

DINAMIKA PENELITIAN TENTANG STRUKTUR DAN FUNGSI JARINGAN *ipomoea batatas* L.: STUDI BIBLIOMETRIK UNTUK PEMAHAMAN MORFOFISIOLOGIS

Fatimah Azzahro, Rinie Pratiwi Puspitawati

Program Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Negeri
Surabaya, Surabaya, Jawa Timur

Email Korespondensi: riniepratiwi@unesa.ac.id

Abstract

Sweet potato (*Ipomoea batatas* L.) is an interesting model plant to study due to its high adaptability, metabolic diversity, and ecological plasticity, which play a crucial role in food security. However, research on the structure and function of sweet potato tissues remains fragmented and has not fully demonstrated morphophysiological relationships. This study aims to map the dynamics of global research on the structure and function of *I. batatas* tissues and identify thematic trends that support understanding of plant anatomy and physiology. Data were collected through the Scopus database with the keywords "*Ipomoea batatas*," "anatomy," "morphology," "tissue," and "physiology" from 2020 to 2025. Analysis was performed using *VOSviewer* software to visualize the author collaboration network, keyword relationships, and the evolution of research themes. Of the 8,064 articles identified, only 5 studies met the relevance criteria for in-depth analysis. The results show a significant increase in the number of publications since 2020, with major contributions from East Asia and Sub-Saharan Africa. The main research clusters include biochemical-functional, genetic-physiological, and biotechnological-applied themes, highlighting the relationship between tissue structure variation, gene expression, and physiological resistance to environmental stress. Consequently, research on *I. batatas* is shifting toward a multidisciplinary approach that integrates anatomy, physiology, and modern biotechnology as a basis for strengthening understanding of morphophysiology and sustainably increasing plant productivity.

Keywords:

Bibliometric Analysis,
Tissue Anatomy,
Ipomoea batatas,
Morphophysiology,
Functional Structure.

Pendahuluan

Ubi jalar (*Ipomoea batatas* L.) merupakan salah satu tanaman pangan penting di daerah tropis dan subtropis yang memiliki nilai strategis dalam aspek ekonomi, nutrisi, dan ketahanan lingkungan (Oni & Olaniyi, 2025). Sebagai sumber karbohidrat alternatif, tanaman ini juga mengandung beragam senyawa bioaktif seperti antosianin, polifenol, dan β -karoten yang memberikan manfaat fisiologis dan farmakologis bagi kesehatan manusia (Zaben dkk., 2020). Selain kandungan nutrisinya yang tinggi, ubi jalar menunjukkan kemampuan adaptasi yang luas terhadap berbagai kondisi agroekosistem, menjadikannya tanaman yang potensial dalam mendukung ketahanan pangan global di tengah perubahan iklim (Otálora dkk., 2023). Dari perspektif biologi tumbuhan, kemampuan adaptif tersebut erat kaitannya dengan struktur jaringan yang kompleks dan fungsional, mulai dari sistem perakaran yang efisien dalam penyerapan air dan hara, hingga pembentukan umbi yang berperan sebagai organ penyimpanan utama.

Struktur dan fungsi jaringan pada *I. batatas* memiliki hubungan erat dengan berbagai proses fisiologis penting, termasuk fotosintesis, respirasi, transpor hasil asimilasi, serta akumulasi cadangan metabolit (He & Qin, 2020). Kekurangan sinar matahari mengganggu fotosintesis dan pembentukan akar penyimpanan hingga menurunkan hasil ubi jalar 40–50%, sehingga kajian anatomi dan fisiologi jaringan penting untuk memahami respons adaptif dan efisiensi metabolisme tanaman (Yang dkk., 2024). Namun, penelitian-penelitian sebelumnya umumnya masih bersifat terfragmentasi, dengan fokus pada aspek tertentu seperti biokimia, genetika, atau morfologi tanpa mengaitkan keseluruhan struktur dan fungsi jaringan secara integratif. Kekosongan konseptual ini menegaskan perlunya kajian komprehensif yang tidak hanya menyoroti aspek individual, tetapi juga memetakan keterhubungan antar bidang studi dalam konteks morfofisiologi *I. batatas*.

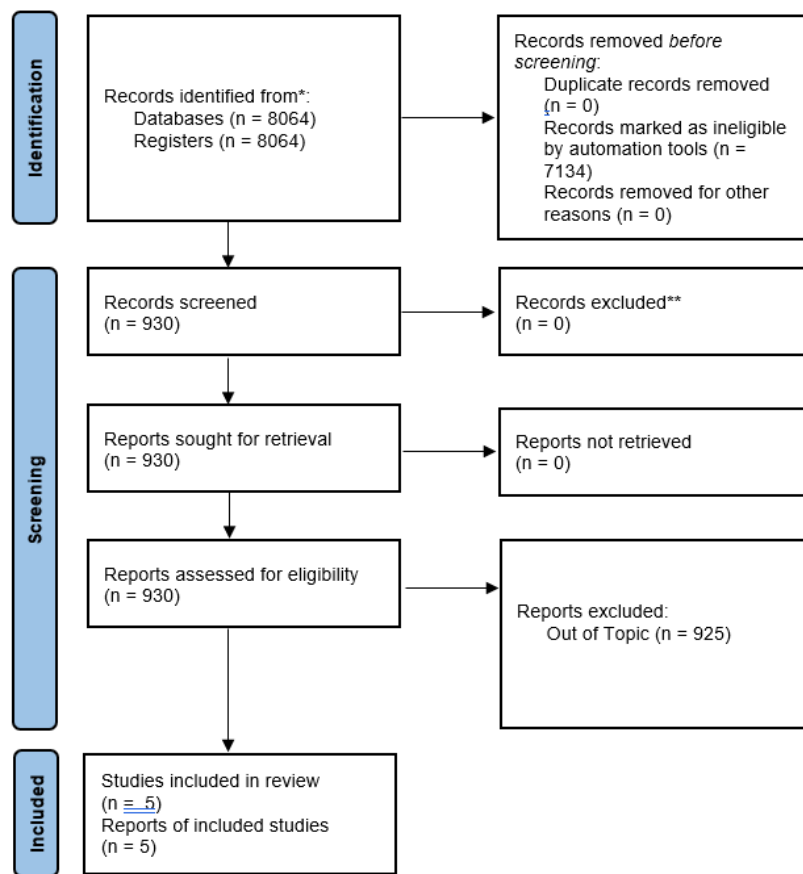
Peningkatan jumlah publikasi ilmiah mengenai *I. batatas* menunjukkan bahwa topik ini terus menarik perhatian komunitas ilmiah global, terutama dalam bidang bioteknologi, fisiologi tanaman, dan agronomi. Karakter agronomi ubi jalar cenderung sangat beragam (Hetharie dkk., 2018). Meski demikian, belum banyak penelitian yang secara sistematis menelusuri bagaimana pola riset tersebut berkembang dari waktu ke waktu serta sejauh mana kolaborasi ilmiah dan fokus tematiknya berkontribusi pada pemahaman struktur dan fungsi jaringan (Bilali dkk., 2025). Oleh karena itu, analisis bibliometrik menjadi pendekatan yang relevan untuk mengevaluasi dinamika riset tersebut serta dalam beberapa tahun terakhir, analisis bibliometrik telah menjadi sangat populer dalam penelitian (Donthu dkk., 2021).

Melalui pemetaan publikasi, jejaring kolaborasi, serta analisis kata kunci, penelitian ini bertujuan mengidentifikasi tren ilmiah, tema dominan, dan celah penelitian (*research gap*) yang masih terbuka untuk dikaji lebih lanjut. Hasil dari studi ini diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap penguatan basis ilmiah dalam bidang morfofisiologi ubi jalar, sekaligus menjadi rujukan strategis dalam pengembangan riset integratif yang menghubungkan anatomi, fisiologi, dan biokimia dalam memahami potensi struktural dan fungsional *I. batatas* secara menyeluruh.

Metode Penelitian

Proses pengumpulan data pada penelitian ini dilakukan melalui tinjauan pustaka secara sistematis (*systematic literature review*). Untuk menjamin bahwa tahapan pencarian dan seleksi artikel dilakukan secara terbuka, terstruktur, serta dapat diulang kembali, penelitian ini merujuk pada protokol *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (PRISMA). Pedoman PRISMA diterapkan untuk menyaring ribuan publikasi hingga diperoleh kumpulan artikel yang paling relevan dan sesuai dengan kriteria inklusi yang telah ditentukan sebelumnya. Diagram alur berikut menunjukkan secara rinci proses seleksi literatur, yang mencakup identifikasi, penyaringan, dan penentuan studi akhir yang dianalisis.

Penelitian ini menggunakan pendekatan studi literatur berbasis analisis bibliometrik untuk memetakan dinamika penelitian terkait struktur dan fungsi jaringan *I. batatas*. Data dikumpulkan melalui basis data ilmiah Scopus yang dipilih karena cakupannya yang luas dan kredibilitasnya dalam indeksasi publikasi ilmiah internasional. Pencarian dilakukan menggunakan kombinasi kata kunci: "*Ipomoea batatas*," "*tissue structure*," "*anatomy*," "*morphology*," dan "*physiology*." Rentang waktu publikasi dibatasi dari tahun 2020 hingga 2025 untuk merepresentasikan perkembangan riset dalam setengah dekade terakhir. Jenis dokumen difokuskan pada artikel ilmiah dan tinjauan (*review articles*) dalam bidang *Agricultural and Biological Sciences* guna menjaga relevansi terhadap topik morfofisiologis.



Gambar 1. PRISMA Struktur dan Fungsi Jaringan *Ipomoea batatas* L. Untuk Pemahaman Morfofisiologis dalam Periode Tahun 2020-2025

Tahap pertama adalah identifikasi, di mana sebanyak 8.064 dokumen ditemukan melalui hasil pencarian di database Scopus dan register penelitian terkait. Seluruh dokumen yang diperoleh kemudian diperiksa secara otomatis untuk menghapus entri yang tidak memenuhi kriteria awal (misalnya, catatan tidak lengkap atau bukan artikel ilmiah). Dari hasil penyaringan otomatis, 7.134 dokumen dieliminasi karena tidak relevan dengan topik penelitian, sehingga tersisa 930 artikel yang masuk ke tahap penyaringan manual.

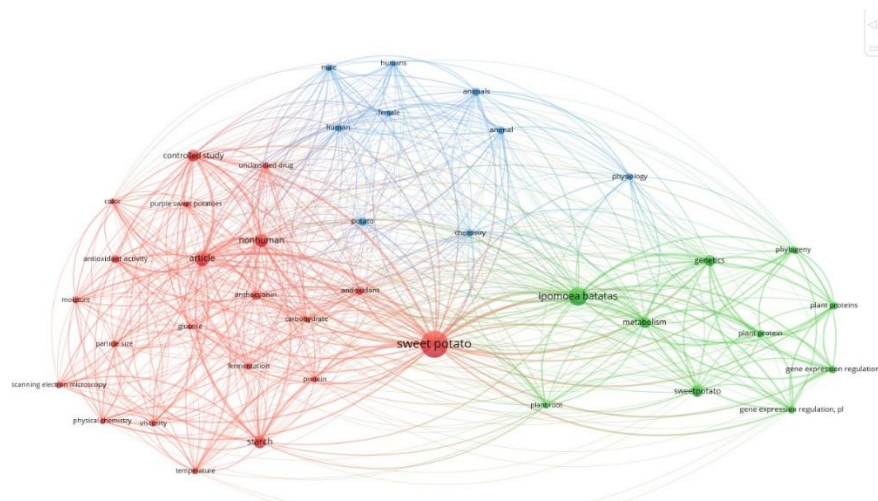
Pada tahap penyaringan, sebanyak 930 artikel tersebut ditinjau berdasarkan kesesuaian topik dengan fokus penelitian, yakni struktur dan fungsi jaringan *I. batatas*. Tidak ada artikel yang dikeluarkan pada tahap ini karena seluruh dokumen dapat diakses dan sesuai dengan kriteria awal. Selanjutnya, pada tahap *assessment of eligibility*, 930 artikel tersebut dikaji lebih mendalam untuk menilai keterkaitannya dengan tema morfofisiologi. Dari hasil evaluasi ini, 925 artikel dikeluarkan karena dinilai tidak relevan (*out of topic*), sehingga hanya 5 artikel yang memenuhi kriteria kelayakan dan dimasukkan ke dalam analisis akhir.

Data yang telah lolos seleksi kemudian diekspor dalam format .RIS dan .CSV untuk dianalisis menggunakan perangkat lunak *VOSviewer*. Analisis bibliometrik dilakukan untuk menilai *publication trends*, *keyword co-occurrence*, *collaboration networks*, serta *thematic evolution*. Tahapan ini mengacu pada pedoman *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (PRISMA) sebagaimana digambarkan pada Gambar 1. yang menjelaskan alur identifikasi, penyaringan, penilaian kelayakan, dan inklusi artikel dalam studi ini.

Hasil dan Pembahasan

Pada hasil berikut menyajikan analisis bibliometrik yang diperoleh dari pengolahan data publikasi terkait struktur dan fungsi jaringan *Ipomoea batatas* L. Hasil penelitian disusun berdasarkan keluaran dari perangkat lunak *VOSviewer*, yang digunakan untuk mengidentifikasi tren publikasi, hubungan tematik, serta jaringan kolaborasi ilmiah di bidang morfofisiologi ubi jalar. *Vosviewer* digunakan oleh para peneliti untuk menganalisis bibliometrik, menemukan referensi yang paling banyak digunakan dalam bidang tertentu dan menemukan topik penelitian yang potensial (Effendy dkk., 2021). Pembahasan dilakukan secara deskriptif dan analitis, dengan menekankan keterkaitan antara pola penelitian yang ditemukan dan relevansinya terhadap perkembangan ilmu morfologi, fisiologi, dan bioteknologi tanaman.

Analisis Network Visualization



Gambar 2. Co-Occurance pada Artikel Mengenai Struktur dan Fungsi Jaringan *Ipomoea batatas* L. Untuk Pemahaman Morfofisiologis

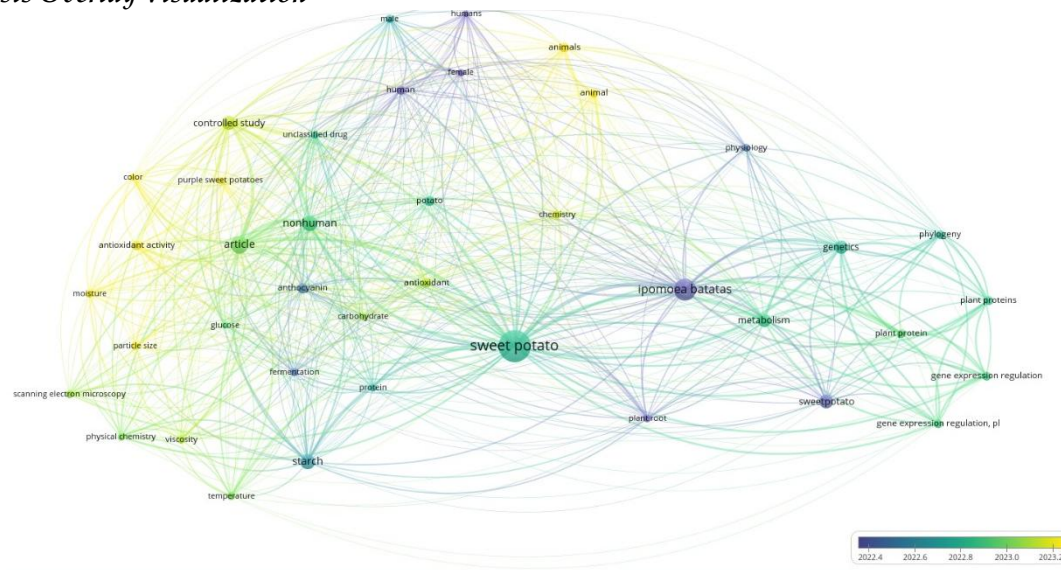
Berdasarkan visualisasi *network co-occurrence* pada hasil analisis bibliometrik memperlihatkan pola keterkaitan antar kata kunci yang menggambarkan arah serta fokus penelitian mengenai *Ipomoea batatas*. Peta jejaring ini menampilkan tiga kelompok utama (klaster) dengan warna yang berbeda, masing-masing merepresentasikan bidang kajian yang saling berhubungan dalam konteks struktur dan fungsi jaringan ubi jalar. Ketebalan lintasan jaringan ditentukan oleh seberapa dekat dua istilah berhubungan satu sama lain (Zakiyyah dkk., 2022). Klaster berwarna merah menonjolkan tema terkait biokimia, komposisi kimia, dan sifat fisik bahan, dengan kata kunci seperti *starch*, *anthocyanin*, *antioxidant activity*, *fermentation*, dan *viscosity*. Kajian Mounika dkk. (2025) memberikan dasar ilmiah untuk klaster ini bahwa sebagian besar penelitian berfokus pada karakteristik fungsional ubi jalar sebagai bahan pangan, terutama kandungan senyawa bioaktif dan aktivitas antioksidan yang berhubungan dengan nilai nutrasetikalnya.

Klaster berwarna hijau menyoroti tema genetika, metabolisme, dan ekspresi gen, yang ditunjukkan oleh kata kunci seperti *Ipomoea batatas*, *metabolism*, *genetics*, *plant proteins*, dan *gene expression regulation*. Kelompok ini menunjukkan kecenderungan penelitian yang mendalami aspek molekuler dan fisiologis tanaman, terutama dalam memahami mekanisme genetik dan metabolik yang memengaruhi struktur serta fungsi jaringan penyimpanan. Studi Samiyarsih dkk. (2020) memperkuat klaster ini melalui analisis variabilitas genetik dan profil anatomi kultivar ubi jalar di Banyumas menggunakan penanda RAPD. Sementara itu, klaster biru merepresentasikan kajian biomedis dan

eksperimental, dengan kemunculan kata seperti *human*, *nonhuman*, *animals*, dan *physiology*, yang menandakan pemanfaatan ubi jalar sebagai objek penelitian untuk studi farmakologis dan kesehatan, khususnya dalam uji efek senyawa bioaktif terhadap organisme model.

Secara keseluruhan, visualisasi jejaring ini menunjukkan bahwa penelitian tentang *I. batatas* berkembang menuju arah multidisipliner, di mana hubungan antar kluster memperlihatkan integrasi antara studi anatomi, biokimia, dan molekuler. Pola keterhubungan yang kuat antara kata kunci utama seperti *sweet potato* dan *Ipomoea batatas* menandakan bahwa penelitian tidak hanya berfokus pada aspek morfologi, tetapi juga mengarah pada pemahaman fungsional dan adaptif jaringan tanaman. Temuan ini memperkuat relevansi studi bibliometrik dalam memetakan dinamika penelitian yang menghubungkan struktur dan fungsi jaringan ubi jalar secara komprehensif.

Analisis Overlay Visualization



Gambar 3. Trend Kata Kunci pada Bidang Penelitian Mengenai Struktur dan Fungsi Jaringan *Ipomoea batatas* L. untuk Pemahaman Morfofisiologis

Visualisasi *overlay co-occurrence* pada hasil analisis bibliometrik menunjukkan perubahan arah dan perkembangan penelitian mengenai *Ipomoea batatas* dari waktu ke waktu. Berdasarkan visualisasi *overlay*, warna istilah yang lebih cerah menunjukkan bahwa istilah tersebut lebih baru dipublikasikan dan warna yang lebih gelap menunjukkan bahwa istilah tersebut lebih lama atau lebih lama dipublikasikan (Winoto & Nuraeni, 2023). Pada pola yang tampak, istilah seperti *genetics*, *metabolism*, *gene expression regulation*, dan *plant proteins* yang didominasi warna biru menunjukkan bahwa fokus penelitian pada periode awal banyak menyoroti aspek dasar dan molekuler, termasuk regulasi gen, ekspresi protein, serta jalur metabolisme yang berperan dalam struktur dan fungsi jaringan ubi jalar.

Pada area dengan gradasi hijau hingga kuning, muncul kata kunci seperti *anthocyanin*, *starch*, *antioxidant activity*, *fermentation*, dan *purple sweet potatoes* yang mengindikasikan bahwa riset terbaru (sekitar tahun 2022–2024) telah bergeser menuju pendekatan terapan dan fungsional. Fokus ini mencakup pemanfaatan senyawa bioaktif, karakteristik pati, dan potensi antioksidan ubi jalar dalam bidang pangan fungsional dan kesehatan. Hubungan yang kuat antara node utama *sweet potato* dan *Ipomoea batatas* dengan kedua kelompok kata kunci tersebut menegaskan terjadinya integrasi antara penelitian struktural, biokimia, dan fisiologis.

Tinjauan Artikel

Penelitian mengenai *Ipomoea batatas* L. menunjukkan dinamika ilmiah yang sangat luas, mencakup aspek anatomi, fisiologi, genetik, serta teknik kultur jaringan yang berkontribusi terhadap pemahaman morfofisiologis tanaman ini. Berdasarkan kajian Mounika dkk. (2025), ubi jalar memiliki potensi besar sebagai tanaman pangan fungsional berkat kandungan senyawa bioaktif seperti antosianin, polifenol, dan β -karoten yang berperan penting dalam aktivitas antioksidan dan antiinflamasi. Studi Samiyarsih dkk. (2020) menegaskan adanya keragaman genetik dan variasi anatomi antar kultivar ubi jalar di Banyumas, yang dapat dijadikan dasar dalam identifikasi dan pengembangan kultivar unggul berbasis ketahanan lingkungan. Sementara itu, penelitian Yang dkk. (2024) mengungkapkan bahwa respons fisiologis dan ekspresi gen ubi jalar terhadap stres cahaya rendah menunjukkan perubahan signifikan pada ketebalan daun, area fotosintesis, serta aktivitas gen yang berkaitan dengan efisiensi fotosintetik.

Dari sisi perbanyakan vegetatif, Fadaladeen dkk. (2022) berhasil mengembangkan protokol mikropropagasi yang efisien melalui teknik kultur jaringan dengan kombinasi hormon pertumbuhan dan sumber karbon yang optimal untuk meningkatkan produksi tunas dan akar. Lebih lanjut, penelitian Kim dkk. (2025) memperluas pemahaman terhadap variasi genetik ubi jalar dengan menemukan tiga klad genetik independen yang berkaitan dengan ketahanan terhadap nematoda akar (*Meloidogyne incognita*). Dalam penelitian keanekaragaman genetik, ciri-ciri morfologis sering digunakan, seperti warna dan umbi daun, bentuk daun, dan pola pertumbuhan (Prayudha dkk., 2019).

Sehingga, Integrasi dari berbagai studi ini menunjukkan bahwa arah penelitian *I. batatas* kini berkembang ke arah penguatan basis molekuler, fisiologis, dan teknologi kultur jaringan untuk mendukung pemuliaan tanaman tahan stres dan bernilai gizi tinggi. Perkembangan tanaman dapat dilakukan secara aseptik dan bebas patogen melalui teknik konservasi eks situ yang efektif yang dikenal sebagai kultur *in vitro* (Sabda & Margareth, 2025). Peluang riset ke depan dapat difokuskan pada pemetaan genetik lebih lanjut terhadap gen fungsional, pengembangan protokol regenerasi *in vitro* yang lebih efisien, serta studi hubungan antara struktur jaringan dan ekspresi fisiologis pada berbagai kondisi lingkungan (Tabel 1)

Tabel 1. Tinjauan Artikel Mengenai Struktur dan Fungsi Jaringan *Ipomoea batatas* L. untuk Pemahaman Morfofisiologis

Author	Judul	Jurnal	Ide Utama	Temuan Utama	Peluang Penelitian Selanjutnya
Mounika dkk. (2025)	Sweet Potato (<i>Ipomoea batatas</i> (L.) Lam): a Comprehensive Review of Its Botany, Nutritional Composition, Phytochemical Profile,	European Food Research and Technology	Meninjau secara komprehensif botani, komposisi nutrisi, senyawa fitokimia, manfaat kesehatan, dan prospek masa depan ubi jalar sebagai	Ubi jalar yakni tanaman padat gizi dengan kandungan bioaktif seperti antosianin, polifenol, β -karoten yang berperan untuk antioksidan, antiinflamasi, antikanker, dan neuroprotektif.	Eksplorasi hubungan antara variasi morfologi jaringan penyimpanan dengan akumulasi senyawa bioaktif serta potensi pengembangan pangan fungsional

	Health Benefits, and Future Prospects		tanaman pangan bernilai tinggi.		berbasis kultivar lokal.
Samiyarsi dkk. (2020)	Anatomical Profile and Genetic Variability of Sweet Potato (<i>Ipomoea batatas</i>) Cultivars in Banyumas, Central Java, Based on RAPD Markers	Biodiversitas Journal of Biological Diversity	Menilai variasi genetik dan profil anatomi delapan kultivar ubi jalar menggunakan penanda RAPD.	Ditemukan keragaman genetik tinggi (0,37–0,93) antar kultivar dengan dua kelompok utama terbentuk berdasarkan koefisien kemiripan genetik; kultivar Ungu Tua memiliki kesamaan genetik tertinggi (93%), sedangkan Cangkuang terendah (37%).	Dapat dikembangkan untuk pemuliaan ubi jalar berbasis variasi genetik lokal dan pemetaan gen ketahanan lingkungan.
Yang dkk. (2024)	Physiological and Transcriptome Responses of Sweet Potato [<i>Ipomoea batatas</i> (L.) Lam] to Weak-Light Stress	Plants (MDPI)	Menganalisis respons fisiologis dan ekspresi gen ubi jalar terhadap stres cahaya rendah.	Terdapat perbedaan ekspresi gen yang signifikan antara kultivar terhadap cahaya redup; peningkatan ketebalan daun 39,98% pada kultivar Yuhongxianshu-4 dan 17,32% pada Wanshu-7 serta perubahan ekspresi gen yang berperan dalam metabolisme karbon dan fotosintesis.	Perluasan penelitian pada pengaruh intensitas cahaya terhadap regulasi ekspresi gen jaringan akar dan batang untuk peningkatan efisiensi fotosintesis.
Fadaladeen dkk. (2022)	A Rapid Micropropagation Protocol for Sweet Potato (<i>Ipomoea batatas</i> L.) via Tissue Culture Technique	Diyala Agricultural Sciences Journal	Mengembangkan protokol perbanyakan cepat ubi jalar melalui teknik kultur jaringan dengan berbagai sumber karbon dan	Diperoleh kombinasi terbaik pada penggunaan IBA 1,5 mg/L yang menghasilkan pertumbuhan akar 12,87 cm dan jumlah tunas tertinggi (23,23 tunas/eksplan); sukrosa lebih efektif dibanding glukosa sebagai sumber karbon.	Optimalisasi media kultur untuk peningkatan efisiensi multiplikasi tunas dan adaptasi lapang, serta eksplorasi variasi genetik melalui kultur in vitro.

			zat pengatur tumbuh.		
Kim dkk. (2025)	Cultivar-Scale Genetic Variation Assessment Reveals Three Independent Clades With Root-Knot Nematode Resistance in <i>Ipomoea batatas</i>	Plant Biotechnol	Mengungkap variasi genetik kultivar ubi jalar yang berperan dalam resistensi terhadap nematoda puru akar (<i>Meloidogyn e incognita</i>) menggunakan pendekatan analisis genom menyeluruh.	Analisis whole-genome resequencing pada 31 kultivar menunjukkan tiga klad genetik independen dengan tingkat ketahanan berbeda terhadap nematoda puru akar. Dua gen (AT4G16620 dan AT5G66430) diidentifikasi terkait resistensi, meskipun perakitan genom lama membatasi resolusi.	Diperlukan pemetaan genetik lanjutan berbasis genom heksaploid <i>I. batatas</i> untuk memperjelas mekanisme molekuler resistensi serta penerapan hasil penelitian dalam pemuliaan kultivar tahan nematoda.

Berdasarkan hasil analisis bibliometrik dan tinjauan terhadap berbagai studi terdahulu, arah penelitian mengenai *Ipomoea batatas* L. masih menyimpan potensi besar untuk dieksplorasi lebih lanjut, khususnya dalam integrasi pendekatan anatomi, fisiologi, dan molekuler untuk memahami fungsi jaringan secara menyeluruh. Penelitian karakter morfologi dan agronomi tanaman umumnya digunakan untuk menentukan keragaman genetik ubi jalar (Ngailo dkk., 2016). Namun, hubungan antara struktur jaringan dan aktivitas metabolik tanaman belum sepenuhnya dipahami secara mendalam. Oleh karena itu, penelitian ke depan perlu diarahkan pada pemetaan keterkaitan antara anatomi jaringan penyimpanan dan sistem vaskular dengan ekspresi gen yang berperan dalam proses fotosintesis, transpor nutrisi, serta akumulasi senyawa bioaktif.

Selain itu, kemajuan teknologi seperti transkriptomik, proteomik, dan metabolomik membuka peluang untuk mengidentifikasi jalur molekuler yang mengatur adaptasi *I. batatas* terhadap stres abiotik, seperti kekeringan, salinitas, maupun intensitas cahaya rendah. Penggunaan pendekatan *multi-omics* tersebut dapat memperkaya pemahaman tentang mekanisme regulasi gen dan fisiologi tanaman pada tingkat jaringan spesifik. Dari sisi bioteknologi, optimalisasi kultur jaringan dan mikropropagasi masih relevan dikembangkan untuk mempercepat perbanyakan varietas unggul yang memiliki ketahanan tinggi serta kualitas umbi yang stabil.

Di sisi lain, diperlukan pula pendekatan ekofisiologis untuk mengkaji bagaimana struktur jaringan tertentu, seperti parenkim penyimpanan dan xilem, beradaptasi dalam kondisi lingkungan tropis yang berfluktuasi. Diferensiasi lingkungan menghasilkan variasi dalam potensi dan kualitas hasil ubi jalar (Solihin dkk., 2018). Hal ini penting untuk mendukung pengembangan varietas ubi jalar yang tidak hanya unggul secara genetik, tetapi juga adaptif terhadap perubahan iklim. Saat penanaman ubi jalar, suhu yang tinggi, unsur hara yang rendah, dan kekurangan air akan menyebabkan tanaman menjadi stres dan pertumbuhan ubi menjadi kurang (Opafola dkk., 2018).

Dengan demikian, arah penelitian ke depan tidak hanya difokuskan pada deskripsi struktur dan fungsi jaringan *I. batatas*, tetapi juga pada pemahaman integratif tentang bagaimana faktor genetik, lingkungan, dan fisiologis saling berinteraksi membentuk kinerja morfofungsional tanaman. Pendekatan ini diharapkan dapat menjadi dasar dalam pengembangan strategi pemuliaan dan bioteknologi ubi jalar yang lebih efisien dan berorientasi pada ketahanan pangan serta nilai gizi tinggi.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis bibliometrik dan tinjauan literatur, penelitian mengenai *Ipomoea batatas* L. menunjukkan perkembangan signifikan menuju pendekatan multidisipliner yang mengintegrasikan aspek anatomi, fisiologi, biokimia, genetika, dan bioteknologi. Tiga kluster utama yang teridentifikasi biokimia-fungsional, genetik-fisiologis, dan bioteknologi-aplikatif menggambarkan keterhubungan antara kandungan senyawa bioaktif, variasi genetik, serta inovasi kultur jaringan dalam memahami dan meningkatkan fungsi morfofisiologis tanaman. Pergeseran arah riset dari studi deskriptif menuju pendekatan molekuler dan terapan menegaskan fokus global pada peningkatan ketahanan stres, efisiensi metabolik, serta nilai nutrasetikal ubi jalar. Dengan demikian, integrasi hasil analisis *co-occurrence* memperlihatkan bahwa penguatan riset berbasis anatomi dan fisiologi yang didukung teknologi omics serta bioteknologi modern menjadi kunci strategis dalam pengembangan *I. batatas* sebagai tanaman pangan fungsional yang adaptif dan berkelanjutan.

References

- Bilali, H., Nanema, R., Rokka, V., Guimbo, I., Kiebre, Z., Siciliano, R., Tietiambou, S., Dambo, L., Nanema, J., Grazioli, F., & Acasto, F. (2025). Research on Sweet Potato (*Ipomoea batatas*) in West Africa: State, Features and Gaps. *Agronomy*. <https://doi.org/10.3390/agronomy15040766>
- Donthu, N., Kumar, S., Pattnaik, D., & Lim, W. M. (2021). A Bibliometric Retrospection of Marketing From The Lens of Psychology: Insights from Psychology & Marketing. *Psychology & Marketing*, 38(5). <https://doi.org/10.1002/mar.21472>
- Effendy, F., Gaffar, V., Hurriyati, R., & Hendrayati, H. (2021). Analisis Bibliometrik Perkembangan Penelitian Penggunaan Pembayaran Seluler Dengan Vosviewer. *Jurnal Interkom: Jurnal Publikasi Ilmiah Bidang Teknologi Informasi Dan Komunikasi*, 16(1), 10–17. <https://doi.org/10.35969/interkom.v16i1.92>
- Fadaladeen, L. H., Toma, R. S., Saheen, A. A., & Ahmed, H. B. (2022). A Rapid Micropropagation Protocol For Sweet Potato (*Ipomoea batatas* L.) Via Tissue Culture Technique. *Diyala Agricultural Sciences Journal*, 14(1), 31–39. <https://doi.org/10.52951/dasj221404>
- He, J., & Qin, L. (2020). Growth and Photosynthetic Characteristics of Sweet Potato (*Ipomoea batatas*) Leaves Grown Under Natural Sunlight With Supplemental LED lighting in A Tropical Greenhouse. *Journal of Plant Physiology*, 252, 153239. <https://doi.org/10.1016/j.jplph.2020.153239>
- Hetharie, H., Raharjo, S. H. T., Wattimena, A. Y., Tomaso, R., & Dahamarudin, L. (2018). Keragaman dan Potensi Genetik Ubi Jalar Lokal Pada Kondisi Partial Submergence. *Jurnal Budidaya Pertanian*, 14(1), 1–7. <https://doi.org/10.30598/jbdp.2018.14.1.1>
- Kim, J., Lee, K. L., Nam, K. J., Park, S. Y., Choi, H. J., Jeong, H. S., & Cho, Y. H. (2025). Cultivar-Scale Genetic Variation Assessment Reveals Three Independent Clades With Root-Knot Nematode Resistance in *Ipomoea batatas*. *Plant Biotechnology Reports*, 19(4), 427–435. <https://doi.org/10.1007/s11816-025-00992-y>
- Mounika, V., Gowd, T. M., Lakshminarayana, D., Vijaya Krishna, G., Yogesh, M., Srinivasa Reddy, I. V., Soumya, B. K., Chamuah, S., Singh, Y. D., & Reddy, P. M. (2025). Sweet Potato (*Ipomoea batatas* (L.) Lam): A comprehensive Review of Its Botany, Nutritional Composition,

- Phytochemical Profile, Health Benefits, and Future Prospects. *European Food Research and Technology*, 251(12), 3225–3239. <https://doi.org/10.1007/s00217-025-04828-5>
- Ngailo, S., Shimelis, H., Sibiya, J., Assefa, A., & Mtunda, K. J. (2016). Genetic Diversity Assessment of Tanzanian Sweetpotato Genotypes Using Simple Sequence Repeat Markers. *South African Journal of Botany*, 102, 40–45. <https://doi.org/10.1016/j.sajb.2015.08.001>
- Oni, D. O., & Olaniyi, J. O. (2025). Variations in Morphological And Tuber Attributes of Sweet Potato (*Ipomoea batatas*) Varieties in Response to NPK in Ogbomoso, Nigeria. *American Journal of Agriculture and Forestry*, 13(1), 69–79. <https://doi.org/10.11648/j.ajaf.20251301.18>
- Opafola, O. T., Adekunle, A. O., Lawal, N. S., & Babalola, A. A. (2018). Estimation of Water Needs Of Sweet Potato (*Ipomoea batatas*) Using The Penman-Monteith Model in Abeokuta, Southwestern Nigeria. *Arid Zone Journal of Engineering, Technology and Environment*, 14(1), 143–152. <https://share.google/PrIyw5VhXuUlzVv3>
- Otálora, A., Valencia Agresoth, R., Lerma, T., Afanasjeva, N., & Palencia, M. (2023). ‘Sweet Potato, Batata or Camote’ (*Ipomoea batatas*): Agronomic Aspects. *Journal of Science with Technological Applications*, 17, 1–10. <https://doi.org/10.34294/j.jsta.24.17.101>
- Prayudha, H. N., Noerizzki, A. M., Maulana, H., Ustari, D., Rostini, N., & Kurniawan, A. (2019). Keragaman Genetik Klon Ubi Jalar Ungu Berdasarkan Karakter Morfologi dan Agronomi. *Buletin Palawija*, 17(2), 94–101. <https://doi.org/10.21082/bulpa.v17n2.2019.p94-101>
- Sabda, M., & Margareth, C. (2025). Morphological Characterization and in Vitro Culture Optimization Of Purple-Fleshed Sweet Potato (*Ipomoea batatas* L. Poiret) Accessions. *Buitenzorg*, 2(1), 48–57. <https://doi.org/10.70158/buitenzorg.v2i1.15>
- Samiyarsih, S., Haryanti, S., & Ariyanti, M. (2020). Anatomical Profile And Genetic Variability of Sweet Potato (*Ipomoea batatas*) Cultivars in Banyumas, Central Java, Based on RAPD Markers. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*, 21(12), 5692–5698. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d211238>
- Solihin, M. A., Sitorus, S. R. P., Sutandi, A., & Widiatmaka. (2018). Discriminating Land Characteristics of Yield and Total Sugar Content Classes of Cilembu Sweet Potato (*Ipomoea batatas* L.). *AGRIVITA Journal of Agricultural Science*, 40(1), 15–24. <https://doi.org/10.17503/agrivita.v40i1.1148>
- Winoto, Y., & Nuraeni, D. S. (2023). Pemetaan Penelitianpada Bidang Budaya di Indonesia pada Scopus Menggunakan VOSviewer. *Tamaddun: Jurnal Kebudayaan dan Sastra Islam*, 23(1), 17–34. <https://doi.org/10.19109/tamaddun.v23i1.17135>
- Yang, J., Qiao, H., Wu, C., Huang, H., Nzambimana, C., Jiang, C., Wang, J., Tang, D., Zhou, W., Du, K., Zhang, K., & Lyu, C. (2024). Physiological and Transcriptome Responses of Sweet Potato [*Ipomoea batatas* (L.) Lam] to Weak-Light Stress. *Plants*, 13(7), 2214. <https://doi.org/10.3390/plants13162214>
- Zaben, O. B. G. A., Băbălău-Fuss, V., Pinzariu, D., Vlad, A., Lumperdean, C., & Tofană, M. (2020). Anthocyanin Content and Benefits in Sweet Potato (*Ipomoea Batatas*) - A Review. *Hop and Medicinal Plants*. <https://doi.org/10.15835/hpm.v28i1-2.13987>
- Zakiyyah, F. N., Winoto, Y., & Rohanda, R. (2022). Pemetaan Bibliometrik Terhadap Perkembangan Penelitian Arsitektur Informasi Pada Google Scholar Menggunakan VOSviewer. *Informatio: Journal of Library and Information Science*, 2(1), 43. <https://doi.org/10.24198/inf.v2i1.37766>