

Analisis Bibliometrik Perkembangan Penelitian Kudzu Berbasis VOSviewer

Krisna¹, Rusli Fidriyanto², Iin Susilawati³, Yulianri Rizki Yanza⁴

Universitas Padjajaran, Indonesia

Email: y.r.yanza23@unpad.ac.id

Abstrak

Kudzu (*Pueraria montana*) merupakan tanaman yang memiliki nilai penting di bidang pertanian, kesehatan, dan lingkungan, namun juga dikenal sebagai spesies invasif di beberapa wilayah. Meskipun potensinya besar, perkembangan riset mengenai kudzu masih perlu dipetakan secara komprehensif untuk mengidentifikasi tren dan kolaborasi penelitian terkini. Penelitian ini bertujuan untuk memberikan pemahaman yang lebih mendalam mengenai aplikasi kudzu dalam berbagai bidang, baik untuk pengobatan tradisional, farmasi, maupun sebagai sumber energi terbarukan. Penelitian ini menggunakan pendekatan bibliometrik dengan menganalisis data publikasi terkait kudzu dari database Scopus periode 2020–2024. Analisis dilakukan melalui pemetaan coauthorship penulis dan negara, co-occurrence author keywords, citation mapping, serta bibliographic coupling pada tingkat dokumen dan penulis. Hasil analisis menunjukkan adanya peningkatan signifikan jumlah publikasi tentang kudzu dalam periode tersebut. China dan Amerika Serikat tercatat sebagai negara paling produktif dan kolaboratif dalam riset kudzu. Penulis seperti Zhu Weifeng dan Guan Yongmei menempati posisi sentral dalam jaringan kolaborasi global. Tema penelitian yang dominan meliputi fitokimia, manfaat kesehatan, aplikasi bioteknologi, serta isu ekologi terkait invasi kudzu. Visualisasi co-occurrence author keywords mengindikasikan integrasi multidisipliner antara bidang biokimia, ekologi, dan teknologi pangan. Analisis citation mapping dan bibliographic coupling berhasil mengidentifikasi dokumen serta penulis kunci yang menjadi fondasi perkembangan pengetahuan kudzu. Studi ini menyoroti pentingnya kolaborasi internasional dan lintas disiplin dalam mempercepat inovasi serta mengarahkan penelitian kudzu ke arah yang lebih strategis dan berkelanjutan. Temuan ini diharapkan dapat menjadi referensi bagi peneliti dan pembuat kebijakan dalam mengidentifikasi tren, peluang kolaborasi, serta arah pengembangan riset kudzu di masa depan.

Kata Kunci: Kudzu, bibliometrik, VOSviewer, coauthorship, citation mapping, bibliographic coupling, kolaborasi internasional, fitokimia, tanaman invasive

Abstract

*Kudzu (*Pueraria montana*) is a plant with significant value in agriculture, health, and the environment, but it is also known as an invasive species in some regions. Despite its great potential, research on kudzu still needs to be comprehensively mapped to identify current trends and research collaborations. This study aims to provide a deeper understanding of the applications of kudzu in various fields, including traditional medicine, pharmaceuticals, and as a source of renewable energy. This study employs a bibliometric approach by analyzing publication data related to kudzu from the Scopus database for the period 2020–2024. The analysis was conducted through mapping co-authorship of authors and countries, co-occurrence of author keywords, citation mapping, and bibliographic coupling at the document and author levels. The results of the analysis show a significant increase in the number of publications on kudzu during the period. China and the United States are recorded as the most productive and collaborative countries in kudzu research. Authors such as Zhu Weifeng and Guan Yongmei occupy central positions in the global collaboration network. Dominant research themes include phytochemistry, health benefits, biotechnology applications, and ecological issues related to kudzu invasion. Visualization of co-occurrence author keywords indicates multidisciplinary integration between the fields of biochemistry, ecology, and food technology. Citation mapping and bibliographic coupling analysis successfully identified key documents and authors that form the foundation of kudzu knowledge development. This study highlights the importance of international and interdisciplinary collaboration in accelerating innovation and directing kudzu research toward more strategic and sustainable directions. These findings are expected to serve as a reference for researchers and policymakers in identifying trends, collaboration opportunities, and future research directions for kudzu.*

Pendahuluan

Kudzu (*Pueraria montana*) merupakan tanaman asli Asia Timur, khususnya wilayah China, Jepang, dan Korea, yang telah lama dikenal dalam bidang pertanian dan medis. Tanaman ini telah dimanfaatkan dalam praktik pengobatan tradisional selama lebih dari dua ribu tahun untuk mengatasi berbagai penyakit, seperti demam, keracunan alkohol, serta nyeri (Cheng et al., 2022). Penggunaan kudzu sebagai penutup tanah dalam pengelolaan lahan pertanian juga meluas karena kemampuannya mengendalikan erosi dan memperbaiki kesuburan tanah, meskipun hingga kini belum ditemukan bukti ilmiah yang mendukung klaim keunggulannya dalam kondisi kekeringan dibanding tanaman penutup lain.

Komponen bioaktif utama dalam kudzu, seperti isoflavon puerarin, menarik perhatian dalam studi farmasi modern karena menunjukkan potensi terapeutik yang luas. Studi terbaru menyatakan bahwa puerarin dapat memperbaiki kondisi seperti penyakit hati berlemak non-alkohol dan berbagai jenis inflamasi (Pham et al., 2022), sehingga aktivitas anti inflamasi, antidiabetik, dan neuroprotektif dari puerarin menempatkan kudzu sebagai kandidat penting dalam pengembangan fitoterapi (Zhao et al., 2022). Karakteristik pertumbuhan kudzu yang sangat cepat juga menjadikannya sebagai tanaman invasif bermasalah di Amerika Serikat. Introduksi kudzu ke AS pada abad ke-19 untuk mengendalikan erosi berkembang menjadi gangguan ekologis karena kudzu menyebar cepat, menutupi vegetasi asli, serta merusak infrastruktur lokal, sehingga dampak ekologis dari invasi ini memicu upaya pengendalian populasi kudzu untuk menjaga keanekaragaman hayati dan stabilitas ekosistem (Diedrick et al., 2022).

Studi bioteknologi memperlihatkan bahwa kudzu memiliki potensi sebagai sumber senyawa bioaktif, termasuk untuk biofuel. Produk isoflavon seperti puerarin telah dieksplorasi dalam konteks produksi energi terbarukan, menjadikannya menarik dalam pengembangan teknologi berkelanjutan (Dai et al., 2024). Pengembangan metode modern untuk mengekstrak senyawa bioaktif dari kudzu juga membuka peluang dalam sektor pangan dan kesehatan (Zhu et al., 2023), sehingga minat ilmiah terhadap kudzu mengalami peningkatan signifikan dalam berbagai bidang, mulai dari pertanian hingga lingkungan dan farmasi.

Potensi nutrisi dan terapeutik dari kudzu, termasuk varietas seperti *Pueraria lobata* dan *Pueraria thomsonii*, mendorong penelitian untuk mengidentifikasi komponen bioaktif secara lebih mendalam (Shang et al., 2021). Studi terkini mengindikasikan bahwa kudzu berperan dalam pengelolaan diabetes tipe 2 serta berkontribusi terhadap penanganan penyakit inflamasi (Wang et al., 2022; Wu et al., 2022). Jumlah publikasi terkait kudzu yang terus meningkat menunjukkan perhatian global yang meluas, sehingga artikel-artikel ilmiah yang dipublikasikan di jurnal internasional membahas mekanisme bioaktif kudzu, seperti efek hepatoprotektif puerarin terhadap stres oksidatif (Zhou et al., 2023). Penelitian juga melibatkan pendekatan genetik dan metabolomik untuk memahami jalur biosintesis isoflavon yang menjanjikan secara terapeutik (Mo et al., 2022).

Eksplorasi bioteknologi kudzu berkembang ke arah aplikasi energi dan nutrisi fungsional. Komponen aktif seperti isoflavon menunjukkan aktivitas antidiabetik, sehingga memicu minat penelitian lintas disiplin dari biologi molekuler hingga ilmu kesehatan (Adolfo et al., 2022; Shen et al., 2023; Li et al., 2024). Pertumbuhan jumlah publikasi ilmiah tentang kudzu memunculkan tantangan dalam menyaring informasi secara manual, sehingga diperlukan metode sistematis seperti analisis bibliometrik. Teknik ini mampu memberikan gambaran kuantitatif atas tren penelitian, institusi terlibat, serta kontribusi peneliti paling berpengaruh.

Negara dan institusi yang aktif dalam riset kudzu dapat diidentifikasi melalui pemetaan bibliometrik. Jepang dan Amerika Serikat menjadi contoh wilayah dengan kontribusi signifikan terhadap literatur kudzu dalam konteks kesehatan dan lingkungan (Shahsavari et al., 2023; Shi et al., 2024), sehingga identifikasi peneliti berpengaruh juga menjadi bagian penting dalam analisis bibliometrik. Evaluasi terhadap jumlah sitasi dan dampak publikasi dapat memetakan arah kontribusi ilmiah dan memberikan orientasi kepada peneliti baru (Maciejewska-Turska et al., 2022). Topik penelitian yang sedang berkembang, seperti penggunaan kudzu untuk diabetes dan bioenergi, dapat dipetakan melalui tren publikasi. Fokus pada sifat antiinflamasi dan antioksidan kudzu menciptakan peluang baru dalam bidang farmasi dan nutrisi (Xue et al., 2021; Song et al., 2021; Wang et al., 2024), sehingga keterbatasan studi bibliometrik khusus tentang kudzu menandakan adanya celah dalam literatur. Analisis yang lebih menyeluruh diperlukan untuk menyusun dasar pengambilan keputusan strategis berbasis sains dalam pengembangan riset tanaman ini. Pemetaan tren riset kudzu melalui bibliometrik dapat mengungkap fokus penelitian di bidang kesehatan, pertanian, dan ekologi. Studi terhadap flavonoid kudzu dalam pakan unggas menunjukkan bahwa pendekatan serupa dapat diterapkan untuk mengevaluasi keberlanjutan penggunaan tanaman ini (Xue et al., 2021).

Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Cheng et al. (2022) mengidentifikasi bahwa kudzu memiliki berbagai manfaat terapeutik, seperti kemampuan untuk mengatasi inflamasi dan penyakit hati berlemak non-alkohol melalui puerarin. Meskipun penelitian ini menyentuh berbagai potensi kesehatan kudzu, pengaruh ekologis dari invasi kudzu di negara-negara non-asli, khususnya di Amerika Serikat, juga mencatatkan dampak yang signifikan terhadap keberagaman hayati dan infrastruktur lokal (Diedrick et al., 2022). Penelitian ini memberikan gambaran tentang sisi negatif dari penyebaran kudzu, yang sangat cepat dan merugikan dalam beberapa aspek.

Namun, penelitian yang dilakukan oleh Dai et al. (2024) mengarah pada potensi kudzu dalam aplikasi energi terbarukan dan biofuel, menunjukkan perkembangan dari sisi bioteknologi. Meski demikian, ada celah terkait dengan pemanfaatan komponen bioaktif kudzu untuk sektor pangan dan kesehatan, yang belum banyak diteliti secara sistematis. Penelitian ini mengisi gap tersebut dengan menjembatani antara potensi kesehatan kudzu dalam pengelolaan penyakit dan aplikasinya dalam industri energi terbarukan.

Penelitian ini bertujuan untuk memberikan pemahaman yang lebih mendalam mengenai aplikasi kudzu dalam berbagai bidang, baik untuk pengobatan tradisional, farmasi, maupun sebagai sumber energi terbarukan. Manfaat penelitian ini adalah menyediakan referensi komprehensif mengenai potensi kudzu, serta memberikan wawasan strategis bagi pengembangan riset lanjutan, khususnya terkait dengan pengelolaan limbah tanaman, keberlanjutan, dan kontribusi terhadap kesehatan masyarakat. Penelitian ini juga diharapkan dapat memetakan perkembangan riset di bidang nutrisi, bioteknologi, dan energi terbarukan berbasis tanaman.

Metode Penelitian

Proses diawali dengan tahap pengumpulan data, di mana seluruh data bibliometrik diambil dari database Scopus yang dikenal luas sebagai sumber utama dan kredibel untuk analisis bibliometrik di jurnal-jurnal bereputasi internasional. Rentang waktu yang dipilih, yaitu tahun 2020 hingga 2024, bertujuan untuk menangkap dinamika dan tren terbaru dalam penelitian kudzu. Strategi pencarian menggunakan kata kunci spesifik seperti "kudzu", "Pueraria montana", "Pueraria phaseoloides", dan "Pueraria lobata" sehingga cakupan data benar-benar relevan dengan topik yang diteliti. Terkumpul sebanyak 631 artikel yang memenuhi kriteria dan siap untuk dianalisis lebih lanjut.

Tahap berikutnya meliputi pembersihan data (*data cleaning*) untuk memastikan kualitas dan validitas analisis. Data hasil ekspor dari Scopus kemudian diproses menggunakan OpenRefine, sebuah perangkat lunak yang efektif untuk membersihkan dan menstandarkan data bibliometrik. Pada tahap ini dilakukan penghapusan duplikasi, penyeragaman nama penulis, afiliasi, serta kata kunci, dan perbaikan terhadap inkonsistensi format maupun entri data yang tidak sesuai. Analisis dan pemetaan data dilakukan dengan mengimpor data yang telah dibersihkan ke dalam perangkat lunak VOSviewer (Donthu *et al.* 2021).

Hasil analisis divisualisasikan dalam bentuk peta jaringan (*network maps*) menggunakan VOSviewer. Visualisasi ini menampilkan kluster, hubungan kolaborasi, serta tema-tema penelitian utama yang berkembang dalam studi kudzu. Statistik deskriptif berupa tabel dan grafik juga disajikan untuk menggambarkan tren publikasi, penulis dan negara teratas, serta kata kunci yang paling sering muncul. Penyajian visual dan statistik ini memudahkan interpretasi hasil dan membantu peneliti serta pembaca memahami dinamika penelitian kudzu secara lebih mendalam.

Tabel 1. Teknik analisis bibliometrik

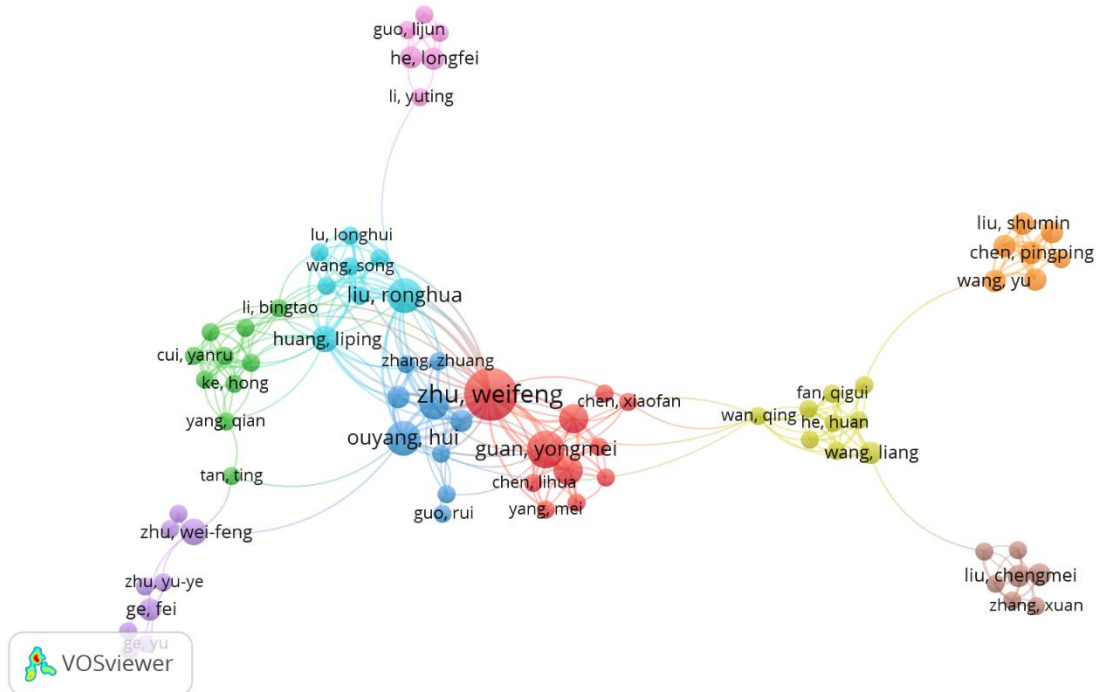
Teknik Analisis	Level Analisis	Tujuan Utama
<i>Co-authorship Analysis</i>	<i>Author</i>	Mengidentifikasi pola kolaborasi antar penulis
<i>Co-authorship Analysis</i>	<i>Countries</i>	Menganalisis kolaborasi internasional antar negara
<i>Co-occurrence Analysis</i>	<i>Author Keywords</i>	Menemukan tema dan topik penelitian utama melalui kata kunci penulis
<i>Citation Analysis</i>	<i>Documents</i>	Menentukan artikel paling berpengaruh berdasarkan jumlah sitasi
<i>Citation Analysis</i>	<i>Authors</i>	Mengidentifikasi peneliti terkemuka berdasarkan dampak sitasi
<i>Bibliographic Coupling</i>	<i>Documents</i>	Mengeksplorasi keterkaitan tematik antar artikel melalui referensi bersama
<i>Bibliographic Coupling</i>	<i>Authors</i>	Memetakan struktur intelektual dan kluster tematik antar penulis

Tabel 2. Tahapan analisis bibliometrik

Langkah	Deskripsi
<i>Data Collection</i>	Mengambil 631 artikel Scopus (2020–2024) dengan kata kunci terkait kudzu
<i>Data Cleaning</i>	Membersihkan data dengan OpenRefine: duplikasi, standarisasi nama, afiliasi, kata kunci
<i>Data Analysis & Mapping</i>	Analisis dan pemetaan jaringan menggunakan VOSviewer
<i>Co-authorship (Authors)</i>	Analisis kolaborasi antar penulis
<i>Co-authorship (Countries)</i>	Analisis kolaborasi antar negara
<i>Co-occurrence (Author Keywords)</i>	Analisis tema/topik penelitian melalui kata kunci
<i>Citation (Documents)</i>	Analisis artikel paling berpengaruh
<i>Citation (Authors)</i>	Analisis penulis paling berpengaruh
<i>Bibliographic Coupling (Docs)</i>	Analisis keterkaitan tematik antar artikel
<i>Bibliographic Coupling (Authors)</i>	Analisis kluster intelektual antar penulis

HASIL DAN PEMBAHASAN

Coauthorship - author



Gambar 1. Visualisasi *Coauthorship*

Peta *coauthorship* penulis dalam penelitian kudzu periode 2020 hingga 2024 memperlihatkan jaringan kolaborasi yang kompleks dan terstruktur di antara para peneliti aktif di bidang ini. Setiap titik pada peta merepresentasikan seorang penulis, dengan ukuran titik mencerminkan tingkat kontribusi dan produktivitas penulis, di mana titik yang lebih besar menunjukkan penulis dengan jumlah publikasi dan kolaborasi yang lebih banyak. Garis yang menghubungkan titik-titik tersebut menunjukkan adanya kerja sama dalam penulisan artikel ilmiah. Visualisasi ini menempatkan Zhu Weifeng pada posisi sentral dengan titik terbesar, menandakan peran pentingnya sebagai penghubung utama antar berbagai kelompok penulis. Jaringan kolaborasi terbagi menjadi beberapa kelompok atau *cluster* berbeda warna, yang masing-masing menunjukkan kelompok penulis yang sering bekerja sama secara intensif. *Cluster* merah yang berpusat pada Zhu Weifeng dan Guan Yongmei menunjukkan kelompok penulis yang sangat aktif dan saling terhubung erat, sedangkan cluster biru yang terdiri dari Liu Ronghua, Ouyang Hui, dan Wang Song juga menunjukkan kolaborasi yang kuat di antara mereka serta hubungan yang terjalin dengan cluster merah. *Cluster-cluster* lain yang lebih kecil dan relatif terisolasi, seperti kelompok oranye (Liu Shumin, Chen Pingping, Wang Yu) dan *cluster* coklat (Liu Chengmei, Zhang Xuan), cenderung bekerja secara eksklusif dalam lingkup terbatas.

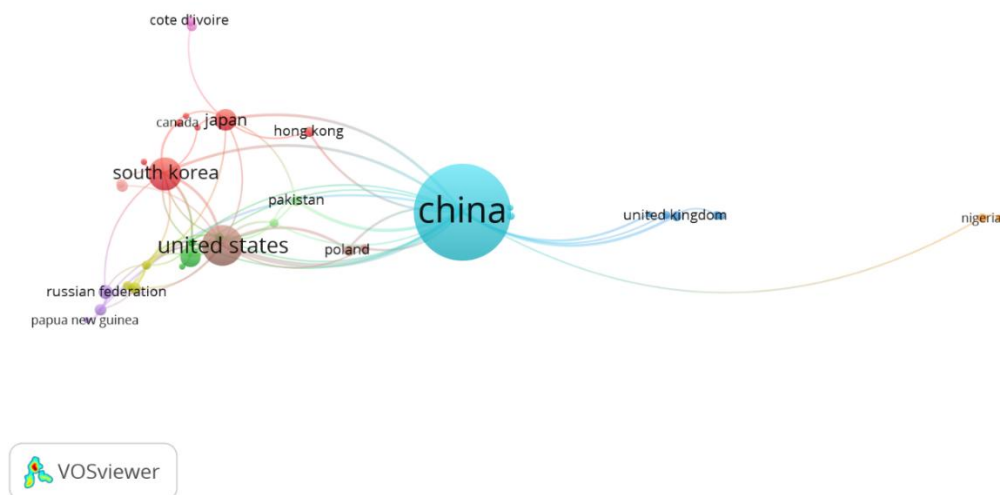
Temuan ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menegaskan pentingnya kolaborasi antar peneliti dalam memajukan penelitian kudzu sehingga menciptakan sinergi yang bermanfaat bagi kemajuan ilmiah di bidang tersebut (Song *et al.*, 2021; Adolfo *et al.*,

2022). Analisis lebih lanjut menunjukkan bahwa meskipun terdapat kelompok besar yang sangat aktif, masih terdapat subkelompok kecil yang melakukan penelitian secara lebih terisolasi (Lama *et al.*, 2020; Lai *et al.*, 2024). Kesadaran akan pola kolaborasi ini penting dalam memahami arah penelitian kudzu di masa depan serta bagaimana penulis saling berinteraksi untuk mengembangkan ide-ide baru dan inovasi (Bihlet *et al.*, 2021).

Keberadaan penulis kunci seperti Zhu Weifeng tidak hanya meningkatkan produktivitas individu, tetapi juga mempercepat pertukaran ide dan menguatkan dinamika penelitian (Feng *et al.*, 2024). Peneliti dari berbagai disiplin ilmu seperti biologi, kedokteran, dan kimia terlibat dalam eksplorasi potensi kudzu sebagai sumber obat dan aplikasinya di berbagai bidang, mulai dari pengobatan hingga restorasi kebudayaan (Gao *et al.*, 2024). Penelitian tentang isoflavon dari kudzu juga menunjukkan dampak positif dalam mengatasi berbagai masalah kesehatan, seperti inflamasi dan stres oksidatif, yang dipicu oleh berbagai faktor lingkungan (Topal, 2023; Aboughanem-Sabanadzovic *et al.*, 2023).

Perkembangan penelitian kudzu antara 2020 hingga 2024 tidak hanya dipengaruhi oleh produktivitas individu penulis, tetapi juga oleh kolaborasi transdisipliner yang menunjukkan pentingnya kerja sama dalam memajukan pengetahuan dan inovasi di bidang ini (Usman *et al.*, 2025). Peta *coauthorship* yang dihasilkan menjadi alat berharga untuk mengidentifikasi penulis kunci dan membangun jaringan penelitian yang lebih luas di masa mendatang.

Coauthorship - countries



Gambar 2. Visualisasi *Coauthorship - countries*

Gambar yang ditampilkan merupakan visualisasi pemetaan *coauthorship* antar negara dalam penelitian kudzu, yang secara komprehensif menggambarkan pola kolaborasi internasional berdasarkan data publikasi ilmiah. Setiap lingkaran pada peta mewakili sebuah negara, dengan ukuran lingkaran yang menunjukkan besarnya kontribusi negara tersebut dalam

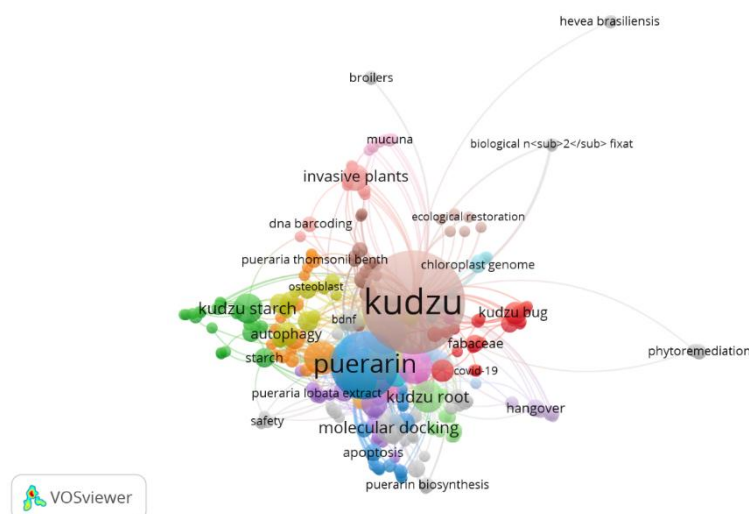
penelitian kudzu, semakin besar lingkaran, semakin tinggi jumlah publikasi dan keterlibatan negara tersebut dalam jejaring kolaborasi global. Dalam visualisasi ini, China menonjol sebagai negara dengan lingkaran terbesar, menandakan peran sentral dan dominannya dalam penelitian kudzu secara global. Hal ini menunjukkan bahwa China tidak hanya aktif dalam menghasilkan literatur ilmiah terkait kudzu, tetapi juga menjadi pusat kolaborasi dengan berbagai negara lain (Zhu *et al.*, 2023).

Selain China, Amerika Serikat juga muncul sebagai negara dengan kontribusi besar, yang tercermin dari ukuran lingkaran yang signifikan dan banyaknya garis penghubung ke negara lain, terutama dengan negara-negara Asia Timur seperti Jepang dan Korea Selatan. Kolaborasi antara negara-negara ini semakin meningkat seiring dengan perhatian bersama terhadap manfaat terapeutik dan potensi ekonomi kudzu, sebagaimana dilaporkan oleh Adolfo *et al.* (2022). Negara-negara seperti Jepang, Korea Selatan, dan Kanada membentuk kelompok kolaborasi yang erat, yang diilustrasikan dengan ketebalan garis penghubung pada peta. Ketebalan garis ini mencerminkan frekuensi dan intensitas kolaborasi di antara negara-negara tersebut, menandakan adanya interaksi yang konsisten dan produktif dalam pengembangan penelitian kudzu (Lepsch-Cunha *et al.*, 2024).

Di sisi lain, beberapa negara seperti Inggris, Nigeria, Pakistan, Polandia, dan Hong Kong juga terlibat dalam jaringan kolaborasi ini, meskipun kontribusi mereka tampak lebih terbatas. Hal ini menunjukkan bahwa meskipun negara-negara tersebut berpartisipasi dalam publikasi kudzu, topik yang mereka bahas kemungkinan lebih spesifik dan tidak sepenuhnya selaras dengan tren utama penelitian kudzu (Shahsavari *et al.*, 2023). Negara-negara yang posisinya lebih terpinggirkan, seperti Cote d'Ivoire dan Papua Nugini, terlihat lebih isolasi dalam peta, yang mungkin mencerminkan keterlibatan yang sporadis atau fokus pada proyek tertentu.

Secara keseluruhan, peta *coauthorship* ini menegaskan dominasi negara-negara Asia Timur, khususnya China, dalam penelitian kudzu, dengan dukungan kolaborasi internasional yang melibatkan Amerika Serikat dan beberapa negara lain. Visualisasi ini memberikan gambaran yang jelas mengenai jejaring kolaborasi global yang dinamis dan berpotensi mempercepat pertukaran pengetahuan serta inovasi di bidang penelitian kudzu (Shi *et al.*, 2024). Dengan memahami pola kolaborasi ini, para peneliti dan pembuat kebijakan dapat mengidentifikasi peluang untuk memperluas jejaring kerja sama internasional, memperkuat sinergi antarnegara, dan mendorong perkembangan penelitian kudzu yang lebih inklusif dan multidisipliner di masa depan. Penelitian lebih lanjut diharapkan dapat menjembatani kekosongan kolaborasi antar negara-negara yang terpinggirkan serta mendorong dukungan kebijakan yang lebih inklusif untuk pengembangan penelitian kudzu secara global.

Co-occurrence - Author Keywords



Gambar 3. Visualisasi *Co-occurrence - Author Keywords*

Visualisasi *co-occurrence author keywords* pada penelitian kudzu periode 2020 hingga 2024, yang dihasilkan menggunakan VOSviewer, memperlihatkan jaringan tematik yang komprehensif dan multidisipliner. Setiap titik (*node*) pada peta merepresentasikan satu kata kunci yang digunakan oleh penulis dalam artikel ilmiah, dengan ukuran titik menunjukkan frekuensi kemunculan kata kunci tersebut dalam publikasi. Garis penghubung antar titik menandakan adanya keterkaitan atau kemunculan bersama antara dua kata kunci dalam satu artikel, sehingga membentuk jaringan hubungan tematik yang saling terintegrasi.

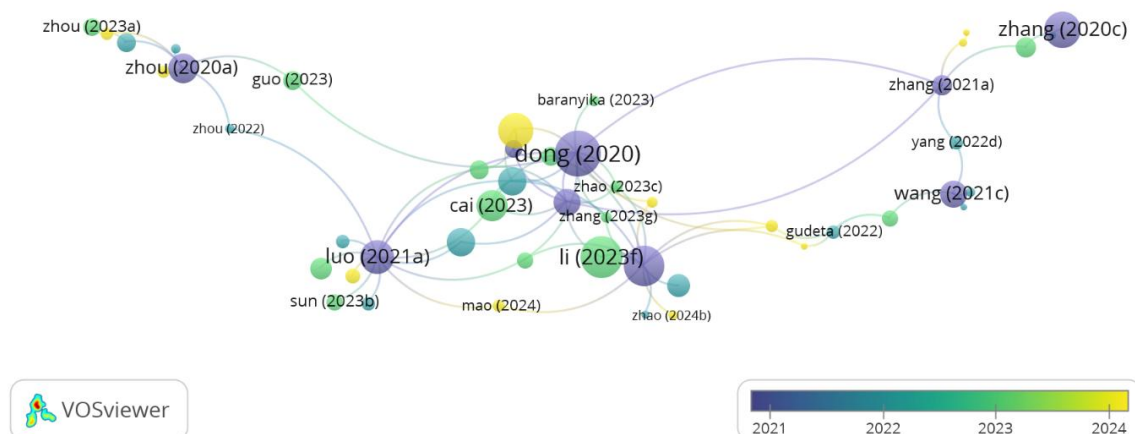
Dua kata kunci yang paling dominan, yaitu "kudzu" dan "puerarin", ditunjukkan oleh ukuran titik yang paling besar. Hal ini menandakan bahwa fokus utama penelitian kudzu selama periode ini adalah pada karakteristik botani dan potensi bioaktifnya, khususnya senyawa isoflavonoid seperti puerarin yang memiliki berbagai manfaat kesehatan (Song *et al.*, 2021; Shen *et al.*, 2021; Adolfo *et al.*, 2022;). Selain itu, terdapat beberapa cluster dengan warna berbeda yang menunjukkan tema penelitian yang saling berkaitan. Misalnya, cluster hijau yang mencakup kata kunci seperti "kudzu starch", "autophagy", dan "molecular docking" menggambarkan penelitian terkait mekanisme molekuler dan aplikasi kudzu dalam konteks biokimia dan kesehatan (Liang *et al.*, 2020; Topal, 2023). Integrasi antara biokimia dan teknologi ini diperlukan untuk memahami interaksi kompleks dalam sistem biologis.

Cluster coklat dan merah muda, yang berisi kata kunci seperti "invasive plants", "ecological restoration", dan "chloroplast genome", mencerminkan fokus pada aspek ekologis serta genetika dari kudzu, yang sangat penting mengingat dampak ekologisnya sebagai spesies invasif di banyak wilayah (Shahsavari *et al.*, 2023; Aboughanem-Sabanadzovic *et al.*, 2023). Selain itu, kemunculan kata kunci seperti "kudzu root", "kudzu bug", "phytoremediation", dan "Pueraria lobata extract" menandakan adanya keragaman topik penelitian mulai dari aspek biologi, ekologi, hingga aplikasi farmakologi dalam penyembuhan dan remediasi lingkungan (Zafarullah *et al.*, 2022; Shen & Li, 2024).

Hubungan antar kata kunci yang saling terhubung memperlihatkan adanya integrasi antar bidang, misalnya antara penelitian biokimia, ekologi, dan aplikasi praktis kudzu. Penelitian tentang kudzu sebagai tanaman juga berfungsi sebagai solusi untuk isu-isu lingkungan seperti bioremediasi, memberikan nilai lebih kepada spesies ini di luar sekadar penggunaannya dalam pengobatan (Liang *et al.*, 2020; Song *et al.*, 2021; Ekumah *et al.*, 2023). Dengan demikian, peta co-occurrence kata kunci ini menyoroti kompleksitas dan multidisiplinaritas dalam penelitian kudzu.

Penggunaan alat analisis seperti VOSviewer memungkinkan peneliti untuk lebih jelas memahami tren, keterkaitan antar topik, serta potensi kolaborasi lintas disiplin dalam penelitian kudzu. Pemetaan ini tidak hanya bermanfaat untuk penelitian saat ini tetapi juga untuk membimbing arah penelitian di masa depan dengan mengidentifikasi celah penelitian dan memperkuat sinergi antar bidang (Downs *et al.*, 2022; Han *et al.*, 2024). Selain itu, penggunaan *merger keywords* dalam analisis ini sangat penting untuk menghindari dispersi data dan memastikan hasil analisis yang lebih akurat dan relevan.

Citation - Documents



Gambar 4. Visualisasi *Citation - Documents*

Visualisasi *citation mapping* antar dokumen penelitian kudzu dari tahun 2020 hingga 2024 yang dihasilkan menggunakan VOSviewer memperlihatkan dinamika perkembangan pengetahuan dan pengaruh ilmiah di bidang ini. Setiap lingkaran (*node*) pada peta mewakili satu dokumen atau artikel ilmiah, dengan nama penulis dan tahun publikasi tertera di sampingnya. Ukuran lingkaran menunjukkan jumlah sitasi yang diterima oleh dokumen tersebut, semakin besar lingkarannya, semakin tinggi pengaruh dokumen itu dalam penelitian selanjutnya. Warna lingkaran mengikuti gradasi waktu, dari biru tua (tahun-tahun awal, seperti 2020–2021) hingga kuning (tahun terbaru, 2024), sebagaimana ditunjukkan oleh legenda warna pada visualisasi (Adolfo *et al.*, 2022).

Garis-garis yang menghubungkan antar lingkaran menandakan adanya hubungan sitasi, yaitu satu dokumen mengutip atau dikutip oleh dokumen lain. Pola ini memperlihatkan bagaimana pengetahuan dan temuan penelitian berkembang dan saling membangun dari tahun

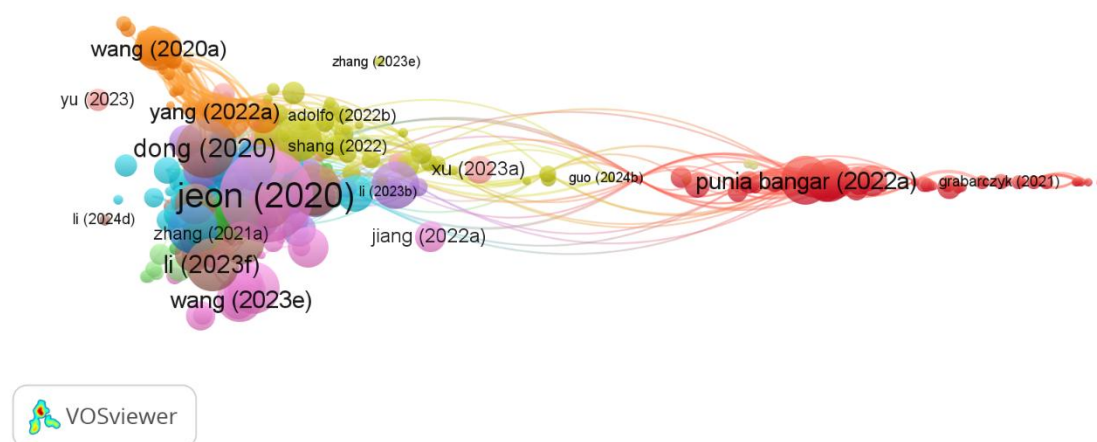
ke tahun. Dokumen-dokumen yang terbit pada tahun-tahun awal seperti Dong (2020), Zhang (2020c), dan Luo (2021a) memiliki lingkaran besar, menandakan bahwa mereka menjadi referensi penting dan banyak disitasi oleh penelitian-penelitian berikutnya. Dokumen-dokumen ini berperan sebagai fondasi utama dalam perkembangan penelitian kudzu, memberikan dasar konsep dan metodologi yang diadopsi oleh peneliti lain dalam kajian selanjutnya (Liang *et al.*, 2020; Shahsavari *et al.*, 2023; Li *et al.*, 2024).

Seiring waktu, muncul dokumen-dokumen baru (berwarna hijau hingga kuning) seperti Cai (2023), Mao (2024), dan Zhao (2024b) yang mulai membangun dan mengembangkan pengetahuan dari dokumen-dokumen sebelumnya. Hubungan sitasi yang saling terhubung antara dokumen lama dan baru menunjukkan adanya kesinambungan dan perkembangan topik penelitian secara dinamis. Hal ini menyoroti pentingnya kolaborasi dan dialog ilmiah dalam komunitas penelitian kudzu, di mana peneliti saling mengacu dan merujuk pada pekerjaan satu sama lain untuk mengembangkan pemahaman (Song *et al.*, 2021).

Selain itu, terdapat beberapa dokumen yang posisinya lebih terisolasi atau hanya terhubung dengan sedikit dokumen lain, menandakan bahwa topik atau temuan yang diangkat mungkin lebih spesifik atau baru berkembang. Keberadaan dokumen seperti ini juga penting karena dapat menjadi penunjuk arah untuk penelitian inovatif di masa depan yang mungkin belum mendapatkan perhatian luas tetapi memiliki potensi signifikan (Kim *et al.*, 2020).

Secara keseluruhan, pola *citation mapping* ini tidak hanya menggambarkan evolusi pengetahuan di bidang penelitian kudzu, tetapi juga membantu peneliti untuk mengidentifikasi dokumen-dokumen yang paling berpengaruh, tren perkembangan tema, serta memetakan potensi arah penelitian di masa depan berdasarkan pola sitasi yang terbentuk dari tahun ke tahun. Analisis ini menjelaskan bagaimana karya-karya sebelumnya terus memengaruhi karya-karya terbaru, sekaligus menunjukkan pentingnya membangun basis teoretis dan metodologis dalam penelitian ilmiah (Field *et al.*, 2020; Dai *et al.*, 2024).

Bibliographic Coupling – Documents



Gambar 5. Visualisasi *Bibliographic Coupling – Documents*

Bibliographic Coupling: Struktur Tematik dan Keterhubungan Dokumen

Dalam analisis *bibliographic coupling*, dua dokumen dianggap “berpasangan” jika mereka sama-sama mengutip sumber referensi yang sama dalam daftar pustakanya. Semakin banyak referensi yang sama-sama dikutip oleh dua dokumen, semakin kuat hubungan (*coupling strength*) di antara keduanya. Pada peta ini, setiap lingkaran (*node*) mewakili satu dokumen/artikel ilmiah, dengan ukuran lingkaran menunjukkan tingkat keterhubungan atau kekuatan coupling dokumen tersebut dengan dokumen lain. Garis-garis yang menghubungkan antar lingkaran menandakan adanya hubungan *bibliographic coupling*, yaitu dua dokumen memiliki sejumlah referensi yang sama. Warna-warna berbeda pada *cluster* menunjukkan kelompok dokumen yang saling terhubung erat karena sering mengutip sumber yang sama, sehingga membentuk komunitas tematik atau bidang kajian yang mirip.

Dari visualisasi ini, terlihat beberapa *cluster* besar, misalnya *cluster* biru di sebelah kiri yang didominasi oleh dokumen seperti Jeon (2020), Dong (2020), dan Wang (2020a). *Cluster* ini menunjukkan adanya kelompok penelitian yang memiliki fokus atau pendekatan referensi yang serupa. Di sisi lain, terdapat *cluster* merah di sebelah kanan dengan dokumen utama seperti Punia Bangar (2022a) dan Grabarczyk (2021), yang juga membentuk komunitas tersendiri dengan referensi yang banyak tumpang tindih di antara mereka. Ukuran lingkaran yang besar pada dokumen tertentu, seperti Jeon (2020) dan Punia Bangar (2022a), menandakan bahwa dokumen-dokumen ini memiliki banyak kesamaan referensi dengan dokumen lain, sehingga berperan sebagai penghubung utama dalam jaringan *bibliographic coupling*. Garis-garis yang menghubungkan antar *cluster* menunjukkan adanya keterkaitan lintas kelompok, meskipun biasanya lebih lemah dibandingkan hubungan dalam satu *cluster*.

Secara keseluruhan, pola ini memperlihatkan bagaimana dokumen-dokumen penelitian kudzu saling terkait berdasarkan kesamaan referensi yang mereka gunakan. Visualisasi ini sangat bermanfaat untuk mengidentifikasi kelompok penelitian dengan tema atau pendekatan yang serupa, serta untuk melihat dokumen-dokumen kunci yang menjadi penghubung antar berbagai bidang kajian dalam penelitian kudzu. Dengan demikian, *bibliographic coupling* membantu memetakan struktur pengetahuan dan perkembangan literatur secara lebih mendalam dalam suatu bidang penelitian.

Citation Mapping: Dinamika Pengaruh dan Evolusi Pengetahuan

Visualisasi *citation mapping* untuk penelitian kudzu dari tahun 2020 hingga 2024 menunjukkan dinamika penting dalam kemajuan dan perkembangan topik ini. Setiap lingkaran pada peta mewakili sebuah dokumen ilmiah, dengan ukuran lingkaran yang mencerminkan jumlah sitasi yang diterima; semakin besar ukuran lingkaran, semakin tinggi pengaruh dokumen tersebut dalam penelitian selanjutnya. Warna lingkaran mencerminkan waktu publikasi, dengan dokumen yang lebih awal ditandai dengan biru tua, sementara yang paling baru berwarna kuning (Adolfo *et al.*, 2022).

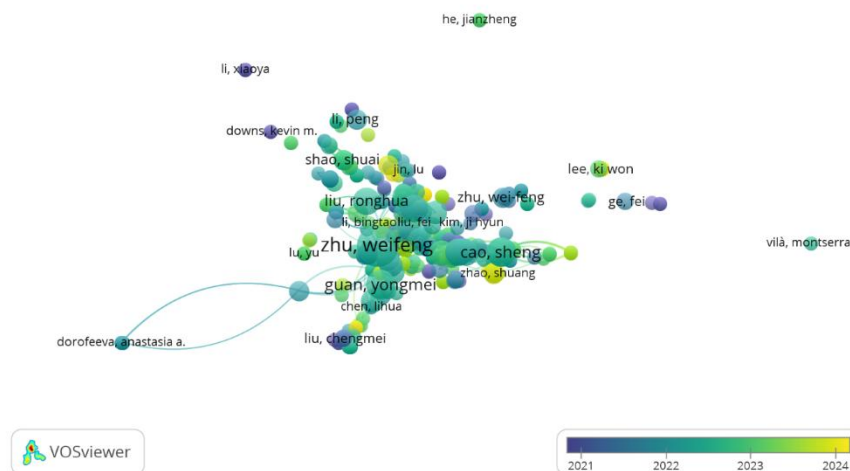
Pola ini menggambarkan hubungan sitasi antara dokumen-dokumen yang menunjukkan bagaimana pengetahuan tentang kudzu saling mengisi dan berkembang seiring berjalannya waktu. Dokumen-dokumen yang diterbitkan awal seperti Dong (2020), Zhang (2020c), dan Luo (2021a) memiliki lingkaran besar, menunjukkan bahwa mereka berfungsi sebagai referensi penting bagi penelitian berikutnya. Dokumen-dokumen ini dapat diidentifikasi

sebagai pilar dalam literatur kudzu, memberikan dasar konsep dan metodologi yang diadopsi oleh peneliti lain dalam kajian selanjutnya (Liang *et al.*, 2020; Shahsavari *et al.*, 2023; Li *et al.*, 2024).

Seiring waktu, munculnya dokumen-dokumen baru seperti karya Cai (2023), Mao (2024), dan Zhao (2024b) menunjukkan bagaimana mereka memperluas atau mendalami gagasan yang ada, membangun pengetahuan lebih lanjut berdasarkan temuan yang sudah ada. Hubungan sitasi yang terjalin antara dokumen lama dan dokumen baru ini mencerminkan kesinambungan pengetahuan serta perkembangan tema penelitian kudzu secara dinamis. Ini menyoroti pentingnya kolaborasi dan dialog ilmiah yang terjadi dalam komunitas penelitian kudzu, di mana peneliti saling mengacu dan merujuk pada pekerjaan satu sama lain untuk mengembangkan pemahaman (Song *et al.*, 2021).

Selain itu, terdapat beberapa dokumen yang posisinya lebih terisolasi. Ini menunjukkan bahwa topik atau hasil yang mereka angkat mungkin lebih spesifik atau baru dirintis, sehingga kurang dikenal dalam konteks yang lebih luas. Namun, keberadaan dokumen seperti itu juga penting karena bisa menjadi penunjuk arah untuk penelitian inovatif di masa depan yang mungkin belum mendapatkan perhatian luas tetapi memiliki potensi yang signifikan (Kim *et al.*, 2020).

Bibliographic Coupling – Authors



Gambar 3. Bibliographic Coupling

Visualisasi *bibliographic coupling* antar penulis dalam penelitian kudzu, khususnya *Pueraria lobata*, memberikan gambaran komprehensif mengenai pola hubungan dan perkembangan jaringan penulis dari tahun ke tahun. Setiap lingkaran (*node*) pada peta visualisasi ini mewakili seorang penulis, dengan ukuran lingkaran menunjukkan kekuatan hubungan *bibliographic coupling* semakin besar lingkaran, semakin banyak referensi yang sama-sama dikutip oleh penulis tersebut bersama penulis lain. Warna lingkaran merepresentasikan tahun dominan publikasi, dengan gradasi dari biru (2021) hingga kuning (2024), sehingga memudahkan identifikasi dinamika kontribusi penulis sepanjang periode penelitian.

Penulis seperti Zhu, Weifeng, Guan, Yongmei, dan Cao, Sheng menempati posisi sentral dalam jaringan, ditandai dengan ukuran lingkaran yang besar dan posisi yang strategis di pusat peta. Hal ini menunjukkan bahwa mereka merupakan penghubung utama dalam jaringan pengetahuan kudzu, sering menggunakan referensi yang sama dengan banyak penulis lain, serta menunjukkan kesinambungan kontribusi dari tahun ke tahun. Penulis-penulis ini secara aktif memproduksi literatur yang membahas berbagai aspek kudzu, mulai dari fitokimia, manfaat kesehatan, hingga aplikasinya di berbagai bidang. Sebagai contoh, Gao *et al.* (2021) mengeksplorasi aktivitas anti-melanogenesis dari ekstrak batang kudzu, sementara Zhang *et al.* (2021) menganalisis mekanisme anti-diabetes *Pueraria lobata* dengan pendekatan metabolomik, menandakan kontinuitas dan kedalaman penelitian pada manfaat kesehatan tanaman ini.

Di sisi lain, terdapat penulis seperti Dorofeeva, Anastasia A. dan Vilà, Montserrat yang posisinya lebih terpisah atau hanya terhubung dengan sedikit penulis lain. Hal ini mengindikasikan bahwa penelitian mereka cenderung lebih spesifik atau menggunakan referensi yang berbeda dari kelompok utama, sehingga tidak terlalu terintegrasi dalam jaringan utama. Sebagai ilustrasi, Zhao *et al.* (2022) meneliti efek Kudzu Celery Decoction dalam konteks kesehatan jantung, sedangkan Duru *et al.* (2022) memanfaatkan teknik ekstraksi ultrasonik untuk inovasi pengolahan senyawa bioaktif kudzu.

Garis-garis penghubung antar lingkaran pada visualisasi menunjukkan adanya hubungan bibliographic coupling, di mana ketebalan garis merepresentasikan kekuatan hubungan tersebut semakin tebal garis, semakin kuat keterkaitan referensi antar penulis. Visualisasi ini tidak hanya menampilkan hubungan antar penulis, tetapi juga periode dominasi masing-masing penulis dalam publikasi, sesuai dengan gradasi warna yang ditampilkan pada peta. Hal ini mencerminkan meningkatnya minat dan penelitian tentang kudzu seiring berkembangnya kesadaran akan manfaat tanaman ini dalam kesehatan dan ilmu pertanian. Misalnya, penelitian terbaru oleh Wang *et al.* (2024) yang memprofilkan senyawa flavonoid antidiabetik dari kudzu, menegaskan potensi biologis yang masih banyak dieksplorasi.

Secara keseluruhan, peta bibliografi kudzu menggambarkan nilai interkoneksi antar penulis di berbagai sub-disiplin, menunjukkan bahwa kolaborasi dan pertukaran ide memainkan peran penting dalam mempercepat kemajuan pengetahuan tentang *Pueraria lobata*. Visualisasi ini sangat bermanfaat untuk mengidentifikasi kelompok penulis dengan minat dan pendekatan penelitian yang serupa, melihat penulis-penulis kunci yang menjadi penghubung antar komunitas ilmiah, serta memetakan evolusi kolaborasi dan fokus penelitian dalam bidang kudzu secara dinamis. Dengan memperhatikan perkembangan ini, akademisi dan peneliti di masa depan dapat lebih fokus pada area kosong dalam literatur, memanfaatkan teknik baru, dan mendorong integrasi penelitian yang lebih luas dalam ekosistem ilmiah kudzu. Penelitian lebih lanjut diharapkan dapat memberikan kontribusi signifikan pada pemahaman dan pemanfaatan kudzu, baik dalam kesehatan masyarakat maupun pertanian berkelanjutan.

Kesimpulan

Penelitian ini menunjukkan bahwa perkembangan riset kudzu (*Pueraria montana*) dalam lima tahun terakhir mengalami peningkatan signifikan, baik dari segi jumlah publikasi, keragaman topik, maupun jejaring kolaborasi antar penulis dan negara. Analisis bibliometrik mengungkapkan bahwa China dan Amerika Serikat merupakan negara dengan kontribusi terbesar dan menjadi pusat kolaborasi global dalam penelitian kudzu. Penulis-penulis kunci

seperti Zhu Weifeng dan Guan Yongmei menempati posisi sentral dalam jaringan kolaborasi, mempercepat pertukaran pengetahuan dan inovasi lintas disiplin. Tema penelitian yang dominan meliputi fitokimia, manfaat kesehatan, aplikasi bioteknologi, serta isu ekologi terkait invasi kudzu. Visualisasi co-occurrence author keywords memperlihatkan integrasi multidisipliner antara bidang biokimia, ekologi, dan teknologi pangan, sedangkan analisis citation mapping dan bibliographic coupling berhasil mengidentifikasi dokumen dan penulis yang menjadi fondasi perkembangan pengetahuan kudzu. Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menegaskan pentingnya kolaborasi internasional dan lintas disiplin dalam mempercepat inovasi serta mengarahkan penelitian kudzu ke arah yang lebih strategis dan berkelanjutan.

BIBLIOGRAFI

- Aboughanem-Sabanadzovic, N., Stephenson, R., Allen, T., Henn, A., Moore, W., Lawrence, A., ... & Sabanadzovic, S. (2023). Characterization of a putative new member of the genus potyvirus from kudzu (*Pueraria montana* var. *lobata*) in Mississippi. *Viruses*, 15(11), 2145. <https://doi.org/10.3390/v15112145>
- Adolfo, L., Burks, D., Rao, X., Alvarez-Hernandez, A., & Dixon, R. (2022). Evaluation of pathways to the C-glycosyl isoflavone puerarin in roots of kudzu (*Pueraria montana lobata*). *Plant Direct*, 6(9). <https://doi.org/10.1002/pld3.442>
- Adolfo, L., Rao, X., & Dixon, R. (2022). Identification of *Pueraria* spp. through DNA barcoding and comparative transcriptomics. *BMC Plant Biology*, 22(1). <https://doi.org/10.1186/s12870-021-03383-x>
- Bihlet, A., Byrjalsen, I., Andersen, J., Simonsen, S., Mundbjerg, K., Helmer, B., & Christiansen, C. (2021). The efficacy and safety of multiple dose regimens of kudzu (*Pueraria lobata*) root extract on bone and cartilage turnover and menopausal symptoms. *Frontiers in Pharmacology*, 12. <https://doi.org/10.3389/fphar.2021.760629>
- Cheng, H., Huang, X., Wu, S., Wang, S., Rao, S., Li, L., & Li, L. (2022). Chromosome-level genome assembly and multi-omics dataset provide insights into isoflavone and puerarin biosynthesis in *Pueraria lobata* (wild.) Ohwi. *Biomolecules*, 12(12), 1731. <https://doi.org/10.3390/biom12121731>
- Dai, J., Huang, J., Xiong, Y., & Gao, L. (2024). Electrochemical sensing platform for ascorbic acid detection based on porous carbon derived from kudzu root residues. *Chemistryselect*, 9(34). <https://doi.org/10.1002/slct.202402313>
- Diedrick, W., Kanga, L., Haseeb, M., Srivastava, M., & Legaspi, J. (2022). Population dynamics and parasitism of the kudzu bug, *Megacopta cribraria*, by egg parasitoid, *Paratelenomus saccharalis*, in southeastern USA. *Agriculture*, 13(1), 13. <https://doi.org/10.3390/agriculture13010013>
- 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>
- Downs, K., Gulizia, J., Stafford, E., & Pacheco, W. (2022). Influence of varying dietary kudzu leaf meal particle size on performance, breast weight, and organ weight of broiler chickens from 1 to 21 days of age. *Poultry*, 1(1), 30-39. <https://doi.org/10.3390/poultry1010004>
- Duru, K., Slesarev, G., Aboushanab, S., Kovalev, I., Zeidler, D., Kovaleva, E., & Bhat, R. (2022). An eco-friendly approach to enhance the extraction and recovery efficiency of isoflavones from kudzu roots and soy molasses wastes using ultrasound-assisted extraction with natural deep eutectic solvents (NADES). *Industrial Crops and Products*, 182, 114886. <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2022.114886>
- Ekumah, J., Han, X., Liang, Q., Kang, L., Wei, B., Rashid, A., & Ren, X. (2023). Production of kudzu starch gels with superior mechanical and rheological properties through

- submerged ethanol exposure and implications for in vitro digestion. *Foods*, 12(21), 3992. <https://doi.org/10.3390/foods12213992>
- Feng, H., Qin, Y., Li, Y., Li, S., Zheng, Y., Yan, J., & Zou, H. (2024). Research trend and future perspectives of traditional Chinese medicine for atopic dermatitis from 2004 to 2023: a bibliometric analysis. *Clinical Cosmetic and Investigational Dermatology*, 17, 2595-2613. <https://doi.org/10.2147/ccid.s479632>
- Field, J., Summerhayes, G., Luu, S., Coster, A., Ford, A., Mandui, H., & Kealhofer, L. (2020). Functional studies of flaked and ground stone artefacts reveal starchy tree nut and root exploitation in mid-Holocene highland New Guinea. *The Holocene*, 30(9), 1360-1374. <https://doi.org/10.1177/0959683620919983>
- Gao, D., Kim, J., Kim, C., Jeong, W., Kim, H., Sim, J., & Kang, J. (2021). Evaluation of anti-melanogenesis activity of enriched *Pueraria lobata* stem extracts and characterization of its phytochemical components using HPLC–PDA–ESI–MS/MS. *International Journal of Molecular Sciences*, 22(15), 8105. <https://doi.org/10.3390/ijms22158105>
- Gao, H., Yang, Y., Tian, H., Xu, S., Li, B., Fu, L., & Yu, X. (2024). Puerarin alleviates blood pressure via inhibition of ROS/TLR4/NLRP3 inflammasome signaling pathway in the hypothalamic paraventricular nucleus of salt-induced prehypertensive rats. *Nutrients*, 16(16), 2580. <https://doi.org/10.3390/nu16162580>
- Han, X., Song, K., Yu, H., Zhou, X., & Guo, J. (2024). Extraction and characterisation of kudzu root residue lignin based on deep eutectic solvents. *Phytochemical Analysis*, 35(4), 786-798. <https://doi.org/10.1002/pca.3328>
- Kim, J., Jeong, H., Hur, S., Lee, J., & Kwon, O. (2020). Efficacy and safety of kudzu flower–mandarin peel on hot flashes and bone markers in women during the menopausal transition: a randomized controlled trial. *Nutrients*, 12(11), 3237. <https://doi.org/10.3390/nu12113237>
- Lai, Y., Chen, Y., Zhang, K., & Huang, Z. (2024). Diets of white-headed langurs (*Trachypithecus leucocephalus*) inhabiting limestone forests: the effects of habitat fragmentation and implication for conservation. *Ecology and Evolution*, 14(7). <https://doi.org/10.1002/ece3.11716>
- Lama, E., Veneranda, M., Prieto-Taboada, N., Hernando, F., Rodríguez-Laso, M., & Madariaga, J. (2020). A first evaluation of the usefulness of kudzu starch in cultural heritage restoration. *Scientific Reports*, 10(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-020-72643-x>
- Lepsch-Cunha, N., Muraro, V., Nascimento, H., Mazoni, A., Núñez, C., & Bonacelli, M. (2024). Technical-scientific production and knowledge networks about medicinal plants and herbal medicines in the Amazon. *Frontiers in Research Metrics and Analytics*, 9. <https://doi.org/10.3389/frma.2024.1396472>
- Li, J., Zhang, C., Li, S., Zhu, Z., Wang, X., & Cravotto, G. (2024). Improving complexation of puerarin with kudzu starch by various ultrasonic pretreatment: interaction mechanism analysis. *Ultrasonics Sonochemistry*, 111, 107095. <https://doi.org/10.1016/j.ultsonch.2024.107095>
- Liang, W., Abidi, M., Carrasco, L., McNelis, J., Tran, L., Li, Y., & Grant, J. (2020). Mapping vegetation at species level with high-resolution multispectral and lidar data over a large spatial area: a case study with kudzu. *Remote Sensing*, 12(4), 609. <https://doi.org/10.3390/rs12040609>
- Maciejewska-Turska, M., Pecio, Ł., & Zgórk, G. (2022). Isolation of mirificin and other bioactive isoflavone glycosides from the kudzu root lyophilisate using centrifugal partition and flash chromatographic techniques. *Molecules*, 27(19), 6227. <https://doi.org/10.3390/molecules27196227>

- Mo, C., Wu, Z., Shang, X., Shi, P., Wei, M., Wang, H., & Kong, Q. (2022). Chromosome-level and graphic genomes provide insights into metabolism of bioactive metabolites and cold-adaption of *Pueraria lobata* var. *montana*. *DNA Research*, 29(5). <https://doi.org/10.1093/dnares/dsac030>
- Pham, T., Lee, G., Jin, S., Lee, S., Han, E., Kim, N., & Jeong, H. (2022). Puerarin attenuates hepatic steatosis via G-protein-coupled estrogen receptor-mediated calcium and SIRT1 signaling pathways. *Phytotherapy Research*, 36(9), 3601-3618. <https://doi.org/10.1002/ptr.7526>
- Shahsavari, M., Norouzi, P., Moghaddam, H., & Teimouri, M. (2023). Effects of kudzu root on oxidative stress and inflammation in streptozotocin-induced diabetic rats. *Iranian Journal of Veterinary Medicine*, 17(4), 401-408. <https://doi.org/10.32598/ijvm.17.4.1005281>
- Shang, X., Huang, D., Wang, Y., Liang, X., Ming, R., Zeng, W., & Yan, H. (2021). Identification of nutritional ingredients and medicinal components of *Pueraria lobata* and its varieties using UPLC-MS/MS-based metabolomics. *Molecules*, 26(21), 6587. <https://doi.org/10.3390/molecules26216587>
- Shen, G., Wu, R., Xia, Y., & Pang, Y. (2021). Identification of transcription factor genes and functional characterization of PLMYB1 from *Pueraria lobata*. *Frontiers in Plant Science*, 12. <https://doi.org/10.3389/fpls.2021.743518>
- Shen, L., Shen, Y., You, L., Zhang, Y., Su, Z., Peng, G., & Cao, S. (2023). *Pueraria lobata* polysaccharides alleviate neonatal calf diarrhea by modulating gut microbiota and metabolites. *Frontiers in Veterinary Science*, 9. <https://doi.org/10.3389/fvets.2022.1024392>
- Shen, Y., & Li, L. (2024). Research overview and trends of the effects of gibberellins (GAs) on rice biological processes: a bibliometric analysis. *Plants*, 13(11), 1548. <https://doi.org/10.3390/plants13111548>
- Shi, T., Hu, Y., Luo, J., Hu, M., Chen, M., Ye, D., & Xue, F. (2024). Insight into the gut–brain axis and the productive performance and egg quality response to kudzu leaf flavonoid supplementation in late-laying hens. *Animals*, 14(19), 2780. <https://doi.org/10.3390/ani14192780>
- Song, X., Dong, H., Zang, Z., Wu, W., Zhu, W., Zhang, H., & Guan, Y. (2021). Kudzu resistant starch: an effective regulator of type 2 diabetes mellitus. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*, 2021, 4448048. <https://doi.org/10.1155/2021/4448048>
- Topal, M. (2023). Determination of the antioxidant capacity of puerarin and its effect on cholinesterases by in vitro and in silico methods. *Chemistryselect*, 8(41). <https://doi.org/10.1002/slct.202302751>
- Usman, A., Fendi, F., Nulandari, Z., & Agustin, D. (2025). Trends, key contributors, and emerging issues in honey and breast cancer: a bibliometric analysis from 2014 to 2024. *F1000Research*, 14, 17. <https://doi.org/10.12688/f1000research.159595.3>
- Wang, W., Liu, Y., Liu, D., Zhou, H., Li, Y., Yuan, W., & Weng, J. (2024). Profiling of antidiabetic bioactive flavonoid compounds from an edible plant kudzu (*Pueraria lobata*). *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 72(28), 15704-15714. <https://doi.org/10.1021/acs.jafc.4c02564>
- Wang, Z., Du, H., Peng, W., Yang, S., Feng, Y., Ouyang, H., & Liu, R. (2022). Efficacy and mechanism of *Pueraria lobata* and *Pueraria thomsonii* polysaccharides in the treatment of type 2 diabetes. *Nutrients*, 14(19), 3926. <https://doi.org/10.3390/nu14193926>
- Wu, J., Ma, X., Lu, Y., Zhang, T., Du, Z., Xu, J., & Wu, J. (2022). Edible *Pueraria lobata*-derived exosomes promote M2 macrophage polarization. *Molecules*, 27(23), 8184. <https://doi.org/10.3390/molecules27238184>

- Xue, F., Wan, G., Xiao, Y., Chen, C., Qu, M., & Xu, L. (2021). Growth performances, gastrointestinal epithelium and bacteria responses of yellow-feathered chickens to kudzu-leaf flavonoids supplement. *AMB Express*, 11(1). <https://doi.org/10.1186/s13568-021-01288-4>
- Zafarullah, M., Ramzan, R., Zhang, R., Zhao, D., Khalid, N., Deng, M., & Zhang, M. (2022). Enhanced bioaccessibility of microencapsulated puerarin delivered by Pickering emulsions stabilized with OSA-modified hydrolyzed *Pueraria montana* starch: in vitro release, storage stability, and physicochemical properties. *Foods*, 11(22), 3591. <https://doi.org/10.3390/foods11223591>
- Zhang, S., Ge, Q., Chen, L., & Chen, K. (2021). Studies of the anti-diabetic mechanism of *Pueraria lobata* based on metabolomics and network pharmacology. *Processes*, 9(7), 1245. <https://doi.org/10.3390/pr9071245>
- Zhao, L., Zhao, H., Sun, M., Chen, M., Wu, X., Deng, C., & Yang, Y. (2022). Kudzu celery decoction exerts protection against sepsis-induced myocardial injury. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*, 2022, 2886932. <https://doi.org/10.1155/2022/2886932>
- Zhou, W., He, H., Qin, W., Che, L., Zhao, X., Liu, W., & Feng, R. (2023). Puerarin protects against acetaminophen-induced oxidative damage in liver through activation of the KEAP1/NRF2 signaling pathway. *Food Science & Nutrition*, 11(10), 6604-6615. <https://doi.org/10.1002/fsn3.3609>
- Zhu, H., Xing, Y., Akan, O., & Yang, T. (2023). Ultrafine comminution-assisted ultrasonic-microwave synergistic extraction of *Pueraria mirifica* (kudzu flower and root) flavonoids. *Heliyon*, 9(11), e21137. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e21137>