi

\* Corresponding author.

Email address: [tupan712190@gmail.com](mailto:tupan712190@gmail.com) (Tupan)



bulanan sekitar 10% dan Wilayah Timur Indonesia sekitar 5.1 kWh/m<sup>2</sup>.hari dengan variasi bulanan sekitar 9%, dengan demikian dapat dikatakan bahwa potensi energi surya di Indonesia rata-rata sekitar 4.8 kWh/m<sup>2</sup>/hari dengan variasi bulanan sekitar 9%. Energi panas bumi tersebar di 70 lokasi dengan kapasitas mencapai 19.658 MW. Indonesia juga merupakan negara yang kaya akan potensi energi laut, karena Indonesia merupakan negara kepulauan yang memiliki wilayah laut lebih luas daripada daratan. Luas wilayah laut Indonesia kurang lebih 3.544.743,9 km<sup>2</sup>, dengan garis pantai sepanjang 81.000 km, yang meliputi laut dalam dan laut dangkal. Adanya wilayah laut dan samudra yang luas, Indonesia diperkirakan memiliki sumber energi berupa energi panas laut, energi pasang surut, energi gelombang, energi arus laut yang dapat dimanfaatkan untuk energi listrik.

Permasalahan yang dihadapi sampai saat ini belum ada pemetaan tentang penelitian energi baru dan terbarukan. Padahal adanya penelitian tentang potensi energi tersebut dapat meningkatkan kebutuhan energi secara nasional. Untuk mendukung pemenuhan kebutuhan energi perlu dilakukan riset yang mendukung penggunaan energi tersebut. Sebelum melakukan riset perlu dilakukan pemetaan tentang penelitian energi baru dan terbarukan yang sudah pernah dilakukan melalui publikasi yang telah diterbitkan menggunakan metode bibliometrik. Penelitian terdahulu yang terkait dengan perkembangan potensi energi terbarukan dilakukan oleh [Wisudawati & Fijra \(2021\)](#) yaitu dengan melakukan analisis efektivitas Penggunaan Energi Baru dan Terbarukan Di Provinsi Sumatera Selatan guna mendukung rencana umum energi nasional 2025. Hasil penelitian menunjukkan bahwa total potensi ke enam sumber daya tersebut diperkirakan sebesar 441,7 GW dengan kapasitas terealisasi hingga saat ini baru sebesar 8,89 GW atau 2% dari potensi. Melalui Rencana Umum Energi Nasional, pemerintah telah menargetkan EBT dari 11,9% menjadi 23% hingga tahun 2025 mendatang. [Madsuha et al. \(2021\)](#) melakukan analisis pemetaan dengan bibliometrik selama 30 tahun terhadap publikasi penelitian energi surya Indonesia dalam database Scopus. Pemetaan menggunakan software vosviewer. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aspek penelitian energi surya yang telah dieksplorasi adalah ilmu dasar semikonduktor, simulasi, fabrikasi perangkat skala lab, dan penerapan teknologi dan kebijakan. Hasil penelitian juga mengungkapkan bahwa lokasi geografis memiliki pengaruh yang signifikan pada distribusi publikasi. Tercatat 1.146 dokumen terpusat di Pulau Jawa. Kebijakan terkait energi terbarukan memberikan dampak dua tahun setelah kebijakan diumumkan, publikasi menunjukkan peningkatan dua kali lipat. Penelitian di masa depan harus fokus pada domestik yang semakin signifikan komponen sel surya berbasis silikon. Kolaborasi nasional dan internasional yang solid harus dilanjutkan untuk keberlanjutan penelitian energi surya di Indonesia.

[Soegoto et al. \(2022\)](#) melakukan analisis data mengenai pemanfaatan bioenergi dan pengembangannya selama periode 2017–2021 dengan menggunakan *software* pemetaan *VosViewer*. Metode yang digunakan adalah deskriptif kualitatif untuk menggambarkan bibliometrik kinerja analisis dengan menghasilkan visualisasi jaringan dari topik yang dipilih. Dari hasil penelusuran diperoleh 1.000 jurnal yang relevan diterbitkan mulai dari 2017–2021, kemudian dikelompokkan menjadi lima kategori sesuai dengan tahun mereka diterbitkan. Setelah mengelompokkan data jurnal, kita menemukan bahwa jumlah total artikel yang diterbitkan di topik pengelolaan bioenergi dari 2017 hingga 2021 sebanyak 180 artikel. Analisis menggunakan VosViewer teridentifikasi tujuh *cluster* kata kunci yang terkait dengan topik penelitian manajemen bioenergi. [Yu & Meng \(2018\)](#) melakukan penelitian energi biomassa dengan indikator bibliometrik. Penelitian menggunakan *database Science Citation Index Expanded* dan *Social Sciences Citation Index* melalui pencarian topik menggunakan kata kunci energi biomassa dan kata-kata terkait selama 2007–2016. Hasil penelitian menunjukkan bahwa 3 jurnal teratas dalam publikasi energi

biomassa yaitu *Renewable Sustainable Energy Review*, *Bioresource Technology*, dan *Applied Energy*.

Mao et al. (2015) menganalisis pengetahuan tentang energi biomassa dari tahun 1998 hingga 2013 dengan menggunakan teknik bibliometrik berdasarkan *database Science Citation Index (SCI)* dari *Web of Science*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa artikel jurnal adalah jenis dokumen yang paling sering digunakan yaitu sebanyak 84,1%. Sebanyak 33.072 artikel dianalisis pada berbagai aspek karakteristik publikasi yang terdiri dari kepengarangan, negara, institusi, makalah yang dikutip tinggi, dan kata kunci. Kecepatan penerbitan di bidang ini meningkat pesat selama 16 tahun terakhir, dengan Amerika Serikat (AS) mencatat h-index tertinggi (137) dan terbanyak publikasi (8.228), diikuti oleh Cina dan India. AS juga memainkan peran sentral dalam kolaborasi jaringan di antara negara-negara paling produktif. Akademi ilmu pengetahuan China adalah organisasinya dengan rekor terbanyak (639 artikel). Demikian pula, university of Illinois merupakan pusat jaringan kolaborasi. Penelitian terkait energi biomassa sedang beralih dari konversi fisik (6.511 artikel) menjadi konversi kimia termal (10.989 artikel) dan biokimia (10.877 artikel). Aplikasi bioenergi (18.607 artikel) merupakan fokus utama penelitian yang terkait dengan energi biomassa. Topik bioenergi yang dibahas biodiesel, biogas, biohidrogen, sel biofuel dan sebagainya. Teridentifikasi *hotspot global* dalam biomassa penelitian energi, penelitian ini bermanfaat bagi peneliti dalam pemilihan topik penelitian yang akan datang. Bagi pembuat kebijakan dapat dijadikan analisis pemahaman yang baik tentang status quo pengembangan energi biomassa.

Berdasarkan permasalahan yang diuraikan di atas kajian analisis bibliometrik perkembangan potensi energi baru dan terbarukan di Indonesia menggunakan *R biblioshiny* dan *VosViewer* belum pernah dilakukan. Kajian ini bertujuan untuk menganalisis secara deskriptif kualitatif menggunakan analisis bibliometrik yang mencakup jumlah publikasi berdasarkan tahun, keterkaitan antara jurnal, author dan kata kunci, sumber yang paling relevan dan paling banyak disitir, serta pemetaan kata kunci.

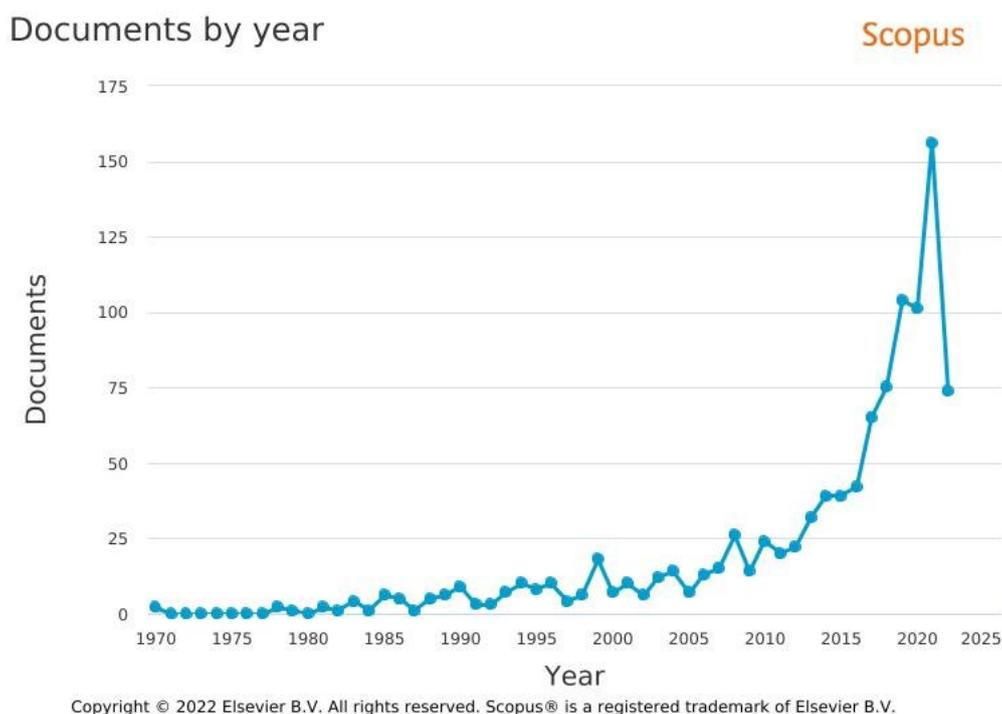
## 2. Metode

Penelitian menggunakan metode bibliometrik berdasarkan publikasi pengetahuan dengan topik energi baru dan terbarukan di Indonesia berbasis data scopus. Pengambilan data dilakukan pada tanggal 8-9 Juni 2022 melalui penelusuran dengan kriteria kata kunci yang digunakan: TITLE-ABS-KEY (*renewable AND energy*) OR TITLE-ABS-KEY (*potential AND of AND new AND renewable AND energy*) OR TITLE-ABS-KEY (*implementation AND of AND new AND renewable AND energy*) OR TITLE-ABS-KEY (*geothermal*) OR TITLE-ABS-KEY (*biofuel*) OR TITLE-ABS-KEY (*biogas*) OR TITLE-ABS-KEY (*biomass*) OR TITLE-ABS-KEY (*solar AND panels*) OR TITLE-ABS-KEY (*earth AND radiation*) OR TITLE-ABS-KEY (*wind*) AND TITLE (*indonesia*) AND (LIMIT-TO (DOCTYPE, "ar")). Hasil penelusuran menggunakan kata kunci tersebut diperoleh sebanyak 1.031 dokumen publikasi pengetahuan perkembangan energi baru dan terbarukan dalam bentuk artikel jurnal ilmiah. Hasil penelusuran dianalisis secara deskriptif dengan metode bibliometrik yang mencakup jumlah publikasi berdasarkan tahun, keterkaitan antara jurnal, author dan kata kunci, sumber yang paling relevan dan paling banyak disitir. Untuk melihat perkembangan potensi energi baru dan terbarukan, hasil pelusuran sebanyak 1.031 diunduh dan diekspor ke dalam format CSV. Hasil ekspor data dalam format CSV kemudian dianalisis menggunakan software R-Bibliometrix (*Biblioshiny*) dan *VosViewer*. Hasil analisis dari software *R Bibliometrix* dan *VosViewer* dinarasikan dalam bentuk deskriptif berupa peta dan visualisasi.

### 3. Hasil dan Pembahasan

#### 3.1 Jumlah publikasi penelitian energi baru dan terbarukan berdasarkan tahun

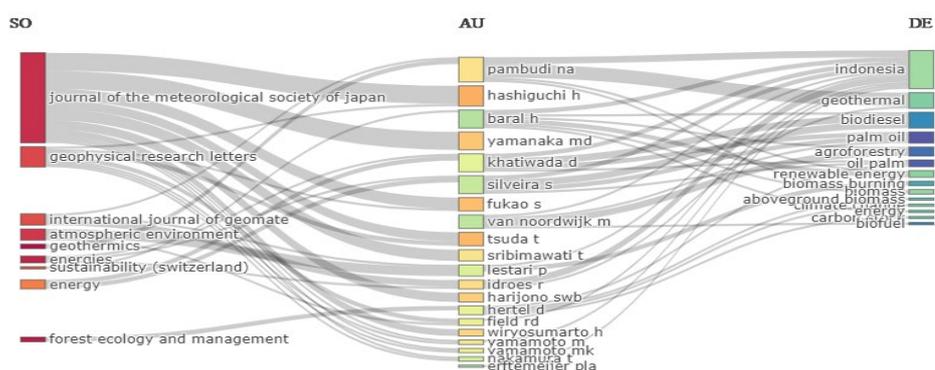
Hasil analisis perkembangan pertumbuhan penelitian energi baru dan terbarukan seperti [Gambar 1](#), menunjukkan bahwa penelitian energi baru dan terbarukan sudah dimulai sejak tahun 1970. Mulai tahun 2008 terjadi pertumbuhan yang sangat signifikan dan pertumbuhan tertinggi terjadi pada tahun 2021 yaitu sebanyak 156 publikasi.



Gambar 1. Publikasi Energi Baru Terbarukan di Indonesia Berdasarkan Tahun  
Sumber: <https://www.scopus.com/term/analyzer.uri?sid>

#### 3.2 Keterkaitan antara jurnal, author dan kata kunci

Hasil analisis menggunakan *software Biblioshiny/Bibliometrix* seperti [Gambar 2](#) menunjukkan adanya tiga plot keterkaitan antara jurnal, pengarang dan kata kunci. Keterkaitan antara plot tersebut saling terkait dalam bentuk persegi panjang. Semakin besar persegi panjang yang terlihat pada gambar menunjukkan jumlah publikasi, penulis dan kata kunci semakin besar. Dilihat dari besar kecilnya persegi panjang menunjukkan bahwa kata kunci *geothermal* dan *biodiesel* merupakan topik penelitian energi baru dan terbarukan yang banyak dilakukan. *Journal of the Meteorological Society of Japan* merupakan sumber publikasi yang banyak digunakan untuk melakukan publikasi hasil penelitian tentang energi baru dan terbarukan. Pambudi, N.A. merupakan peneliti yang paling banyak melakukan penelitian tentang energi panas bumi (*geothermal*).



Gambar 2. Hubungan antara jurnal, pengarang dan kata kunci  
Sumber: R Bibliometrix

### 3.3 Sumber yang relevan dengan penelitian energi baru dan terbarukan

Hasil analisis data menunjukkan bahwa sumber yang terbanyak mempublikasikan hasil penelitian energi baru dan terbarukan adalah *Biodiversitas* dengan jumlah publikasi sebanyak 74 dokumen, kemudian disusul *AACL Bioflux* dengan jumlah publikasi sebanyak 30 dokumen, Geothermic sebanyak 25 dokumen, *Fores Ecology and Management* sebanyak 17 dokumen dan *Energies* sebanyak 14 dokumen. Selengkapnya sumber yang paling relevan untuk publikasi hasil penelitian energi baru dan terbarukan dapat dilihat pada [Tabel 1](#) berikut

Tabel 1. Sumber yang paling relevan dengan penelitian energi baru dan terbarukan

Sumber yang paling relevan	Jumlah publikasi
Biodiversitas	74
AACL Bioflux	30
Geothermic	25
Forest Ecology and Management	17
Energies	14
Journal of the Meteorological Society of Japan	14
Atmospheric Environment	13
International Journal on Advanced Science Engineer	13
Geophysical Research Letters	12
Internatioanl Journal of Geomate	12
Journal of Volcanology And Geothermal Research	12
Sustainability	12
International Journal of Energy Economics and Poli	11
ARNP Journal of Engineering and Applied Sciences	10
Netherland Journal of Sea Research	9
Energy	8
Indonesian Journal on Geoscience	8
Journal of Ecological Engineering	8
Marine Pollution Bulletin	8
Energy Policy	7

### 3.4 Sumber yang paling banyak disitir

Analisis citation menggunakan *VosViewer* seperti pada [Tabel 2](#) menunjukkan bahwa sumber yang paling banyak disitir adalah *Journal Geophysic Research* disitir sebanyak 401 kali, kemudian disusul *Nature* disitir sebanyak 296 kali, *Science* sebanyak 286 kali, *Geothermics* 241 kali, *Energy Policy* sebanyak 237 kali, *Renewable Sustainable Energy Review* 211 kali dan *Geophysics Research Letter* sebanyak 203 kali. Dapat dikatakan bahwa jurnal tersebut merupakan jurnal yang sesuai atau relevan dengan penelitian bidang energi baru dan terbarukan yang dijadikan media untuk publikasi oleh para peneliti. Hal tersebut sesuai dengan pendapat [Yu & Meng \(2018\)](#) dalam publikasi energi biomassa menyebutkan bahwa *Renewable Sustainable Energy Review* merupakan jurnal yang paling tinggi dalam publikasi energi baru dan terbarukan. Hal tersebut diperkuat dengan pendapat [Hayati \(2016\)](#) bahwa semakin tinggi jumlah sitiran terhadap suatu jurnal, dapat dikatakan bahwa jurnal tersebut mempunyai kualitas yang baik dan relevan dengan penelitian yang dilakukan. Para peneliti berpendapat bahwa jurnal ilmiah menjadi bahan rujukan dalam menulis suatu karya ilmiah adalah sesuai dengan bidangnya.

Tabel 2. Sumber yang paling banyak disitir

Sumber yang paling disitir	Jumlah sitiran
Journal of Geophysic Research	401
Nature	296
Science	286
Geothermic	241
Energy Policy	237
Review Energy Rev	211
Geophysic Research Letter	203
Energy	189
Biodiversitas	171
Journal Atmosphiric Science	154
Plos One	151
Journal of Geophysical Research	142
Sustainability	142
Forest Ecology Management	140
Renewable and Sustainable Energy Reviews	138
Journal Meteorological Society Japan	131
Biomass Bioenergy	121
Ecologia	118
Journal of Ecological Engineering	116

### 3.5 Peneliti yang publikasinya paling banyak disitir

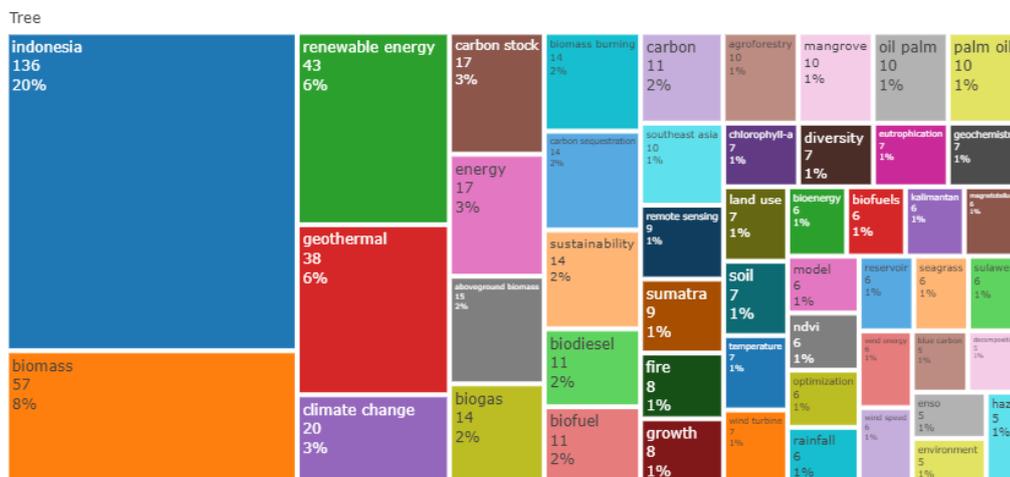
Berdasarkan hasil analisis citation menggunakan *VosViewer* menunjukkan bahwa peneliti yang karyanya paling banyak disitir adalah Karnan, Santoso D., Syukur A. dan Zulhalifah masing masing 19 sitiran. Urutan berikutnya adalah Andini S., Artati Y., Baral H., Rahman SH., dan Syamsudin YB masing masing 11 sitiran. Selengkapnya peneliti yang publikasinya banyak disitir dapat dilihat pada [Tabel 3](#). Menurut [Marlina & Kusumaningrum \(2017\)](#) bahwa sitiran merupakan cabang ilmu informasi yang mempelajari publikasi hasil penelitian yang dapat diakses dan disitir oleh orang lain. Pola sitiran karya ilmiah dapat diakses dengan mudah melalui pangkalan data *Scopus* maupun *google scholar*.

Tabel 3. Peneliti yang publikasi banyak disitir

Nama penulis	Jumlah publikasi yang disitir
Karnan	19
Santoso D.	19
Syukur A.	19
Zuhalifah	19
Andini S.	11
Artati Y	11
Baral H	11
Rahman SA.	11
Samsudin YB	11
Salim A	10
Budiman I.	9
Faqih A.	9
Lee SM.	9
Maimunah S.	9
Simamora TI	9
Aziz MY.	7
Birrien T	7
Doumenq P.	7
Jacob M	7
Louarn G.	7

### 3.6 Peta dan kata kunci energi baru dan terbarukan yang sering muncul

Gambar 3 menjelaskan hasil analisis *R biblioshiny* kata kunci yang sering muncul pada publikasi penelitian tentang energi baru dan terbarukan yang diambil dari abstrak setiap publikasi. Kemunculan kata kunci divisualisasikan dalam bentuk peta pohon kata kunci. Berdasarkan peta pohon kata kunci diketahui bahwa kata kunci yang sering muncul terkait dengan energi baru dan terbarukan adalah *biomass* sebanyak 57 kata kunci (8%), kemudian disusul *renewable energy* sebanyak 43 kata kunci (6%), *geothermal* 38 kata kunci (6%), *biogas* sebanyak 14 (2%), *biodiesel* dan *biofuel* masing masing 11 kata kunci (2%). Selengkapnya frekuensi kata kunci dan peta kata kata kunci yang sering muncul dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Peta pohon perkembangan energi baru dan terbarukan







- countries: Indonesia case. *Sustainability (Switzerland)*, 13(20).  
<https://doi.org/10.3390/su132011415>
- Mao, G., Zou, H., Chen, G., Du, H., & Zuo, J. (2015). Past, current and future of biomass energy research: A bibliometric analysis. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 52, 1823–1833. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2015.07.141>
- Marlina, E. dan Kusumaningrum, D. (2017). Analisis karakteristik literatur yang disitir dalam artikel jurnal ilmiah Indonesia. *BACA; Jurnal Dokumentasi Dan Informasi*, 38(2), 143–155.
- Peraturan Pemerintah Nomor 79 Tahun 2014 tentang Kebijakan Energi Nasional (KEN), 2014.
- Dewan Energi Nasional. (2019). *Outlook Energi Indonesia 2019*. Jakarta: Sekretariat Jenderal Dewan Energi Nasional.
- Soegoto, H., Soegoto, E. S., Luckyardi, S., & Rafdhi, A. A. (2022). A Bibliometric Analysis of Management Bioenergy Research Using Vosviewer Application. *Indonesian Journal of Science and Technology*, 7(1), 89–104. <https://doi.org/10.17509/ijost.v7i1.43328>
- Wisudawati, N. dan Fijra, R. (2021). Analisis Efektivitas Penggunaan Energi Baru Dan Terbarukan Di Provinsi Sumatera Selatan Guna Mendukung REUN 202. *Integrasi Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 6(1), 1–9.
- Yu, D., & Meng, S. (2018). An overview of biomass energy research with bibliometric indicators. *Energy and Environment*, 29(4), 576–590.  
<https://doi.org/10.1177/0958305X18756304>