PALIMPSEST
JURNAL ILMU INFORMASI DAN PERPUSTAKAAN
https://e-journal.unair.ac.id/PALIMPSEST

Trend Penelitian Skripsi Program Studi Bioteknologi UNISA Yogyakarta

Research Trends In The Biotechnology Program at UNISA Yogyakarta

Zeni Istiqomah[1]*, Dita Rachmawati[2]
[1,2] Perpustakaan Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta, Yogyakarta-Indonesia
zeni.istiqomah@unisayogya.ac.id

Received: 18th November 2024; Revised: 30th May 2025; Accepted: 31th May 2025
Available Online: 27th June 2025; Published Regularly: 27th June 2025

Abstrak

Latar belakang: Skripsi mahasiswa Program Studi (Prodi) Bioteknologi di UNISA Yogyakarta terdiri dari beragam judul dan objek kajian telah diteliti, namun sampai saat ini belum pernah dipetakan. Bagaimana tren penelitian pada skripsi Prodi Bioteknologi UNISA Yogyakarta akan digali dalam penelitian ini. **Tujuan:** Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis tentang tren penelitian pada skripsi mahasiswa Prodi Bioteknologi UNISA Yogyakarta tahun 2020 sampai 2022.. **Metode:** Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu kuantitatif dengan metode bibliometrik. Data penelitian menggunakan data sekunder yaitu dari skripsi mahasiswa Bioteknologi tahun 2020-2022. Sampel dalam penelitian ini diambil menggunakan metode sampel jenuh. Analisis data menggunakan VOSviewer akan menghasilkan hubungan kata kunci, pemetaan, dan jejaring penelitian. **Hasil:** Hasil penelitian menunjukkan bahwa tren kecenderungan topik skripsi Prodi Bioteknologi UNISA Yogyakarta Tahun 2020-2022 pada kata kunci "Covid-19" dengan total tautan sebanyak 21 dan jumlah kejadian 7 kali. Topik kedua yaitu tentang "PCR" dengan total tautan sebanyak 6 dan jumlah kejadian sebanyak 3 kali. Topik penelitian ketiga yaitu tentang "*Primer Design*" total tautan sebanyak 5 dan jumlah kejadian sebanyak 2 kali. Topik penelitian yang paling sering dibahas dalam skripsi mahasiswa Prodi Bioteknologi yaitu *Covid-19, PCR, primer design, saliva, colorimetric, rt-lamp,* dan *thermal cycler*. **Kesimpulan:** Tren penelitian skripsi mahasiswa Prodi Bioteknologi pada tahun 2020-2022 paling banyak pada topik "Covid-19, PCR, dan *Primer Design*. Dari hasil penelitian beberapa topik yang menjadi rekomedasi pada penelitian selanjutnya yaitu *Virus Tilv, Rdrp Gene,* Ikan Nila*, Transgenic, Biocontrol, Culture Technique,* Kloning*,* Pengelolaan Limbah, dan Rekayasa Genetika.

Kata kunci: tren; skripsi; bioteknologi; bibliometrik; VOSviewer.

***How to cite*:** Istiqomah, Z, Rachmawati, D. (2025). *"Trend Penelitian Skripsi Program Studi Bioteknologi UNISA Yogyakarta"*, 16(1), 17—33.

Open Access under Creative Commons Attribution Non Commercial Share Alike 4.0 International License **(CC-BY-NC-SA)**

Abstract

***Background**: The theses of Biotechnology Study Program students at UNISA Yogyakarta encompass a wide range of titles and research subjects. However, these have not yet been systematically mapped. **Purpose**: This study aims to analyze trend research on the student thesis of the UNISA Yogyakarta Biotechnology Study Program from 2020 to 2022. **Methods**: The approach used in this research is quantitative using the bibliometric method. The research data use secondary data from the 2020-2022 Biotechnology student thesis. Sampling in this study used the saturated sample method. **Results**: The findings indicate that the most prominent research trend in the undergraduate theses of the Biotechnology Study Program at UNISA Yogyakarta from 2020 to 2022 revolves around the keyword "Covid-19", with a total of 21 links and 7 occurrences. The second most common topic was "PCR", with 6 total links and 3 occurrences. The third research topic is 'Primer Design,' with a total of 5 links and 2 occurrences.The research topics most frequently addressed in students' theses include Covid-19, PCR, primer design, saliva, colorimetric methods, RT-LAMP, and thermal cycler. **Conclusion**: The dominant research trends in undergraduate theses of Biotechnology students from 2020 to 2022 were primarily focused on the topics of Covid-19, PCR, and Primer Design. Based on these findings, several research topics are recommended for future studies, including Tilapia Lake Virus (TiLV), RdRp gene, Nile tilapia, transgenic technology, biocontrol, culture techniques, cloning, waste management, and genetic engineering.*

Keywords: *trend; undergraduate thesis; biotechnology; bibliometrics; VOSviewer.*

Pendahuluan

Bagi mahasiswa Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta (UNISA Yogya) menyelesaikan skripsi menjadi bagian penting yang diharapkan mampu memberikan kontribusi bagi pengembangan keilmuan yang berbasis Islam, teknologi, dan kesehatan (Warsiti, 2018). Penelitian bidang bioteknologi memiliki cakupan yang sangat luas, karena cabang ilmu ini merupakan perpaduan dari beberapa disiplin ilmu misalnya kesehatan, pertanian, maupun lingkungan (Wasilah et al., 2019). Penggabungan keilmuan biosains dan teknologi dalam sistem hayati untuk mendapatkan keuntungan baik barang maupun jasa dalam rangka meningkatkan kesejahteraan manusia (Sutarno, 2016). Bioteknologi dikembangkan mulai dengan pemanfaatan organisme secara utuh hingga pada pemanfaatan organisme pada level molekuler dan rekayasa genetik (Widyastuti, 2017). Penelitian bidang bioteknologi memiliki beragam manfaat diberbagai bidang baik kesehatan, lingkungan, maupun pertanian (Wasilah, 2019). Mempelajari bioteknologi sama halnya mempelajari seni tertentu yang bermanfaat untuk keberlangsungan hidup makhluk hidup. Prodi Bioteknologi di UNISA Yogya memiliki dua konsentrasi yaitu Bioteknologi Kesehatan dan Bioteknologi Pertanian.

Penelitian Mahasiswa Prodi Bioteknologi di UNISA Yogyakarta selama ini mengalir dan sesuai arahan prodi. Cakupan penelitian yang dilakukan tentunya disesuaikan dengan kemampuan mahasiswa dan arahan dosen pembimbing. Berdasarkan data tahun 2022 pada sistem manajemen informasi Perpustakaan UNISA Yogyakarta mahasiswa Prodi Bioteknologi sudah menghasilkan 27 karya skripsi tahun 2020 sampai tahun 2022. Beragam judul dan objek kajian telah diteliti pada pada prodi ini, namun sampai saat ini belum pernah dipetakan. Pemetaaan pengetahuan suatu bidang keilmuan dapat memvisualisasiakan sebaran topik penelitian yang pernah dilakukan sehingga perlu dibuat sebagai penentu arah dari penelitian yang dilakukan sekaligus sebagai panduan untuk melaksanakan penelitian berikutnya (Istiqomah et al., 2021). *Road map* penelitian akan menggambarkan tren riset, sehingga peneliti lain mengetahui sebaran topik penelitian dan menghindari terjadi pengulangan topik (Istiana, 2022). Pemetaan

pengetahuan yang dilakukan dapat berdasarkan, sitasi, maupun data bibliografi. Pemetaan tren pada penelitian ini menggunakan bibliometrik analisis. Bibliometrik merupakan pengaplikasian dari metode matematika yang terpola pada data bibliografi dan penggunaannya baik pada makalah maupun literatur lainnya (Chellappandi dan Vijayakumar, 2018). Menurut Waltman dan Noyons (2018) bibliometrik merupakan analisis kuantitatif dari dokumen tertulis. Bibliometrik digunakan dalam menganalisis publikasi ilmiah. Peneliti menggunakan bibliometrik guna mendapatkan gambaran dari bidang penelitian dan berhubungan dengan daerah penelitian yang berdekatan.

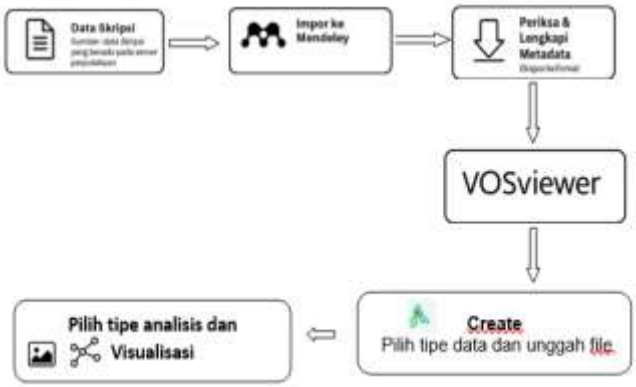
Dalam mendukung penelitian ini, beberapa penelitian sebelumnya yang mengkaji tentang bioteknologi diantaranya, Ratnaningsih, Azizah, dan Fery Siswadi pada tahun 2022 dengan judul "Pemetaan Informasi Sebaran Bidang Ilmu pada Tesis Mahasiswa Sekolah Pascasarjana IPB University Tahun 2019-2020". Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian tersebut menggunakan metode kuantitatif deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari tahun 2019-2020 tesis mahasiswa IPB berjumlah 1.867 judul dengan sebaran kelompok UDC paling banyak pada kelas 600 pada kata kunci terapan, kedokteran dan teknologi (Ratnaningsih et al., 2022). Penelitian kedua dilakukan oleh Rita Komalasari, Etty Sariwati, dan Raden Wahyudin tahun 2021 dengan judul "Pemetaan Tugas Akhir Mahasiswa IPB Komoditas Sagu sampai Tahun 2021". Metode penelitian yang digunakan yaitu kuantitatif deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan tugas akhir yang dihasilkan berjumlah 271 judul dengan kata kunci paling dominan "Bioteknologi" dengan jumlah 116 judul (Komalasari et al., 2022). Selain itu penelitian yang dilakukan oleh Waritsman et al. (2024) dengan judul "Analisis Bibliometrik: Tren Penelitian terhadap Pemanfaatan *Artificial Intelegence* pada Pelatihan Guru". Metode yang digunakan yaitu *literature review* dengan analissi bibliometrik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tren penelitian TI guru meningkat, dengan topik yang paling banyak diteliti yaitu tentang *higher education, virtual reality,* dan *curriculum*.

Ketiga penelitian di atas memiliki perbedaan dan juga persamaan dengan penelitian ini. Persamaannya yaitu mengkaji tentang pemetaan pengetahuan dan memanfaatkan program VOSviewer dalam melakukan analisis data. Perbedaan dari tiga penelitian sebelumnya yaitu obyek yang diteliti. Pada penelitian ini obyek yang diteliti yaitu berupa skripsi mahasiswa Prodi Bioteknologi. Berdasarkan latar belakang di atas peneliti tertarik menganalis penelitian dengan judul "Tren Penelitian pada Skripsi Program Studi Bioteknologi UNISA Yogyakarta". Penelitian ini memiliki tujuan untuk menganalisis dan memetakan subjek penelitian yang yang terdapat pada skripsi mahasiswa. Rentang waktu skripsi yang diambil yaitu pada tahun 2020 sampai 2022. Hal ini dikarenakan Prodi Bioteknologi UNISA Yogya mulai meluluskan mahasiswa di tahun 2020. Pada tahun 2023 bentuk luaran tugas akhir mahasiswa sudah beragam, ada yang berupa produk maupun publikasi ilmiah, sehingga yang diambil sebagai objek pemetaan yaitu skripsi tahun 2020-2022.

Metode Penelitian

Pendekatan dalam penelitian ini menggunakan kuantitatif dengan metode bibliometrik. Bibliometrik merupakan metode untuk mengukur kuantitas dari publikasi. Fokus penelitian ini yaitu memetakan hasil penelitian yang terdapat pada skripsi mahasiswa program studi Bioteknologi UNISA Yogyakarta. Data penelitian

menggunakan data sekunder yaitu dari skripsi Mahasiswa Bioteknologi. Populasi penelitian ini semua skripsi yang dihasilkan oleh Mahasiswa Bioteknologi tahun 2020-2022 yang berjumlah 27. Pengambilan sampel yang digunakan dalam penelitian dengan teknik sampel jenuh. Teknik ini merupakan cara pengambilan sampel dengan menggunakan semua populasi sebagai sampel (Sugiyono, 2016). Hal ini dikarenakan jumlah populasi kurang dari 100, maka semuanya dapat dijadikan sampel penelitian. Data penelitian berupa skripsi full teks kemudian diimpor pada aplikasi Mendeley untuk diolah dan dianalisis. Pada aplikasi Mendeley data dilakukan pemeriksaan dan melengkapi metadata. Dari aplikasi Mendeley data diekspor dalam format RIS agar dapat dianalisis melalui VOSviewer. VOSviewer salah satu aplikasi yang dapat digunakan untuk memvisualisasi hasil analisis bibliometrik. Analisis data menggunakan VOSviewer akan menghasilkan hubungan kata kunci, pemetaan, dan jejaring afiliasi penelitian. Berikut alur yang dilakukan dalam analisis data penelitian.

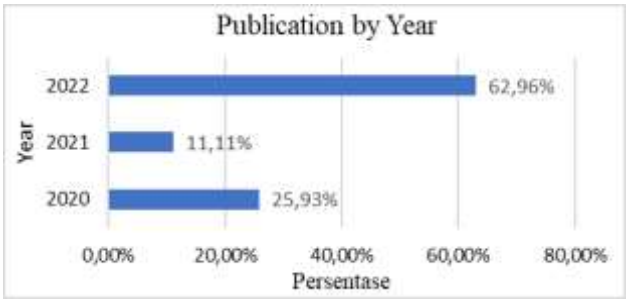


Gambar 1. Alur analisis data penelitian
Sumber: Hasil olahan peneliti

Hasil dan Pembahasan

Perkembangan Skripsi Mahasiswa Prodi Bioteknologi

Prodi Bioteknologi di UNISA Yogyakarta bernaung di bawah Fakultas Sains dan Teknologi. Program Bioteknologi merupakan salah satu prodi baru di UNISA Yogyakarta yang resmi berdiri sejak 10 Maret 2016. Prodi ini sampai sekarang sudah meluluskan banyak mahasiswa dengan beragam penelitian yang dilakukan. Berdasarkan tahun kelulusan, berikut perkembangan publikasi skripsi mahasiswa Prodi Bioteknologi dari tahun 2020-2022.



Gambar 2. *Publication by year*
Sumber: Data primer

Berdasarkan Gambar 2 diketahui bahwa jumlah publikasi skripsi dan sebarannya pada Prodi Bioteknologi UNISA Yogyakarta. Pada kurun waktu 3 tahun yaitu dari tahun 2020 sampai 2022 menghasilkan 27 skripsi. Persentase karya paling banyak pada tahun 2022 yaitu 62,96% atau sebanyak 17 karya, tahun 2021 menurun dengan persentase 11,11% atau sebanyak 3 karya, dan tahun 2020 sebesar 25,93% atau sebanyak 7 karya. Seluruh karya ini akan dianalisis dan dipetakan berdasarkan kata kunci sehingga menjadi *roadmap* penelitian.

Publikasi berupa skripsi Prodi Bioteknologi di UNISA Yogyakarta menambah jajaran pengetahuan tentang perkembangan keilmuan bioteknologi. Bioteknologi di Indonesia mengalami perkembangan yang signifikan, meskipun tidak sepesat di negara asia lainnya (Wasilah, 2019). Hal ini juga selaras dengan dengan kajian yang dilakukan oleh Perdhana (2021), bahwa Indonesia turut menyumbangkan 23 publikasi khusus tentang bioteknologi terkait vaksin Covid-19. Publikasi ini memiliki kontribusi para meneliti di dunia dalam pengembangan wawasan maupun pengetahuan.

Peta Jalan Penelitian

Analisis pemetaan skripsi didasarkan pada kata kunci yang terdapat pada dokumen skripsi. Kata kunci dalam dokumen skripsi sangat dibutuhkan untuk memudahkan temu kembali dan pemanfaatannya. Skripsi Prodi Bioteknologi yang dihasilkan oleh UNISA Yogyakarta dikelola dengan *reference manager* (Mendeley). Pengecekan kembali dilakukan untuk memastikan judul skripsi, penulis, dan kata kunci sesuai dengan dokumen skripsi. Pengolahan data skripsi selanjutnya dilakukan dengan mengekspor data dari Mendeley menggunakan format RIS agar dapat terbaca oleh VOSviewer.

Pemetaan pada VOSviewer (*create*) dianalisis berdasarkan *co-occurrence* dan *keyword*s dengan perhitungan penuh (*full counting*). Peneliti juga menggunakan *thesaurus* untuk memaksimalkan hasil pemetaan. Analisis yang dilakukan meliputi visualisasi jaringan atau disebut *network visualization*, visualisasi hamparan atau disebut *overlay visualization*, dan visualisasi kepadatan yang disebut dengan istilah *density visualization*. Tampilan pada VOSviewer sebelum menggunakan *thesaurus* memunculkan 114 kata kunci. Jumlah kata kunci semakin berkurang, setelah menggunakan *thesaurus*, yaitu menghasilkan 100 kata kunci. Selanjutnya dilakukan verifikasi kata kunci, sehingga yang terpilih menjadi 99 kata kunci. Hasil analisis VOSviewer dari 99 kata kunci dikelompokkan menjadi 25 item dan 7 kluster, berikut hasil analisisnya.

Tabel 1. Sebaran kluster kata kunci berdasarkan analisis VOSviewer

Kluster	Item	Jumlah Item	Persentase
1	Colorimetric, Rt-lamp, Saliva,Thermal cycler	4	16%
2	Maximum likelihood method, Phylogenomic analysis, Primer design, RNA Tilv Segment 3	4	16%
3	Covid-19, Effectiveness, Safety,vaccine	4	16%
4	Ikan nila, PCR, Rdrp gene, Virus tilv	4	16%
5	Escherichia coli, Ni-nta resin, Nucleocapsid phosphoprotein	3	12%
6	Interaction, Mutation, Vaccine effectiveness	3	12%
7	Biodegradation, Microorganism, Plastic waste	3	12%

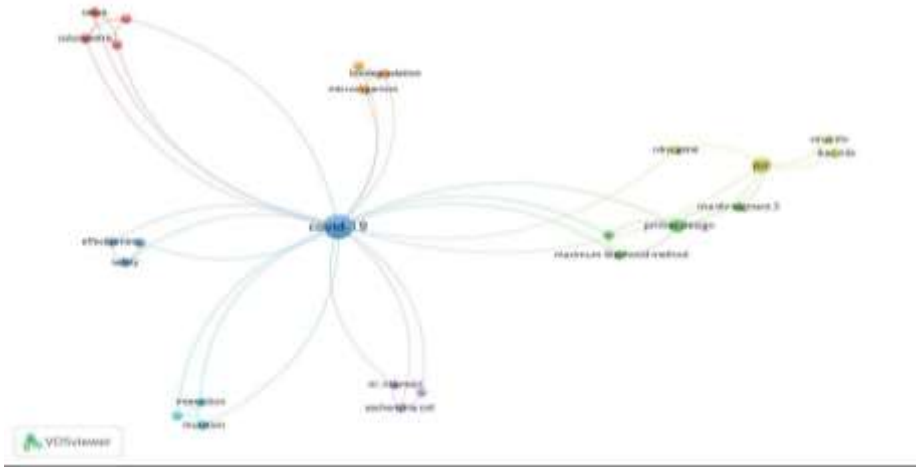
Sumber: Data primer

Tabel 1 menggambarkan sebaran kata kunci yang telah dikelompokkan menjadi kluster atau gugus. Kluster tersebut diurutkan dari yang jumlahnya paling dominan atau banyak ke jumlah yang paling sedikit. Diketahui bahwa kluster 1-4 menunjukkan jumlah item paling banyak dengan persentase masing-masing 16%. Urutan paling sedikit yaitu kluster 5-7 masing-masing sebesar 12%. Semakin banyak kluster yang terdapat pada bidang ilmu menunjukkan semakin beragamnya topik penelitian pada skripsi yang telah dilakukan. Meskipun 7 kluster tersebut berbeda, namun tetap memiliki hubungan baik berdasarkan kata kunci ataupun kluster.

Pada Tabel 1 juga tergambar bahwa penelitian yang dilakukan oleh mahasiswa di UNISA Yogyakarta memiliki topik yang beragam dan tersebar dalam 7 kluster. Kluster ini lebih banyak jika dibandingkan dengan pemetaan pada penelitian bioteknologi terkait vaksin yang dilakukan oleh Perdhana (2021), yang terbagi dalam empat kluster. Kluster utama dalam menelitian tersebut yaitu studi terkait pasien Covid-19, pengembangan teknologi antibodi, abalisis dan aktivasi obat, serta studi terkait protein Covid-19. Hal ini selaras dengan hasil pemetaan pada skripsi bidang bioteknologi di UNISA Yogyakarta, bahwa salah satu kluster utama topik penelitian yang dibahas yaitu tentang Covid-19 dan vaksin. Hal ini berbeda dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Suryantini (2022) pada kajian bibliometrik terhadap subjek kepengarangan artikel bidang bioteknologi. Pada penelitian tersebut subjek yang banyak diteliti yaitu “Genetika dan Pemulihan Tanaman” dan subjek “Sumber Daya Genetik Pertanian”.

Visualisasi Jaringan

Hasil analisis menggunakan program VOSviewer, selanjutnya akan menghasilkan *network visualization* (visualisasi jaringan). Visualisasi jaringan ini akan dikelompokkan berdasarkan kata kunci yang terdapat pada skripsi. Hasil visualisasi ini juga akan menggambarkan keterkaitan antara kata kunci beserta kelompok kluster atau gugusnya. Secara lebih rinci visualisasi jaringan pada skripsi mahasiswa Prodi Bioteknologi UNISA Yogyakarta Tahun 2020-2022 tampak pada gambar berikut.



Gambar 3. Tampilan *network visualization*
Sumber: Hasil olah data menggunakan VOSviewer

Gambar 3 menunjukkan adanya tautan (*network*) antar kata kunci yang terdapat pada skripsi mahasiswa Bioteknologi. Masing-masing kata kunci saling terhubung dan membentuk bulatan-bulatan dengan warna berbeda. Semakin besar bulatan menunjukkan

adanya kecenderungan topik/tren pada skripsi mahasiswa Prodi Bioteknologi tahun 2020-2022. Tren menunjukkan adanya dominasi atau minat peneliti pada subyek tertentu. Dalam penelitian ini bulatan terbesar pada kata kunci "Covid-19" yang ditunjukkan oleh bulatan warna biru. Jaringan menghubungkan antar kata kunci dalam kluster dan menunjukkan adanya keterkaitan. Kluster atau gugus menunjukkan pengelompokan subjek kata kunci. Visualisasi pada 7 kluster ditandai dengan yang berbeda, diantaranya ungu, biru, hijau, toska, kuning, *orange*, dan merah.

Hasil analisis ditemukan adanya 99 kata kunci (*keywords*) pada skripsi Prodi Bioteknologi UNISA Yogyakarta Tahun 2020-2022. Seluruh kata kunci selanjutnya dikelompokkan menjadi 25 item dan 7 kluster. Sebaran kecenderungan atau trend diurutkan dari terbanyak ke yang paling sedikit. Secara rinci tautan topik penelitian pada skripsi mahasiswa Prodi Bioteknologi UNISA Yogyakarta tahun 2020-2022, terlihat pada tabel berikut.

Tabel 2 Sebaran kecenderungan topik penelitian skripsi mahasiswa prodi bioteknologi tahun 2020-2022

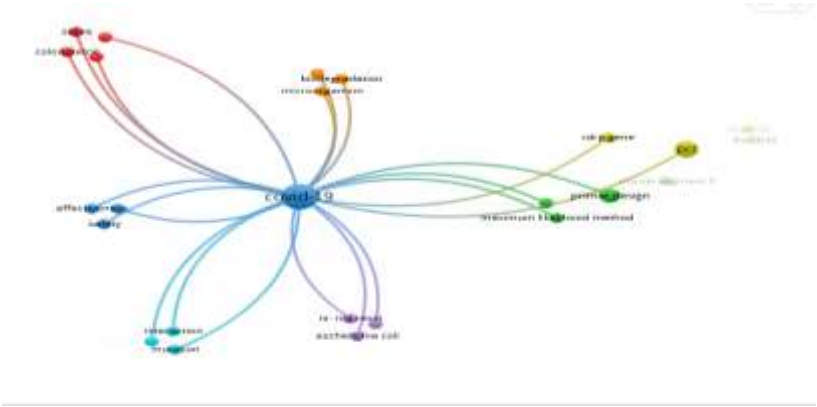
Kata kunci	Kluster	*Occurrences* (kejadian)	Total tautan
Covid-19	3	7	21
Pcr	4	3	6
Primer design	2	2	5
Colorimetric	1	1	4
Rt-lamp	1	1	4
Saliva	1	1	4
Thermal cycler	1	1	4
Maximum likelihood method	2	1	3
Phylogenomic analysis	2	1	3
Effectiveness	3	1	3
Safety	3	1	3
vaccine	3	1	3
Escherichia coli	5	1	3
Ni-nta resin	5	1	3
Nucleocapsid phosphoprotein	5	1	3
Interaction	6	1	3
Mutation	6	1	3
Vaccine effectiveness	6	1	3
Biodegradation	7	1	3
Microorganism	7	1	3
Plastic waste	7	1	3
RNA Tilv Segment 3	2	1	2
Ikan nila	4	1	2
Rdrp gene	4	1	2
Virus tilv	4	1	2

Sumber: Hasil oleh data menggunakan VOSviwer

Berdasarkan Tabel 2 diketahui bahwa sebaran tautan topik penelitian skripsi mahasiswa Prodi Bioteknologi sangat beragam. Sebaran tren topik penelitian pada skripsi mahasiswa tersebut pada tahun 2020-2022 yaitu pada kata kunci "Covid-19" yang terdapat pada kluster 3. Kata kunci "Covid-19" memiliki *occurrences* (kejadian) 7 dan total tautan sebanyak 21. Tren yang ke dua yaitu kata kunci "PCR" pada kluster 4 dengan

jumlah *occurrences* sebanyak 3 dan total tautan sebanyak 6. Tren yang ke 3 yaitu kata kunci "Primer design" pada kluster 2 dengan jumlah *occurrences* sebanyak 2 dan total tautan sebanyak 5.

Hasil visualisasi akan lebih jelas jika ditampilkan pada setiap kata kunci. Terutama kata kunci yang memiliki jumlah *occurrences* terbanyak. Visualisasi jaringan yang menjadi tren pertama pada topik penelitian skripsi mahasiswa Prodi Bioteknologi UNISA Yogyakarta tahun 2020-2022 yaitu "Covid-19". Hal ini menggambarkan bahwa pada tahun tersebut kebanyakan mahasiswa mengkaji tentang Covid-19 dari berbagai perspektif bioteknologi. Secara lebih rinci, berikut hasil visualisasi jaringan dari kata kunci "Covid-19".

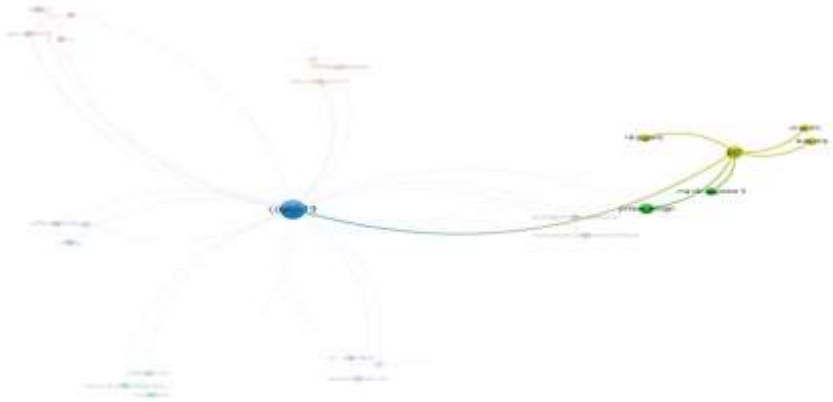


Gambar 4. Visualisasi jaringan kata kunci "Covid-19"
Sumber: Hasil olah data menggunakan VOSviewer

Gambar 4 menunjukkan sebaran tren "Covid-19" memiliki total tautan sebanyak 21 dengan jumlah *occurrences* sebanyak 7 kali. Kata kunci ini menyebar di 7 kluster. Covid-19 banyak menjadi topik paling banyak diminati oleh mahasiswa. Hal ini dikarenakan pada tahun 2020 hingga tahun 2022 pandemi Covid-19 sedang melanda Indonesia dan seluruh dunia. Topik ini terus diteliti dan digali untuk mendapatkan solusi menekan penyebaran dan kasus. Pada Prodi Bioteknologi UNISA Yogyakarta masa pandemic Covid-19 mengharuskan pembelajaran daring, sehingga isu-isu tentang Covid-19 lebih menarik untuk dikaji.

Hal serupa juga diutarakan oleh Indrawati dan Hidayatullah (2021) dan Gebretensae dan Asmelash (2021) yang menjelaskan bahwa pada masa pandemi Covid-19 topik yang paling populer untuk diteliti yaitu tentang bagaimana upaya mencegah dan menangani kasus tersebut. Pada bidang pendidikan biologi tren penelitian yang dilakukan selama pandemi juga berkaitan dengan Covid-19, baik dari segi pembelajaran maupun biodiversitasnya (Limilia dan Pratamawaty, 2020).

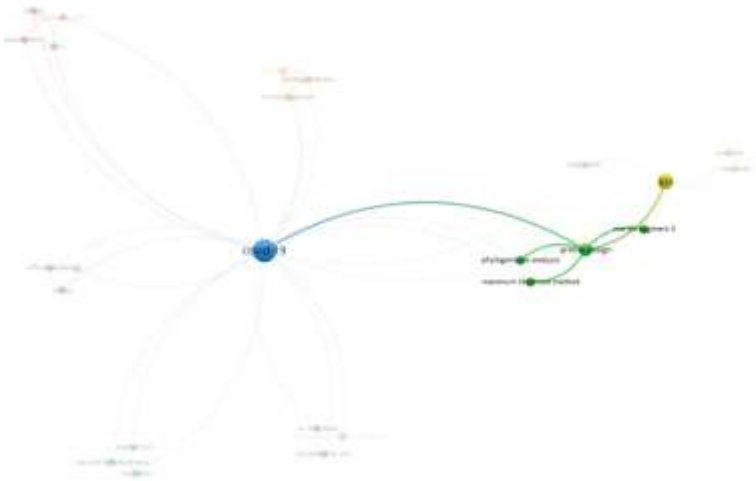
Sebaran tren topik penelitian ke dua yaitu PCR. PCR merupakan salah satu isu yang erat kaitannya dengan Covid-19. PCR merupakan rangkaian pengecekan kesehatan terkait infeksi virus. Selain meneliti tentang wabah atau virusnya, mahasiswa UNISA Yogyakarta juga mengkaji tentang deteksi virusnya yaitu melalui PCR. Visualisasi jaringan tren kedua adalah "PCR" pada topik penelitian skripsi mahasiswa Prodi Bioteknologi UNISA Yogyakarta tahun 2020-2022 terlihat pada gambar berikut.



Gambar 5. Visualisasi jaringan kata kunci "PCR"
Sumber: Hasil oleh data menggunakan VOSviewer

Gambar 5 menunjukkan sebaran tren "PCR" memiliki total tautan sebanyak 6 dengan jumlah *occurrences* sebanyak 3 kali. Kata kunci PCR masih terkait dengan Covid-19, virus tilv, *primer design*, *rdrp gene*, dan ikan nila. PCR menjadi kata kunci kedua yang banyak diminati oleh mahasiswa Prodi Bioteknologi. PCR menjadi salah satu topik yang digemari pada tahun 2020-2022 karena dengan alat ini Covid-19 dapat dideteksi. Penggunaan tes PCR pada waktu itu sering digunakan, baik untuk mendeteksi gejala maupun tingkat kesembuhan seseorang dari Covid-19. Tren topik penelitian ini juga ditemukan pada hasil penelitian Perdhana (2021), salah satu kluster utama dalam pemetaan penelitian bioteknologi terkait vaksin Covid-19 yaitu analisis dan aktivitas obat. Melalui tes PCR dapat menjadi alat pendeteksi adanya Covid-19 yang menjadi bahan analisis pengobatannya.

Sebaran tren topik penelitian ke tiga yaitu *primer design*. Desain primer berkaitan erat dengan PCR, sehingga masih beririsan. *Primer design* memiliki jaringan dengan kata kunci yang saling terubung, termasuk dengan kata kunci PCR. Secara rinci, hasil visualisasi jaringan dengan kata kunci "*Primer Design*" pada topik penelitian skripsi mahasiswa Prodi Bioteknologi UNISA Yogyakarta tahun 2020-2022 terlihat pada gambar berikut.

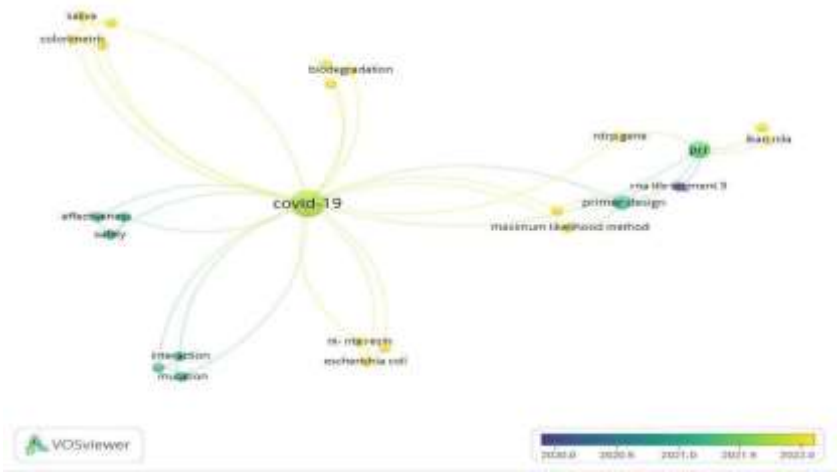


Gambar 6. Visualisasi jaringan kata kunci "*Primer Design*"
Sumber: Hasil oleh data menggunakan VOSviewer (data primer)

Gambar 6 menunjukkan sebaran tren ”Primer Design” memiliki total tautan sebanyak 5. Sedangkan jumlah *occurrences* sebanyak 2 kali. Kata kunci design primer memiliki hubungan dengan kata kunci yang lain, diantaranya: *Maximum likelihood method*, *Phylogenomic analysis*, RNA Tilv Segment, PCR, dan Covid-19. Primer design memiliki hubungan erat dengan PCR. Keberhasilan PCR tergantung pada komposisi primer. Primer memiliki fungsi sebagai sintesis rantai DNA dalam reaksi polimera (Anika et al., 2019). DNA akan terkait dengan RNA dan *Phylogemonic analysis*.

Visualisasi *Overlay*

Visualisasi *overlay* atau hamparan menunjukkan rekam jejak topik skripsi mahasiswa Bioteknologi dari tahun 2020 hingga tahun 2022. Rekam jejak ini menggambarkan keterbaruan topik skripsi. *Visualisasi overlay* dari skripsi mahasiswa Prodi Bioteknologi tahun 2020-2022 tampak pada gambar berikut.



Gambar 7. Visualisasi *overlay* skripsi bioteknologi
Sumber: Hasil olah data menggunakan VOSViewer

Gambar 7 memberikan informasi tentang gambaran atau visualisasi hamparan dari kata kunci hasil dari VOSviewer yang terdapat 7 kluster. kata kunci tersebut saling terhubung dan berkaitan antara satu kata kunci dengan yang lain. Kata kunci yang jelas berukuran lebih besar dari kata kunci yang lain. Kata kunci tersebut berbentuk bulatan besar dan berwarna. Ini menunjukan ada tren peminatan topik penelitian dari kurun waktu 3 tahun (2020 hingga 2022) yaitu pada kata kunci “Covid 19”.

Pada hasil penelitian ini ditemukannya 7 kluster topik penelitan pada skripsi Bioteknologi UNISA Yogyakarta tahun 2020 sampai dengan tahun 2022. Beberapa kluster ini terebar dalam 25 kata kunci. Kata kunci penelitian pada kajian setiap tahun mengalami perbedaan dan perkembangan. Sebaran tren topik penelitian pada skripsi Prodi Bioteknologi berdasarkan tahun terlihat pada tabel berikut ini.

Tabel 3. Sebaran tren penelitian skripsi bioteknologi UNISA Yogyakarta berdasarkan tahun

Kata kunci	Kluster	Total tautan	Tahun
RNA Tilv Segment 3	2	2	2020
Covid-19	3	21	2021
PCR	4	6	2021
Primer design	2	5	2021
Effectiveness	3	3	2021
Safety	3	3	2021
Vaccine	3	3	2021
Interaction	6	3	2021
Mutation	6	3	2021
Vaccine effectiveness	6	3	2021
Colorimetric	1	4	2022
Rt-lamp	1	4	2022
Saliva	1	4	2022
Thermal cycler	1	4	2022
Maximum likelihood method	2	3	2022
Phylogenomic analysis	2	3	2022
Escherichia coli	5	3	2022
Ni-nta resin	5	3	2022
Nucleocapsid phosphoprotein	5	3	2022
Biodegradation	7	3	2022
Microorganism	7	3	2022
Plastic waste	7	3	2022
Ikan nila	4	2	2022
Rdrp gene	4	2	2022
Virus tilv	4	2	2022

Sumber: Data primer

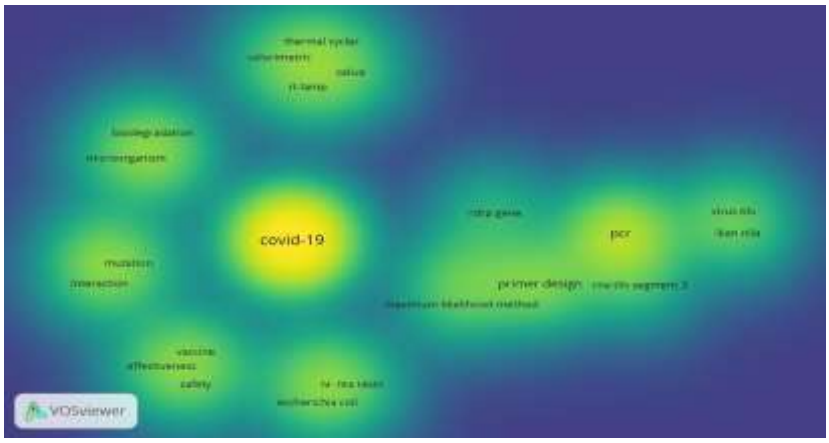
Tabel 3 menggambarkan bahwa sebaran tren tahun penelitian pada skripsi Bioteknologi UNISA Yogyakarta dapat dijabarkan sebagai berikut: RNA Tilv Segment 3 ada dikluster 2 dengan 2 tautan diteliti tahun 2020. Covid-19 ada dikluster 3 dengan 21 tautan diteliti tahun 2021; PCR ada dikluster 4 dengan 6 tautan diteliti tahun 2021; *Primer design* ada dikluster 2 dengan 5 tautan diteliti tahun 2021; pada kluster 3 kata kunci *Effectiveness*, *Safety*, *Vaccine* sama-sama dengan 3 tautan diteliti tahun 2021; pada kluster 6 dengan kata kunci *Interaction*, *Mutation*, *Vaccine effectiveness* sama-sama dengan 3 tautan diteliti tahun 2021. Pada kluster 1 pada kata kunci *Colorimetric, Rt-lamp, Saliva, Thermal cycler* sama-sama dengan 4 tautan diteliti pada tahun 2022; pada kluster 2 dengan kata kunci *Maximum likelihood method* dan *Phylogenomic analysis* sama-sama dengan 3 tautan diteliti tahun 2022; pada kluster 5 pada kata kunci *Escherichia coli, Ni-nta resin, Nucleocapsid phosphoprotein* sama-sama dengan 3 tautan diteliti tahun 2022; pada kluster 7 pada kata kunci *Biodegradation, Microorganism, Plastic waste* sama-sama dengan 3 tautan diteliti tahun 2022; pada kluster 4 pada kata kunci Ikan nila, *Rdrp gene*, Virus tilv sama-sama dengan 2 tautan diteliti tahun 2022.

Kata kunci paling dominan atau paling banyak diteliti pada tahun 2021 yatu tentang Covid-19. Hal ini selaras dengan hasil kajian Perdhana (2021) bahwa tren penelitian di dunia dalam bidang bioteknologi pada tahun 2021 yaitu subyek terkait pasien Covid-19. Kata kunci "Covid-19" juga menjadi tren penelitian pada bidang pendidikan biologi

selama pandemi, baik dari segi pembelajaran maupun biodiversitasnya (Limilia dan Pratamawaty, 2020). Topik penelitian pada tahun 2022 sudah bergeser pada kata kunci yang lain. Pada skripsi Prodi Bioteknologi UNISA Yogyakarta yang menjadi tren adalah *Colorimetric* dan *Rt-lamp* dan sejenisnya. Hasil ini berbeda dengan hasil kajian pada pemetaan artikel Bioteknologi pada publikasi elektronik yang dilakukan oleh Suryantini (2022) di mana sebaran tren topik penelitian tahun 2022 pada subjek genetika dan pemulihan tanaman.

Visualisasi *Density*

Tampilan dari visualisasi *density* menunjukkan seberapa sering kata kunci dibahas. Hal ini juga dapat dimaknai sebagai tingkat kepadatan dari kata kunci skripsi diambil atau dibahas oleh mahasiswa. Berdasarkan hasil analisis VOSviewer visualisasi *density* pada skripsi mahasiswa Prodi Bioteknologi UNISA Yogyakarta tahun 2020-2022, sebagai berikut.



Gambar 8. Tampilan visualisasi *density* kata kunci
Sumber: Hasil olah data menggunakan VOSviewer

Gambar 8, menunjukkan keseringan atau kepadatan kata kunci dibahas. Masing-masing kata kunci digambarkan dengan bulatan-bulatan yang memiliki warna. Semakin terang warna yang ditampilkan dalam bulatan menunjukkan bahwa kata kunci tersebut sering dibahas. Berdasarkan gambar 6, terlihat bahwa kata kunci yang paling sering dibahas dalam skripsi mahasiswa Prodi Bioteknologi tahun 2020-2022 adalah Covid-19. Hal ini ditunjukkan dengan bulatan kuning paling terang. Selain Covid-19, kata kunci lain yang cukup sering dibahas adalah PCR, *Primer Design, Saliva, Colorimetric, Rt-Lamp*, dan *Thermal Cycler*. Berdasarkan gambar 6 juga terlihat kata kunci skripsi yang masih jarang dibahas diantaranya *Rdrp Gene*, Virus Tilv, Ikan Nila, RNA Tilv Segment 3, dan lain-lain. Topik-topik yang masih jarang ini memiliki peluang untuk dilakukan penelitian pada skripsi tahun selanjutnya.

Topik penelitian yang masih jarang ini dapat digunakan untuk alternatif melakukan kajian selanjutnya. Pada tahun 2021 topik yang banyak dikaji yaitu tentang Covid-19. Banyak hal yang perlu dikaji oleh Prodi Bioteknologi UNISA baik dari sisi kesehatan, juga bisa dikembangkan dalam bidang pertanian, bioteknologi, maupun lingkungan. Kajian skripsi dapat juga dikembangkan pada bidang molekuler dan rekayasa genetika (Dewi et al., 2021).

Sebaran Bidang Ilmu berdasarkan DDC

Skripsi mahasiswa Prodi Bioteknologi UNISA Yogyakarta dari tahun 2020 sampai tahun 2022 diperoleh sebanyak 27 buah. Berdasarkan analisis VOSviewer dari 27 skripsi menghasilkan 99 kata kunci yang terbagi dalam 7 kluster dan 25 item. Berdasarkan *Dewey Decimal Classification* (DDC), skripsi mahasiswa tersebut memiliki sebaran bidang keilmuan. Berdasarkan DDC ada tiga klasifikasi bidang ilmu yang terdapat pada skripsi Bioteknologi UNISA Yogyakarta dari tahun 2020 sampai tahun 2022 yaitu ilmu sosial (klas 300), ilmu pengetahuan alam (klas 500), dan aneka ragam teknologi dan ilmu terapan (klas 600). Berikut sebaran jumlah subjek skripsi berdsarkan kelas utama dalam DDC.

Tabel 4. Sebaran jumlah bidang ilmu skripsi bioteknologi UNISA Yogyakarta berdasarkan DDC lulusan tahun 2020-2022

Klas.	Bidang Ilmu	Jumlah	Persentase
300	Ilmu Sosial	1	4 %
500	Ilmu pengetahuan alam	18	72 %
600	Aneka ragam teknologi dan ilmu terapan	6	24 %
	Jumlah	25	100 %

Sumber: Data primer

Hasil pemetaan dalam 3 kelas utama, dirinci menjadi 19 subjek spesifik berdasarkan DDC pada skripsi Bioteknologi UNISA Yogyakarta lulusan tahun 2020-2022. Bidang Ilmu Asam Deoksiribonukleik, DNA dan Asam Ribonukleik, RNA, masing-masing berjumlah 3 dengan persentase 12%. Bidang ilmu pada penyebaran dan pengawasan penyakit serta farmakologi dan terapi farmakologi, masing-masing berjumlah 2 dengan persentase 8%. Bidang ilmu selain yang disebutkan diatas berjumlah masing-masing 1 dengan prosentase 4%. Sebaran sub bidang ilmu pada skripsi Prodi Bioteknologi UNISA Yogyakarta lebih banyak klasifikasi 572.8 yaitu sebanyak 12%.

Tabel 5. Sebaran sub bidang ilmu pada skripsi bioteknologi UNISA Yogyakarta lulusan tahun 2020-2022 berdasarkan DDC 22

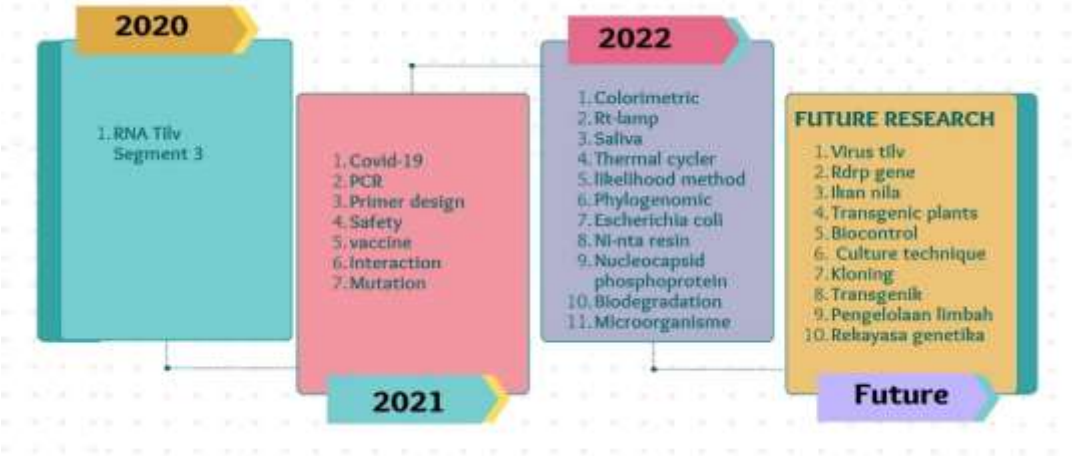
Klas.	Bidang Ilmu	Jumlah	Persentase
302	Interaksi Sosial, Hubungan Antarpersonal	1	4 %
535.6	Warna	1	4 %
547.7	Senyawa Makromolekul dan yang Berkaitan	1	4 %
570.72	Metode Statistik Biologi	1	4 %
572.6	Protein	1	4 %
572.7	Enzim	1	4 %
572.86	Asam Deoksiribonukleik, DNA	3	12 %
572.88	Asam Ribonukleik, RNA	3	12 %
576.8	Evolusi	1	4 %
579	Mikroorganisme	1	4 %
579.2	Virus, Virologi	1	4 %
579.3	Bakteri, Bakteriologi	1	4 %
597.4	Aneka Ragam Actinopterygii, Ikan Air Tawar	1	4 %
612.3	Nutrisi, Ilmu Gizi	1	4 %
614.5	Penyebaran dan pengawasan penyakit	2	8 %
615	Farmakologi dan Terapi Farmakologi	2	8 %
615.7	Farmakodinamik	1	4 %

Klas.	Bidang Ilmu	Jumlah	Persentase
616.9	Infeksi dan Penyakit-penyakit Lainnya	1	4 %
620.19	Material Teknik Lainnya tanah, pasir, polymer, plastik, kertas, tali, tekstil	1	4 %

Sumber: Data primer

***Road Map* Penelitian**

Prodi Bioteknologi UNISA Yogyakarta telah meluluskan mahasiswanya dari tahun 2020 hingga saat ini. Sebagai prasyarat kelulusan mahasiswa membuat skripsi hari hasil penelitian yang mencakup tema-tema tertentu berkaitan dengan bioteknologi. Beragam tema telah dikaji oleh mahasiswa dalam penulisan skripsi. Tema-tema tersebut dapat dipetakan sehingga peta jalan penelitian dapat telihat. Gambaran tema yang sering diteliti dan kecenderungannya. Berdasarkan hasil analisis data diketahui bahwa *road map* penelitian mahasiswa Prodi Bioteknologi UNISA sebagai berikut.



Gambar 9. *Road map* topik penelitian skripsi prodi bioteknologi UNISA Yogyakarta

Sumber: Data Primer

Berdasarkan Gambar 9 dapat diketahui sebaran penelitian dari tahun ke tahun skripsi Prodi Bioteknologi UNISA Yogyakarta. Pada Tahun 2020, mahasiswa cenderung meneliti tentang RNA. Pada tahun 2021 cakupan tema topik penelitian mahasiswa semakin lebar yaitu pada subyek Covid-19. Pada tahun ini banyak mahasiswa mengkaji tentang Covid-19, hal ini meliputi penyebaran virus, virusnya, vaksin, alat pendeteksi, interaksi sosialnya, maupun pengobatannya. Pada tahun 2022 topik penelitian mahasiswa Prodi Bioteknologi UNISA Yogyakarta semakin meluar dan berkembang. Topik penelitian yang digunakan pada skripsi mahasiswa pada tahun 2022 diantaranya tentang *Colorimetric, Rt-Lamp, Saliva, Thermal Cycler, Likelihood Method, Phylogenomic Analysis, Escherichia Coli, Ni-Nta Resin, Nucleocapsid Phosphoprotein, Biodegradation, dan Microorganism.* Hal ini berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh Suryantini (2022), yang menyebutkan bahwa trend penelitian pada jurnal ilmiah bidang bioteknologi dan sumber daya genetik pertanian tahun 2025-2019 condong pada subjek komoditas, genetika, dan boiteknologi.

Topik penelitian pada tahun 2022 lebih banyak jika dibandingkan tahun-tahun sebelumnya. Dari hasil analisis, terdapat beberapa topik penelitian yang masih sedikit

dilakukan atau bahkan belum dilakukan. Hal ini dapat menjadi masukan atau rekomendasi penelitian berikutnya. Beberapa topik yang dapat diteliti mahasiswa pada skripsi selanjutnya yaitu tentang *Virus Tilv, Rdrp Gene,* Ikan Nila*, Transgenic, Biocontrol, Culture Technique,* Kloning, Pengelolaan Limbah*, Bioeconomy, Dekarbonisasi, d*an Rekayasa Genetika. Beberapa topik penelitian ini dapat diterapkan untuk penulisan dan kajian skripsi pada tahun mendatang. Pemetaaan tren penelitian pada skripsi Prodi Bioteknologi ini dapat menjadi gambaran untuk melakukan kajian berikutnya. Beberapa topik yang terdapat pada Gambar 8 dapat dijadikan sebagai gambaran dalam melakukan penelitian mendatang. Hal ini sesuai dengan pendapat Istiqomah et al. (2021) bahwa pemetaan penelitian dapat digunakan sebagai penentu arah dari penelitian yang dilakukan sekaligus sebagai panduan untuk melaksanakan penelitian berikutnya. *Road map* penelitian akan menggambarkan tren riset, sehingga peneliti lain mengetahui sebaran topik penelitian dan menghindari terjadi pengulangan topik (Istiana, 2022). Hal ini diperkuat oleh pendapat Ayyub et al. (2024) bahwa analisis kecenderungan topik penelitian tugas akhir sebagai evaluasi penelitian, harapannya penelitian tugas akhir cakupannya meluas sehingga tidak monoton. Tidak terjebak pada pengulangan topik penelitian mahasiswa terdahulu. Hasil pemetaan tren riset juga dapat digunakan untuk menentukan kebijakan dan prioritas riset di masa depan (Solihin et al., 2024).

Kesimpulan

Kecenderungan tren penelitian pada skripsi Prodi Bioteknologi tahun 2020-2022 yaitu Covid-19, PCR, dan *Primer Design*. Kata kunci yang paling sering dibahas dalam skripsi mahasiswa Prodi Bioteknologi tahun 2020-2022 yaitu Covid-19, PCR, *primer design, saliva, colorimetric, Rt-lamp,* dan *thermal cycler*. Beberapa topik yang dapat dijadikan rekomendasi dalam penelitian selanjutnya yaitu Kata kunci yang masih jarang dibahas antara lain *Virus Tilv, Rdrp Gene,* Ikan Nila*, Transgenic, Biocontrol, Culture Technique,* Kloning, Pengelolaan Limbah, dan Rekayasa Genetika. Kata kunci tersebut dapat menjadi usulan kepada Prodi Bioteknologi UNISA Yogyakarta, agar mahasiswa maupun dosen melakukan kajian dengan topik tersebut. Dengan demikian penelitian pada Prodi Bioteknologi UNISA Yogyakarta semakin beragam. Jika berdasarkan subjek klasifikasi DDC sebaran bidang ilmu topik penelitian pada skripsi Prodi Bioteknologi lebih cenderung pada bidang ilmu pengetahuan alam atau Bioteknologi yang berkaitan dengan pengetahuan alam. Penelitian skripsi mahasiswa berikutnya dapat mengembangkan atau memilah topik-topik pada *future research* yang sesuai.

Daftar Pustaka

Anika, M., Putri, D. H., Wahyuni, 2019. Primer Design For Identification Of Beta-Carotene Encoding Genes In Cassava. Jurnal Bio Sains. 4(1), 39-47. https://ejournal.unp.ac.id/students/index.php/bio/article/viewFile/5320/3000

Ayyub, M., Astuti, W. D., Adawiyah, S. A., 2024. Analisis Kecenderungan Topik Penelitian Tugas Akhir Mahasiswa Angkatan 2017-2019 Program Studi Pendidikan Agama Islam Jurusan Studi Islam Universitas Islam Indonesia. At-Thullab: Jurnal Mahasiswa Studi Islam. 6(2), 1672-1684. https://doi.org/10.20885/tullab.vol6.iss2.art4

Chellappandi, P., Vijayakumar, C., 2018. Bibliometrics, Scientometrics, Webometrics/Cybermetrics, Informetrics and Altmetrics: An Emerging Field in Library and Information Science Research. Shanlax International Journal of Education. 7(1), 5-8. https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1245286.pdf

Dewi, E. R. S., Widyastuti, D. A., Nurwahyunani, A., 2021. Buku Ajar Bioteknologi: untuk Peningkatan Kualitas Hidup Manusia. Universitas PGRI Semarang Press Semarang.

Gebretensae, Y. A., Asmelash, D., 2021. Trend Analysis and Forecasting the Spread of COVID-19 Pandemic in Ethiopia Using Box-Jenkins Modeling Procedure. International Journal of General Medicine. 14, 1485-1498. https://doi.org/10.2147/IJGM.S306250

Indrawati, Z., Hidayatullah, F., 2021. Analisis bibliometrik berdasarkan grafik pengetahuan hasil riset Indonesia terkait covid-19. Media Informasi. 30(2), 259-271. https://doi.org/10.22146/mi.v30i2.4057

Istiana, P., 2022. Analisis Bibliometrik Perkembangan Penelitian Bidang Ilmu Geografi. Baca: Jurnal Dokumentasi Dan Informasi. 43(2), 69-80.

Istiqomah, Z., Dewi, A. N., Suwignyo, H., 2021. Knowledge Mapping Bidang Ilmu Perpustakaan Dengan Metode Nine Basics of Information Science. Pustakaloka: Jurnal Kajian Informasi dan Perpustakaan. 13(1), 73-90. https://doi.org/10.21154/pustakaloka.v13i1.2445

Komalasari, R., Sariwati, E., Wahyudin, R., 2022. Pemetaan Tugas Akhir Mahasiswa IPB Komoditas Sagu (Metroxylon sagu Rottb.) Sampai Tahun 2021. Jurnal Pustakawan Indonesia. 21(2), 88-108.

Limilia, P., Pratamawaty, B. B., 2020. Google Trends and Information Seeking Trend of COVID-19 in Indonesia. Jurnal ASPIKOM. 5(2), 188–205. http://dx.doi.org/10.24329/aspikom.v5i2.741

Perdhana, F. F., 2021. Pemetaan Penelitian Bioteknologi terkait Vaksin Covid-19 dan Kontribusi Indonesia: Analisis Bibliometrik selama Pandemi Covid-19 Tahun 2020. In: Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 6 Tahun 2021. Bandung, pp. 128-140. https://conferences.uinsgd.ac.id/index.php/gdcs/article/view/500/309

Ratnaningsih, Azizah, Siswadi, F., 2022. Pemetaan informasi sebaran bidang ilmu pada tesis mahasiswa Sekolah Pascasarjana IPB University Tahun 2019-2020. Jurnal Pustakawan Indonesia. 21(1), 58-71.

Solihin, A., Tanaya, J., Suhada, W., 2024. Pemetaan Pengetahuan Dan Tren Penelitian Ekonomi Syariah: Analisis Bibliometrik Tahun 2014-2024. Jurnal Kewirausahaan Bukit Pengharapan. 4(2), 39-49. https://doi.org/10.61696/juwira.v4i2.589

Sugiyono, 2016. Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D. Alfabeta, Bandung.

Suryantini, H., 2022. Bibliometric Study on Subject Meapping and Authorship on Article of Biotechnology and Agricultural Genetic Resources in Electronic. Palimpsest: Jurnal Ilmu Informasi Dan Perpustakaan. 13(1), 1–13. https://doi.org/10.20473/pjil.v13i1.31079

Sutarno, 2016. Rekayasa Genetik dan Perkembangan Bioteknologi di Bidang Peternakan.

In: Seminar Nasional XIII Pendidikan Biologi FKIP UNS 2016. Surakarta, pp. 23-27.

Waltman, L., Noyons, E., 2018. Bibliometrics for Research Management and Research Evaluation: A Brief Introduction. Universiteit Leiden, Leiden.

Waritsman, A., Hariyanti, R. A. M., 2024. Analisis Bibliometrik: Tren Penelitian terhadap Pemanfaatan Artificial Intelligence pada Pelatihan Guru. In: Pertemuan Ilmiah Tahunan Nasional (PITNAS) Widyaiswara 2024. Jakarta Selatan, pp. 449-459. https://ejournal.iwi.or.id/ojs/index.php/pitnas2024/article/view/303/170

Warsiti, 2018. Buku Pedoman Penyusunan Skripsi Mahasiswa Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta. LPPM Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta, Sleman. https://psti.unisayogya.ac.id/wp-content/uploads/2020/02/Panduan-Skripsi.pdf

Wasilah, U., Rohimah, S., Su'udi, M., 2019. Perkembangan Bioteknologi di Indonesia. Rekayasa: Journal of Science and Technology. 12(2), 85-90. https://doi.org/10.21107/rekayasa.v12i2.5469

Widyastuti, D. A., 2017. Terapi Gen : Dari Bioteknologi Untuk Kesehatan. Al-Kauniyah: Journal of Biology. 10(1), 49-62. https://doi.org/10.15408/kauniyah.v10i1.4864