

# ANALISIS BIBLIOMETRIK: CADMIUM SULFIDE (CdS) SEBAGAI KATALIS MENGGUNAKAN VOSVIEWER

Sinta Susilo<sup>1</sup>, Asep Bayu Dani Nandiyanto<sup>2\*</sup>

<sup>1,2</sup>Departemen Pendidikan Kimia, Universitas Pendidikan Indonesia, Jl. Setiabudhi No. 229, Bandung, 40154, Indonesia

\*Email: [nandiyanto@upi.edu](mailto:nandiyanto@upi.edu)

## Abstract

*This study aims to examine the development of research on cadmium sulfide (CdS) as a catalyst with a bibliometric approach using computational mapping analysis using the VOSviewer application. To support research, a reference manager application (Publish or Perish) is used to obtain article data from the Google Scholar database. The keyword "Cadmium Sulfide as a Catalyst" is used to guide the search process for the title and abstract of the article. There were 999 articles considered relevant. Articles used as study material are articles indexed in Google Scholar for the last 10 years of study period (2013 to 2022). The results of the analysis of the development of the publication of cadmium sulfide as a catalyst in the last 10 years show quite frequent fluctuations. Research fluctuations occurred from 2013 – 2015 (61, 89, 67 publications per year, respectively). In 2016 – 2019 there was an increase in research (81, 91, 94, 117 publications per year, respectively). In 2020 – 2022 there will be research fluctuations (113, 155, 131 publications per year sequentially). VOSviewer was used to determine the relationship between the number of published articles on cadmium sulfide as a catalyst and problem areas. This review can serve as a starting point for research related to other materials.*

**Keywords:** *Bibliometrics, Computational Mapping Analysis, Cadmium Sulfide, Catalyst, Vosviewer.*

## 1. PENDAHULUAN

Kadmium merupakan bahan alami yang terdapat dalam kerak bumi. Kadmium murni berupa logam berwarna putih perak dan lunak, namun bentuk ini tak ditemukan di lingkungan. Umumnya kadmium terdapat dalam kombinasi dengan elemen lain seperti oksigen (CdO), klorida (CdCl<sub>2</sub>), atau belerang (CdS) (Asadah et al., 2022). Kadmium sulfida adalah senyawa anorganik yang memiliki rumus kimia CdS. Kadmium sulfida adalah senyawa yang tidak larut dalam air dan berwujud padatan berwarna kuning. CdS memiliki struktur kubik yang stabil. Kadmium sulfida (CdS) bersifat semikonduktor sehingga dapat dimanfaatkan sebagai katalis (Atul et al., 2012).

Katalis merupakan suatu senyawa kimia yang mampu mempercepat reaksi untuk mencapai kesetimbangan tanpa mengalami perubahan kimiawi diakhir reaksi. Umumnya katalis memiliki sifat – sifat sebagai berikut: selektivitas, aktivitas, regenerasi, umur, dan

kekuatan mekanik. Secara umum katalis memiliki 2 fungsi yakni untuk mempercepat reaksi menuju kesetimbangan atau fungsi aktivitas dan meningkatkan hasil reaksi yang dikehendaki atau fungsi selektivitas (Maulina, 2022). Kadmium sulfida (CdS) adalah salah satu katalis yang menjanjikan, namun dalam bidang penelitian masih belum dapat dipastikan tingkat peminatan kadmium sulfida sebagai katalis masih banyak diminati atau tidak.

Ketidakpastian tingkat peminatan kadmium sulfida sebagai katalis, meningkatkan keingintahuan terkait perkembangan penelitian di bidang tersebut. Terdapat satu teknik analisis yang dapat digunakan untuk mengetahui perkembangan penelitian pada bidang kadmium sulfida sebagai katalis, yaitu analisis bibliometrik. Analisis bibliometrik merupakan salah satu bentuk meta analisis data penelitian yang dapat membantu peneliti dalam mempelajari isi bibliografi dan analisis kutipan dari artikel yang diterbitkan dalam jurnal dan

karya ilmiah lainnya (D. F. Al Husaeni & Nandiyanto, 2022a).

Analisis bibliometrik telah digunakan untuk menganalisis beberapa penelitian, seperti analisis bibliometrik dalam penelitian kimia (Bilad, 2022; Wirzal & Putra, 2022) nanopartikel magnetit (Nugraha & Nandiyanto, 2022), penelitian produksi selulosa nanokristalin (Fauziah & Nandiyanto, 2022), analisis bibliometrik di bidang ekonomi (Bonilla et al., 2015; Castillo-Vergara et al., 2018; Firmansyah & Faisal, 2019; Ragahita & Nandiyanto, 2022a; Rusydiana, 2019), pendidikan luar biasa (D. N. Al Husaeni et al., 2023), publikasi pendidikan teknologi ekonomi (Ragahita & Nandiyanto, 2022b), penelitian pendidikan (D. F. Al Husaeni et al., 2023), dan publikasi ilmiah (Mulyawati & Ramadhan, 2021).

Namun, penelitian tentang pemetaan komputasi analisis bibliometrik dari data yang dipublikasikan terkait kadmium sulfida sebagai katalis yang telah dilakukan secara khusus untuk menentukan pengembangan penelitian belum dilakukan. Khususnya analisis bibliometrik untuk penelitian dalam 10 tahun terakhir pada periode 2013 hingga 2022 melalui aplikasi VOSviewer.

Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk melakukan penelitian komputasi pada pemetaan analisis bibliometrik artikel yang diindeks oleh Google Scholar menggunakan software VOSviewer. Penelitian ini dilakukan dengan harapan dapat menjadi acuan bagi peneliti untuk melakukan dan menentukan tema penelitian yang akan diambil khususnya yang berkaitan dengan bidang kadmium sulfida sebagai katalis.

## 2. METODE PENELITIAN

Data artikel yang digunakan dalam penelitian ini didasarkan pada penelitian dari publikasi yang telah diterbitkan dalam jurnal yang terindeks oleh Google Scholar. Kami memilih Google Scholar untuk penelitian ini karena database Google Scholar bersifat open source. Untuk mendapatkan data penelitian, kami menggunakan aplikasi reference manager

yaitu Publish or Perish. Perangkat lunak Publish or Perish digunakan untuk melakukan tinjauan literatur terkait topik yang kami pilih.

Penelitian ini dilakukan melalui beberapa tahap:

- (i) Pengumpulan data publikasi menggunakan aplikasi Publish or Perish,
- (ii) Pengolahan data bibliometrik untuk artikel yang telah diperoleh dengan menggunakan aplikasi Microsoft Excel,
- (iii) Analisis pemetaan komputasional data publikasi bibliometrik menggunakan aplikasi VOSviewer, dan
- (iv) Analisis hasil analisis pemetaan komputasional.

Pencarian data artikel di Publish or Perish digunakan untuk menyaring publikasi menggunakan kata kunci "Cadmium Sulfide sebagai Katalis" berdasarkan persyaratan judul publikasi. Artikel yang digunakan diterbitkan antara tahun 2013 dan 2022. Semua data diperoleh pada September 2022. Artikel yang telah dikumpulkan dan sesuai dengan kriteria analisis penelitian ini kemudian diekspor ke dalam dua jenis file: sistem informasi penelitian (.ris) dan format nilai yang dipisahkan koma (\*.csv). VOSviewer juga digunakan untuk memvisualisasikan dan mengevaluasi tren menggunakan peta bibliometrik. Data artikel dari database sumber kemudian dipetakan.

VOSviewer digunakan untuk membuat 3 variasi publikasi pemetaan, yaitu visualisasi jaringan, visualisasi densitas, dan visualisasi overlay berdasarkan jaringan (co-citation) antar item yang ada. Saat membuat peta bibliometrik, frekuensi kata kunci diatur untuk ditemukan setidaknya 3 kali. Oleh karena itu, diperoleh 30 istilah dan kata kunci yang kurang relevan dihilangkan.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1. Hasil Pencarian Data Publikasi

Terdapat 999 data artikel berdasarkan pencarian data melalui aplikasi reference manager (Publish or Perish) yang memenuhi kriteria penelitian dari database Google Scholar. Data yang diperoleh berupa metadata artikel yang terdiri dari judul, penerbit, nama penulis, nama jurnal, tahun, jumlah kutipan, link artikel, dan URL terkait. Tabel 1

menunjukkan beberapa contoh data yang diterbitkan dan digunakan dalam analisis VOSviewer dari penelitian ini. 21 artikel terbaik yang memiliki jumlah kutipan terbanyak digunakan sebagai sampel data. Jumlah kutipan dari seluruh artikel yang digunakan dalam penelitian ini adalah 30342, jumlah kutipan per tahun adalah 3371,33, jumlah kutipan per artikel adalah 30,34, rata – rata penulis dalam artikel yang digunakan adalah 4,56, rata – rata h-indeks dari seluruh artikel adalah 80, dan g-indeks adalah 125.

**Table 1.** Data Publikasi Cadmium Sulfide sebagai Katalis

No	Penulis	Judul	Tahun	Sitasi
1	J Li, et al.	Solar Hydrogen Generation by a CdS-Au-TiO <sub>2</sub> Sandwich Nanorod Array Enhanced with Au Nanoparticle as Electron Relay and Plasmonic Photosensitizer	2014	530
2	Y Liu, YX Yu, WD Zhang	MoS <sub>2</sub> /CdS Heterojunction with High Photoelectrochemical Activity for H <sub>2</sub> Evolution under Visible Light: The Role of MoS <sub>2</sub>	2013	400
3	C Acar, I Dincer, GF Naterer	Review of photocatalytic water-splitting methods for sustainable hydrogen production	2016	378
4	J Schneider, DW Bahnemann	Undesired role of sacrificial reagents in photocatalysis	2013	375
5	K Wu, et al.	Hole Removal Rate Limits Photodriven H <sub>2</sub> Generation Efficiency in CdS-Pt and CdSe/CdS-Pt Semiconductor Nanorod–Metal Tip Heterostructures	2014	335
6	YJ Yuan, D Chen, ZT Yu, ZG Zou	Cadmium sulfide-based nanomaterials for photocatalytic hydrogen production	2018	283
7	P Malik, et al.	Green chemistry based benign routes for nanoparticle synthesis	2014	266
8	L Huang, et al.	Dual Cocatalysts Loaded Type I CdS/ZnS Core/Shell Nanocrystals as Effective and Stable Photocatalysts for H <sub>2</sub>	2013	262

Evolution					CdS photocatalyst				
9	L Shen, S Liang, W Wu, R Liang, L Wu	CdS-decorated UiO-66 (NH <sub>2</sub> ) nanocomposites fabricated by a facile photodeposition process: an efficient and stable visible- light-driven photocatalyst for selective oxidation of alcohols	2013	258	13	MQ Yang, C Han, YJ Xu	Insight into the Effect of Highly Dispersed MoS <sub>2</sub> versus Layer- Structured MoS <sub>2</sub> on the Photocorrosion and Photoactivity of CdS in Graphene-CdS- MoS <sub>2</sub> composite	2015	228
10	S Saha, G Das, J Thote, R Banerjee	Photocatalytic metal-organic framework from CdS quantum dot incubated luminescent metallohydrogel	2014	249	14	Y Chen, et al.	Synergetic Integration of Cu <sub>1.94</sub> S- Zn <sub>x</sub> Cd <sub>1-x</sub> S Heteronanorods for Enhanced Visible-Light- Driven Photocatalytic Hydrogen Production	2016	228
11	P Gao, J Liu, DD Sun, W Ng	Graphene oxide-CdS composite with high photocatalytic degradation and disinfection activities under visible light irradiation	2013	245	15	YL Min, GQ He, QJ Xu, YC Chen	Dual-functional MoS <sub>2</sub> sheet- modified CdS branch-like heterostructures with enhanced photostability and photocatalytic activity	2014	203
12	Z Chai, et al.	Efficient visible light-driven splitting of alcohols into hydrogen and corresponding carbonyl compounds over a Ni-modified	2016	239	16	Y Li, H Wang, S Peng	Tunable Photodeposition of MoS <sub>2</sub> onto a Composite of Reduced	2014	198

		Graphene Oxide and CdS for Synergic Photocatalytic Hydrogen Generation			et al.	Framework–Cadmium Sulfide Hybrid as a Prototype Photocatalyst for Visible-Light-Driven Hydrogen Production			
17	D Jiang, Z Sun, H Jia, D Lu, P Du	A cocatalyst-free CdS nanorod/ZnS nanoparticle composite for high-performance visible-light-driven hydrogen production from water	2016	195	21	H Yu, X Huang, P Wang, J Yu	Enhanced photoinduced-stability and photocatalytic activity of CdS by dual amorphous cocatalysts: synergistic effect of Ti (IV)-hole cocatalyst and Ni (II)-electron cocatalyst	2016	178
18	S Liu, et al.	An efficient self-assembly of CdS nanowires–reduced graphene oxide nanocomposites for selective reduction of nitro organics under visible light irradiation	2013	192					
19	Y Wang, Y Wang, R Xu	Photochemical Deposition of Pt on CdS for H <sub>2</sub> Evolution from Water: Markedly Enhanced Activity by Controlling Pt Reduction Environment	2013	188					
20	J Thote,	A Covalent Organic	2014	187					

### 3.2. Perkembangan Penelitian Cadmium Sulfide (CdS) sebagai Katalis

Tabel 2 menunjukkan perkembangan penelitian Cadmium Sulfide sebagai Katalis yang dipublikasikan dalam jurnal yang terindeks Google Scholar. Berdasarkan data pada Tabel 2 terlihat bahwa jumlah penelitian Cadmium Sulfide sebagai Katalis adalah 999 artikel dari tahun 2013 – 2022. Pada tahun 2013 ada 61 artikel, tahun 2014 ada 89 artikel, tahun 2015 ada 67 artikel, tahun 2016 ada 81 artikel, tahun 2017 ada 91 artikel, tahun 2018 ada 94 artikel, tahun 2019 ada 117 artikel, tahun 2020 ada 113 artikel, tahun 2021 ada 155 artikel, dan tahun 2022 ada 131 artikel. Dari jumlah publikasi tersebut terlihat bahwa penelitian tentang cadmium sulfide sebagai katalis relatif cukup sering dilakukan setiap tahunnya, terutama dalam 10 tahun terakhir (2013-2022).

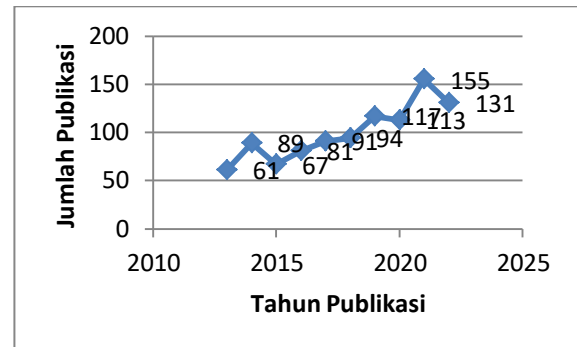
Perkembangannya juga cukup fluktuatif seperti terlihat jelas pada Gambar 1.

Gambar 1 menunjukkan perkembangan penelitian cadmium sulfide sebagai katalis selama 10 tahun terakhir pada rentang tahun 2013 hingga 2022. Berdasarkan Gambar 1, diketahui bahwa perkembangan penelitian terkait cadmium sulfide sebagai katalis mengalami fluktuatif penelitian yang terjadi dari tahun 2013 – 2015 (berurutan 61, 89, 67 publikasi per tahun). Pada tahun 2016 – 2019 mengalami kenaikan penelitian (berurutan 81, 91, 94, 117 publikasi per tahun). Pada tahun 2020 – 2022 terjadi fluktuasi penelitian (berurutan 113, 155, 131 publikasi per tahun). Data tersebut menunjukkan bahwa popularitas penelitian cadmium sulfide sebagai katalis cenderung tidak stabil, meskipun pada tahun 2016 – 2019 mengalami kenaikan jumlah publikasi dan minat penelitian cadmium sulfide sebagai katalis mengalami penurunan jumlah publikasi yaitu pada tahun 2021 sebanyak 155 publikasi dan tahun 2022 sebanyak 131 publikasi dengan selisih publikasi sebanyak 24 publikasi.

**Table 2.** Perkembangan Penelitian Cadmium Sulfide (CdS) sebagai Katalis

Tahun Publikasi	Jumlah Publikasi
2013	61
2014	89
2015	67
2016	81
2017	91
2018	94
2019	117
2020	113
2021	155

2022	131
Rata-rata	99,9



**Figure 1** Tingkat Perkembangan Penelitian Cadmium Sulfide sebagai Katalis

### 3.3. Visualisasi Area Topik Cadmium Sulfide sebagai Katalis Menggunakan VOSviewer

Pemetaan komputasi data artikel dilakukan menggunakan VOSviewer. Dari hasil pemetaan komputasi ditemukan 289 item. Setiap item yang ditemukan terkait cadmium sulfide sebagai katalis dalam pemetaan data dibagi menjadi 9 klaster, yaitu:

- (i) Klaster 1 memiliki 77 item dan ditandai dengan warna merah, 77 item tersebut adalah absence, adsorption, analytical grade, catalytic site, Cd0, CdS composite catalyst, cds nrs, cds zns, charge carrier, chemical composition, chemical energy, chemical state, co catalyst, CO2, cobalt, cocatalyst, composite catalyst, composition, construction, conversion, copper sulfide, efficiency, efficient photocatalytic h2 evolution, efficient photocatalytic hydrogen evolution, element, enhanced photocatalytic hydrogen production, evolution, figure, generation, graphene, heterostructure, highly, hybrid catalyst, hydrogen, hydrogen

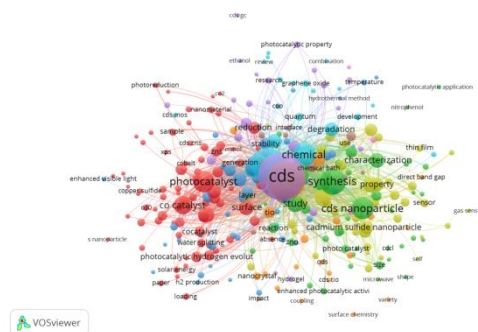


- evolution, hydrogen evolution reaction, loading, mechanism, mmol, nanomaterial, nanorod, nanosheet, nanowire, paper, performance, photocatalyst, photocatalytic h<sub>2</sub> evolution, photocatalytic hydrogen evolution, photogenerated electron, photoreduction, production, reduction, s catalyst, s nanoparticle, sacrificial agent, sample, semiconductor catalyst, semiconductor photocatalyst, shell, solar energy, solid solution, sulfur vacancy, surface, surface chemical composition, system, valence state, visible light, visible light irradiation, water splitting, work, xps, zinc, zinc cadmium sulfide, zinc sulfide, zn x cd, z0, zns.
- (ii) Klaster 2 memiliki 46 item dan ditandai dengan warna hijau, 46 item tersebut adalah antibacterial activity, cadmium, cadmium chloride, CdCl<sub>2</sub>, CdS, nanocomposite, CdS nanoparticle, CdS nanostructure, cds nps, change, characterization, chemical method, chemical precipitation method, crystal structure, decomposition, enhanced photocatalytic activity, increase, methylene, microwave, morphology, nanocomposite, nanoparticle, nitrophenol, organic pollutant, photo catalysis, photo catalyst, photo catalytic activity, photocatalytic application, photocatalytic degradation, photocatalytic reduction, photo degradation, photoluminescence, physical property, presence, reaction, reduced graphene oxide, shape, size, solvent, solvothermal method, study, sulfur, synthesis, tetracycline, tio<sub>2</sub>, zinc oxide, zno.
- (iii) Klaster 3 memiliki 44 item dan ditandai dengan warna biru, 44 item tersebut adalah activity, agent, area, cadmium acetate, cadmium sulfide nanorod, catalyst surface, catalytic performance, catalytic reaction, cds catalyst, cds nanorod, cds nanowire, cds photocatalyst, charge separation, chemical bond, chemical stability, coo, electron, enhanced photocatalytic hydrogen evolution, enhanced visible light, gold nanoparticle, h<sub>2</sub> evolution, h<sub>2</sub> production, high chemical stability, hydrogen production, hydrothermal method, nanostructure, photoactivity, photocatalytic activity, photocatalytic hydrogen generation, photocorrosion, photodeposition, photostability, platinum, polymer, precursor, pure cds, self assembly, solution, stability, structure, sulfur source, temperature, thiourea, water.
- (iv) Klaster 4 memiliki 42 item dan ditandai dengan warna kuning, 42 item tersebut adalah application, approach, cadmium sulfide nanoparticle, cadmium sulfide quantum dot, cadmium sulphide, cadmium sulphide nanoparticle, carbon nanotube, catalysis, catalytic property, cds np, cds qd, cds qds, cds quantum dot, cds thin film, chemical bath, chemical bath deposition, chemical reaction, condition, copper, deposition, detection, effect, enhancement, field, film, formation, gas sensor, influence, interaction, ion, layer, optical property, photochemical catalyst, photo electrochemical property, property, quantum dot, self, semiconductor material, sensor, solar cell, thin film, use.
- (v) Klaster 5 memiliki 22 item dan ditandai dengan warna ungu, 22 item tersebut adalah cadmium ion, cds, cds gc, chemical precipitation, chemical property, comparison, composite, enhanced photocatalytic performance, ethanol, facile synthesis, high catalytic activity, hydrogel, hydrogen generation,

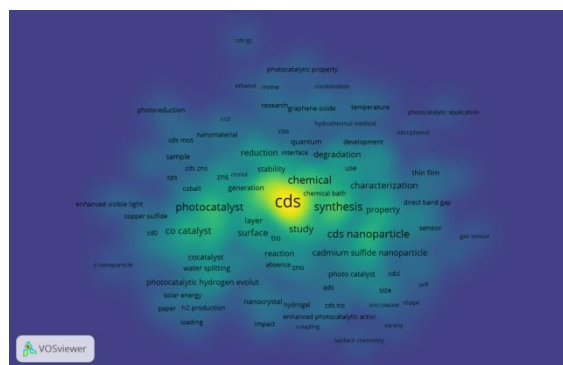
- ligand, photocatalytic hydrogen production, photocatalytic performance, photocatalytic property, process, research, room temperature, strategy, zns nanoparticle.
- (vi) Klaster 6 memiliki 22 item dan ditandai dengan warna biru langit, 22 item tersebut adalah cadmium nitrate tetrahydrate, catalyst, catalytic activity, cds mos, cdse, chemical, combination, degradation, determination, development, efficient catalyst, electrode, enhanced visible light photocatalytic activity, environmental remediation, graphene oxide, hole, quantum review, rhb, rhodamine b, semiconductor, titanium dioxide.
- (vii) Klaster 7 memiliki 21 item dan ditandai dengan warna oranye, 21 item tersebut adalah band gap, cadmium sulfide, catalytic system, cds nanocrystal, cds tio, coupling, direct band gap, example, fabrication, growth, hydrothermal synthesis, light, nanocrystal, narrow band gap, noble metal, photocatalysis, preparation, qds, surface chemistry, tio, variety.
- (viii) Klaster 8 memiliki 12 item dan ditandai dengan warna jingga, 12 item tersebut adalah aqueous solution, cadmium nitrate, cadmium sulfate, chemical interaction, chemical structure, dye, impact, interface, kinetic, optimization, sodium sulfidem sulfide.
- (ix) Klaster 9 memiliki 3 item dan ditandai dengan warna merah muda, 3 item tersebut adalah attention, electronic structure, investigation.

Pada setiap klaster yang ada antara satu term dengan term lainnya saling berhubungan. Setiap istilah diberikan label dengan lingkaran berwarna. Ukuran besar kecilnya lingkaran

label untuk setiap term berbeda – beda tergantung dari frekuensi kemunculan term tersebut (Nandiyanto et al., 2021). Ukuran lingkaran label menunjukkan korelasi positif dengan kemunculan istilah dalam judul dan abstrak (Nandiyanto & Al Husaeni, 2021). Semakin sering istilah tersebut ditemukan, semakin besar ukuran labelnya (D. F. Al Husaeni & Nandiyanto, 2022b). Visualisasi pemetaan yang dianalisis dalam penelitian ini terdiri dari 3 bagian yaitu: visualisasi jaringan (Gambar 2), visualisasi densitas (Gambar 3), dan visualisasi overlay (Gambar 4) (Hamidah et al., 2020).

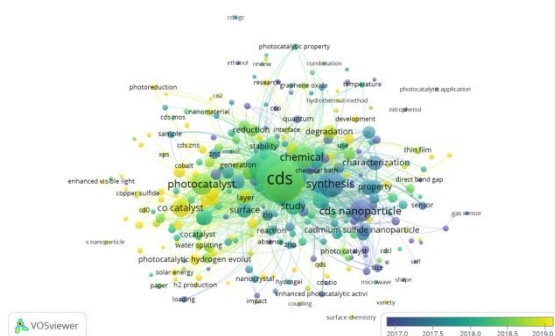


**Figure 2** Visualisasi jaringan kata kunci cadmium sulfide sebagai katalis



**Figure 3** Visualisasi densitas kata kunci cadmium sulfide sebagai katalis





**Figure 4** Visualisasi overlay kata kunci cadmium sulfide sebagai katalis

#### 4. SIMPULAN

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk melakukan analisis pemetaan komputasional pada data bibliometrik artikel penelitian. Tema publikasi yang diambil dalam penelitian ini adalah “Cadmium Sulfide sebagai Katalis”. Artikel yang digunakan diambil dari database Google Scholar melalui Publish or Perish. Data kepustakaan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi judul dan abstrak. Dari hasil pencarian, sebanyak 999 artikel relevan diterbitkan dalam rentang tahun 2013 hingga 2022. Hasil penelitian menunjukkan penelitian cadmium sulfide sebagai katalis mengalami fluktuasi penelitian dari tahun 2013 – 2015, pada tahun 2016 – 2019 mengalami kenaikan, dan mengalami fluktuasi kembali pada tahun 2020 – 2022. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peluang penelitian pada cadmium sulfide sebagai katalis masih memiliki peluang yang cukup tinggi dan terkait dengan istilah lain.

#### 5. REFERENSI

- Al Husaeni, D. F., & Nandiyanto, A. B. D. (2022a). Bibliometric computational mapping analysis of publications on mechanical engineering education using vosviewer. *Journal of Engineering Science and Technology*, 17(2), 1135–1149.
- Al Husaeni, D. F., & Nandiyanto, A. B. D. (2022b). 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 Journal of Science and Engineering*, 2(1), 19–46.
- Al Husaeni, D. F., Nandiyanto, A. B. D., & Maryanti, R. (2023). Bibliometric analysis of educational research in 2017 to 2021 using VOSviewer: Google scholar indexed research. *Indonesian Journal of Teaching in Science*, 3(1), 1–8.
- Al Husaeni, D. N., Nandiyanto, A. B. D., & Maryanti, R. (2023). Bibliometric analysis of special needs education keyword using VOSviewer indexed by Google Scholar. *Indonesian Journal of Community and Special Needs Education*, 3(1), 1–10.
- Asadah, E., Hadisantoso, E. P., & Setiadji, S. (2022). Pengaruh Suhu Kalsinasi Terhadap Sintesis Kadmium Sulfida (Cds) Menggunakan Metode Presipitasi untuk Penanganan Metilen Biru Secara Fotokatalisis. *In Gunung Djati Conference Series*, 60–69.
- Atul, K., Pratibha, C., & Poonam, V. (2012). A comparative study on the treatment methods of textile dye effluents. *Journal of Chemical and Pharmaceutical Research*, 4(1), 763–771.
- Bilad, M. . (2022). Bibliometric Analysis for Understanding the Correlation Between Chemistry and Special Needs Education Using VOSviewer Indexed by Google. *ASEAN Journal of Community and Special Needs Education*, 1(2), 61–68.
- Bonilla, C. A., Merigo, J. M., & Torres-Abad, C. (2015). Economics in Latin America: a bibliometric analysis. *Scientometrics*, 105(2), 1239–1252.
- Castillo-Vergara, M., Alvarez-Marin, A., & Placencio-Hidalgo, D. (2018). A bibliometric analysis of creativity in the field of business economics. *Journal of Business Research*, 85, 1–9.
- Fauziah, A., & Nandiyanto, A. B. D. (2022). A Bibliometric Analysis of Nanocrystalline Cellulose Production Research as Drug Delivery System Using VOSviewer. *Indonesian Journal of Multidisciplinary Research*, 2(2), 333–338.
- Firmansyah, E. A., & Faisal, Y. A. (2019).

- Bibliometric analysis of Islamic economics and finance journals in Indonesia. *Al-Muzara'ah*, 7(2), 17–26.
- Hamidah, I., Sriyono, S., & Hudha, M. N. (2020). A Bibliometric analysis of Covid-19 research using VOSviewer. *Indonesian Journal of Science and Technology*, 34–41.
- Maulina, R. (2022). *Konversi Minyak Kelapa Sawit Menjadi Biofuel Melalui Proses Continue Hydrocracking Dengan Katalis Nikel Oksida-Kadmium Oksida/Karbon Aktif*. Universitas Islam Indonesia.
- Mulyawati, I. B., & Ramadhan, D. F. (2021). Bibliometric and visualized analysis of scientific publications on geotechnics fields. *ASEAN Journal of Science and Engineering Education*, 1(1), 37–46.
- Nandiyanto, A. B. D., & Al Husaeni, D. F. (2021). A bibliometric analysis of materials research in Indonesian journal using VOSviewer. *Journal of Engineering Research*.
- Nandiyanto, A. B. D., Al Husaeni, D. N., & Al Husaeni, D. F. (2021). A bibliometric analysis of chemical engineering research using vosviewer and its correlation with covid-19 pandemic condition. *Journal of Engineering Science and Technology*, 16(6), 4414–4422.
- Nugraha, S. A., & Nandiyanto, A. B. D. (2022). Bibliometric Analysis of Magnetite Nanoparticle Production Research During 2017-2021 Using VOSviewer. *Indonesian Journal of Multidisciplinary Research*, 2(2), 327–332.
- Ragahita, R., & Nandiyanto, A. B. D. (2022a). Computational Bibliometric Analysis on Publication of Techno-Economic Education. *Indonesian Journal of Multidisciplinary Research*, 2(1), 213–220.
- Ragahita, R., & Nandiyanto, A. B. D. (2022b). Computational Bibliometric Analysis on Publication of Techno-Economic Education. *Indonesian Journal of Multidisciplinary Research*, 2(1), 213–220.
- Rusydziana, A. S. (2019). Bibliometric analysis of Scopus-indexed waqf studies. *Ekonomi Islam Indonesia*, 1(1), 1–17.
- Wirzal, M. D. ., & Putra, Z. . (2022). What is the correlation between chemical engineering and special needs education from the perspective of bibliometric analysis using vosviewer indexed by google scholar? *Indonesian Journal of Community and Special Needs Education*, 2(2), 103–110.