



Bibliometrik Pascapanen Bawang Merah: Penyimpanan, Kualitas dan Pertunasan

Leni Marlina^{1,5}, Novizar Nazir², Aswaldi Anwar³, Setyadjit⁴

¹Program Doktor Ilmu Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Andalas, Padang, Indonesia

²Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Andalas, Padang, Indonesia

³Fakultas Pertanian, Universitas Andalas, Padang, Indonesia

⁴Pusat Riset Hortikultura, Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN), Cibinong, Indonesia

⁵Pusat Riset Teknologi Proses, Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN), Serpong, Indonesia

leniirsyah@gmail.com, nazir_novizar@ae.unand.ac.id

Article Info	
Article History Received : 02-06-2026 Accepted : 30-06-2026 Online : 02-07-2026	
Kata Kunci: Bibliometrik; Bawang merah; Pascapanen; Kualitas; Pertunasan;	Abstrak: Bawang merah merupakan komoditas hortikultura strategis yang rentan terhadap kerusakan pascapanen akibat pertunasan dini, busuk pangkal, dan penyusutan bobot selama penyimpanan. Penelitian bertujuan untuk memetakan tren perkembangan publikasi ilmiah terkait pascapanen bawang merah berdasarkan distribusi tahunan, produktivitas penulis, negara, dan sumber jurnal; menganalisis struktur tematik dan evolusi riset pascapanen bawang merah melalui pemetaan jaringan co-occurrence kata kunci menggunakan VOSviewer; serta menyusun review literatur teknologi pascapanen bawang merah yang berfokus pada tiga aspek utama, yaitu penyimpanan, kualitas, dan pertunasan sebagai dasar identifikasi kesenjangan riset yang masih terbuka untuk dikembangkan dan diteliti. Analisis bibliometrik dilakukan terhadap 176 dokumen hasil pencarian pada database Scopus, yang dibatasi pada article dan conference paper berbahasa Inggris. Pemetaan tematik menggunakan VOSviewer dengan analisis co-occurrence kata kunci, sedangkan grafik dan statistik deskriptif disusun menggunakan Microsoft Excel. Tren publikasi meningkat tajam sejak 2020 dengan puncak 19 dokumen pada 2025. Indonesia merupakan kontributor terbanyak (72 dokumen, 168 sitasi), namun Iran memberi dampak sitasi tertinggi (15 dokumen, 614 sitasi). Bintoro N. merupakan penulis paling produktif (5 dokumen), sementara Hosseini H. dan Rezaei M. memiliki total sitasi tertinggi masing - masingnya (384 sitasi). IOP Conference Series mendominasi sumber publikasi (31 dokumen), sedangkan Food Chemistry memiliki dampak sitasi per dokumen tertinggi. Pemetaan VOSviewer mengidentifikasi 10 kluster tematik (64 item, 209 koneksi) yang terkelompok dalam tiga tema: penyimpanan, kualitas, dan pertunasan. "Shallot" tampil sebagai pusat jaringan dengan densitas tertinggi, sementara tema pertunasan (germination, viability) berada jauh dari pusat jaringan dan menjadi celah penelitian strategis yang masih terbuka. Abstract: Shallots are a strategic horticultural commodity that are vulnerable to postharvest losses from premature sprouting, basal rot, and weight loss during storage. This study aims to map trends in scientific publications related to red onion postharvest management based on annual distribution, author productivity, country, and journal source; analyze the thematic structure and evolution of red onion postharvest research through keyword co-occurrence network mapping using VOSviewer; and to compile a literature review of shallot postharvest technologies focusing on three main aspects storage, quality, and sprouting as a basis for identifying research gaps that
Keywords Bibliometric; Shallot; Postharvest; Quality; Sprouting;	

remain open for further development and investigation. A bibliometric analysis was conducted on 176 documents retrieved from the Scopus database, limited to English-language articles and conference papers. Thematic mapping was performed using VOSviewer with keyword co-occurrence analysis, while graphs and descriptive statistics were compiled using Microsoft Excel. Publication trends have risen sharply since 2020, peaking at 19 documents in 2025. Indonesia is the largest contributor (72 documents, 168 citations), but Iran recorded the highest citation impact (15 documents, 614 citations). Bintoro N. is the most productive author (5 documents), while Hosseini H. and Rezaei M. have the highest total citations (384 citations). IOP Conference Series dominates as the publication source (31 documents), while Food Chemistry has the highest citation impact per document. VOSviewer mapping identified 10 thematic clusters (64 items, 209 connections) grouped into three themes: storage, quality, and sprouting/germination. "Shallot" emerged as the network center with the highest density, while the theme of sprouting (germination, viability) was furthest from the network center and represents a strategic research gap.

Support by:

This is an open access article under the [CC-BY-SA](#) license

A. PENDAHULUAN

Bawang merah (*Allium cepa* L. aggregatum) merupakan komoditas hortikultura yang bernilai tinggi secara ekonomi dan gizi, terutama di Asia Tenggara dan Afrika Sub-Sahara (Prabawati et al., 2026; Sopha et al., 2024). Nilainya melampaui penggunaan kuliner karena bawang merah kaya akan senyawa bioaktif, meliputi flavonoid, senyawa organosulfur, dan antioksidan, yang memiliki sifat antimikroba, antiinflamasi, dan antikanker (Shahrajabian et al., 2020). Meskipun demikian, bawang merah sangat mudah rusak dan rentan terhadap kerugian pascapanen akibat perubahan fisiologis seperti respirasi dan transpirasi, pembusukan patologis, serta pertunasan dini selama penyimpanan (Getahun et al., 2003; Prabawati et al., 2026; Supyani et al., 2021). Di negara-negara seperti Etiopia, infrastruktur penyimpanan yang tidak memadai mengharuskan petani menjual hasil panen segera setelah panen dengan harga rendah sehingga merugikan secara ekonomi (Dewi et al., 2024; Getahun et al., 2003). Oleh karena itu, penanganan pascapanen melalui teknologi penyimpanan yang lebih baik, praktik pengeringan yang tepat, dan varietas tahan penyakit sangat penting untuk mengoptimalkan potensi ekonomi dan gizi bawang merah (Tabor, 2018; Tjahjohutomo et al., 2024).

Penanganan pascapanen bawang merah mencakup tiga aspek yang saling terkait dalam menentukan kualitas umbi dan nilai komersialnya, yaitu penyimpanan, kualitas, dan pengendalian pertunasan. Terkait penyimpanan, kondisi suhu rendah (1–2°C) dengan kelembapan terkendali terbukti meminimalkan susut bobot dan mempertahankan kesegaran umbi hingga 12 minggu (Kusmali et al., 2020; Sinaga et al., 2024), sementara iradiasi UV-C telah muncul sebagai perlakuan fisik yang menjanjikan karena secara bersamaan menekan pembusukan jamur dan laju respirasi, serta memperpanjang umur simpan (Fauziah et al., 2020; Siswanto et al., 2021). Terkait kualitas, profil nutrisi bawang merah termasuk flavonoid, asam fenolik, dan antioksidan mengalami perubahan dinamis selama penyimpanan; penyimpanan dingin yang berkepanjangan menurunkan kandungan flavonoid namun meningkatkan kadar asam fenolik (Tendaj & Mysiak, 2010), dan pelapisan edibel berbasis lidah buaya berpotensi memperlambat degradasi senyawa bioaktif (Hayati et al., 2026). Pengendalian penyakit busuk pangkal pada *Fusarium* spp. tetap menjadi tantangan utama yang diatasi melalui perlakuan fungisida, agen hayati, dan varietas tahan penyakit (Marianah et al., 2025; Wibowo et al., 2016). Terkait pertunasan, umbi yang disimpan selama 8 minggu pada kondisi ambien

menunjukkan tingkat perkecambahan dan perakaran yang optimal, dengan pertumbuhan vegetatif awal terbaik (Cennawati et al., 2025), sedangkan penyimpanan lebih dari 5 bulan secara bertahap mengurangi kapasitas perkecambahan dan potensi hasil panen (Sinaga et al., 2021). Ketiganya saling berinteraksi dan menentukan keberhasilan manajemen pascapanen bawang merah secara keseluruhan.

Seiring dengan meningkatnya volume publikasi ilmiah pascapanen bawang merah, diperlukan pendekatan sistematis untuk memetakan perkembangan riset, mengidentifikasi tren tematik, serta mengenali kesenjangan penelitian yang belum banyak diteliti. Analisis bibliometrik merupakan metode kuantitatif yang tepat dan telah berkembang luas untuk tujuan tersebut, karena memungkinkan visualisasi pola publikasi, jaringan kolaborasi antarnegara, serta pemetaan evolusi tematik berdasarkan co-occurrence kata kunci pada korpus literatur yang terindeks secara sistematis (Donthu et al., 2021; Kumar, 2025; Passas, 2024). Perangkat lunak seperti VOSviewer umum digunakan untuk memetakan tren publikasi, dinamika sitasi, dan struktur intelektual suatu bidang riset melalui tiga jenis visualisasi yang saling melengkapi: *network visualization* untuk mengungkap hubungan struktural dan kluster tematik antarkeyword, *overlay visualization* untuk melacak tren dan topik yang sedang berkembang melalui pemetaan perubahan temporal, serta *density visualization* untuk mengidentifikasi area dengan konsentrasi penelitian tinggi maupun topik yang masih kurang dieksplorasi sebagai peluang riset ke depan (Kumar, 2025; Olina et al., 2024; Sutikno et al., 2025). Hasil penelusuran menunjukkan masih terbatasnya kajian bibliometrik yang secara khusus memfokuskan pada aspek penyimpanan, kualitas, dan pertunasan bawang merah secara terpadu, meskipun topik-topik terkait kualitas pascapanen dan teknologi pengawetan telah banyak dibahas secara parsial. Kajian bibliometrik yang ada baru berfokus pada profil fitokimia atau potensi bioaktif bawang merah secara luas (Gargi et al., 2024), tanpa penekanan khusus pada dinamika fisiologis penyimpanan dan pertunasan yang menjadi penentu utama keberhasilan manajemen pascapanen bawang merah.

Penelitian bertujuan untuk memetakan tren perkembangan publikasi ilmiah terkait pascapanen bawang merah berdasarkan distribusi tahunan, produktivitas penulis, negara, dan sumber jurnal; menganalisis struktur tematik dan evolusi riset pascapanen bawang merah melalui pemetaan jaringan co-occurrence kata kunci menggunakan VOSviewer; serta menyusun review literatur teknologi pascapanen bawang merah yang berfokus pada tiga aspek utama, yaitu penyimpanan, kualitas, dan pertunasan/perkecambahan sebagai dasar identifikasi kesenjangan riset yang masih terbuka untuk diteliti.

B. METODE PELAKSANAAN

Sumber Data dan Strategi Pencarian

Penelitian ini menggunakan pendekatan bibliometrik kuantitatif untuk menganalisis perkembangan global riset terkait teknologi pascapanen bawang merah. Data bibliometrik diperoleh dari basis data Scopus pada tanggal 22 Juni 2026 menggunakan strategi pencarian yang menggabungkan istilah bawang merah dan istilah penyimpanan/dormansi pascapanen pada kolom judul, abstrak, dan kata kunci (TITLE-ABS-KEY). Query pencarian yang digunakan adalah sebagai berikut: ("*shallot*" OR "*Allium ascalonicum*" OR "*Allium cepa* var. *aggregatum*" OR "*Allium cepa* L. *Aggregatum*") AND ("*storage*" OR "*postharvest*" OR "*post-harvest*" OR "*sprouting*" OR "*dormancy*" OR "*shelf life*" OR "*bulb quality*" OR "*weight loss*" OR "*sprout inhibition*" OR "*anti-sprouting*"). Pencarian awal tanpa pembatasan tipe dokumen maupun jenis bahasa menghasilkan 202 dokumen. Selanjutnya, dilakukan pembatasan pencarian pada tipe dokumen *article* dan *conference paper* dan dibatasi hanya bahasa *english*. Setelah penerapan filter ini, dihasilkan 176. Seluruh metadata (judul, abstrak, penulis, afiliasi, kata kunci, dan sitasi) disimpan dalam format CSV untuk dianalisis lebih lanjut.

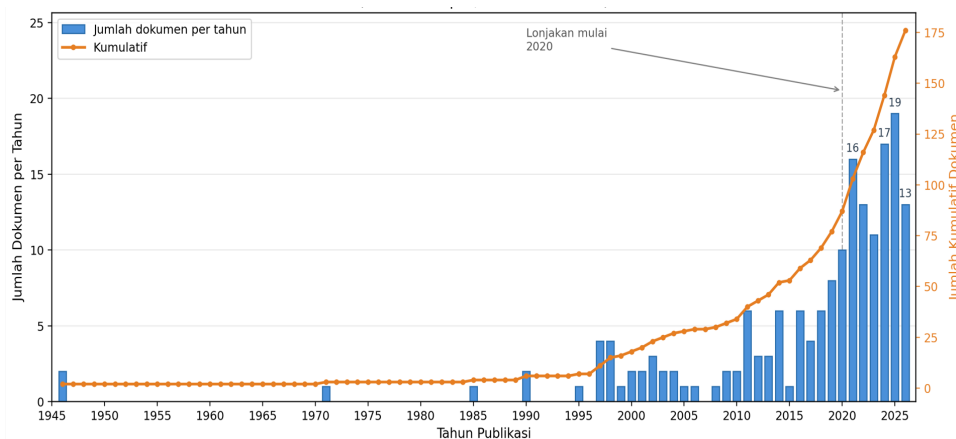
Analisis Data

Analisis data menggunakan perangkat lunak bibliometrik yaitu VOSviewer versi 1.6.20 dan Micorosoft Excel. VOSviewer digunakan untuk analisis jaringan co-occurrence kata kunci penulis (*author keywords*). Ambang batas minimum kemunculan kata kunci (*minimum number of occurrences*) ditetapkan sebesar dua kali kemunculan untuk menyaring kata kunci yang hanya muncul pada satu dokumen. Hasil analisis divisualisasikan dalam tiga tampilan: (1) *Network Visualization* untuk memetakan kluster tematik dan kekuatan koneksi antar kata kunci penulis; (2) *Overlay Visualization* berdasarkan rata-rata tahun publikasi untuk mengidentifikasi evolusi tren tematik dari waktu ke waktu; dan (3) *Density Visualization* untuk menggambarkan kepadatan dukungan dokumen pada setiap area tematik. Microsoft Excel digunakan dalam penyusunan grafik tren publikasi tahunan, produktivitas penulis, negara, dan sumber jurnal. Selanjutnya juga disusun review literatur teknologi pascapanen bawang merah yang secara khusus berfokus pada tiga aspek utama, yaitu penyimpanan, kualitas, dan pertunasan/perkecambahan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tren Publikasi Tahunan

Hasil penelusuran menggunakan database Scopus menghasilkan 176 dokumen yang diterbitkan dalam rentang waktu 1946 – 2026. Sebanyak 176 dokumen yang dihasilkan terdiri dari 117 artikel jurnal (66,5%) dan 59 makalah konferensi (33,5%). Tren publikasi menunjukkan pola yang relatif stabil dengan rata-rata kurang dari 5 dokumen per tahun hingga tahun 2019. Peningkatan signifikan jumlah dokumen mulai terjadi pada tahun 2020, dengan rata-rata 14,8 dokumen per tahun pada periode 2020–2026 (**Gambar 1**). Peningkatan jumlah publikasi tertinggi terjadi pada tahun 2025 dengan 19 dokumen, diikuti oleh 2024 (17 dokumen) dan 2021 (16 dokumen). Perhatian yang meningkat terhadap ketahanan pangan pascapandemi COVID-19 dan kebijakan yang menempatkan bawang merah sebagai salah satu komoditas hortikultura prioritas riset nasional diperkirakan menjadi penyebab meningkatnya jumlah publikasi di bidang ini.

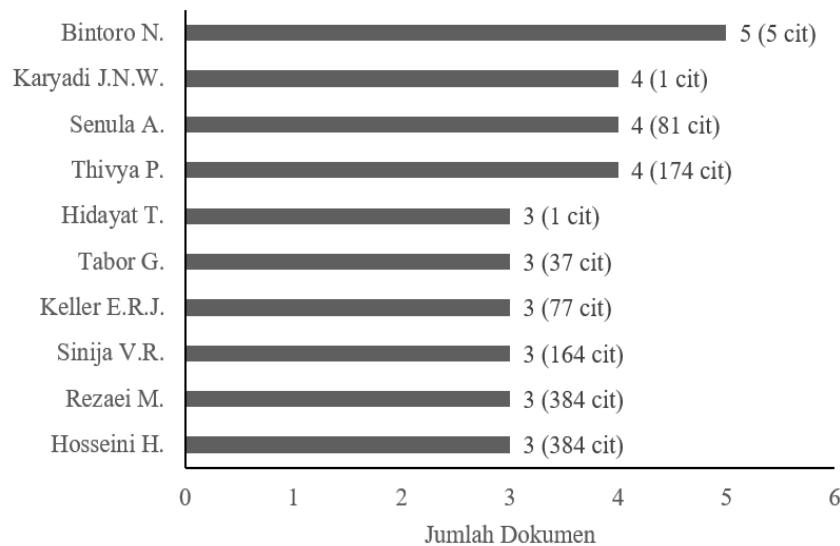


Gambar 1. Tren publikasi tahunan pada pascapanen bawang merah

Penulis, Negara, dan Sumber Jurnal/Prosiding Paling Produktif

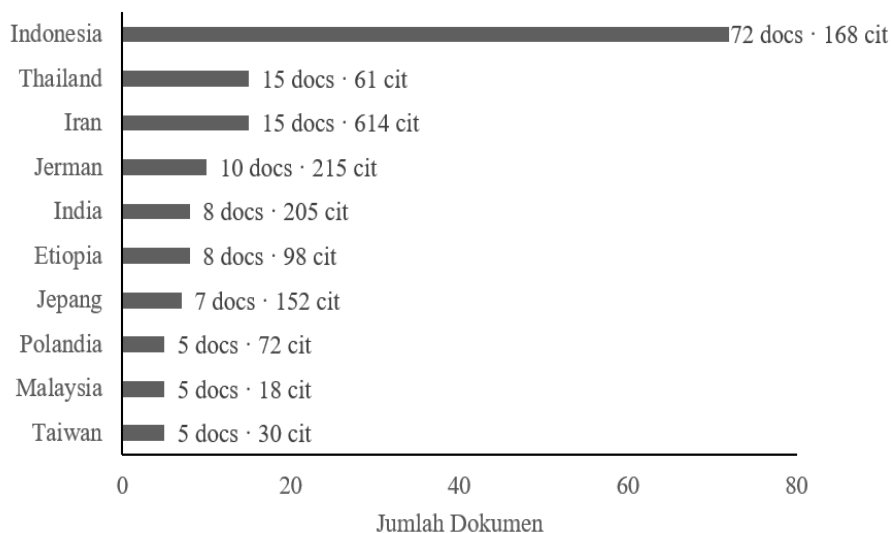
Analisis produktivitas penulis, negara, dan sumber jurnal menggambarkan peta kontribusi ilmiah pada topik pascapanen bawang merah. **Gambar 2** menyajikan 10 penulis paling produktif. Bintoro N. adalah penulis paling produktif (5 dokumen), diikuti oleh Karyadi J.N.W., Senula A., dan Thivya P., masing-masing 4 dokumen. Menariknya, kelompok penulis asal Jerman (Senula A. dan Keller E.R.J.) yang berfokus pada konservasi germoplasma *Allium*

memiliki dampak sitasi yang jauh lebih tinggi dibandingkan penulis Indonesia dengan jumlah publikasi terbanyak. Hasil ini mengindikasikan bahwa kuantitas publikasi tidak selalu berbanding lurus dengan dampak ilmiah.



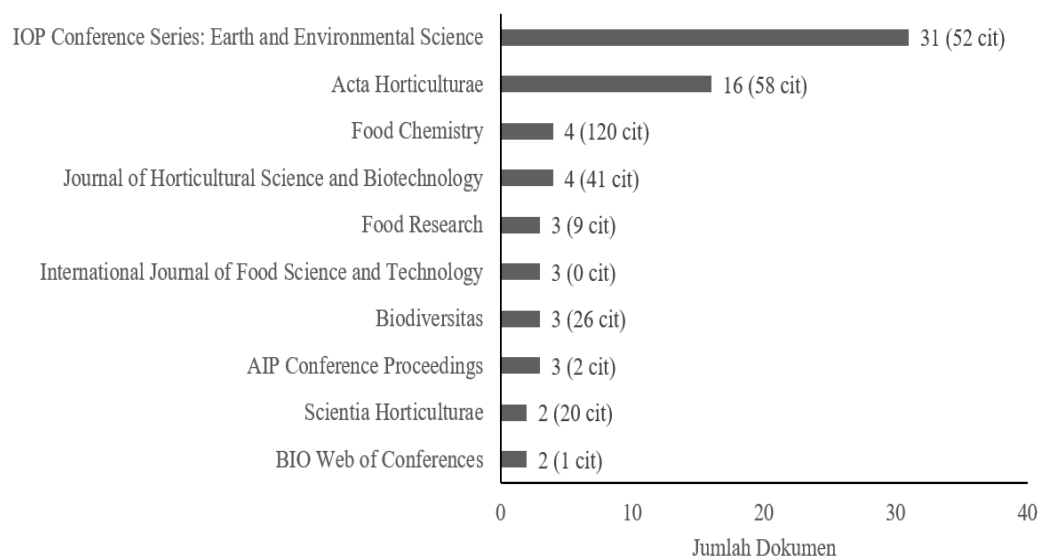
Gambar 2. Sepuluh penulis paling produktif pada pascapanen bawang merah

Dalam hal kontribusi negara, publikasi ilmiah terkait pascapanen bawang dihasilkan oleh banyak negara. **Gambar 3** menyajikan 10 negara yang paling berkontribusi dalam menghasilkan publikasi ilmiah terkait pascapanen bawang merah. Indonesia menduduki posisi pertama dengan total 72 dokumen dan 168 sitasi. Posisi berikutnya adalah Thailand dan Iran yang masing-masing mengoleksi 15 dokumen, namun Iran memiliki dampak riset yang jauh lebih masif dengan perolehan 614 sitasi. Iran menghasilkan jumlah sitasi tertinggi di antara 10 negara yang disebutkan. Selanjutnya, produktivitas riset disusul secara bertahap oleh Jerman (10 dokumen, 215 sitasi), India dan Etiopia (masing-masing 8 dokumen), Jepang (7 dokumen), serta Polandia, Malaysia, dan Taiwan yang berada di posisi terbawah dengan masing-masing menerbitkan 5 dokumen, namun dengan jumlah sitasi yang beragam. Dominasi Indonesia konsisten dengan posisi bawang merah sebagai komoditas hortikultura strategis nasional.



Gambar 3. Sepuluh negara paling produktif pada pascapanen bawang merah

Selain penulis dan negara yang paling produktif, juga disajikan sumber publikasi yang paling produktif. **Gambar 4** menampilkan 10 sumber publikasi yang paling banyak memuat riset pascapanen bawang merah. Conference Series: Earth and Environmental Science mendominasi dengan 31 dokumen (52 sitasi). Jumlah tersebut jauh melampaui sumber lainnya dan mencerminkan besarnya kontribusi forum konferensi nasional/regional, terutama dari Indonesia, dalam mendiseminasikan riset bawang merah pascapanen. Acta Horticulturae menempati posisi kedua dengan 16 dokumen (58 sitasi), merupakan jurnal hortikultura internasional yang menjadi rujukan utama riset bawang merah dari berbagai negara. Di sisi lain, Food Chemistry hanya menerbitkan 4 dokumen, namun mencatatkan sitasi tertinggi (120 sitasi), diikuti oleh Journal of Horticultural Science and Biotechnology (4 dokumen, 41 sitasi), menunjukkan bahwa jurnal internasional bereputasi tinggi menghasilkan dampak ilmiah jauh lebih besar per dokumen dibandingkan dengan prosiding konferensi. Tidak berbeda dengan pola ini, konsisten dengan temuan dalam analisis penulis dan negara, kuantitas publikasi tidak selalu berbanding lurus dengan dampak ilmiah. Hasil ini menegaskan pentingnya mendorong publikasi riset pascapanen bawang merah pada jurnal internasional berindeks tinggi.



Gambar 4. Sepuluh sumber jurnal/prosiding paling produktif pada pascapanen bawang merah

Publikasi Paling Banyak Disitasi

Analisis terhadap 10 dokumen dengan jumlah sitasi tertinggi pada pascapanen bawang merah menghasilkan rentang sitasi antara 51 hingga 285, dengan rata-rata sitasi per tahun berkisar antara 1,9 hingga 23,8 (Tabel 1). Publikasi yang ditulis oleh Abdollahzadeh et al. (2014) dan diterbitkan di *Food Control* menghasilkan jumlah sitasi tertinggi, yaitu 285 sitasi (23,8 sitasi/tahun). Publikasi ini membahas aktivitas antibakteri minyak esensial dari tanaman, termasuk ekstrak bawang merah. Publikasi yang ditulis oleh Yamazaki et al. (2002) menempati urutan kedua, yaitu 117 sitasi, diikuti oleh Raeisi et al. (2016) dengan 116 sitasi yang mengevaluasi aktivitas antioksidan dan antimikroba bawang merah (*Allium ascalonicum* L.). Publikasi yang ditulis oleh Thivya et al. (2021) menghasilkan laju sitasi per tahun tertinggi kedua (22,6 sitasi/tahun) meskipun baru terbit pada 2021. Tingginya laju sitasi terhadap publikasi yang ditulis oleh Thivya et al. (2021) mencerminkan tingginya minat terhadap kajian pemanfaatan limbah bawang merah sebagai bahan kemasan aktif.

Tabel 1. Sepuluh dokumen paling banyak disitasi pada pascapanen bawang merah

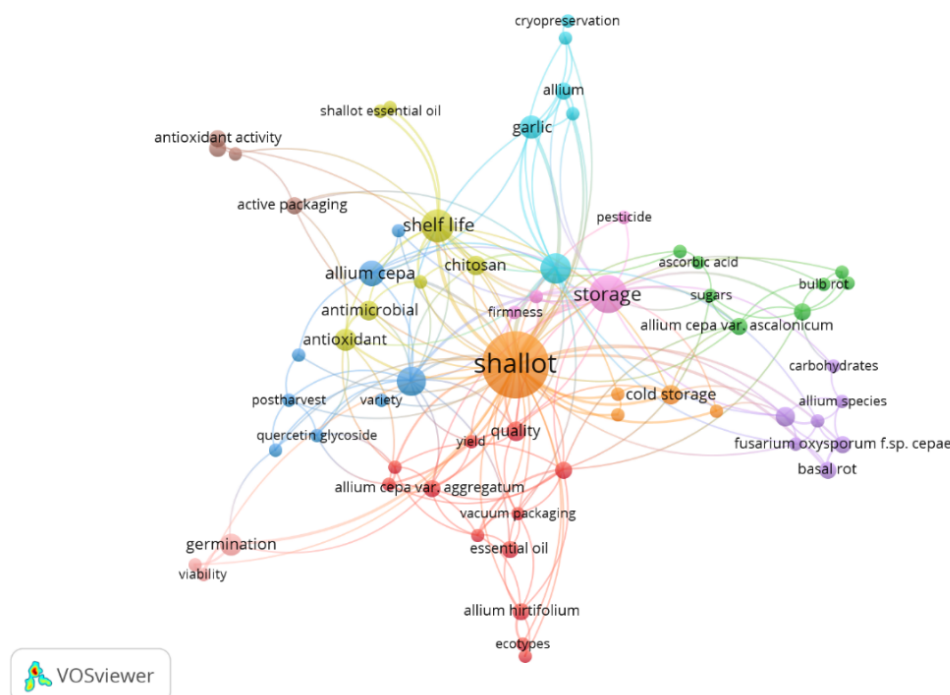
No	Judul Artikel	Sumber	Sitasi	Sitasi/ Tahun	Asal Negara	Nama Penulis (Tahun)
1	Antibacterial activity of plant essential oils and extracts: The role of thyme essential oil, nisin, and their combination to control <i>Listeria monocytogenes</i> inoculated in minced fish meat	Food Control	285	23,8	Iran	Abdollahzadeh E.; Rezaei M.; Hosseini H.(2014)
2	Isoliquiritigenin suppresses pulmonary metastasis of mouse renal cell carcinoma	Cancer Letters	117	4,9	Japan	Yamazaki S. et al. (2002)
3	Evaluation of antioxidant and antimicrobial effects of shallot (<i>Allium ascalonicum</i> L.) fruit and ajwain (<i>Trachyspermum ammi</i> (L.) Sprague) seed extracts in semi-fried coated rainbow trout	LWT – Food Science and Technology	116	11,6	Iran	Raeisi S. et al. (2016)
4	Development of active packaging film from sodium alginate/carboxymethyl cellulose containing shallot waste extracts for anti-browning of fresh-cut produce	International Journal of Biological Macromolecules	113	22,6	India	Thivya P. et al. (2021)
5	Effects of Turmeric, Shallot Extracts, and Their Combination on Quality Characteristics of Vacuum-Packaged Rainbow Trout	Journal of Food Science	87	5,8	Iran	Pezeshk S.; Rezaei M.; Hosseini H. (2011)
6	Characterization of fructan oligomers from species of the genus <i>Allium</i> L.	Journal of Plant Physiology	76	2,7	Germany	Ernst M.K. et al. (1998)
7	Waste streams in onion production: Bioactive compounds, quercetin and use of antimicrobial onion extracts as alternatives to preservatives	Waste Management	72	14,4	-	Osojnik Črnivec I.G. et al. (2021)
8	Similarities and relationships among populations of the bulb onion as estimated by nuclear RFLPs	Theoretical and Applied Genetics	60	1,9	United States	Bark O.H.; Havey M.J. (1995)
9	Slow growth storage and cryopreservation - Tools to facilitate germplasm maintenance of vegetatively propagated crops in living plant collections	International Journal of Refrigeration	58	2,9	Germany	Keller E.R.J. et al. (2006)
10	Study on the characteristics of gluten/alginate-cellulose/onion waste extracts composite films	Food Chemistry	51	12,8	India	Thivya P. et al. (2022)

Hasil analisis terhadap 10 dokumen yang paling banyak disitasi menunjukkan hampir seluruh dokumen yang paling banyak disitasi tidak berfokus secara langsung pada teknologi pascapanen bawang merah sebagai objek utama. Hal itu terlihat dari dokumen yang paling banyak disitasi, yang bahkan membahas karakterisasi dan aplikasi senyawa bioaktif bawang merah pada produk pangan lain seperti ikan, kemasan, dan komposit film. Dokumen yang paling relevan langsung dengan topik penyimpanan bawang merah hanya ditemukan pada peringkat 9, yaitu Keller et al. (2006) tentang kriopreservasi dan *slow growth storage* germplasm *Allium* (58 sitasi, *International Journal of Refrigeration*), serta Thivya et al. (2022) pada peringkat 10 tentang film komposit berbasis limbah bawang merah (51 sitasi, *Food Chemistry*). Tidak ditemukannya satu pun dokumen yang secara spesifik membahas pengendalian dormansi dan pertunasan bawang merah dalam jajaran 10 dokumen yang paling banyak dikutip semakin memperkuat argumen bahwa tema pertunasan merupakan celah riset yang masih sangat terbuka dan strategis untuk dikembangkan.

Pemetaan Kata Kunci

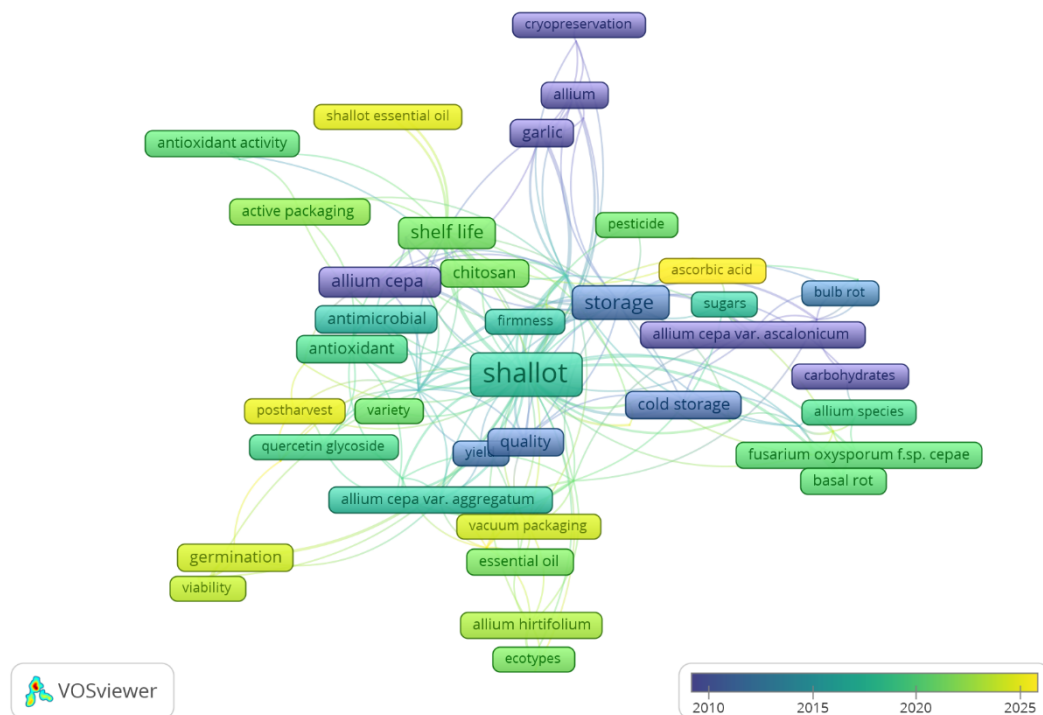
Pemetaan kata kunci dilakukan dengan memanfaatkan menggunakan lunak VOSviewer versi 1.6.20 untuk menganalisis jaringan co-occurrence kata kunci penulis (*author keywords*) dari 176 dokumen yang dihasilkan database Scopus. Metode *full counting* diterapkan dengan ambang batas minimum dua kali kemunculan kata kunci penulis menghasilkan 64 kata kunci memenuhi ambang batas ini dari total keseluruhan kata kunci unik yang terdapat dalam korpus, membentuk peta jaringan dengan 209 koneksi dan total link strength sebesar 272. Tiga jenis visualisasi yang akan dihasilkan menggunakan VOSviewer yaitu *network visualization*, *visualisasi overlay*, dan *density visualization*.

Network visualization menghasilkan sepuluh kluster penelitian yang dapat dikelompokkan ke dalam tiga tema besar sesuai fokus kajian ini, yaitu penyimpanan, kualitas pascapanen, dan pertunasan/perkecambahan (Gambar 5). Kata kunci "shallot" mendominasi jaringan sebagai simpul utama dengan frekuensi kemunculan tertinggi dan jumlah koneksi terbanyak, menjembatani seluruh kluster dalam jaringan. Hasil ini mengonfirmasi peran "shallot" sebagai tema riset dominan di seluruh literatur pascapanen bawang merah. Pada bidang lainnya dengan menggunakan analisis bibliometrik, juga mengidentifikasi kata kunci objek penelitian utama sebagai hub sentral jaringan (Abdelwahab et al., 2023).



Gambar 5. Network visualization co-occurrence kata kunci penulis

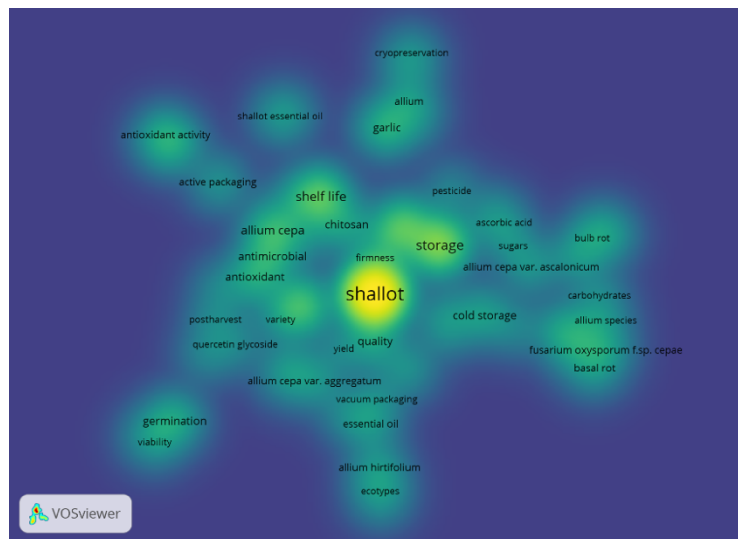
Dari hasil *network visualization* diperoleh berbagai kluster penelitian pascapanen bawang merah yang dilihat berdasarkan perbedaan warna (**Gambar 5**). Kluster pertama menggambarkan tema penyimpanan (*storage*), mencakup kata kunci *storage*, *cold storage*, *shelf life*, *Allium cepa* var. *ascalonicum*, *bulb rot*, dan *sugars*. Penelitian penyimpanan bawang merah berfokus pada kondisi fisik penyimpanan serta kerusakan umbi akibat patogen maupun perubahan fisiologis selama penyimpanan, yang merupakan inti kluster ini. Kluster kedua menggambarkan tema kualitas pascapanen, menjadi kluster paling besar dan padat dalam jaringan, mencakup *quality*, *antioxidant*, *antimicrobial*, *Allium cepa* var. *aggregatum*, *phenolic compounds*, *quercetin glycoside*, *postharvest*, *variety*, *yield*, dan *essential oil*. Kepadatan dan sentralitas kluster ini menunjukkan bahwa pengujian senyawa bioaktif dan evaluasi kualitas fisikokimia merupakan fokus riset yang paling matang dalam bidang pascapanen bawang merah. Selanjutnya kluster ketiga mencerminkan tema pertunasan yang diwakili oleh kata kunci *germination* dan *viability*. Posisi kata kunci *germination* dan *viability* di tepi jaringan, dengan koneksi yang jauh lebih sedikit dibandingkan kluster lainnya, memberikan informasi bahwa tema ini belum berkembang secara optimal dan kurang terhubung dengan arus utama riset pascapanen bawang merah. Selanjutnya, kluster lainnya yang teridentifikasi mencakup tema taksonomi dan konservasi genetik (*garlic*, *allium*, *cryopreservation*, *fructan*), penyakit pascapanen dan rantai pasok (*Fusarium oxysporum* f.sp. *cepae*, *basal rot*, *allium species*, *carbohydrates*), serta inovasi pengemasan (*chitosan*, *active packaging*, *vacuum packaging*, *antioxidant activity*, *shallot essential oil*).



Gambar 6. Overlay visualization co-occurrence kata kunci penulis

Selanjutnya **Gambar 6** menggambarkan *overlay visualization* kata kunci penulis berdasarkan rata-rata tahun publikasi membagi tiga fase evolusi tematik penelitian pascapanen bawang merah. Fase pertama (~2010–2013) dari pemetaan ini ditandai oleh dominasi kata kunci berwarna biru tua, yaitu *cryopreservation*, *allium*, *garlic*, *storage*, *bulb rot*, dan *allium cepa* var. *ascalonicum*, mencerminkan fokus riset pada taksonomi, konservasi germplasma, dan penyimpanan konvensional pada periode awal. Selanjutnya Fase kedua (~2015–2020) didominasi oleh kata kunci berwarna hijau toska, meliputi *shallot*, *allium ascalonicum*, *quality*, *shelf life*, *chitosan*, *antioxidant*, *antimicrobial*, *cold storage*, dan *allium cepa*, yang mencerminkan puncak perhatian riset pada aspek kualitas dan teknologi pengawetan bawang merah. Fase ini merepresentasikan periode kematangan riset pada tema penyimpanan dan kualitas. Sedangkan fase ketiga (~2022–2025) yang diwakili kata kunci *germination* dan *viability*

yang berwarna kuning-hijau cerah (~2022–2025) menunjukkan bahwa tema pertunasan dan dormansi bawang merah merupakan topik yang paling baru berkembang dalam pascapanen bawang merah. Kata kunci lain seperti *active packaging*, *essential oil*, *shallot essential oil*, *vacuum packaging*, *antioxidant activity*, dan *ecotypes* juga termasuk dengan periode terbaru, mencerminkan pergeseran riset ke arah inovasi teknologi pengemasan aktif dan eksplorasi spesies/ekotipe bawang merah spesifik. Hasil penelitian ini sejalan dengan kajian bibliometrik di bidang lain yang menunjukkan bahwa *overlay overlay visualization* efektif mengidentifikasi topik-topik yang sedang berkembang (*emerging topics*) berdasarkan perubahan temporal pola publikasi (Kumar, 2025).



Gambar 7. Density visualization co-occurrence kata kunci kunci penulis

Density visualization merupakan visualisasi ketiga dari analisis menggunakan VOSviewer yang memperkuat hasil visualisasi sebelumnya dengan menggambarkan kepadatan kata kunci pada setiap area tematik. Hasil visualisasi ini hanya menghasilkan satu titik yang mencapai densitas tertinggi (kuning terang), yaitu kata kunci "shallot". Hasil ini mengonfirmasi bahwa seluruh literatur pascapanen bawang merah terpusat pada satu objek penelitian utama. Beberapa area berdensitas sedang (hijau) yang mencakup gugus kata kunci *storage* dan *quality* di bagian tengah-kanan peta, serta gugus *antioxidant* dan *shelf life* di bagian tengah-kiri, berada di luar objek penelitian utama. Demikian juga, kata kunci *germination* dan *viability* berada di area biru gelap paling dalam, hampir tidak menunjukkan densitas yang berarti, sehingga memberikan informasi bahwa tema pertunasan paling sedikit didukung oleh dokumen pada pascapanen bawang merah. Hasil dari ketiga visualisasi VOSviewer menghasilkan simpulan yang sama: penyimpanan dan kualitas merupakan tema yang dominan dan matang, sementara pertunasan/dormansi merupakan tema yang masih sangat terbuka untuk dikembangkan lebih lanjut sebagai celah riset strategis.

Review Tematik: Penyimpanan, Kualitas, dan Pertunasan

Penyimpanan

Riset terkait penyimpanan bawang merah mencakup berbagai aspek teknologi dan kondisi penyimpanan. Penyimpanan pada suhu rendah (1–2°C) dengan kelembapan terkontrol (65–70%) terbukti mempertahankan kualitas umbi dengan lebih baik, serta meminimalkan susut bobot dan kerusakan hingga 12 minggu (Bajer & Gajewski, 2012; Sinaga et al., 2024). Penyimpanan atmosfer terkontrol (CA) dengan komposisi gas tertentu (5% CO₂ + 5% O₂) juga efektif dalam mengurangi susut bobot dan mempertahankan kandungan bahan kering (Bajer &

Gajewski, 2012; Tendaj & Mysiak, 2010). Iradiasi UV-C merupakan teknologi fisik yang banyak diteliti karena mampu menekan pertumbuhan jamur, menurunkan laju respirasi, dan memperpanjang umur simpan secara bersamaan tanpa meninggalkan residu kimia (Fauziah et al., 2020; Siswanto et al., 2021). Pengasapan menggunakan asap cair selama 2 jam juga terbukti mengurangi susut bobot dan kerusakan sensoris hingga 4 minggu penyimpanan (Aini & Karseno, 2021). Teknologi in-store dryer yang dikembangkan dan diimplementasikan di Sumatera Barat mampu menekan kerusakan berupa tunas, busuk, dan hampa pada tingkat petani (Tjahjohutomo et al., 2024). Secara keseluruhan, penelitian penyimpanan bawang merah menunjukkan pergeseran dari pendekatan konvensional (suhu dan kelembapan) ke pendekatan multiteknologi yang mengintegrasikan perlakuan fisik, kimia, dan teknologi cerdas.

Kualitas

Kualitas pascapanen bawang merah meliputi aspek fisik (susut bobot, kekerasan, warna) dan aspek kimia (senyawa bioaktif, kandungan nutrisi). Bawang merah kaya akan senyawa bioaktif, meliputi flavonoid, asam fenolik, quercetin, dan senyawa organosulfur, yang memiliki aktivitas antioksidan, antimikroba, dan anti-inflamasi (Shahrajabian et al., 2020). Penyimpanan jangka panjang pada suhu dingin cenderung menurunkan kandungan flavonoid tetapi meningkatkan asam fenolik, menunjukkan adanya trade-off dalam kualitas nutrisi (Tendaj & Mysiak, 2010). Berbagai pelapisan edibel berbasis bahan alami seperti aloe vera (Hayati et al., 2026; Trisnawati et al., 2023), kitosan (Minh, 2020; Nagamaniammai et al., 2019), dan nanosilika (Pon Nivetha & Lalitha, 2026) telah dieksplorasi untuk memperlambat penurunan senyawa bioaktif dan memperpanjang umur simpan bawang merah. Pengendalian penyakit pascapanen, khususnya busuk pangkal Fusarium (*Fusarium oxysporum* f.sp. *cepae*), merupakan tantangan utama dalam pengendalian kualitas yang diatasi melalui perlakuan fungisida, agen hayati, dan iradiasi air panas (Sintayehu et al., 2011; Wibowo et al., 2016). Pemetaan VOSviewer mengonfirmasi bahwa tema kualitas merupakan kluster yang paling padat dan paling banyak terhubung dalam jaringan, yang menandakan kematangan riset di bidang ini.

Pertunasan/Perkecambahan

Pertunasan merupakan tahapan alami yang menandai berakhirnya dormansi umbi bawang merah dan menjadi salah satu penyebab utama penurunan kualitas serta nilai ekonomis selama penyimpanan. Umbi yang disimpan selama 8 minggu pada kondisi ambien menunjukkan pertunasan (98%) dan perakaran (99%) yang optimal, dengan pertumbuhan vegetatif awal terbaik (Cennawati et al., 2025), sedangkan penyimpanan lebih dari 5 bulan menurunkan viabilitas dan vigor benih secara signifikan (Sinaga et al., 2021). Suhu penyimpanan juga berpengaruh kompleks terhadap dormansi: bawang merah di Ghana menunjukkan periode dormansi 70 hari pada suhu ruang, tetapi bertunas lebih cepat pada suhu lebih rendah, dengan suhu optimum $\sim 10^{\circ}\text{C}$, yang menunjukkan bahwa suhu dingin pada *Allium* dapat melepaskan dormansi, bukan mempertahankannya (Sinnadurai & Amuti, 1971). Selain itu, benih sejati bawang merah (True Shallot Seed/TSS) terus dieksplorasi sebagai alternatif umbi benih konvensional, dengan pelleting, priming, dan iradiasi UV-C sebagai perlakuan pendukung untuk meningkatkan keseragaman perkecambahan dan vigor bibit (Arif et al., 2022; Siswanto et al., 2021). Temuan peta VOSviewer juga mengonfirmasi bahwa pertunasan merupakan tema yang paling perifer dan baru muncul (emerging) pada periode 2022–2025, sehingga mengindikasikan celah riset yang masih terbuka untuk dieksplorasi lebih lanjut.

Research Gap dan Peluang Riset

Publikasi terkait pascapanen bawang merah terus meningkat, namun sebagian besar kajian yang ada masih berfokus pada topik yang sama. Topik tersebut mencakup karakterisasi senyawa bioaktif, evaluasi kualitas fisikokimia, serta pengujian teknologi pengawetan konvensional seperti pelapisan dan pengemasan. Meskipun penting, kajian tersebut cenderung berdiri sendiri tanpa membangun koneksi yang kuat dengan isu fisiologis yang lebih mendasar, yaitu mekanisme dormansi dan pengendalian pertunasan. Dalam konteks itu, pertunasan dini pada umbi bawang merah untuk konsumsi merupakan salah satu penyebab utama penurunan kualitas fisik, kandungan senyawa bioaktif, dan nilai ekonomis selama penyimpanan (Sinnadurai & Amuti, 1971; Purwanto & Nugraha, 2017); sebaliknya, pada bawang merah yang diperuntukkan sebagai benih, pemecahan dormansi yang optimal justru menjadi target yang diinginkan (Cennawati et al., 2025). Dualitas peran dormansi menjadi penegasan pentingnya pemahaman mendalam terhadap dinamika pertunasan bawang merah, yang hingga kini belum banyak terpetakan secara bibliometrik. Sejauh ini, belum ada kajian bibliometrik yang secara spesifik memetakan perkembangan riset pada aspek penyimpanan, kualitas, dan pertunasan bawang merah secara bersamaan dalam satu kerangka analisis terpadu. Pemetaan tematik menggunakan VOSviewer semakin memperjelas kesenjangan ini, di mana kata kunci *germination* dan *viability* secara konsisten berada di tepi jaringan dengan koneksi yang sangat terbatas dan baru menjadi fokus riset dalam beberapa tahun terakhir (2022–2025). Pendekatan berbasis bahan alami, termasuk eksplorasi metabolit dari tumbuhan lokal sebagai inhibitor pertunasan alami, hampir tidak teridentifikasi sebagai fokus kajian yang signifikan dalam hasil penelusuran yang dianalisis. Di sisi lain, riset di negara produsen utama seperti Indonesia masih sangat terfragmentasi dan belum banyak yang menembus jurnal internasional bereputasi, tercermin dari rata-rata sitasi per dokumen Indonesia yang hanya 2,3, terendah di antara sepuluh negara kontributor teratas. Kajian bibliometrik ini diharapkan dapat mengisi kesenjangan tersebut dengan memberikan peta tematik yang komprehensif sekaligus mengidentifikasi secara eksplisit arah riset yang paling strategis untuk dikembangkan, khususnya pada aspek pengendalian pertunasan berbasis bahan alami.

D. SIMPULAN DAN SARAN

Kajian bibliometrik terhadap 176 dokumen Scopus terkait pascapanen bawang merah menghasilkan beberapa temuan utama. Pertama, tren publikasi meningkat tajam sejak 2020 dengan puncak 19 dokumen pada 2025, menunjukkan meningkatnya perhatian ilmiah global terhadap topik ini. Kedua, Indonesia merupakan kontributor terbanyak (72 dokumen, 168 sitasi), diikuti Thailand dan Iran masing-masing 15 dokumen; namun, Iran mencatatkan total sitasi tertinggi (614 sitasi) dengan rata-rata 40,9 sitasi/dokumen, yang mengindikasikan bahwa kuantitas publikasi tidak selalu berbanding lurus dengan dampak ilmiah. Bintoro N. merupakan penulis paling produktif (5 dokumen), sementara Hosseini H. dan Rezaei M. masing-masing memiliki total sitasi tertinggi (384 sitasi per penulis). IOP Conference Series mendominasi sumber publikasi (31 dokumen), sedangkan Food Chemistry dengan hanya 4 dokumen mencatatkan 120 sitasi yang menegaskan bahwa jurnal internasional bereputasi menghasilkan dampak lebih besar per dokumen. Ketiga, pemetaan VOSviewer mengidentifikasi 10 kluster tematik (64 item, 209 koneksi) yang terkelompok dalam tiga tema utama. "Shallot" tampil sebagai pusat jaringan dengan densitas tertinggi (kuning terang). Tema penyimpanan dan kualitas merupakan tema matang yang telah konsisten diteliti sejak 2010-an, sementara tema pertunasan (*germination*, *viability*) menempati posisi paling jauh dari pusat jaringan, dengan densitas terendah, dan baru berkembang sejak 2022. Hal ini mengonfirmasi posisinya sebagai celah penelitian strategis yang paling terbuka untuk dikembangkan, khususnya melalui pendekatan pengendalian pertunasan berbasis senyawa alami dari tumbuhan lokal. Berdasarkan hasil penelitian ini, disarankan agar riset pascapanen bawang merah ke depan lebih diarahkan pada pengendalian pertunasan berbasis senyawa alami, peningkatan kualitas publikasi peneliti Indonesia ke jurnal internasional bereputasi, serta penguatan kolaborasi riset lintas negara antara Indonesia dengan negara-negara yang memiliki dampak sitasi tinggi seperti Iran, Jerman, dan India.

DAFTAR RUJUKAN

- Abdelwahab, S. I., Taha, M. M. E., Moni, S. S., & Alsayegh, A. A. (2023). Bibliometric mapping of solid lipid nanoparticles research (2012–2022) using VOSviewer. *Medicine in Novel Technology and Devices*, 17(October 2022). <https://doi.org/10.1016/j.medntd.2023.100217>
- Aini, A. B. N., & Karseno. (2021). Technical and fumigation time effects on shallot storage quality. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 828(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/828/1/012025>
- Arif, A. B., Sasmitaloka, K. S., Widayanti, S. M., & Yuliani, S. (2022). Effect of pelleting on germination and vegetative growth of true seed of shallot (*Allium cepa* var *ascalonicum* L.). *Songklanakarin Journal of Science and Technology*, 44(3), 811–816. <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85137442708&partnerID=40&md5=fc27bc1518b769488f9b2facff9d0868>
- Bajer, M. T., & Gajewski, M. (2012). The effect of ca storage on quality parameters of shallot (*Allium ascalonicum* L.) bulbs. *Acta Horticulturae*, 934, 1335–1340. <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2012.934.181>
- Cennawati, C., Faried, M., Syam'un, E., Putri, R. W., & Wijaya, P. (2025). Optimal storage duration for dormancy break and early growth in shallot bulbs. *Advances in Horticultural Science*, 39(4), 293–303. <https://doi.org/10.36253/ahsc-18383>
- Dewi, T., Yustika, R. D., & Arianti, F. D. (2024). Enhancement of Production and Food Security Through Sustainable Shallot Cultivation. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1364(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1364/1/012052>
- 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>
- Fauziah, P. Y., Bintoro, N., & Karyadi, J. N. W. (2020). Effect of ultraviolet-C treatments and storage room condition on the respiration rate, weight loss, and color change of Shallots (*Allium ascalonicum* L.) during storage. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 449(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/449/1/012021>
- Gargi, B., Singh, P., Painuli, S., Rai, N., Semwal, P., Cruz-Martins, N., & Sharma, R. (2024). Literature-based screening and bibliometric analysis of the chemical composition, antioxidant and antimicrobial potential of essential oils isolated from *Allium* genus: 23 years of investigation. *Pharmacological Research - Modern Chinese Medicine*, 10. <https://doi.org/10.1016/j.prmcm.2023.100354>
- Getahun, D., Zelleke, A., Derso, E., & Kiflu, E. (2003). Storability of shallot cultivars (*Allium cepa* L. var. *ascalonicum* Baker) at debre zeit, ethiopia. *Acta Horticulturae*, 604, 639–646. <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2003.604.78>
- Hayati, R., Munawar, A. A., Kesumawati, E., & Zuhara, A. N. (2026). The use of aloe vera edible coating on the quality of shallots (*Alium cepa* L.): vitamin C, allicin and organoleptic testing. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1583(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1583/1/012072>
- Kumar, R. (2025). *Bibliometric Analysis: Comprehensive Insights into Tools, Techniques, Applications, and Solutions for Research Excellence*.
- Kusmali, M., Ahmad, U., & Darmawati, E. (2020). The effect of curing and leaves cutting in longterm storage of shallot. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 542(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/542/1/012009>
- Marianah, L., Nawangsih, A. A., Munif, A., & Tondok, E. T. (2025). Endophytic Actinomycetes of Liliaceae Plants as Biocontrol Agents of *Fusarium oxysporum* f.sp. *cepae* Causes of Basal Plate Rot Disease on Shallots. *HAYATI Journal of Biosciences*, 32(1), 241–253. <https://doi.org/10.4308/hjb.32.1.241-253>
- Minh, N. P. (2020). Synergistic efficacy of chitosan and 1-MCP as post-harvest treatment for storage of purple onion (*Allium ascalonicum*) bulb. *Research on Crops*. <https://www.indianjournals.com/ijor.aspx?target=ijor:rcr&volume=21&issue=3&article=018>
- Nagamaniammai, G., Chithra, M., & Ganga, M. U. (2019). Study on the effect of prawn (*Machrobrachium rosenbergii*) chitosan coating on peeled shallot (*Allium ascalonicum*). *Current Research in Nutrition and Food Science*, 7(3), 927–935. <https://doi.org/10.12944/CRNFSJ.7.3.31>
- Olina, Y. B., Suparman, S., Santosa, B., & Pranata, S. (2024). A Bibliometric Analysis of Publications on Obesity and Hypertension. *Journal of Research and Health*, 14(2), 117–124. <https://doi.org/10.32598/JRH.14.2.2320.1>
- Passas, I. (2024). Bibliometric Analysis: The Main Steps. *Encyclopedia*, 4(2), 0. <https://doi.org/10.3390/encyclopedia4020065>
- Pon Nivetha, A., & Lalitha, P. (2026). Shelf-life enhancement of peeled shallots using nanosilica-loaded psyllium/moringa gum hydrocolloid. *Journal of Food Measurement and Characterization*, 20(3), 2814–2832. <https://doi.org/10.1007/s11694-025-03864-9>
- Prabawati, S., Widayanti, S. M., Sulistyaningrum, A., Setyadjit, S., Arif, A. B., Winarti, C., Jamal, I. B., Munarso,

- S. J., Waryat, W., Budiyanto, A., & Risfaheri, R. (2026). Physiology, Nutrition, and Postharvest Technology on Shallots (*Allium cepa* L. aggregatum): A Review. *Scientifica*, 2026(1). <https://doi.org/10.1155/sci5/8328535>
- Shahrajabian, M. H., Wenli, S. U. N., & ... (2020). Chinese onion, and shallot, originated in Asia, medicinal plants for healthy daily recipes. *Notulae Scientia* <https://www.notulaebiologicae.ro/index.php/nsb/article/view/10725>
- Sinaga, R., Rosliani, R., Waluyo, N., Handayani, T., Rahayu, A., Wiguna, G., & Kirana, R. (2024). Seed Quality, Growth and Yield of Several Shallot Varieties (*Allium cepa* var *aggregatum* L.) under Different Storage Conditions. In K. H., A. B.A., H. W., W. null, W. S., H. M.F., P. R.D., & P. E.M. (Eds.), *AIP Conference Proceedings* (Vol. 2957, Issue 1). American Institute of Physics Inc. <https://doi.org/10.1063/5.0184857>
- Sinaga, R., Waluyo, N., Rahayu, A., & Rosliani, R. (2021). Growth and yield of shallots (*Allium cepa* var *aggregatum* L.) under different seed bulbs storage period. In R. null & I. C. (Eds.), *E3S Web of Conferences* (Vol. 306). EDP Sciences. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202130601043>
- Sinnadurai, S., & Amuti, S. K. (1971). Dormancy of shallots in ghana. *Experimental Agriculture*, 7(1), 17–20. <https://doi.org/10.1017/S0014479700004737>
- Sintayehu, A., Sakhuja, P. K., Fininsa, C., & Ahmed, S. (2011). Management of fusarium basal rot (*Fusarium oxysporum* f. sp. *cepae*) on shallot through fungicidal bulb treatment. *Crop Protection*, 30(5), 560–565. <https://doi.org/10.1016/j.cropro.2010.12.027>
- Siswanto, N., Bintoro, N., Karyadi, J. N. W., Rahayoe, S., & Suryanti. (2021). The kinetics of pesticides and UVC irradiation effect on the rate of shallot (*Allium cepa* var *ascalonicum* L. Back) seed quality change during storage. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 828(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/828/1/012043>
- Sopha, G. A., Marpaung, A. E., Gunadi, N., Priadi, D., Lestari, I. P., Haryati, Y., Cartika, I., Shodiq, A. W., Tan, S. S., & Adiyoga, W. (2024). Shallot Cultural Practices in Indonesia. In Z. ugli K.S., M. A., & I. S. (Eds.), *Lecture Notes in Networks and Systems* (Vol. 733, pp. 379–388). Springer Science and Business Media Deutschland GmbH. https://doi.org/10.1007/978-3-031-37978-9_37
- Supyani, Poromarto, S. H., Supriyadi, & Hadiwiyono. (2021). Moler Disease of Shallot in the Last Three Years at Brebes Central Java: The Intensity and Resulting Yields Losses is Increasing. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 810(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/810/1/012004>
- Sutikno, A. Y. W., Handayani, S. R., Pramita, R. A., Putro, W. A. S., Rachmadana, S. L., & Pratama, L. (2025). Trends of Water Sports in Tourism Research Publications: Bibliometric Analysis. *Annals of Applied Sport Science*, 13(Special-Issue), 391–396. <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-105005742716&partnerID=40&md5=fbea6fbef33bdc947f216b54b7e1c938>
- Tabor, G. (2018). Development of seed propagated shallot (*Allium cepa* L. var. *aggregatum*) varieties in Ethiopia. *Scientia Horticulturae*, 240, 89–93. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2018.05.046>
- Tendaj, M., & Mysiak, B. (2010). Contents of certain chemical components in shallot bulbs after harvest and long-term storage. *Acta Scientiarum Polonorum, Hortorum Cultus*, 9(2), 75–83. <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-77954557838&partnerID=40&md5=d1dbd1d068c99eeac523945fb6f92f>
- Tjahjohutomo, R., Budiharti, U., Unadi, A., Parikesit, A., Samudiantono, A., & Hidayat, T. (2024). Development and Implementation of Shallot Drying Storage Model (in-Store Dryer) in Solok District, West Sumatera. In K. H., A. B.A., H. W., W. null, W. S., H. M.F., P. R.D., & P. E.M. (Eds.), *AIP Conference Proceedings* (Vol. 2957, Issue 1). American Institute of Physics Inc. <https://doi.org/10.1063/5.0184087>
- Trisnawati, W., Nuraini, L., & Arya, N. N. (2023). The Effect Characteristic of Aloe Vera and Grass Jelly Leaves as Edible Coating of Shallot (*Allium Cepa* L) During Storage. In L. A., J. R.C., M. A., & M. M.T. (Eds.), *BIO Web of Conferences* (Vol. 69). EDP Sciences. <https://doi.org/10.1051/bioconf/20236901025>
- Wibowo, A., Kaeni, E., Toekidjo, T., Subandiyah, S., Sulistyaningsih, E., & Harper, S. (2016). Responses of four shallot (*Allium cepa* L. *Aggregatum* Group) cultivars to moler disease (*Fusarium* spp.) after bulb treatment. *Acta Horticulturae*, 1143, 69–76. <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2016.1143.11>