JIUBJ

Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi, 22(3), Oktober 2022, 2201-2206
Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat universitas Batanghari Jambi
ISSN 1411-8939 (Online), ISSN 2549-4236 (Print)
DOI 10.33087/jiubj.v22i3.2705

Perkembangan Penelitian di Bidang Teknologi Membran Menggunakan Pendekatan *Cellulose Acetate Mixed Matrix Membrane*: Studi Analisis Bibliometrik

Panggulu Ahmad Ramdhani Utoro, Imam Rosadi
Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Mulawarman
Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Mulawarman
Correspondence email: panggulu@unmul.ac.id

Abstrak. Perkembangan ilmu pengetahuan perlu dilakukan pemetaannya agar gap suatu penelitian dapat ditelurusi dan diketahui sehingga terjadi penelitian yang berkelanjutan. Pada studi ini, pendekatan analisis bibliometrik dilakukan dengan kata kunci "cellulose acetate mixed matrix membrane". Data diperoleh dari portal Scopus menggunakan software Publish or Perish (PoP) dengan rentang pencarian tahun 2001 hingga 2022. Data yang diperoleh kemudian dianalisis menggunakan Microsoft Excel versi 2019 dan VosViewer. Hasil pencarian menggunakan PoP menunjukkan bahwa selama tahun 2001 hingga 2022 tedapat 137 artikel. Adanya kecenderungan peningkatan jumlah dokumen dengan tahun pencarian. Jumlah dokumen artikel terbanyak pada tahun 2020 yaitu sebanyak 26 artikel. Berbeda dengan jumlah dokumen, kecenderungan jumlah sitasi tertinggi diperoleh pada rentang tahun 2010 – 2014. Portal Journal of Membrane Science merupakan jurnal terbanyak yang melaporkan data terkait kata kunci tersebut yaitu sebanyak 12 artikel. Penulis yang paling produktif sebagai penulis korespondensi adalah Mubashir, M dengan jumlah artikel sebanyak 6 dokumen. Kata kunci yang paling sering ditemui pada naskah artikel adalah "cellulose acetate", "mixed matrix membrane", dan "fabrication". Ketiga kata kunci tersebut membentuk tiga kluster yang saling berkaitan.

Kata kunci : *Bibliometrik; Cellulose acetate; Mixed matrix membrane; VosViewer*

Abstract. *The development of science needs to be done so that research gaps can be traced and known so that sustainable research occurs. In this study, a bibliometric analysis approach was carried out with the keywords "cellulose acetate mixed matrix membrane". The data was obtained from the Scopus portal using Publish or Perish (PoP) software with a search range of 2001 to 2022. The data obtained was then analyzed using the 2019 version of Microsoft Excel and VosViewer. PoP search results show that from 2001 to 2022 there were 137 articles. There is an increase in the number of documents with the year of the search. The highest number of article documents in 2020 was 26 articles. with the number of documents, the trend of the highest number of citations was obtained in the range of 2010 – 2014. Portal Journal of Membrane Science is a journal that reports the most different data related to these keywords as many as 12 articles. The most prolific writer as a correspondent writer is Mubashir, M with a total of 6 articles. The most frequently encountered keywords in article manuscripts were "cellulose acetate", "mixed matrix membrane", and "fabrication". The three keywords form three interrelated clusters.*

Keywords **:** *Bibliometrik; Cellulose acetate; Mixed matrix membrane; VosViewer*

PENDAHULUAN

Teknologi membran memiliki konsep dasar memisahkan benda berbagai ukuran berdasarkan sifat fisiknya (Y. Wibisono et al., 2012; Yusuf Wibisono et al., 2015). Teknologi tersebut dapat diaplikasikan pada berbagai bidang keilmuan salah satunya bidang pangan. Teknologi membran dapat memanfaatkan *cellulose acetate* dengan kombinasi metode *mixed matrix membrane* atau dikenal sebagai *cellulose acetated mixed matrix membrane*. Pemanfaatan teknologi tepat guna dapat mendukung penggunaan bahan yang ramah lingkungan serta meningkatkan selektivitas dan ketahanan membran. *Mixed matrix membrane* dapat dibuat dari berbagai bahan alam seperti serbuk biji kelor (*Moringa oleifera*) (Damayanti et al., 2011; Izza et al., n.d.; Utoro et al., 2018).

Perkembangan ilmu pengetahuan dari tahun ke tahun berdasarkan laporan artikel ilmiah perlu diiringi dengan data yang merangkum perkembangan ilmu tersebut terutama terkait teknologi *mixed matrix membrane*. Penelitian ini bertujuan untuk memberikan gambaran terhadap perkembangan ilmu pengetahuan terkait *mixed matrix membrane* selama lebih dari 20 tahun terakhir. Penelitian ini menjawab permasalahan: (1) Perkembangan Publikasi dalam Tahun, (2) Jurnal Inti Publikasi Terkait, (3) Produktivitas Peneliti, (4) Jumlah Sitasi dan Dokumen setiap Tahun, (5) Peta Perkembangan Publikasi Berdasarkan Kata Kunci. Bibliometrik merupakan ilmu yang bergerak di bidang sains dengan memanfaatkan analisis kuantitatif secara menyeluruh terkait suatu ilmu pengetahuan menggunakan pendekatan matematika dan statistika. Analisis bibliometrik membantu peneliti dan pembaca meyimpulkan suatu perkembangan ilmu dan menentukan *gap* yang belum dipahami. Analisis ini pada dasarnya dapat diterapkan pada berbagai ilmu baik yang bersifat umum maupun spesifik. Penentuan kualitas analisis bibliometrik salah satunya ditentukan oleh *database* yang digunakan sebagai sumber data atau artikel (Donthu et al., 2021; Iftikhar et al., 2019).

Scopus merupakan salah satu basis data yang memiliki seleksi cukup tajam dalam menilai kualitas suatu jurnal. Scopus melakukan evaluasi jurnal setiap tahunnya berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan seperti jumlah artikel, sitasi, jumlah sitasi per artikel dan lainnya yang menentukan indeks suatu jurnal. Data Scopus banyak dimanfaatkan peneliti sebagai sumber referensi terpercaya dalam mengulas atau membahas hasil penelitian. Oleh karena itu, pada studi ini juga mengacu pada sumber Scopus sebagai sumber utama dalam menarik data artikel. Data yang ditarik dari Scopus dapat menggunakan *software* "Publish or Perish" PoP berdasarkan kata kunci dan tahun spesifik. *Software* PoP akan membantu peneliti untuk menemukan artikel berdasarkan nama, judul, kata kunci, tahun dan lainnya. Ketentuan ini dapat disesuaikan oleh kondisi peneliti (Husaeni & Nandiyanto, 2022). Selain PoP, penggunaan aplikasi lain berbasis *reference manager* seperti Mendeley juga dapat digunakan. Penggunaan database yang benar akan menghindari kesalahan input dalam aplikasi analisis bibliometric.

Analisis bibliometrik dapat menggunakan *software* VosViewer (Husaeni & Nandiyanto, 2022). VosViewer dapat membantu menganalisis hubungan kata kunci, jumlah penulis yang produktif, serta memvisualisasikan dalam bentuk gambar sehingga mempermudah dalam melakukan analisis. Pada studi ini, analisis bibliometrik dilakukan untuk mengetahui perkembangan ilmu pengetahuan dibidang terknologi *mixed matrix membrane* menggunakan *cellulose acetate* melingkupi pangan dan turunannya.

METODE

Penelitian ini menggunakan *software* "Publish or Perish (PoP)" untuk mengoleksi data dari Scopus dengan pencarian "*cellulose acetate mixed matrix membrane*". Adapun pengaturan tahun yang digunakan adalah penelitian terindeks Scopus tahun 2001 hingga 2022. Sebanyak 137 artikel diperoleh dari PoP meliputi informasi jumlah sitasi, rangking, nama penulis, judul, tahun publikasi, nama jurnal dan tipe artikel. Data yang diperoleh dari PoP kemudian disimpan dalam bentuk RIS untuk dianalisis menggunakan *software* VosViewer. Data terkait nama penulis, tahun, jumlah dokumen, jumlah sitasi, nama jurnal dianalisis menggunakan Microsoft Excel 2019.

HASIL

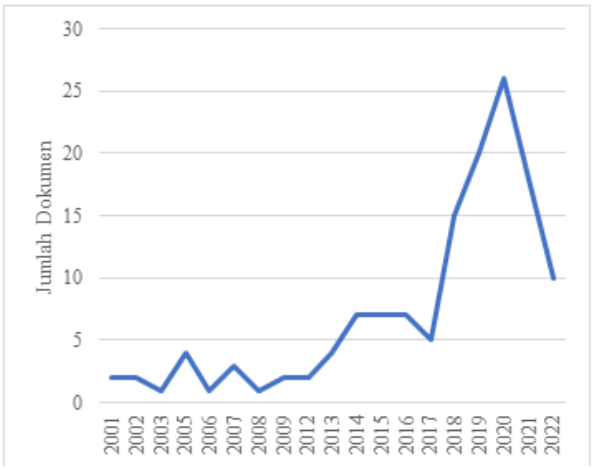
Perkembangan Publikasi dalam Tahun

Tabel 1 menjelaskan perkembangan ilmu pengetahuan terkait *mixed matrix membrane* sejak 2001 hingga 2022 cenderung mengalami peningkatan. Publikasi terbanyak terdeteksi pada tahun 2020 yaitu sebanyak 26 artikel, kemudian mengalami penurunan menjadi 18 artikel pada tahun 2021. Jumlah artikel pada pertengahan tahun 2022 adalah 10 artikel dan memungkinkan untuk bertambah. Jumlah artikel terbanyak dalam persentase yaitu pada tahun 2020 sebanyak 14,60%. Sedangkan Gambar 1 menjelaskan kecenderungan dari peningkatan jumlah publikasinya, namun terdapat tahun-tahun dimana artikel tidak ditemukan. Tahun tersebut adalah 2004, 2010, dan 2011. Peningkatan tajam kenaikan jumlah publikasi terjadi pada tahun 2020. Jumlah dokumen artikel tahun 2020 naik 4 kali lipat dibandingkan tahun 2017.

Tabel 1
Jumlah artikel, persentase dan tahun publikasi artikel

Tahun Publikasi	Jumlah	Persentase (%)
2022	10	7.30
2021	18	13.14
2020	26	18.98
2019	20	14.60
2018	15	10.95
2017	5	3.65
2016	7	5.11
2015	7	5.11
2014	7	5.11
2013	4	2.92
2012	2	1.46
2009	2	1.46
2008	1	0.73
2007	3	2.19
2006	1	0.73
2005	4	2.92
2003	1	0.73
2002	2	1.46
2001	2	1.46
Total	**137**	**100**

Sumber: data olahan



Sumber: data olahan

Gambar 1
Data jumlah dokumen dalam tahun publikasi

Jurnal Inti Publikasi Terkait

Tabel 2 menjelaskan bahwa sebanyak 87 jurnal dan 3 *proceedings* melingkupi artikel yang terdata. *Journal of Membrane Science* merupakan jurnal terbanyak yang mempublikasikan artikel terkait "*cellulose acetate mixed matrix membrane*" yaitu sebanyak 12, kemudian diikuti 3 terbesar lainnya yaitu

Membranes, Separation and Purification Technology, dan *Desalination and Water Treatment* masing-masing adalah 8, 4 dan 4 secara berturutan. Publikasi artikel tidak hanya pada jurnal, tapi juga pada prosiding, contohnya AIChE: Annual Meeting Conference Proceedings

Tabel 2
Nama jurnal dan jumlah artikel yang terbit pada jurnal tersebut

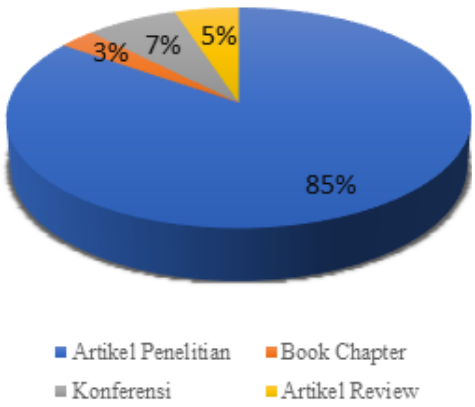
No	Sumber Jurnal	Jumlah
1	ACS Applied Materials and Interfaces	1
2	Advances in Polymer Technology	1
3	AIChE Annual Meeting Conference Proceedings	3
4	American Chemical Society, Division of Petroleum Chemistry, Preprints	1
5	Analytica Chimica Acta	1
6	Analytical Chemistry	1
7	Annals of the New York Academy of Sciences	1
8	Application of Nanotechnology in Membranes for Water Treatment	1
9	Arabian Journal for Science and Engineering	1
10	BioNanoScience	1
11	Blood Purification	1
12	Carbohydrate Polymers	1
13	Cellulose	3
14	Chemical Engineering Communications	1
15	Chemical Engineering Journal	1
16	Chemical Engineering Research and Design	1
17	Chemical Engineering Transactions	1
18	Chemical Papers	1
19	Chemical Reviews	1
20	Chemical Society Reviews	1
21	Chemosphere	2
22	Colloids and Surfaces B: Biointerfaces	1
23	Current Nanoscience	1
24	Current Pharmaceutical Biotechnology	1
25	Desalination	1
26	Desalination and Water Treatment	4
27	Environmental Engineering Science	1
28	Environmental Science and Pollution Research	2
29	Environmental Technology (United Kingdom)	1
30	Evergreen	1
31	Frontiers in Chemistry	1
32	Greenhouse Gases: Science and Technology	2
33	Indian Journal of Science and Technology	1
34	Industrial and Engineering Chemistry Research	1
35	Innovative Technologies for the Treatment of Industrial Wastewater: A Sustainable Approach	1
36	International Journal of Biological Macromolecules	1
37	International Journal of Energy Research	1
38	International Journal of Integrated Engineering	1
39	IOP Conference Series: Earth and Environmental Science	3
40	IOP Conference Series: Materials Science and Engineering	1
41	Journal of Applied Polymer Science	1
42	Journal of Cleaner Production	1
43	Journal of CO2 Utilization	1
44	Journal of Coastal Research	1
45	Journal of Electroanalytical Chemistry	1
46	Journal of Energy Storage	1
47	Journal of Environmental Chemical Engineering	3
48	Journal of Hazardous Materials	2
49	Journal of Industrial and Engineering Chemistry	1
50	Journal of Materials Chemistry C	1
51	Journal of Materials Science: Materials in Electronics	1
52	Journal of Materials Science: Materials in Medicine	1
53	Journal of Mechanical Engineering and Sciences	1
54	Journal of Membrane Science	12
55	Journal of Membrane Science and Research	1

56	Journal of Nanoparticle Research	1
57	Journal of Non-Equilibrium Thermodynamics	2
58	Journal of Physical Chemistry B	1
59	Journal of Physical Science	2
60	Journal of Polymer Engineering	1
61	Journal of Polymer Research	1
62	Journal of Polymers and the Environment	1
63	Journal of the Iranian Chemical Society	1
64	Journal of the Taiwan Institute of Chemical Engineers	2
65	Journal of Water Process Engineering	2
66	Jurnal Teknologi	3
67	Key Engineering Materials	1
68	Materials Chemistry and Physics	1
69	Materials Science Forum	1
70	Membrane Technology	1
71	Membrane Water Treatment	1
72	Membranes	8
73	Microporous and Mesoporous Materials	2
74	Nanomaterials	1
75	New Journal of Chemistry	1
76	Petroleum Chemistry	1
77	Polymer Composites	2
78	Polymer Science - Series B	1
79	Polymer Testing	1
80	Polymer-Plastics Technology and Materials	1
81	Polymers	3
82	Polymers for Advanced Technologies	1
83	Process Safety and Environmental Protection	1
84	Processes	1
85	Research Journal of Pharmacy and Technology	1
86	RSC Advances	2
87	Separation and Purification Technology	4
88	Trends in Polyaniline Research	1
89	Water Research	1
90	Zeolites in Industrial Separation and Catalysis	1
Total		**137**

Sumber: data olahan

Tipe Dokumen

Publikasi terkait "*cellulose acetate mixed matrix membrane*" yang ditemukan pada database Scopus rentang tahun 2001 hingga 2022 dibagi menjadi 4 tipe. Tipe pertama adalah artikel atau artikel penelitian yaitu karya berdasarkan serangkaian penelitian. Tipe kedua adalah *book chapter* yaitu tulisan yang diterbitkan dalam kumpulan bab suatu buku. Tipe ketiga adalah konferensi yaitu artikel yang diseminarkan dan disampaikan dalam forum ilmiah serta dipublikasikan umumnya dalam bentuk buku abstrak atau *proceedings*. Tipe keempat adalah artikel review yaitu artikel yang disajikan berdasarkan kumpulan rangkuman dari data penelitian. Jumlah tipe artikel penelitian, *book chapter*, konferensi dan artikel review secara berurutan sebanyak 85%, 3%, 7% dan 5%.



Sumber: data olahan

Gambar 2
Persebaran tipe publikasi

Produktivitas Peneliti

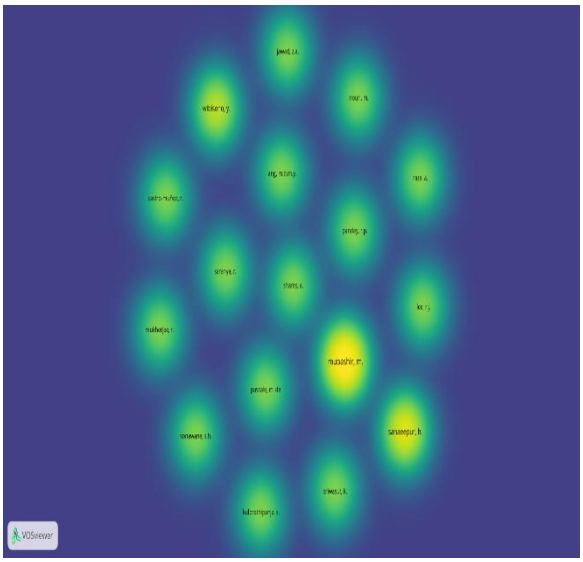
Author yang memiliki lebih dari 1 artikel ilmiah terindeks Scopus adalah sebanyak 17 penelitian. Jumlah dokumen terbanyak adalah Mubashir yaitu 6 dokumen, sedangkan produktif kedua dan ketiga adalah Sanaeepur dan Wibisono sebanyak 4 dan 3 dokumen. Selanjutnya,

Gambar 3 menjelaskan persebaran author yang memiliki artikel dua atau lebih terindeks Scopus menggunakan VosViewer. Semakin terang dan besar ukuran lingkaran menunjukkan semakin banyak dokumen terindeks Scopus dalam scope "*cellulose acetate mixed matrix membrane*" yang dipublikasikan. Data distribusi penulis disajikan dalam bentuk gambar menggunakan VosViewer.

Tabel 3
Daftar Author yang memiliki publikasi minimal 2 artikel

Author	Dokumen
Ang, MBMY	2
Castro-munoz, R	2
Jawad, ZA	2
Kulprathipanja, S	2
Lee, RJ	2
Mubashir, M	6
Mukherjee, R	2
Nouri, M	2
Pandey, RP	2
Pascale, M,De	2
Reza, A	2
Sanaeepur, H	4
Saranya, R	2
Shams, A	2
Sonawane, SH	2
Sriwasut, K	2
Wibisono, Y	3
Total	**41**

Sumber: data olahan



Sumber: data olahan

Gambar 3
Persebaran penulis menggunakan visualisasi VosViewer

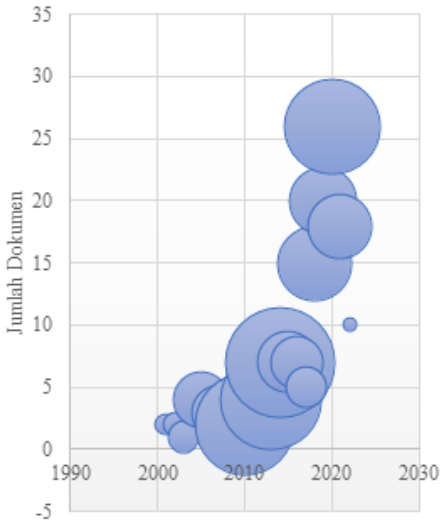
Jumlah Sitasi dan Dokumen setiap Tahun

Jumlah sitasi tidak berbanding lurus dengan jumlah dokumen dan tahun terbit. Terdapat kecenderungan bahwa terbitan lama tidak berbanding lurus dengan jumlah sitasinya. Jumlah sitasi tertinggi yaitu 482 terjadi pada dokumen terbit tahun 2014 dengan total dokumen 7 artikel. Kemudian sitasi tertinggi pada tahun 2010 yaitu 406 dan 2013 yaitu 403. Sedangkan Gambar 4 menjelaskan distribusi jumlah dokumen pada setiap tahunnya serta ilustrasi jumlah sitasinya. Lingkaran berwarna biru berkorelasi dengan jumlah sitasi. Semakin banyak jumlah sitasinya maka semakin besar ukuran lingkarannya.

Tabel 4
Jumlah sitasi, tahun dan jumlah dokumen

Tahun	Jumlah Dokumen	Jumlah Sitasi
2001	2	16
2002	2	21
2003	1	36
2005	4	123
2006	1	0
2007	3	112
2008	1	17
2009	2	110
2010	2	406
2013	4	403
2014	7	482
2015	7	144
2016	7	101
2017	5	64
2018	15	215
2019	20	186
2020	26	362
2021	18	161
2022	10	6

Sumber: data olahan



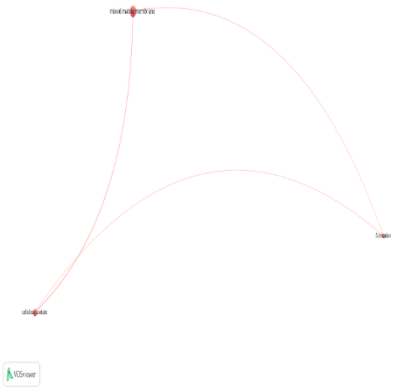
Sumber: data olahan

Gambar 4
Ilustrasi perkembangan jumlah dokumen dan sitasi setiap tahunnya

Peta Perkembangan Publikasi Berdasarkan Kata Kunci

Gambar 5 mengambarkan perkembangan publikasi jika dianalisis dengan kata kunci yang paling sering muncul maka dapat digolongkan menjadi 3. Kata kunci tersebut meliputi "*mixed matrix membrane*", "*cellulose acetate*" dan "*fabrication*". Ketiga kata kunci

tersebut juga memiliki hubungan yang ditandai dengan garis penghubung.



Sumber: data olahan

Gambar 5
Ilustrasi keterkaitan kata kunci yang paling sering ditemukan

SIMPULAN

Laporan penelitian berupa artikel penelitian mendominasi jumlah laporan selama 12 tahun terakhir. Ada kecenderungan perkembangan ilmu pengetahuan dibidang *"cellulose acetate mixed matrix membrane"* setiap tahunnya meningkat dan berbanding lurus dengan peningkatan jumlah dokumen. Jumlah sitasi tertinggi pada tahun 2014 yaitu sebanyak 482 artikel. Hubungan kata kunci yang paling banyak digunakan dalam penelitian tersebut adalah "*cellulose acetate*", "*mixed matrix membrane*", dan "*fabrication*" yang terhubung membentuk tiga kluster

DAFTAR PUSTAKA

Damayanti, A., Ujang, Z., & Salim, M. R. 2011. The influenced of PAC, zeolite, and Moringa oleifera as biofouling reducer (BFR) on hybrid membrane bioreactor of palm oil mill effluent (POME). *Bioresource Technology*, *102*(6), 4341–4346. https://doi.org/10.1016/J.BIORTECH.2010.12.061

Donthu, N., Kumar, S., Mukherjee, D., Pandey, N., & Lim, W. M. 2021. How to conduct a bibliometric analysis: An overview and guidelines. *Journal of Business Research*, *133*, 285–296. https://doi.org/10.1016/J.JBUSRES.2021.04.070

Husaeni, D. F. Al, & Nandiyanto, A. B. D. 2022. 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. https://doi.org/10.17509/AJSE.V2I1.37368

Iftikhar, P. M., Ali, F., Faisaluddin, M., Khayyat, A., Sa, M. D. G. De, & Rao, T. 2019. A Bibliometric Analysis of the Top 30 Most-cited Articles in Gestational Diabetes Mellitus Literature (1946-2019). *Cureus*, *11*(2). https://doi.org/10.7759/CUREUS.4131

Izza, matul, Rosalia Dewi, S., Setyanda, A., Sukoyo, A., Utoro, P., Firmanda Al Riza, D., & Yusuf Wibisono, and. (n.d.). *Microwave-assisted extraction of phenolic compounds from Moringa oleifera seed as anti-biofouling agents in membrane processes*. https://doi.org/10.1051/matecconf/201820403003

Utoro, P. A. R., Sukoyo, A., Sandra, S., Izza, N., Dewi, S. R., & Wibisono, Y. 2018. High-Throughput Microfiltration Membranes with Natural Biofouling Reducer Agent for Food Processing. *Processes 2019, Vol. 7, Page 1*, *7*(1), 1. https://doi.org/10.3390/PR7010001

Wibisono, Y., Cornelissen, E. R., Kemperman, A. J. B., Nijmeijer, D. C., & Van Der Meer, W. G. J. 2012. Influence of Feed Spacer Geometries on Air/Water Cleaning in Spiral Wound Membrane Elements. *Procedia Engineering*, *44*, 613–617. https://doi.org/10.1016/J.PROENG.2012.08.502

Wibisono, Yusuf, Yandi, W., Golabi, M., Nugraha, R., Cornelissen, E. R., Kemperman, A. J. B., Ederth, T., & Nijmeijer, K. 2015. Hydrogel-coated feed spacers in two-phase flow cleaning in spiral wound membrane elements: a novel platform for eco-friendly biofouling mitigation. *Water Research*, *71*, 171–186. https://doi.org/10.1016/J.WATRES.2014.12.030