

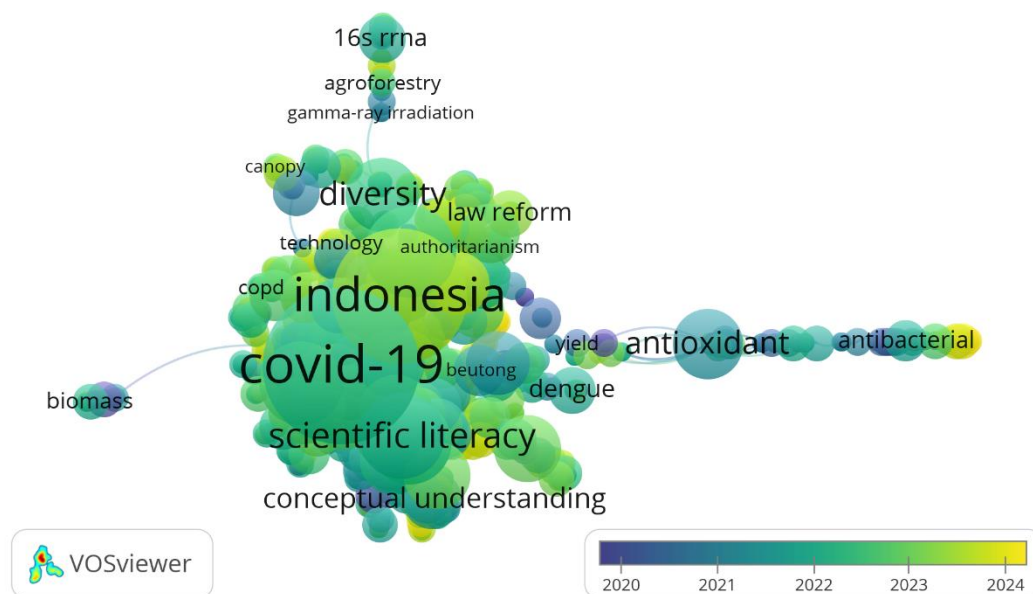
BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Perkembangan Kata Kunci dalam Penelitian di Jurnal UNNES Terindeks Scopus

Analisis dilakukan dengan pendekatan bibliometrik menggunakan aplikasi VOSviewer dan Biblioshiny, dengan tujuan untuk mengidentifikasi kata kunci yang paling sering muncul, pola hubungan antar kata kunci, serta pergeseran fokus penelitian dari tahun ke tahun. Hasil analisis ini diharapkan dapat memberikan gambaran mengenai arah, kecenderungan, serta kontribusi tematik penelitian yang berkembang di lingkungan akademik UNNES selama periode 2020-2024.

4.1.1 Analisis Menggunakan Aplikasi VOSviewer



Gambar 4.1.1.1 Hasil *overlay visualization* VOSviewer mengenai perkembangan kata kunci (VOSviewer, 2025)

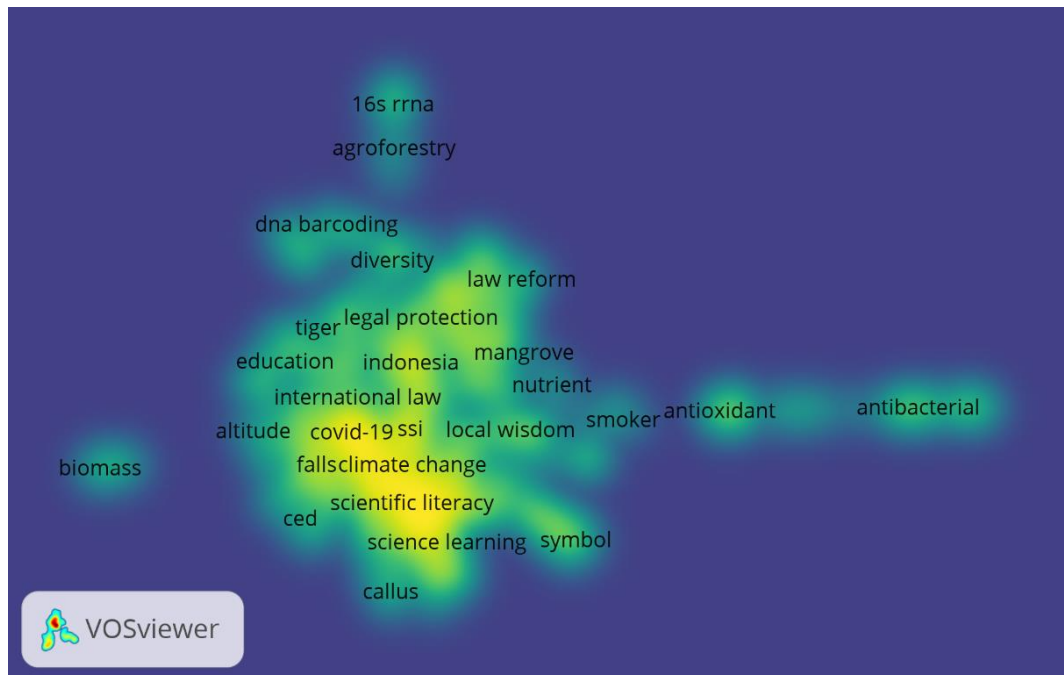
Visualisasi *overlay visualization* dari analisis menggunakan aplikasi VOSviewer memperlihatkan perkembangan kata kunci dalam publikasi jurnal UNNES berdasarkan waktu kemunculannya. Dalam visualisasi ini, warna pada setiap *node* merepresentasikan rata-rata tahun munculnya suatu kata kunci, dengan gradasi dari biru tua (awal periode) hingga kuning cerah (periode terbaru). Ukuran *node* menunjukkan frekuensi kemunculan, sementara posisi dan jumlah koneksi

mencerminkan keterkaitannya dengan kata kunci lain. *Node* berukuran besar seperti Covid-19 dan Indonesia menempati posisi sentral dalam jaringan, yang menandakan keduanya merupakan tema dominan dan sering dikaitkan dengan berbagai isu lintas disiplin sepanjang periode 2020-2024.

Kata kunci yang muncul dalam warna kuning cerah, seperti *law reform*, *technology*, *authoritarianism*, dan *antibacterial*, mengindikasikan topik-topik yang sedang populer, terutama pada tahun-tahun terakhir analisis, yakni 2023-2024. Kemunculan istilah-istilah tersebut mencerminkan arah baru dalam riset yang dilakukan oleh sivitas akademika UNNES sebagai tanggapan terhadap isu-isu kontemporer, mulai dari dinamika sosial politik hingga inovasi dalam bidang teknologi dan kesehatan publik. Hal ini menunjukkan adanya adaptasi terhadap tantangan global pada masa pascapandemi.

Sementara itu, kata kunci seperti *scientific literacy* dan *conceptual understanding* muncul dalam warna hijau, yang menandakan stabilitas dalam penggunaannya pada periode 2021-2023. Topik-topik ini berkembang dalam konteks pendidikan dan kebijakan sAIns, serta menunjukkan konsistensi perhatian peneliti terhadap penguatan literasi ilmiah sebagai bagian dari transformasi pembelajaran. Letaknya yang relatif dekat dengan pusat jaringan juga memperlihatkan keterkaitan kuat dengan berbagai isu lainnya dalam ekosistem penelitian UNNES.

Adapun kata kunci berwarna biru tua seperti *gamma-ray irradiation*, *16s rRNA*, dan *biomass* mencerminkan fokus awal yang lebih bersifat teknis dan spesifik, terutama dalam bidang sAIns murni atau terapan. Letak kata kunci tersebut yang berada di pinggir jaringan dan semakin jarang muncul dalam beberapa tahun terakhir menunjukkan bahwa fokus penelitian mulai bergeser dari percobaan di laboratorium ke topik-topik yang lebih relevan dengan situasi nyata dan melibatkan berbagai bidang ilmu.



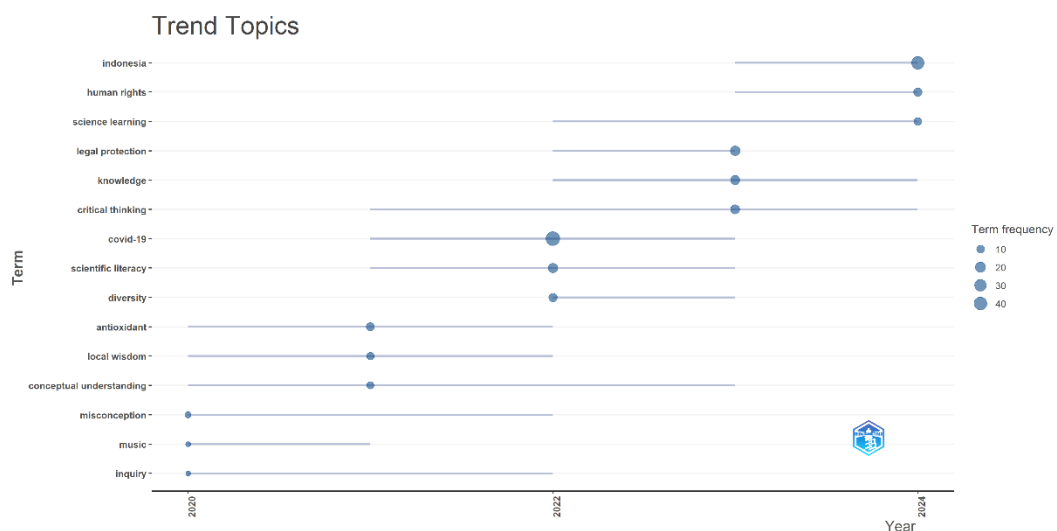
Gambar 4.1.1.2 Hasil *density visualization* VOSviewer mengenai perkembangan kata kunci (VOSviewer, 2025)

Visualisasi *density visualization* yang dihasilkan melalui aplikasi VOSviewer memberikan gambaran mengenai tingkat kepadatan atau intensitas kemunculan kata kunci dalam publikasi jurnal UNNES yang terindeks Scopus. Area berwarna kuning cerah menunjukkan kata kunci yang paling sering digunakan dan memiliki keterkaitan tinggi dengan kata kunci lain. Istilah seperti *Covid-19*, *scientific literacy*, *Indonesia*, dan *education* berada di pusat area terang, yang menandakan bahwa topik-topik tersebut mendominasi diskusi ilmiah dan memiliki hubungan kuat dengan berbagai tema lain dalam jaringan penelitian.

Sebaliknya, area yang ditampilkan dengan gradasi warna hijau hingga biru tua menunjukkan kata kunci dengan frekuensi kemunculan lebih rendah atau keterhubungan yang terbatas. Warna gelap pada kata seperti *antibacterial*, *antioxidant*, *16s rRNA*, dan *biomass* menandakan bahwa topik-topik ini muncul dalam konteks penelitian yang lebih spesifik dan tidak terlalu banyak dikaitkan dengan isu-isu utama. Letak kata tersebut yang berada di pinggiran peta memperlihatkan bahwa meskipun relevan dalam bidang tertentu seperti biologi molekuler atau lingkungan, keberadaannya dalam keseluruhan lanskap riset UNNES masih terbatas.

Berbeda dari *overlay network* yang berfokus pada aspek temporal dan *network visualization* yang menggambarkan struktur hubungan tematik, *density visualization* menitikberatkan pada persebaran intensitas penggunaan kata kunci dalam publikasi. Visualisasi ini sangat berguna untuk mengidentifikasi tema utama yang paling dominan dan menjadi pusat perhatian dalam komunitas ilmiah. Dengan demikian, jenis visualisasi ini memberikan wawasan menyeluruh mengenai topik yang paling berkembang dan mengakar kuat dalam penelitian yang dilakukan oleh sivitas akademika UNNES.

4.1.2 Analisis Menggunakan Aplikasi Biblioshiny



Gambar 4.1.2.1 Hasil visualisasi *trend topic* biblioshiny (Biblioshiny, 2025)

Visualisasi *Trend Topics* dari analisis bibliometrik yang dihasilkan melalui aplikasi Biblioshiny menampilkan evolusi kata kunci dalam publikasi jurnal UNNES terindeks Scopus selama periode 2020-2024. Desain plot ini menggunakan format linier, dengan sumbu horizontal (X) menunjukkan rentang waktu kemunculan dan sumbu vertikal (Y) menampilkan daftar kata kunci yang paling sering digunakan. Setiap garis horizontal mewakili periode kemunculan kata kunci tertentu, sedangkan ukuran lingkaran menunjukkan frekuensinya semakin besar ukuran lingkaran, semakin sering kata kunci tersebut muncul dalam publikasi.

Hasil visualisasi ini menunjukkan bahwa topik seperti Indonesia, *human rights*, dan *science learning* tidak hanya bertahan tetapi juga mengalami

peningkatan penggunaan hingga tahun 2024. Istilah-istilah ini muncul dalam lingkaran besar di akhir grafik, yang menandakan bahwa perhatian peneliti terhadap isu-isu kebangsaan dan pembelajaran ilmiah terus berkembang. Ini menunjukkan relevansi yang tinggi terhadap perkembangan sosial dan pendidikan di Indonesia serta mencerminkan orientasi lokal dalam penelitian UNNES.

Topik yang mulai terlihat signifikan pada fase tengah periode seperti Covid-19, *scientific literacy*, dan *diversity*, memperlihatkan puncak intensitas pada tahun 2021-2022. Tren ini menggambarkan respons cepat sivitas akademika terhadap kondisi pandemi serta kebutuhan untuk memperkuat literasi ilmiah di tengah krisis kesehatan global. Meskipun tidak dominan hingga akhir periode, topik-topik ini berperan penting dalam membentuk arah penelitian selama masa transisi dan adaptasi terhadap perubahan. Beberapa kata kunci seperti *antioxidant*, *local wisdom*, dan *conceptual understanding* menunjukkan pola yang lebih stabil namun dengan frekuensi menengah. Topik ini banyak digunakan dalam riset tematik yang lebih fokus, seperti studi kesehatan, kearifan lokal, dan pendekatan pedagogis dalam pendidikan. Walaupun tidak sebesar topik utama, kontribusi mereka tetap signifikan karena menggambarkan kedalaman kajian dalam bidang-bidang tertentu.

Sementara itu, istilah seperti *misconception*, *music*, dan *inquiry* hanya muncul di awal periode analisis dan tidak berlanjut hingga tahun-tahun terbaru. Hal ini menunjukkan bahwa fokus terhadap topik tersebut mulai bergeser, tergantikan oleh tema-tema yang lebih sesuai dengan konteks terkini.

Tabel 4.1.2.1 Data Trend Topic
(Sumber: Biblioshiny, 2025)

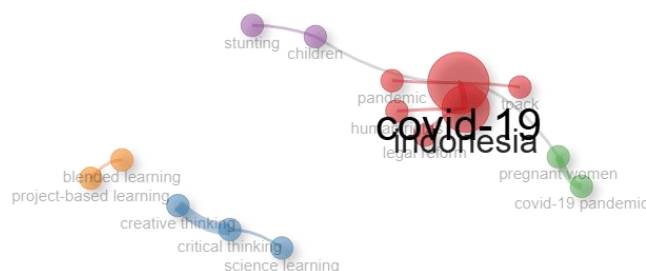
Term	Frequency	Year (Q1)	Year (Median)	Year (Q3)
<i>Misconception</i>	6	2020	2020	2022
<i>Inquiry</i>	5	2020	2020	2022
<i>Music</i>	5	2020	2020	2021

<i>Antioxidant</i>	11	2020	2021	2022
<i>Local wisdom</i>	9	2020	2021	2022
<i>Conceptual understanding</i>	8	2020	2021	2023
<i>Covid-19</i>	49	2021	2022	2023
<i>Scientific literacy</i>	16	2021	2022	2023
<i>Diversity</i>	12	2022	2022	2023
<i>Legal protection</i>	18	2022	2023	2023
<i>Critical thinking</i>	15	2021	2023	2024
<i>Knowledge</i>	15	2022	2023	2024
<i>Indonesia</i>	37	2023	2024	2024
<i>Human rights</i>	12	2023	2024	2024
<i>Science learning</i>	10	2022	2024	2024

Berdasarkan data dari file Excel, terlihat bahwa sejumlah kata kunci penelitian dalam jurnal UNNES yang terindeks Scopus telah dianalisis berdasarkan frekuensi kemunculan dan distribusi waktunya. Kata kunci seperti *antioxidant* muncul sebanyak 11 kali dengan rentang waktu antara tahun 2020 hingga 2022, menunjukkan topik ini cukup konsisten selama beberapa tahun. Istilah lain seperti *misconception*, *inquiry*, dan *music* memiliki frekuensi yang lebih rendah yaitu 5 sampai 6 kali, namun juga menunjukkan distribusi penggunaan awal pada tahun 2020 dan berlanjut hingga 2022.

Rentang waktu yang tercatat melalui kuartil pertama (Q1), *median*, dan kuartil ketiga (Q3) berfungsi untuk menunjukkan pola keberlanjutan dan konsistensi sebuah kata kunci dalam publikasi ilmiah. Q1 menggambarkan kapan sebuah topik mulai muncul dan menarik perhatian, median menunjukkan titik intensitas tertinggi dalam penggunaannya, sedangkan Q3 menandakan

keberlangsungan atau penurunan pembahasan topik tersebut. Dengan melihat ketiga indikator ini, dapat diketahui apakah suatu topik hanya bersifat sementara atau tetap relevan sepanjang periode pengamatan. Hal ini mengindikasikan bahwa meskipun beberapa kata kunci sudah muncul sejak awal, keberadaannya tetap bertahan dan terus menjadi fokus kajian ilmiah, mencerminkan pentingnya topik tersebut dalam bidang penelitian yang dianalisis.



Gambar 4.1.2.2 *Visualisasi co-occurrence network* (Biblioshiny, 2025)

Visualisasi *co-occurrence network* yang ditampilkan melalui aplikasi Biblioshiny memperlihatkan keterhubungan antara kata kunci yang sering muncul bersama dalam publikasi jurnal UNNES yang terindeks Scopus. Setiap titik atau *node* pada grafik merepresentasikan satu kata kunci, sementara garis penghubung antar *node* menunjukkan keterkaitan atau kemunculan bersamaan antar kata kunci dalam satu dokumen. Ukuran lingkaran mencerminkan frekuensi kemunculan kata kunci yaitu semakin besar lingkarannya, semakin sering kata kunci tersebut muncul dalam publikasi. Warna yang berbeda menunjukkan klaster atau kelompok topik yang saling berkaitan, yang terbentuk secara alami berdasarkan kekuatan hubungan antar kata.

Kata kunci Covid-19 tampak sebagai pusat dari jaringan utama dengan ukuran *node* terbesar, menandakan dominasi topik ini dan perannya sebagai penghubung antar berbagai subtema riset, khususnya selama masa pandemi. Klaster merah yang mengelilinginya menggambarkan keterkaitan erat dengan tema kesehatan masyarakat, kebijakan, serta penanganan dampak sosial. Sementara itu, klaster lain seperti hijau, biru, dan ungu mewakili bidang-bidang kajian yang lebih spesifik seperti *education*, *critical thinking*, dan *mental health*. Letaknya yang

relatif berjauhan menunjukkan bahwa meskipun terdapat diferensiasi topik, tetap ada koneksi melalui simpul utama seperti *Covid-19* atau pendidikan.

Berbeda dengan visualisasi sebelumnya, *co-occurrence network* memusatkan perhatian pada pola hubungan dan keterkaitan antar konsep. Visualisasi ini tidak hanya menampilkan seberapa sering suatu kata muncul, tetapi juga bagaimana kata kunci berfungsi dalam konteks jejaring konseptual yang lebih luas.

Tabel 4.1.2.2 Data *Co-occurrence Network*
(Sumber: Biblioshiny, 2025)

Node	Cluster	Betweenness	Closeness	PageRank
Covid-19	1	31	0,077	0,169
Indonesia	1	15	0,059	0,113
<i>Human rights</i>	1	0	0,04	0,037
<i>Legal reform</i>	1	0	0,04	0,037
<i>Pandemic</i>	1	0	0,048	0,036
<i>Tpack</i>	1	0	0,048	0,036
<i>Critical thinking</i>	2	1	0,5	0,097
<i>Creative thinking</i>	2	0	0,333	0,065
<i>Science learning</i>	2	0	0,333	0,038
<i>Covid-19 pandemic</i>	3	0	0,037	0,05
<i>Pregnant women</i>	3	8	0,053	0,079
<i>Stunting</i>	4	0	0,037	0,04
<i>Children</i>	4	8	0,053	0,07
<i>Blended learning</i>	5	0	1	0,067
<i>Project-based learning</i>	5	0	1	0,067

Tabel hasil analisis bibliometrik ini menyajikan informasi kuantitatif tentang kata kunci yang digunakan dalam publikasi jurnal UNNES beserta empat metrik jaringan utama: (1) *Cluster*, (2) *Betweenness*, (3) *Closeness*, dan (4) *PageRank*. Masing-masing metrik memiliki fungsi yang berbeda dalam memahami posisi strategis kata kunci dalam struktur jaringan. *Cluster* menunjukkan kelompok kata kunci yang secara tematik saling berkaitan dalam satu area riset. *Betweenness* mengukur seberapa besar peran suatu kata kunci sebagai jembatan antar kelompok atau subtopik. *Closeness* mencerminkan kedekatan rata-rata suatu kata kunci dengan semua kata kunci lain dalam jaringan, menunjukkan kemudahan aksesnya terhadap topik-topik lain. Sementara itu, *PageRank* mengukur tingkat kepentingan kata kunci berdasarkan jumlah dan kualitas koneksi yang dimilikinya.

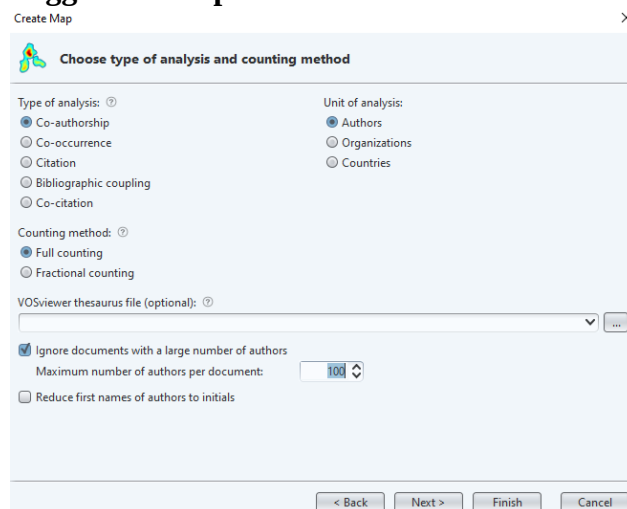
Dari data yang ditampilkan dalam tabel, terlihat bahwa kata kunci seperti Covid-19 dan Indonesia memiliki nilai *PageRank* dan *Betweenness* yang tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa keduanya berfungsi sebagai pusat informasi dan penghubung penting dalam jaringan riset, menjembatani berbagai klaster tematik lain. Klaster 1, yang mencakup topik-topik seperti Covid-19, *human rights*, dan Indonesia, menjadi kelompok dominan yang mencerminkan fokus penelitian UNNES terhadap isu-isu strategis nasional dan global. Nilai metrik ini memberikan gambaran tentang bagaimana kata kunci tersebut bukan hanya populer, tetapi juga memainkan peran penting dalam penyebaran dan keterkaitan pengetahuan antar bidang studi.

Berdasarkan visualisasi overlay dan tren evolusi kata kunci, terjadi pergeseran fokus riset dari topik-topik teknis pada awal periode (2020–2021) menuju topik sosial, hukum, dan pendidikan mulai tahun 2022. Pergeseran ini ditandai dengan meningkatnya frekuensi kata kunci seperti *law*, *education*, *social media*, dan *policy*, yang tergabung dalam klaster berwarna kuning dalam overlay visualization. Klaster-klaster tersebut membentuk ekosistem tematik yang kuat dan saling terhubung, mencerminkan respons akademik terhadap isu-isu kontemporer seperti digitalisasi pendidikan, regulasi hukum, dan dinamika sosial pascapandemi.

4.2 Pola Kolaborasi Antarpengarang dalam Penelitian di Jurnal UNNES Terindeks Scopus Berdasarkan *Co-authorship Analysis*

Bagian ini membahas pola kolaborasi antarpengarang dalam publikasi ilmiah pada jurnal-jurnal Universitas Negeri Semarang (UNNES) yang telah terindeks Scopus, dengan menggunakan pendekatan *co-authorship analysis*. Proses analisis dilakukan melalui dua perangkat lunak, yaitu VOSviewer dan Biblioshiny, yang merupakan antarmuka dari paket *bibliometrix* dalam RStudio. VOSviewer digunakan untuk memvisualisasikan jaringan kolaborasi antarpengarang melalui peta jaringan yang menunjukkan node (pengarang) dan edge (hubungan kolaborasi), serta kluster-kluster berdasarkan kekuatan hubungan. Sementara itu, Biblioshiny memberikan informasi statistik pendukung seperti jumlah pengarang, produktivitas individu, serta jumlah kolaborasi yang terjalin. Hasil analisis ini memberikan gambaran menyeluruh mengenai struktur jejaring kolaborasi pengarang di UNNES, mengidentifikasi pengarang paling aktif, dan menunjukkan potensi perluasan kolaborasi antarbidang serta peningkatan produktivitas ilmiah institusi di masa mendatang.

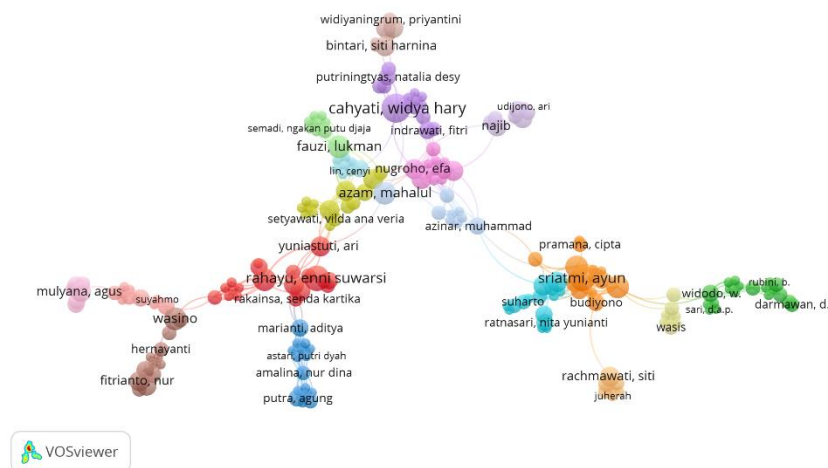
4.2.1 Analisis Menggunakan Aplikasi VOSviewer



Gambar 4.2.1.1 Tampilan konfigurasi VOSviewer (VOSviewer, 2025)

Gambar di atas digunakan untuk menganalisis pola kolaborasi antarpengarang (*co-authorship analysis*) dengan unit analisis berupa individu pengarang. Pada konfigurasi tersebut dipilih metode *full counting* agar setiap kolaborasi antarpengarang dihitung secara penuh tanpa pembagian kontribusi. Selain itu, pengaturan tambahan

dilakukan dengan mengaktifkan opsi untuk mengabaikan dokumen yang memiliki lebih dari 100 penulis, guna menjaga kualitas dan keterbacaan visualisasi yang dihasilkan. Pengaturan ini bertujuan agar pemetaan kolaborasi penulis dalam publikasi jurnal UNNES yang terindeks Scopus dapat disajikan secara lebih akurat, terstruktur, dan fokus pada hubungan kolaboratif yang paling relevan.



Gambar 4.2.1.2 Hasil network visualization VOSviewer mengenai pola kolaborasi antarpengarang (VOSviewer, 2025)

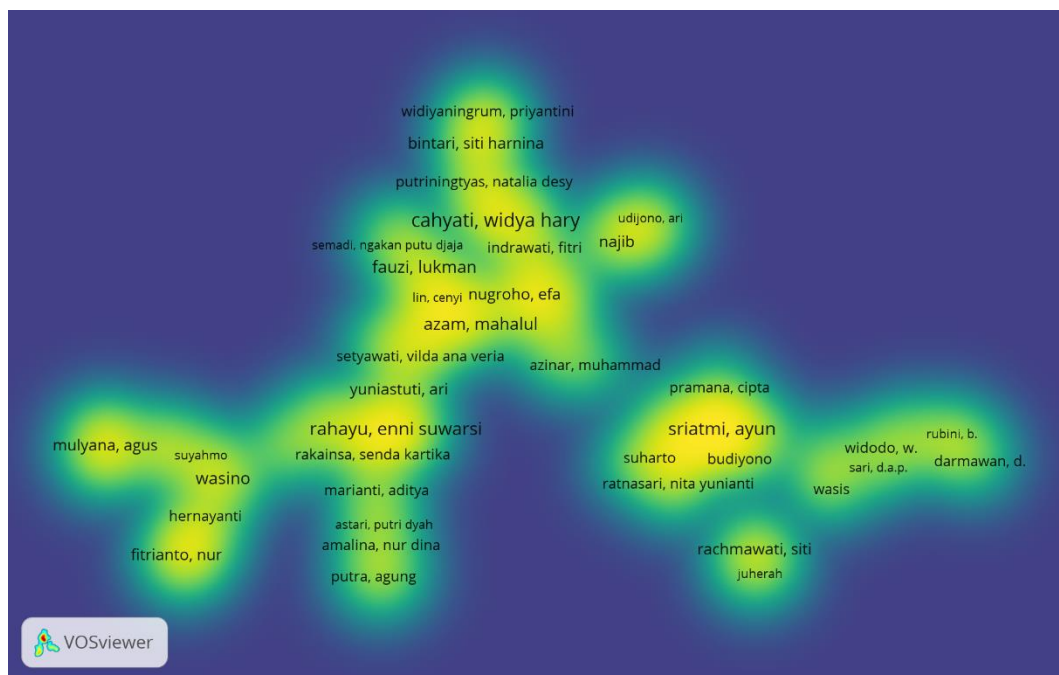
Visualisasi ini menggunakan fitur *Network Visualization* pada perangkat lunak VOSviewer. Dalam visualisasi ini, setiap simpul atau node yang digambarkan sebagai lingkaran merepresentasikan satu orang penulis. Ukuran lingkaran mencerminkan tingkat produktivitas penulis berdasarkan jumlah dokumen atau artikel yang telah dipublikasikan, di mana semakin besar ukurannya maka semakin tinggi jumlah publikasinya. Sementara itu, hubungan kolaboratif antarpengarang digambarkan melalui garis-garis penghubung (*edge*) antarlingkaran, dengan ketebalan garis menunjukkan kekuatan hubungan mengenai jumlah karya tulis bersama dan panjang garis menggambarkan intensitas atau kedekatan hubungan dalam keseluruhan struktur jaringan.

Warna berbeda pada masing-masing kelompok penulis menunjukkan kluster atau komunitas kolaborasi yang terbentuk secara otomatis oleh algoritma pemetaan VOSviewer. Kluster ini mencerminkan keterkaitan tematik atau afiliasi institusional tertentu, yang secara tidak langsung menggambarkan pembagian bidang keilmuan atau kecenderungan kolaboratif dalam kelompok-kelompok riset

Hasil visualisasi memperlihatkan adanya sejumlah tokoh sentral yang berperan signifikan dalam membentuk dan mengembangkan kolaborasi ilmiah di UNNES. Penulis seperti (1) Widya Hary Cahyati, (2) Ayun Sriatmi, (3) Enni Suwarsi Rahayu, dan (4) Lukman Fauzi menempati posisi strategis sebagai simpul pusat dalam klasternya masing-masing. Posisi ini menandakan bahwa mereka tidak hanya produktif dalam hal jumlah publikasi, tetapi juga memiliki jejaring kolaborasi yang luas serta berperan sebagai penghubung utama antarpengarang dalam jaringan. Selain itu, terdapat pula nama-nama seperti (1) Wasino, (2) Budiyo, (3) Rubini, dan (4) Widodo yang meskipun tidak berada di pusat jaringan secara keseluruhan, tetap menjadi simpul penting dalam kluster-kluster tertentu, menunjukkan kontribusi aktif mereka dalam kelompok riset spesifik.

74

Hasil visualisasi overlay dari analisis co-authorship yang menunjukkan pola kolaborasi antarpengarang dalam publikasi jurnal UNNES terindeks Scopus berdasarkan dimensi waktu. Visualisasi ini memperlihatkan dinamika kolaborasi ilmiah yang menggambarkan keterhubungan antarpengarang. Setiap lingkaran merepresentasikan pengarang, dengan ukuran menunjukkan jumlah publikasi dan warna menunjukkan waktu dominan publikasi, yaitu: (1) biru tua merupakan publikasi sekitar tahun 2022, (2) hijau merupakan publikasi sekitar tahun 2023, dan (3) kuning merupakan publikasi sekitar tahun 2024. Garis penghubung antarpengarang menggambarkan adanya kolaborasi dalam satu atau lebih publikasi. Dapat diamati bahwa pengarang seperti Mulyana, Agus dan Wasino lebih aktif di awal periode, sedangkan (1) Sriatmi, Ayun., (2) Budiyono, (3) Pramana, Cipta, serta (4) Rahayu, Enni Suwarsi dan Cahyati, Widya Hary menunjukkan keterlibatan aktif dalam periode yang lebih baru, sekaligus menempati posisi strategis dalam jejaring kolaboratif lintas waktu.



Gambar 4.2.1.4 Hasil *density visualization* VOSviewer mengenai pola kolaborasi antarpengarang (VOSviewer, 2025)

Visualisasi pola kolaborasi antarpengarang dalam bentuk *density* menggambarkan intensitas warna yang menunjukkan tingkat kepadatan atau frekuensi kolaborasi. Warna biru menggambarkan tingkat keterhubungan yang

rendah, hijau menandakan keterlibatan sedang, sedangkan warna kuning menunjukkan kolaborasi yang sangat tinggi. Penulis yang berada pada area dengan warna kuning, seperti Sariatmi Ayun, Rahayu Enni Suwarsi, dan Cahyati Widya Hary, teridentifikasi sebagai aktor utama dalam jejaring penulisan, karena sering terlibat dalam publikasi bersama rekan sejawatnya.

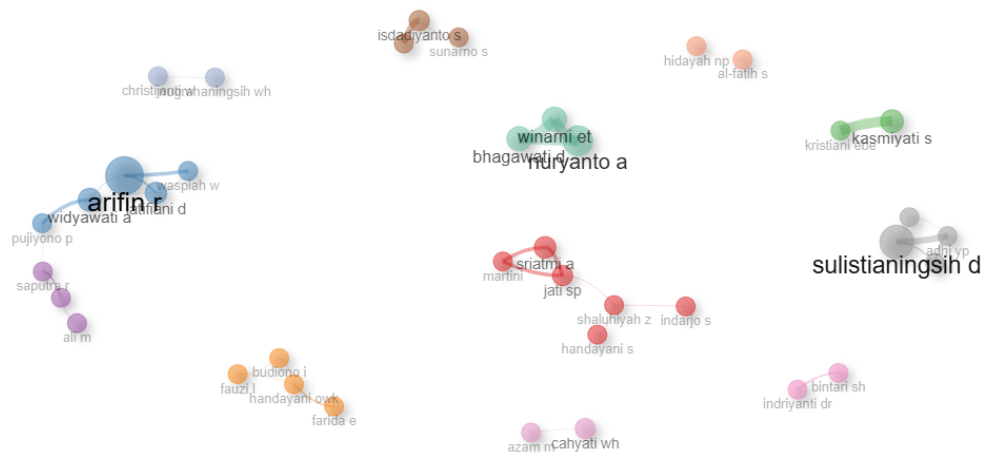
Density visualization ini memfokuskan pada pusat-pusat aktivitas kolaborasi ilmiah. Semakin terang warna suatu wilayah, maka semakin tinggi intensitas interaksi dan kolaborasi antarpengarang di area tersebut. Hal ini memungkinkan identifikasi secara spasial terhadap titik-titik kolaborasi paling aktif dalam publikasi akademik UNNES.

4.2.2 Analisis Menggunakan Aplikasi Biblioshiny

Untuk mengetahui sejauh mana kolaborasi antar pengarang dalam publikasi jurnal UNNES yang terindeks Scopus, dilakukan analisis menggunakan fitur *Authors Collaboration Network* pada tab *Social Structure*. Langkah-langkah yang dilakukan sebagai berikut:

1. Masuk ke tab *Social Structure* lalu *Authors Collaboration Network*.
2. Parameter diatur sebagai berikut:
Minimum number of documents per author = 1, agar semua pengarang, termasuk yang hanya memiliki satu publikasi, tetap terlihat dalam visualisasi.
Maximum number of nodes = 50, untuk memastikan tampilan visualisasi tetap optimal dan tidak terlalu padat.
3. Klik Apply untuk menghasilkan visualisasi jaringan kolaborasi antar pengarang.

Visualisasi yang menunjukkan hubungan kolaboratif antar pengarang. Setiap node merepresentasikan pengarang, dan garis penghubung menunjukkan kolaborasi antar mereka. Ukuran node mencerminkan jumlah publikasi, sedangkan ketebalan garis menunjukkan intensitas kolaborasi. Warna menunjukkan kluster kolaboratif.



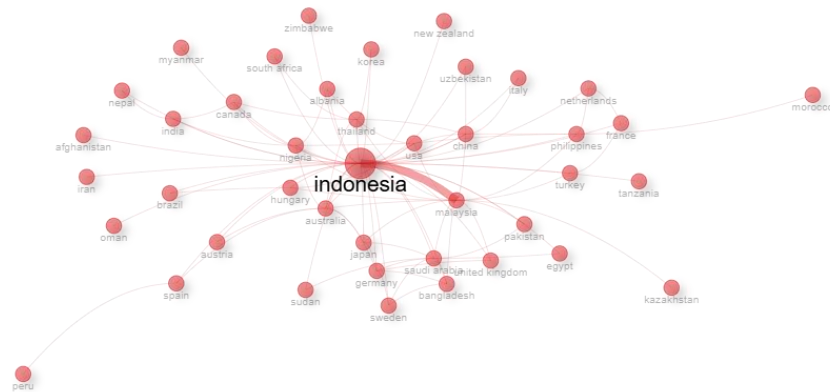
Gambar 4.2.2.1 Visualisasi *co-authorship* menggunakan *network visualization* pada biblioshiny (Biblioshiny, 2025)

Setiap node mewakili satu penulis, sementara garis penghubung menunjukkan hubungan kolaboratif dalam penulisan artikel ilmiah. Ukuran node menggambarkan intensitas kontribusi penulis dalam kolaborasi, dan warna menandakan klaster atau kelompok kolaboratif yang saling terkait. Hasil visualisasi ini menunjukkan bahwa kolaborasi antarpengarang di UNNES masih bersifat terbatas dan tersebar dalam kelompok-kelompok kecil yang berdiri sendiri, dengan minimnya keterhubungan lintas klaster.

Jika dibandingkan dengan visualisasi yang dihasilkan melalui VOSviewer yang menunjukkan jejaring kolaborasi yang luas dan terintegrasi, hasil dari Biblioshiny justru mengindikasikan tingkat fragmentasi yang tinggi. Beberapa penulis seperti Winarni et al. tampak aktif dalam klaster tertutup tanpa keterkaitan langsung dengan klaster lain, menandakan bahwa kerja sama riset masih terpusat pada lingkup tertentu. Temuan ini penting untuk menjadi dasar pengembangan kebijakan strategis dalam membangun kolaborasi ilmiah yang lebih inklusif, terbuka, dan lintas disiplin.

Visualisasi ini tidak hanya memetakan posisi dan relasi antarpengarang, tetapi juga mengungkap potensi sinergi yang belum tergarap secara optimal. Untuk meningkatkan produktivitas dan dampak publikasi ilmiah, UNNES perlu memperkuat jejaring kolaboratif melalui pendekatan berkelanjutan, seperti penyelenggaraan forum ilmiah bersama, pelatihan kolaborasi riset, dan pemberian

insentif lintas bidang. Langkah-langkah ini diharapkan mampu mendorong integrasi keilmuan yang lebih solid dalam komunitas akademik UNNES.



Gambar 4.2.2.2 Hasil visualisasi jaringan kolaborasi penulis pada biblioshiny (Biblioshiny, 2025)

Hasil visualisasi jaringan kolaborasi penulis (*collaboration network*) dalam publikasi Jurnal UNNES yang terindeks Scopus. Persebaran penulis dalam jaringan ini tampak merata namun terkonsentrasi di sekitar satu pusat kolaborasi. Hal ini mengindikasikan bahwa ekosistem penelitian di lingkungan Jurnal UNNES mengandalkan kontribusi signifikan dari segelintir penulis kunci yang banyak berperan sebagai jembatan dalam kolaborasi ilmiah. Meskipun terdapat sejumlah node yang menyebar ke arah perifer (pinggir), menunjukkan keterlibatan penulis dalam kolaborasi yang lebih terbatas atau insidental, pola seperti ini tetap menunjukkan kecenderungan sistem kolaborasi yang bersifat inklusif.

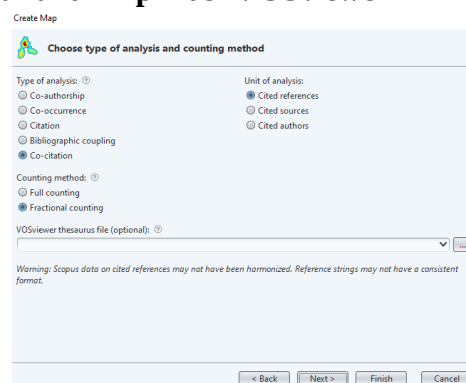
Berdasarkan temuan pola co-authorship dalam penelitian ini, Universitas Negeri Semarang (UNNES) memiliki potensi besar untuk memperluas dan memperkuat kerja sama lintas bidang antarpeneliti. Visualisasi jaringan kolaborasi menunjukkan bahwa sebagian besar kerja sama masih terfokus dalam kelompok keilmuan yang homogen, dengan keterhubungan yang relatif terbatas antara fakultas atau program studi yang berbeda. Oleh karena itu, UNNES dapat meningkatkan kerja sama lintas bidang melalui penguatan kebijakan institusional yang mendorong kolaborasi interdisipliner, misalnya melalui program insentif penelitian gabungan lintas fakultas, pembentukan pusat riset tematik terpadu, serta

pelatihan metodologi lintas ilmu. Selain itu, penggunaan data bibliometrik seperti co-authorship network dapat dimanfaatkan secara strategis oleh pimpinan universitas untuk mengidentifikasi peneliti kunci (*key authors*) yang memiliki potensi menjadi penghubung antarbidang (*bridging researchers*). Dengan mendorong integrasi keilmuan melalui kolaborasi strategis ini, UNNES dapat meningkatkan produktivitas ilmiah, memperkuat jejaring akademik internal, serta menghasilkan riset yang lebih relevan dan adaptif terhadap kompleksitas tantangan multidisipliner di tingkat nasional maupun global.

4.3 Pola Sitasi dan Pengaruh Artikel dalam Jurnal UNNES yang Terindeks Scopus Berdasarkan *Co-citation Analysis*

Pola sitasi yang terbentuk dalam publikasi jurnal UNNES yang telah terindeks Scopus, berdasarkan analisis *co-citation*, memperlihatkan bahwa sejumlah karya ilmiah memiliki peran signifikan dalam membentuk fondasi keilmuan. Artikel-artikel ini sering dirujuk secara bersamaan oleh berbagai studi lain, yang mengindikasikan adanya hubungan konseptual yang erat di antara mereka. Posisi strategis yang dimiliki oleh artikel-artikel tersebut menunjukkan bahwa mereka menjadi pusat rujukan dalam suatu bidang tertentu, dan berperan sebagai literatur utama yang menopang arah dan perkembangan penelitian. Tingginya tingkat *co-citation* tersebut mencerminkan bahwa komunitas akademik UNNES telah membangun fokus kajian yang stabil dan menunjukkan indikator kematangan keilmuan dalam disiplin yang digeluti.

4.3.1 Analisis Menggunakan Aplikasi VOSviewer

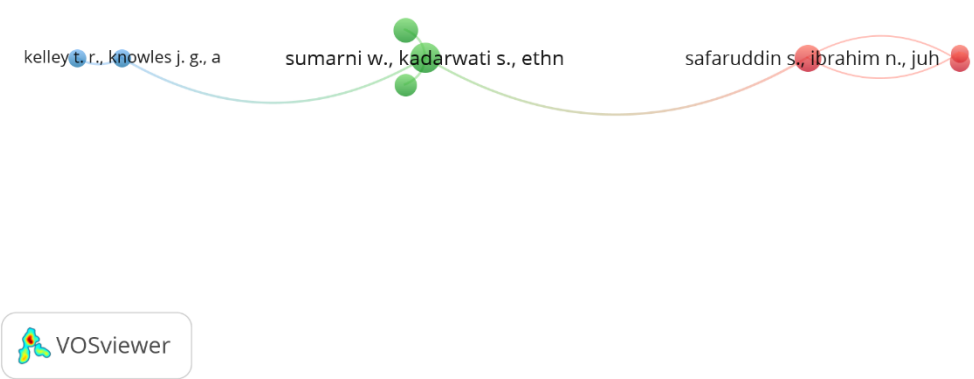


Gambar 4.3.1.1 Tampilan konfigurasi VOSviewer analisis co-citation (VOSviewer, 2025)

Dalam analisis co-citation menggunakan VOSviewer, pemilihan unit analisis menjadi aspek penting yang menentukan fokus dan arah interpretasi data. Terdapat tiga jenis unit analisis utama yang dapat dipilih, yaitu:

Tabel 4.3.1.1 Unit Analisis dalam *Co-citation Analysis* pada VOSviewer
(Sumber: Dokumen pribadi, 2025)

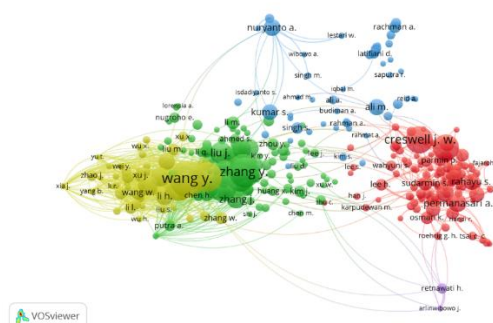
No	Unit Analisis	Penjelasan	Fungsi
1	Cited References	Menganalisis referensi individu yang sering disitasi bersamaan dalam dokumen sumber.	Memetakan literatur inti atau artikel konseptual yang sering dijadikan rujukan bersama oleh banyak studi.
2	Cited Sources	Menganalisis sumber yang disitasi seperti nama jurnal, prosiding, atau sumber publikasi lainnya yang sering muncul bersama dalam referensi.	Mengidentifikasi jurnal-jurnal paling berpengaruh dalam bidang tertentu.
4	Cited Authors	Menganalisis penulis yang paling sering disitasi bersama dalam publikasi, terlepas dari judul artikelnya.	Melihat tokoh atau ahli yang paling berpengaruh dalam disiplin ilmu terkait.



Gambar 4.3.1.2 Hasil visualisasi *co-authorship network visualization* dengan unit analisis *cited references* (VOSviewer, 2025)

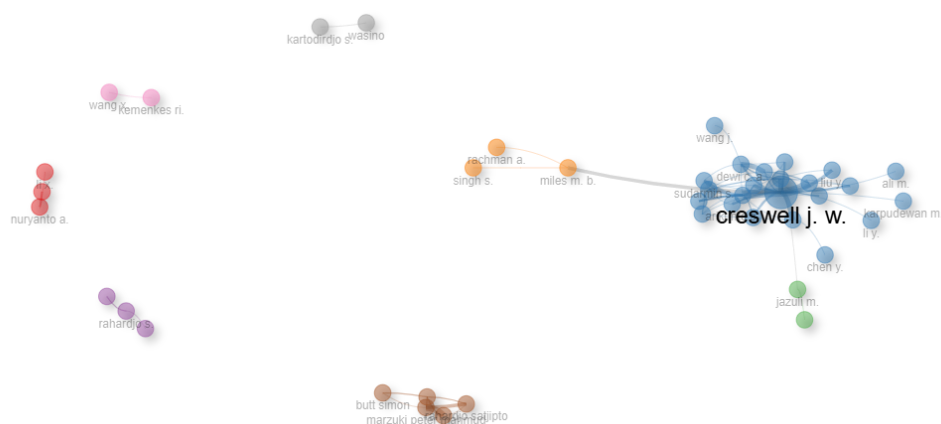
Dalam peta visualisasi *co-citation analysis* dengan unit analisis *cited sources*, setiap node mewakili sebuah jurnal yang sering disitasi secara bersamaan oleh artikel-artikel di jurnal UNNES. Hubungan antar jurnal ditunjukkan oleh garis penghubung mencerminkan tingkat keterkaitan sitasi antar sumber. Semakin tebal dan banyak koneksi, serta semakin besar ukuran node, maka semakin sering jurnal tersebut dijadikan referensi secara bersamaan dalam satu artikel. Warna-warna yang berbeda menggambarkan klaster atau kelompok jurnal yang cenderung digunakan bersama dalam kajian-kajian sejenis. Contohnya, klaster merah dipimpin oleh *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, menunjukkan dominasi referensi dalam bidang pendidikan sains, sedangkan klaster biru yang berpusat pada *PLOS ONE*, *Nutrients*, dan *Jurnal Kesehatan Masyarakat* merepresentasikan sumber yang kuat dalam bidang kesehatan dan lingkungan.

Makna dari visualisasi ini adalah adanya pola pengaruh yang menunjukkan keterpusatan referensi pada jurnal-jurnal tertentu yang menjadi sumber utama rujukan ilmiah di lingkungan UNNES. Jurnal seperti *SustAInability*, *BiosAIntifika*, dan *Scientific Reports* dalam klaster hijau, serta *International Journal of Environmental Research and Public Health* dalam klaster biru, memperlihatkan bahwa penelitian-penelitian di UNNES banyak mengacu pada sumber ilmiah yang sudah mapan di tingkat internasional. Sementara itu, keterhubungan antara jurnal-jurnal nasional seperti *Harmonia* atau *Jurnal Konsitusi* juga memperlihatkan keterlibatan aktif dalam pengembangan pengetahuan berbasis konteks lokal.



Gambar 4.3.1.4 Hasil visualisasi *co-authorship network visualization* dengan unit analisis *cited authors* (VOSviewer, 2025)

Makna dari visualisasi ini adalah terbentuknya jaringan pengetahuan yang menunjukkan pengaruh intelektual berbagai tokoh ilmiah dalam struktur keilmuan publikasi UNNES. Misalnya, klaster merah yang dipimpin oleh penulis seperti: (1) Creswell, (2) Sudarmin, dan (3) Permana Sari menunjukkan kuatnya pengaruh dalam bidang pendidikan dan metodologi penelitian. Di sisi lain, klaster hijau dan kuning didominasi oleh penulis-penulis asal Tiongkok seperti Wang Y., Zhang Y., dan Liu J., yang kerap menjadi rujukan dalam bidang ilmu sains dan teknologi. Sementara itu, klaster biru mewakili tokoh dari bidang lain seperti kesehatan dan ilmu sosial.



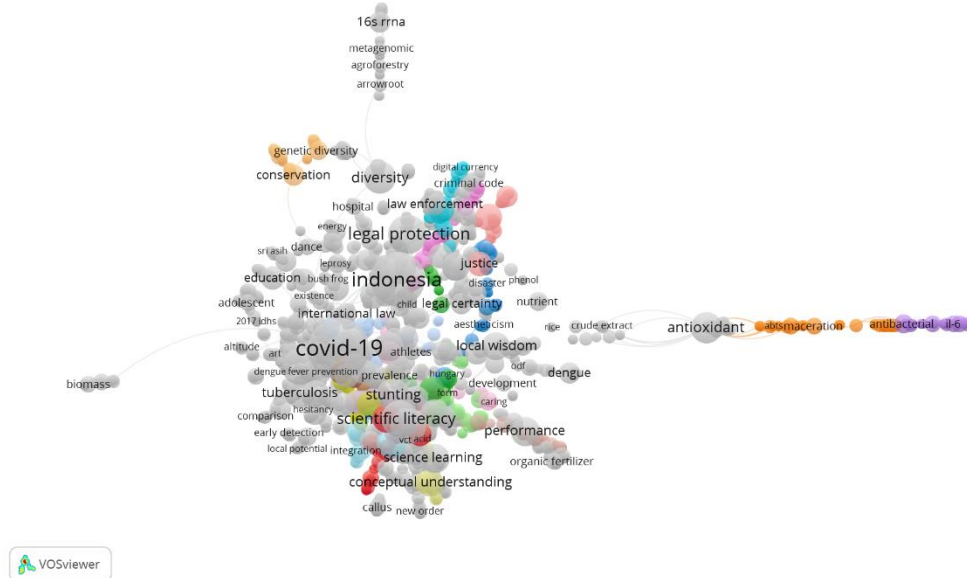
Makna yang terkandung dalam visualisasi *sources co-citation network* ini mencerminkan bahwa sebagian besar sitasi dalam publikasi ilmiah di jurnal-jurnal UNNES terpusat pada satu kelompok utama, yang tampak jelas dalam klaster berwarna biru. Dominasi klaster ini menunjukkan adanya konsentrasi rujukan terhadap sekelompok penulis tertentu yang memiliki pengaruh intelektual yang tinggi. Hal ini menandakan bahwa terdapat kecenderungan yang kuat dalam komunitas akademik UNNES untuk merujuk pada literatur yang sama dalam bidang tertentu, seperti pendidikan atau ilmu sosial. Situasi ini dapat mencerminkan kedalaman kajian di bidang tersebut, sekaligus mengindikasikan terbentuknya basis konseptual yang kuat yang menjadi pijakan dalam pengembangan riset.

Di sisi lain, keberadaan klaster-klaster kecil lainnya, yang ditandai dengan warna merah, oranye, ungu, dan coklat, menunjukkan bahwa terdapat kelompok penulis yang juga dijadikan rujukan, namun dalam lingkup yang lebih terbatas. Klaster-klaster ini berdiri relatif terpisah dan tidak terhubung erat dengan jaringan utama, yang berarti bahwa pengaruh mereka terhadap struktur pengetahuan secara keseluruhan masih belum menyatu secara kuat dengan literatur dominan. Fenomena ini menunjukkan adanya fragmentasi dalam pola sitasi di kalangan peneliti UNNES, di mana beberapa subkomunitas ilmiah berkembang dengan arah dan referensi yang tidak selalu saling terhubung secara langsung.

4.4 Pemetaan Topik Penelitian yang Berkembang dalam Jurnal UNNES Terindeks Scopus Berdasarkan Analisis Bibliometrik

Pemetaan topik penelitian adalah proses untuk mengidentifikasi, mengelompokkan, dan memvisualisasikan tema-tema besar dari kumpulan artikel, dengan fokus pada struktur tematik dan keterkaitan antar topik dalam keseluruhan publikasi yang menghasilkan klaster topik dominan.

4.4.1 Analisis Menggunakan Aplikasi VOSviewer



Gambar 4.4.1.1 Hasil *network visualization* VOSviewer mengenai pemetaan topik penelitian (VOSviewer, 2025)

Visualisasi *network visualization* yang dihasilkan melalui aplikasi VOSviewer memperlihatkan struktur kluster kata kunci berdasarkan keterkaitan tematik dalam publikasi jurnal UNNES yang terindeks Scopus. Tidak seperti *overlay network* yang menekankan aspek waktu, visualisasi ini fokus pada hubungan antara kata kunci tanpa mempertimbangkan kapan topik tersebut muncul. Warna yang digunakan dalam grafik menunjukkan kelompok atau kluster tematik, sedangkan ukuran *node* menunjukkan frekuensi kemunculan dan jumlah koneksi menandakan kekuatan hubungan antar kata kunci.

Beberapa kata kunci seperti Indonesia, Covid-19, dan *legal protection* menempati posisi pusat dalam jaringan dan memiliki koneksi dengan berbagai topik lainnya. Posisi ini menunjukkan bahwa topik-topik tersebut memiliki pengaruh luas dan terlibat dalam berbagai bidang kajian, termasuk hukum, pendidikan, dan kesehatan. Hubungan ini mencerminkan peran penting tema-tema tersebut dalam mendorong penelitian yang bersifat multidisipliner dan kontekstual terhadap isu-isu nasional.

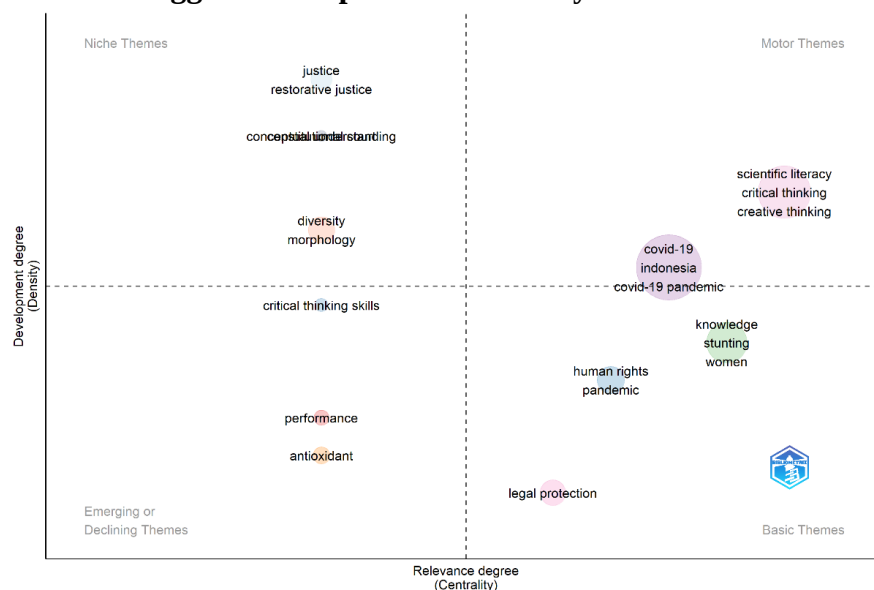
Setiap kluster dalam jaringan ini merepresentasikan topik-topik yang cenderung saling terkait dalam satu tema. Misalnya, kluster berwarna merah dan

hijau yang berada di tengah jaringan memperlihatkan keterkaitan antara kata kunci dalam bidang pendidikan dan kesehatan seperti *scientific literacy*, *conceptual understanding*, *science learning*, *stunting*, dan *tuberculosis*. Keberadaan hubungan ini menunjukkan tren interdisipliner, di mana penelitian tidak lagi terbatas pada satu ranah keilmuan saja, tetapi menggabungkan pendekatan dari berbagai bidang.

Sebaliknya, terdapat klaster berwarna oranye dan ungu di sisi kanan jaringan yang menunjukkan topik-topik seperti *antioxidant*, *antibacterial*, dan *ul-6*. Klaster ini tidak banyak terhubung dengan kelompok kata kunci lain, menandakan bahwa penelitian dalam bidang ini lebih bersifat khusus dan cenderung berjalan secara terpisah. Fokusnya lebih banyak pada studi laboratorium atau kajian biomedis yang berdiri sendiri, dengan ruang lingkup yang lebih sempit dibandingkan klaster utama.

Secara keseluruhan, *network visualization* memberikan gambaran yang utuh mengenai bagaimana struktur tematik terbentuk dan bagaimana kata kunci saling berhubungan dalam peta penelitian UNNES. Dengan tidak terbatas pada dimensi waktu, visualisasi ini membantu menyoroti kekuatan hubungan antartopik serta mengungkap kecenderungan kolaborasi tematik di antara berbagai bidang ilmu.

4.4.2 Analisis Menggunakan Aplikasi Biblioshiny



Gambar 4.4.2.1 Visualisasi *thematic map* menggunakan biblioshiny (Biblioshiny, 2025)

Visualisasi *Thematic Map* dari aplikasi Biblioshiny menyajikan pemetaan kata kunci berdasarkan dua dimensi utama, yaitu tingkat perkembangan tema (*density*) pada sumbu vertikal dan tingkat relevansi atau keterhubungan tema (*centrality*) pada sumbu horizontal. Gambar ini terbagi menjadi empat kuadran, masing-masing menggambarkan jenis tema yang berbeda. Kuadran kanan atas yaitu *Motor Themes* berisi topik yang penting dan berkembang baik, kuadran kanan bawah *Basic Themes* menunjukkan tema penting namun masih kurang berkembang, kuadran kiri atas *Niche Themes* mencakup tema yang berkembang tetapi kurang relevan secara luas, dan kuadran kiri bawah *Emerging or Declining Themes* menampung topik yang kurang relevan dan belum berkembang atau mulai ditinggalkan.

Pada kuadran kanan atas yaitu *Motor Themes*, ditemukan kata kunci seperti *scientific literacy*, *critical thinking*, dan *creative thinking*. Tema-tema ini memiliki pengaruh tinggi dalam membentuk arah riset karena memiliki nilai relevansi dan pengembangan yang sama-sama kuat. Artinya, mereka bukan hanya populer, tetapi juga menjadi pusat dalam penyebaran gagasan lintas bidang. Sementara itu, kuadran kiri atas yaitu *Niche Themes* menampilkan topik seperti *justice* dan *restorative justice* yang berkembang secara mendalam dalam bidangnya, namun belum banyak dikaitkan dengan topik utama lainnya, mencerminkan kekhususan dalam cakupan kajiannya.

Kuadran kanan bawah yaitu *Basic Themes* berisi kata kunci seperti covid-19, Indonesia, *knowledge*, dan *stunting*. Meskipun kata-kata ini memiliki relevansi tinggi dalam peta penelitian, tingkat pengembangannya masih tergolong sedang atau rendah. Ini menandakan bahwa topik tersebut memiliki potensi besar untuk terus dieksplorasi dan dapat berkembang menjadi tema utama jika ditindaklanjuti secara konsisten. Di sisi lain, kata kunci seperti *performance* dan *antioxidant* berada di kuadran kiri bawah *Emerging or Declining Themes*, yang menunjukkan bahwa topik-topik ini sedang berada dalam masa transisi baik menuju peningkatan perhatian atau mulai ditinggalkan oleh komunitas ilmiah.

Berbeda dari visualisasi lainnya, *thematic map* menyajikan perspektif strategis yang lebih analitis. Visualisasi ini memungkinkan evaluasi tematik berdasarkan kekuatan pengembangan dan posisi sentral suatu topik dalam jaringan pengetahuan.