

## HIDROPONIK ; PENDEKATAN ANALISIS BIBLIOMETRIK

Veny Betsy Saragih<sup>\*1</sup>, Sarah Fonna<sup>2</sup>, Chicka Willyanti<sup>3</sup>

<sup>1,2</sup>Program Studi Agribisnis, Universitas Muhammadiyah Sampit

<sup>3</sup>Program Studi Agribisnis Perikanan, Universitas Riau

E-mail : <sup>\*1</sup>venybetsy@gmail.com, <sup>2</sup>sarahfonna@gmail.com, <sup>3</sup>chicka@lecturer.unri.ac.id

### ABSTRAK

Hidroponik merupakan solusi alternatif berkelanjutan bagi penyediaan pangan disaat sistem pertanian konvensional memberikan dampak negatif pada lingkungan baik itu krisis air, kerusakan lahan akibat penggunaan pupuk dan pestisida yang berlebihan maupun masalah ruang dimana tidak ada ruang yang cukup untuk pertanian di perkotaan. Selain itu, berdasarkan data prediksi FAO pada tahun 2050 akan terjadi ledakan populasi manusia dimana 75% dari total populasi manusia di dunia akan bermukim diperkotaan, hal menjadi tantangan tersendiri bagi sektor pertanian untuk mengatasi masalah penyediaan pangan. Sejak satu dekade terakhir telah banyak dilakukan kajian mengenai hidroponik oleh para peneliti maupun akademisi. Oleh karena itu, untuk mengetahui sejauh mana ilmu pengetahuan mengenai hidroponik telah berkembang maka dilakukan penelitian bibliometrik ini. Tujuan penelitian ini adalah untuk memetakan penelitian-penelitian hidroponik berdasarkan kata kunci dan judul penelitian sehingga diperoleh gap dan novelty terkait topik. Jenis penelitian yang digunakan adalah metode deskriptif kuantitatif. Analisis yang digunakan adalah analisis bibliometrik dengan alat bantu software vosviewers. Berdasarkan hasil analisis diperoleh pemetaan visualisasi jaringan terdapat 4 cluster yang berasal dari 1243 kata, termasuk 22 kata kunci yang muncul setidaknya 10 kali. Dari hasil adapun tiga kata kunci terbanyak muncul adalah item "Hidroponik (Hydroponic)" yang terdiri dari 155 kata, dan merupakan bagian dari *cluster 2* yang terdiri dari 6 item, kemudian item "Keuntungan (*Benefit*)" yang terdiri dari 87 kata dan merupakan *cluster 1* yang terdiri dari 7 item, dan yang terakhir adalah item "Pertanian (*Agriculture*)", yang terdiri dari 83 kata yang juga bersal dari *cluster 1*. Topik penelitian terbaru yang diteliti ditunjukkan oleh item-item yaitu Pertanian Vertikal (*Vertical Farming*), Pertanian Hidroponik (*Hydroponic Farming*), dan Ketahanan Pangan (*Food Security*) dimana rata-rata dipublikasi pada tahun 2020-2021. Ketiga item yang terbaru diteliti yaitu Pertanian Vertikal (*Vertical Farming*), Pertanian Hidroponik (*Hydroponic Farming*), dan Ketahanan Pangan (*Food Security*) juga masih sedikit dilakukan begitu pula item-item seperti Air (*Water*), Keuntungan Ekonomi (*Economic Benefit*), Negara (*Country*), Studi Kasus (*Case Study*), Sistem Hidroponik (*Hydroponics System*).

**Kata Kunci:** Hidroponik, Keberlanjutan Pertanian, Analisis Bibliometrik, Vosviewers.

### ABSTRACT

*Hydroponics is a sustainable alternative solution for providing food when conventional agricultural systems have a negative impact on the environment, be it the water crisis, land damage due to excessive use of fertilizers and pesticides or space problems where there is not enough space for farming in urban areas. Moreover based on FAO prediction data, in 2050 there will be an explosion in the human population where 75% of the total human population in the world will live in cities, this will be a challenge for the agricultural sector to overcome the*

problem of food supply. Since the last decade there have been many studies on hydroponics by researchers and academics. Therefore, to find out how far the science of hydroponics has developed, this bibliometric research was conducted. The aim of this research is to map hydroponic research based on keywords and research titles so that gaps and novelties related to the topic are obtained. The type of research used is a quantitative descriptive method. The analysis used is bibliometric analysis with the VosViewers software tool. Based on the analysis results, it was obtained from the network visualization mapping that there were 4 clusters originating from 1243 words, including 22 keywords that appeared at least 10 times. From the results, the three keywords that appeared the most were the item "Hydroponics" which consists of 155 words, and is part of cluster 2 which consists of 6 items, then the item "Benefits" which consists of 87 originated from cluster 1 which consists of 7 items, and the last is the item "Agriculture", which consists of 83 words which also come from cluster 1. The latest research topic studied is shown by the items, namely Vertical Farming, Hydroponic Agriculture, and Food Security which were published in 2020-2021. Three item that recently conducted are include to hidroponics item that lacked of researched beside Water, Economic Benefits, Country, Case Study, Hydroponic System items.

**Keywords :** Hidroponics, Sustainable Agriculture, Bibliometric Analysis, Vosviewers.

## PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Populasi manusia akan terus meningkat dari tahun ketahun menyebabkan kebutuhan akan penyediaan pangan juga meningkat. Populasi manusia diprediksi mencapai 9.7 milyar pada tahun 2050 dan mencapai 11.2 milyar pada tahun 2100 dimana penduduk yang berada dipinggir kota akan bergeser ke kota (Teo & Go, 2021). Prediksi FAO dalam (Velazquez-Gonzalez et al., 2022) pada tahun 2050 akan terjadi ledakan populasi dimana 75% populasi akan tinggal dipemukiman perkotaan menyebabkan persaingan sumberdaya antara lahan pertanian dengan pusat-pusat perkotaan yang berkembang baik sumberdaya tanah, air maupun sumberdaya manusia. Menurut (Liu et al., 2016), (Barman et al., 2016), (Jan et al., 2020a) lahan pertanian berkurang pesat karena perkembangan industrialisasi dan urbanisasi. Dengan adanya peningkatan populasi diperkotaan maka permintaan pangan juga akan meningkat (Jan et al., 2020b).

Disamping itu, praktik pertanian konvensional sebagai penyedia pangan menimbulkan berbagai masalah salah satunya adalah krisis air dimana pertanian konvensional bertanggung jawab atas penggunaan 80% air di dunia. Pertanian konvensional juga bertanggung jawab terhadap penebangan hutan secara massal sehingga praktik pertanian konvensional akan meningkatkan resiko perubahan iklim dimasa yang akan datang (Moghimi & Asiabanpour, 2023). Perubahan iklim, penggunaan bahan kimia yang tidak terbatas untuk tujuan pertanian menyebabkan lahan kehabisan kualitas dan kesuburan (Barman et al., 2016). Pertanian berkontribusi banyak pada peningkatan gas rumah kaca mulai dari proses penyediaan input seperti pupuk, proses produksi, sampai pengolahan pasca panen. Penggunaan energi dalam proses produksi dan distribusi merupakan kontributor utamanya (Parkes et al., 2022).

Sistem pertanian hidroponik adalah salah satu alternatif pertanian berkelanjutan yang menyediakan berbagai bahan pangan dengan sedikit penggunaan air, pupuk dan ruang . Sistem penanaman hidroponik adalah sistem penanaman tanaman tanpa media tanah. Adapun media tanam yang digunakan adalah air (Al-Shrouf & AlShrouf, 2017).

Strategi inovatif ini dapat mengubah sektor pertanian secara signifikan dengan mendorong produksi pangan regional, meningkatkan ketahanan pangan, dan menambah praktik pertanian yang lebih tangguh (Rajaseger et al., 2023), (Smith, 2023). Budidaya hidroponik dapat menghasilkan produk yang berkualitas tinggi dengan rasa dan nilai gizi yang lebih baik dari metode pertanian konvensional yang menggunakan media tanam tanah. Selain itu, budidaya hidroponik memiliki berbagai keunggulan yaitu siklus pertumbuhan tanaman lebih pendek, produksi sepanjang tahun, kurangnya serangan hama dan penyakit, serta penghapusan padat karya seperti penyiangan, penyemprotan dan penyiraman (Kaur & Dewan, 2023), mengatasi kendala ketersediaan air yang terbatas, kepemilikan lahan yang sempit, tanah yang bermasalah dll (Kumari et al., 2018). Hidroponik merupakan bagian dari sistem tanam hortikultur perkotaan yang menjanjikan solusi untuk ketahanan dan keberlanjutan pertanian pada area perkotaan (Sashika et al., 2024).

Oleh karena itu sebagai salah satu alternatif penyediaan pangan yang berkelanjutan perlu dilakukan penelitian sejauh mana teknik pertanian dengan sistem ini telah diteliti, maka perlu dilakukan penelitian Bibliometrik. Bibliometrik merupakan statistik terapan yang digunakan untuk menganalisis data publikasi untuk memperoleh suatu pola penelitian dan ilmu pengetahuan baru untuk mendukung penelitian selanjutnya (Oppong & Bannor, 2022). Analisis Bibliometrik dengan software vosviewers kita dapat mempelajari tren perkembangan penelitian karena vosviewers dapat memvisualisasikan pemetaan jaringan penelitian, hampan penelitian, dan kepadatan penelitian (Singh & Bharti, 2023). Dengan vosviewers dapat diperoleh bidang kajian yang masih berpeluang untuk diteliti (Ratnaningsih et al., 2022).

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan data sekunder, yaitu jurnal-jurnal yang berkaitan dengan hidroponik. Data dikumpulkan menggunakan aplikasi Harzing's Publish or Perish (POP), yang berasal dari Publisher Google Scholar. Untuk mengumpulkan data, penulis menggunakan kata kunci dalam Bahasa Inggris seperti "Hidroponik; Manfaat Ekonomi bagi Petani" dengan jumlah pencarian paling banyak 200 selama periode sepuluh tahun terakhir, dari tahun 2014 hingga 2024. Selanjutnya, data disimpan dalam bentuk file RIS (Sistem Informasi Penelitian). Selanjutnya, program Vosviewers digunakan untuk menganalisis data dalam format RIS dengan menggunakan analisis teks data. Kata kunci dan judul menentukan topik pengikstisaran. Tahapan analisis yang dilakukan dijelaskan secara rinci pada bagan berikut :



**Gambar 1. Proses Analisis Data**

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**PENGOLAHAN DATA**

Dengan menggunakan software Vosviewers, analisis bibliometrik akan menghasilkan tiga visualisasi peta: peta jaringan, peta hampan, dan peta kepadatan penelitian. Berdasarkan hasil pengolahan metadata dari 200 jurnal diperoleh 1243 kata, termasuk 22 kata kunci yang muncul setidaknya sepuluh kali dan membentuk empat kelompok (*Cluster*) yang terdiri dari item-item. Kelompok-kelompok (*Cluster*) ini merupakan hasil dari analisis kata kunci dan judul penelitian-penelitian yang telah dilakukan sehubungan dengan topik tersebut. Tabel di bawah ini menjelaskan hasil rinci dari analisis yang dilakukan :

**Tabel 1. Cluster-Cluster Penelitian Hidroponik Tahun 2014-2024**

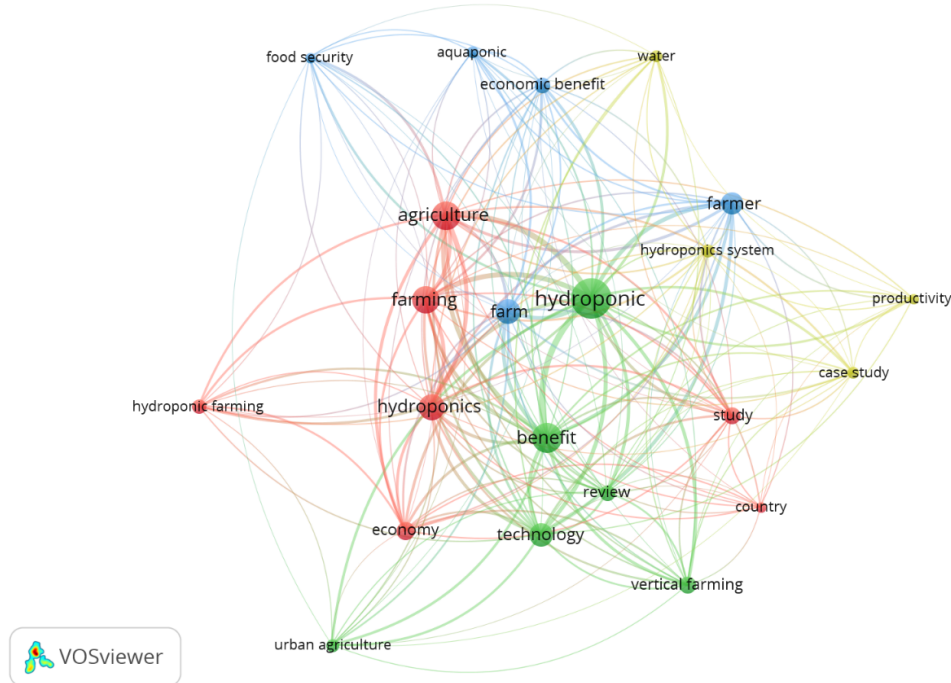
No	Cluster 1 (Merah)	Cluster 2 (Hijau)	Cluster 3 (Biru)	Cluster 4 (Kuning)
1	Pertanian ( <i>Agriculture</i> )	Keuntungan ( <i>Benefit</i> )	Aquaponik ( <i>Aquaponic</i> )	Studi Kasus ( <i>Case Study</i> )
2	Negara ( <i>Country</i> )	Hidroponik ( <i>Hydroponic</i> )	Keuntungan Ekonomi ( <i>Economic Benefit</i> )	Sistem Hidroponik ( <i>Hydroponics System</i> )
3	Ekonomi ( <i>Economy</i> )	Ulasan ( <i>Review</i> )	Lahan Pertanian ( <i>Farm</i> )	Produktivitas ( <i>Productivity</i> )
4	Pertanian ( <i>Farming</i> )	Teknologi ( <i>Technology</i> )	Petani ( <i>Farmer</i> )	Air ( <i>Water</i> )
5	Pertanian Hidroponik ( <i>Hydroponic Farming</i> )	Pertanian Perkotaan ( <i>Urban Agriculture</i> )	Ketahanan Pangan ( <i>Food Security</i> )	
6	Hidroponik ( <i>Hidroponics</i> )	Pertanian Vertikal ( <i>Vertical Farming</i> )		
7	Studi ( <i>Study</i> )			

Sumber : Analisis Data Skunder, 2024.

**VISUALISASI JARINGAN**

Peta visualisasi jaringan menunjukkan keterkaitan jurnal dalam hal tautan kutipan bersama. Item hasil analisis disajikan dalam bentuk lingkaran yang terhubung oleh garis. Kata kunci untuk sampel metadata penelitian yang mengutip bersama dikenal dengan istilah "item" . Untuk menjelaskan kekuatan hubungan kutipan bersama di antara dua jurnal, perhatikan garis yang menghubungkan item-item. Semakin dekat jarak antar item, semakin kuat hubungan jurnal, dan semakin besar lingkaran item, semakin banyak kutipan bersama di antara jurnal. Warna lingkaran digunakan untuk menunjukkan *cluster*

item pada berbagai visualisasi jaringan. Dalam proses analisis, item yang tumpang tindih tidak akan muncul (Van Eck & Waltman, 2023). Akibatnya, hasil pemetaan yang dihasilkan akan lebih baik. Gambar berikut menunjukkan peta visualisasi jaringan dari hasil analisis :



**Gambar 2. Visualisasi Jaringan Penelitian Hidroponik**

Dalam penelitian tentang hidroponik, tiga kata kunci terbanyak muncul adalah item "Hidroponik (Hydroponic)" yang terdiri dari 155 kata, dan merupakan bagian dari *cluster* 2 yang terdiri dari 6 item, kemudian item "Keuntungan (*Benefit*)" yang terdiri dari 87 kata dan merupakan *cluster* 1 yang terdiri dari 7 item, dan yang terakhir adalah item "Pertanian (*Agriculture*)", yang terdiri dari 83 kata yang juga bersal dari *cluster* 1. Hasil analisis dijelaskan secara rinci dalam tabel berikut :

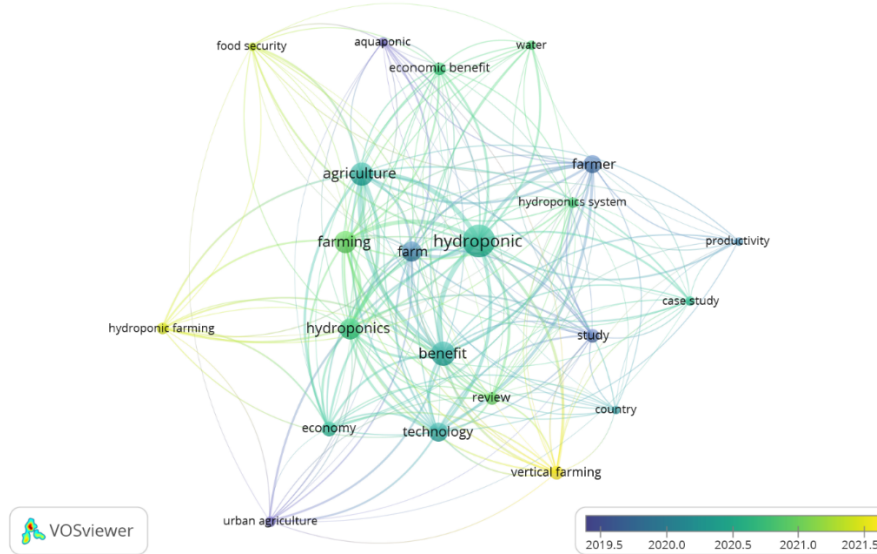
**Tabel 2. Hasil Analisis Data Penelitian-Penelitian Hidroponik tahun 2014-2024**

No.	Term	Kata Kunci	Relevansi
1.	Aquaponik ( <i>Aquaponic</i> )	13	2.30
2.	Ketahanan Pangan ( <i>Food Security</i> )	11	1.55
3.	Sistem Hidroponik ( <i>Hydroponics System</i> )	19	1.50
4.	Hidroponik ( <i>Hydroponic</i> )	155	1.36
5.	Air ( <i>Water</i> )	14	1.35
6.	Pertanian Perkotaan ( <i>Urban Agriculture</i> )	17	1.28
7.	Petani ( <i>Farmer</i> )	47	1.20
8.	Pertanian Vertikal ( <i>Vertical Farming</i> )	29	1.11
9.	Keuntungan Ekonomi ( <i>Economic Benefit</i> )	23	1.02
10.	Pertanian ( <i>Agriculture</i> )	83	0.93
11.	Produktivitas ( <i>Productivity</i> )	11	0.93
12.	Lahan Pertanian ( <i>Farm</i> )	58	0.87
13.	Pertanian Hidroponik ( <i>Hydroponic Farming</i> )	25	0.87
14.	Teknologi ( <i>Technology</i> )	51	0.85
15.	Pertanian ( <i>Farming</i> )	73	0.82
16.	Hidroponik ( <i>Hydroponics</i> )	63	0.76
17.	Studi Kasus ( <i>Case Study</i> )	13	0.74
18.	Negara ( <i>Country</i> )	11	0.72
19.	Keuntungan ( <i>Benefit</i> )	87	0.66
20.	Ekonomi ( <i>Economy</i> )	31	0.62
21.	Ulasan ( <i>Review</i> )	24	0.30
22.	Studi ( <i>Study</i> )	26	0.28

Sumber : Analisis Data Sekunder, 2024.

## VISUALISASI HAMPARAN

Setiap hubungan jaringan menunjukkan perbedaan warna dalam visualisasi hamparan. Semua item memiliki nilai; warna biru menunjukkan nilai terendah, hijau menunjukkan nilai yang lebih tinggi dari warna biru, sedangkan kuning menunjukkan yang paling tinggi. Jika suatu item tidak memiliki nilai, visualisasi hamparan tidak dapat diakses. Warna pada item menunjukkan pengaruh jurnal. Misalnya, warna biru memiliki faktor pengaruh di bawah 1, warna hijau memiliki faktor pengaruh 2, dan warna kuning memiliki faktor pengaruh lebih dari 3. Skor yang lebih tinggi untuk setiap item menunjukkan pengaruh jurnal pada topik penelitian (Van Eck & Waltman, 2023). Bagan 2 berikut ini menunjukkan hasil visualisasi hamparan :



**Gambar 3. Visualisasi Hamparan Penelitian Hidroponik**

Visualisasi hamparan penelitian menunjukkan keterkaitan penelitian dengan keterbaruan topik penelitian. Semakin terang warna yang tampak pada peta gambar semakin terbaru penelitian sebuah topik penelitian. Item-item yang berwarna kuning merupakan topik penelitian terbaru yang diteliti yaitu Pertanian Vertikal (*Vertical Farming*), Pertanian Hidroponik (*Hydroponic Farming*), dan Ketahanan Pangan (*Food Security*). Rata-rata publikasi yang berkaitan dengan *item-item* tersebut dipublikasi pada tahun 2020-2021.

**VISUALISASI KEPADATAN**

Visualisasi kepadatan memungkinkan anda melihat seberapa banyak penelitian yang telah dilakukan pada subjek tertentu. Visualisasi kepadatan menggunakan label yang mirip dengan visualisasi jaringan dan hamparan. Dalam visualisasi kepadatan, setiap poin item memiliki warna yang menunjukkan kepadatannya. Sebuah spektrum biru, hijau, dan kuning telah ditentukan. Semakin padat item lingkaran akan berwarna lebih kuning, dan sebaliknya. Dapat dilihat pada gambar dibawah untuk topik penelitian yang berkaitan dengan *item* “Hidroponik (*Hydroponic*)” *item* “Keuntungan (*Benefit*)”, dan *item* “Pertanian (*Agriculture*)” sudah banyak diteliti. Semakin samar warna pada *item* menunjukkan bahwa penelitian pada topik tersebut masih sedikit. Adapun *item-item* tersebut adalah Pertanian Vertikal (*Vertical Farming*), Pertanian Hidroponik (*Hydroponic Farming*), dan Ketahanan Pangan (*Food Security*), Air (*Water*), Keuntungan Ekonomi (*Economic Benefit*), Negara (*Country*), Studi Kasus (*Case Study*), Sistem Hidroponik (*Hydroponics System*).



**Gambar 4. Visualisasi Kepadatan Penelitian Hidroponik**

### KESIMPULAN

1. Dari visualisasi jaringan diketahui tiga *item* (kata kunci) dari penelitian-penelitian Hidroponik yang paling banyak menggunakan kutipan bersama yaitu “Hidroponik (*Hydroponic*)”, “Keuntungan (*Benefit*)”, “Pertanian (*Agriculture*)”.
2. Topik-topik penelitian terbaru hidroponik berdasarkan hasil visualisasi pemetaan hampanan dari analisis kata kunci dan judul adalah Pertanian Vertikal (*Vertical Farming*), Pertanian Hidroponik (*Hydroponic Farming*), dan Ketahanan Pangan (*Food Security*) yang rata-rata dipublikasikan pada tahun 2021.
3. Hasil visualisasi kepadatan yang tinggi pada penelitian ditunjukkan oleh item-item seperti “Hidroponik (*Hydroponic*)”, “Keuntungan (*Benefit*)”, “Pertanian (*Agriculture*)” hal ini menunjukkan bahwa penelitian hidroponik terkait item-item tersebut sudah banyak dilakukan, sedangkan untuk item-item seperti Pertanian Vertikal (*Vertical Farming*), Pertanian Hidroponik (*Hydroponic Farming*), dan Ketahanan Pangan (*Food Security*), Air (*Water*), Keuntungan Ekonomi (*Economic Benefit*), Negara (*Country*), Studi Kasus (*Case Study*), Sistem Hidroponik (*Hydroponics System*) masih sedikit dilakukan.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada LPPM Universitas Muhammadiyah Sampit atas dukungan dan motivasi sehingga penulis dapat menyelesaikan karya tulis ilmiah ini sebagai salah satu syarat pengajuan jabatan fungsional. Tidak lupa pula penulis

mengucapkan terimakasih kepada seluruh pihak-pihak yang terlibat, sehingga karya tulis ini dapat diselesaikan sesuai dengan waktu yang telah ditentukan.

### DAFTAR PUSTAKA

- Al-Shrouf, A. M., & AlShrouf, A. (2017). Hydroponics, Aeroponic and Aquaponic as Compared with Conventional Farming. *American Scientific Research Journal for Engineering, Technology, and Sciences*.  
<https://www.semanticscholar.org/paper/a78eaca7641030f0f4ac62d4946e12dfb2ed43e>
- Barman, N. C., Hasan, M. M., Islam, M. R., & ... (2016). A review on present status and future prospective of hydroponics technique. In *Plant Environment ... researchgate.net*.  
[https://www.researchgate.net/profile/Nirmal-Barman/publication/320299106\\_A\\_review\\_on\\_present\\_status\\_and\\_future\\_prospective\\_of\\_hydroponics\\_technique/links/5e5a97134585152ce8fc6186/A-review-on-present-status-and-future-prospective-of-hydroponics-technique.p](https://www.researchgate.net/profile/Nirmal-Barman/publication/320299106_A_review_on_present_status_and_future_prospective_of_hydroponics_technique/links/5e5a97134585152ce8fc6186/A-review-on-present-status-and-future-prospective-of-hydroponics-technique.p)
- Jan, S., Rashid, Z., Ahngar, T. A., Iqbal, S., & ... (2020a). Hydroponics–A review. In *Int. J. Curr. Microbiol ... researchgate.net*.  
[https://www.researchgate.net/profile/Abbas-Naikoo/publication/346130318\\_Hydroponics\\_A\\_Review/links/6056fd2c92851cd8ce573906/Hydroponics-A-Review.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Abbas-Naikoo/publication/346130318_Hydroponics_A_Review/links/6056fd2c92851cd8ce573906/Hydroponics-A-Review.pdf)
- Jan, S., Rashid, Z., Ahngar, T. A., Iqbal, S., & ... (2020b). Hydroponics–A review. In *Int. J. Curr. Microbiol ... researchgate.net*.  
[https://www.researchgate.net/profile/Abbas-Naikoo/publication/346130318\\_Hydroponics\\_A\\_Review/links/6056fd2c92851cd8ce573906/Hydroponics-A-Review.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Abbas-Naikoo/publication/346130318_Hydroponics_A_Review/links/6056fd2c92851cd8ce573906/Hydroponics-A-Review.pdf)
- Kaur, S., & Dewan, B. (2023). Hydroponics: A Review on Revolutionary Technology for Sustainable Agriculture. *Asian Journal of Agricultural and ...*  
<http://eprint.subtopublish.com/id/eprint/2997/>
- Kumari, S., Pradhan, P., Yadav, R., & ... (2018). Hydroponic techniques: A soilless cultivation in agriculture. *Journal of Pharmacognosy ...*  
<https://www.phytojournal.com/archives?year=2018&vol=7&issue=1S&ArticleId=3556&si=true>
- Liu, T., Yang, M., Han, Z., & Ow, D. W. (2016). Rooftop production of leafy vegetables can be profitable and less contaminated than farm-grown vegetables. In *Agronomy for sustainable development*. Springer.  
<https://doi.org/10.1007/s13593-016-0378-6>
- Moghimi, F., & Asiabanpour, B. (2023). Economics of vertical farming in the competitive market. *Clean Technologies and Environmental ...*  
<https://doi.org/10.1007/s10098-023-02473-8>

- Oppong, D., & Bannor, R. K. (2022). Bibliometric analysis and systematic review of compliance with agricultural certification standards: evidence from Africa and Asia. *All Life*, 15(1), 970–999. <https://doi.org/10.1080/26895293.2022.2124317>
- Parkes, M. G., Azevedo, D. L., Domingos, T., & Teixeira, R. F. M. (2022). Narratives and benefits of agricultural technology in urban buildings: A review. In *Atmosphere*. mdp.com. <https://www.mdpi.com/2073-4433/13/8/1250>
- Rajaseger, G., Chan, K. L., Tan, K. Y., Ramasamy, S., & ... (2023). Hydroponics: current trends in sustainable crop production. In .... ncbi.nlm.nih.gov. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10625363/>
- Ratnaningsih, Deden, H., & Azizah. (2022). Kajian Pemetaan Komoditas Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* jacq.) Pada Skripsi, Tesis dan Disertasi IPB sampai tahun 2022. *Jurnal Pustakawan Indonesia*, 21(2), 124–239. <https://doi.org/10.29244/jpi.21.2.124-239>
- Sashika, M. A. N., Gammanpila, H. W., & Priyadarshani, S. (2024). Exploring the evolving landscape: Urban horticulture cropping systems—trends and challenges. *Scientia Horticulturae*. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S030442382400030X>
- Singh, S., & Bharti, N. (2023). Geographical Indication and Rural Sustainable Development: A Bibliometric Analysis. *Australasian Accounting, Business and Finance Journal*, 17(1), 32–50. <https://doi.org/10.14453/aabfj.v17i1.03>
- Smith, A. (2023). Hydroponic capital: socionatural innovation and the intensification of glasshouse agrifood production. *Economic Geography*. <https://doi.org/10.1080/00130095.2023.2196004>
- Teo, Y. L., & Go, Y. I. (2021). Techno-economic-environmental analysis of solar/hybrid/storage for vertical farming system: A case study, Malaysia. *Renewable Energy Focus*. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S175500842100017X>
- Van Eck, N. J., & Waltman, L. (2023). VOSviewer Manual version 1-6-19. *Leiden: Univeristeit Leiden, January*, 54. [http://www.vosviewer.com/documentation/Manual\\_VOSviewer\\_1.6.1.pdf](http://www.vosviewer.com/documentation/Manual_VOSviewer_1.6.1.pdf)
- Velazquez-Gonzalez, R. S., Garcia-Garcia, A. L., & ... (2022). A review on hydroponics and the technologies associated for medium-and small-scale operations. In *Agriculture*. mdp.com. <https://www.mdpi.com/2077-0472/12/5/646>