

Transformasi Teknologi dalam Pengolahan Umbi-Umbian: Tinjauan Bibliometrik

Gita Garnapuspita¹, Cica Yulia^{2*}, Muhammad Oka Ramadhan¹,
Mustika Nuramalia Handayani³, Dewi Cakrawati⁴, and Soemarto Soemarto¹

¹Pendidikan Teknologi dan Kejuruan, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung, Indonesia

²Pendidikan Tata Boga, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung, Indonesia

³Pendidikan Teknologi Agroindustri, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung, Indonesia

⁴Teknologi Pangan, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung, Indonesia

*cicayulia@upi.edu

ABSTRACT

To comprehensively understand root crop processing technology and its current research focus, this study conducts bibliometric analysis and a Systematic Literature Review (SLR) using the keyword "root crop processing technology." Utilizing the Scopus database, known for its suitability for bibliometric analysis, and employing VOSviewer software, the study visualizes author networks, citations, journals, and keywords. Analyzing data as of December 6, 2023, revealed 326 documents. The findings show a consistent increase in publications, indicating sustained interest and development in root crop processing technology. Notably, this technology extends beyond the food industry, showing promise in health and pharmaceutical applications. By implementing root crop processing technology effectively, high-value products can be generated, benefiting community health and sustainability. This study contributes by elucidating current research trends and underlining the need for continued exploration and advancement in root crop processing technology across diverse fields.

Keywords: food processing; literature review; processing technology; tubers

ABSTRAK

Untuk memahami secara komprehensif teknologi pengolahan tanaman umbi-umbian dan fokus penelitiannya saat ini, penelitian ini melakukan analisis bibliometrik dan Systematic Literature Review (SLR) dengan menggunakan kata kunci "teknologi pengolahan tanaman umbi-umbian.". Penelitian ini menggunakan database Scopus dan dianalisis melalui VOSviewer, penelitian ini memvisualisasikan jaringan penulis, kutipan, jurnal, dan kata kunci. Per 6 Desember 2023, terungkap 326 dokumen. Temuan ini menunjukkan peningkatan yang konsisten dalam publikasi, yang menunjukkan minat dan pengembangan yang berkelanjutan terhadap teknologi pengolahan tanaman umbi-umbian. Khususnya, teknologi ini melampaui industri makanan, dan menunjukkan harapan dalam aplikasi kesehatan dan farmasi. Dengan menerapkan teknologi pengolahan tanaman umbi-umbian secara efektif, produk bernilai tinggi dapat dihasilkan, memberikan manfaat bagi kesehatan dan keberlanjutan masyarakat. Studi ini memberikan kontribusi dengan menjelaskan tren penelitian saat ini dan menggarisbawahi perlunya eksplorasi dan kemajuan berkelanjutan dalam teknologi pengolahan tanaman umbi-umbian di berbagai bidang.

Kata Kunci: pengolahan pangan; kajian literatur; teknologi pengolahan; umbi-umbian

How to cite: Garnapuspita, G., Yulia, C., Ramadhan, M. O., Handayani, M. N., Cakrawati, D., Soemarto, S. (2024). Transformasi teknologi dalam pengolahan umbi-umbian: Tinjauan bibliometrik. *Avalokana Journal of Literature Review*, 1(1), 50-63.

PENDAHULUAN

Di Indonesia umbi-umbian merupakan komoditas sumber karbohidrat utama, setelah padi dan jagung dan mempunyai peranan penting dalam penyediaan bahan pangan, bahan baku industri



maupun pakan ternak (Zuraida & Supriati, 2011). Pemanfaatan umbi-umbian di Indonesia masih sangat terbatas pada beberapa jenis produk pangan saja ini pun dalam jumlah kecil (Yusuf., 2011). Menurut Helen, Ega & Nuram (2018) umbi-umbian tidak dapat bertahan dalam waktu yang lama. Umbi-umbian segar hanya memiliki daya simpan 15 -20 hari saja. Menyimpan umbi-umbian dalam waktu yang sangat lama rentan membuat bertunas dan mengalami perubahan rasa (Thompson & Scheuerman, 1993), oleh karena itu perlu adanya teknologi untuk penanganan lebih lanjut dengan mengolahnya menjadi salah satu produk yang mempunyai daya simpan yang lama.

Dalam beberapa tahun terakhir, pendekatan bibliometrik telah menjadi alat yang populer untuk mengevaluasi dan menganalisis literatur ilmiah terkait. Bibliometrik mengizinkan peneliti untuk mengidentifikasi tren, fokus penelitian, dan kontribusi utama dari karya ilmiah yang telah diterbitkan (de Oliveira et al., 2019). Pada konteks ini, penelitian ini bertujuan untuk melakukan analisis pemanfaatan teknologi pada pengolahan umbi-umbian menggunakan metode bibliometrik, sekaligus memperdalam pemahaman melalui pendekatan *Systematic Literature Review* (SLR). Pendekatan SLR memungkinkan pengumpulan, seleksi, dan evaluasi sistematis dari literatur ilmiah yang relevan dengan teknologi pada pengolahan umbi-umbian.

Dengan menggabungkan metode SLR, penelitian ini akan mengintegrasikan bukti empiris dari studi-studi yang relevan, memberikan landasan yang kuat untuk menyusun gambaran komprehensif tentang perkembangan pengetahuan terkini dalam domain teknologi pada pengolahan umbi-umbian. Melalui pendekatan ini, penelitian ini berupaya untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan kunci dengan lebih sistematis, seperti tren penelitian yang mendominasi dan kecenderungan metodologi penelitian yang digunakan. Penggunaan SLR juga akan memungkinkan identifikasi lebih lanjut terhadap kecenderungan riset yang memenuhi kriteria inklusi yang telah ditetapkan, menjadikan analisis bibliometrik lebih terfokus dan relevan (de Oliveira et al., 2019). Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan mendalam tentang dinamika dan evolusi literatur ilmiah mengenai pemanfaatan teknologi pada pengolahan umbi-umbian, sekaligus menawarkan pemahaman yang lebih sistematis melalui pendekatan SLR.

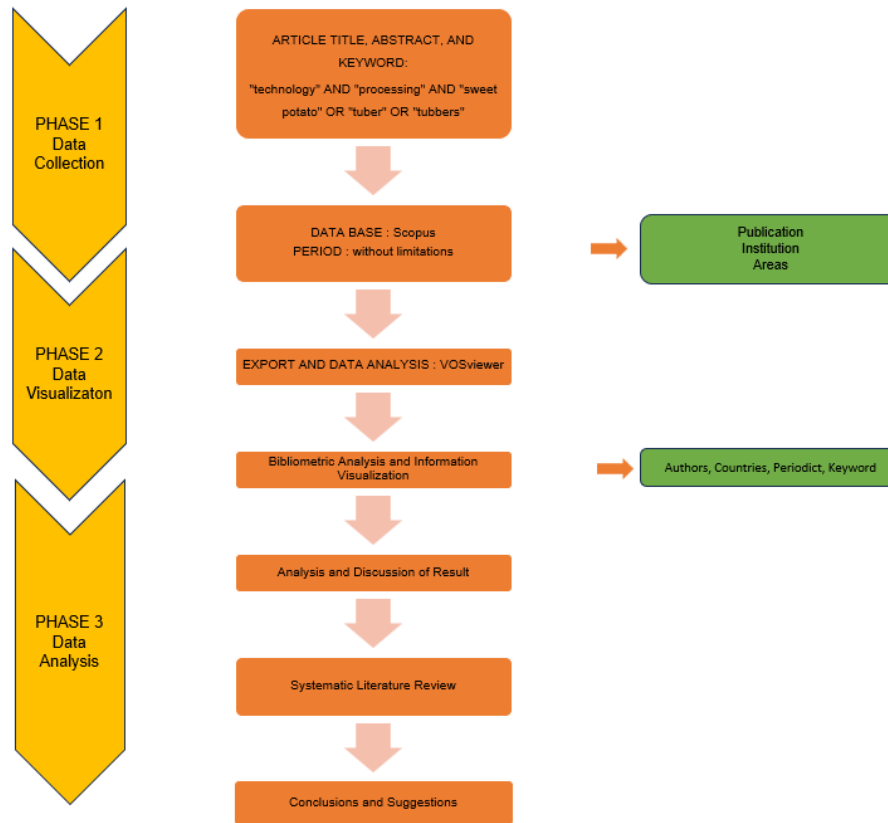
Pemahaman yang mendalam tentang teknologi pada pengolahan umbi-umbian tidak hanya menghasilkan peningkatan efisiensi dan produktivitas, tetapi juga mendukung keberagaman pengolahan. Melalui teknologi, masyarakat dapat mengakses berbagai cara dalam pengolahan, yang dapat disesuaikan dengan kebutuhan dan kondisi lokal mereka. Ini memungkinkan adopsi praktik-praktik yang sesuai dengan keberagaman budaya, lingkungan, dan pasar, yang pada gilirannya dapat meningkatkan nilai tambah dan keberlanjutan dalam rantai pasok pangan (Derqui et al., 2016). Oleh karena itu, penelitian ini memiliki potensi untuk memberikan kontribusi signifikan pada pemahaman kita tentang bagaimana literatur ilmiah berkembang dalam konteks pemanfaatan teknologi pada pengolahan umbi-umbian, dengan dukungan kuat dari analisis bibliometrik dan SLR. Penelitian ini menjawab beberapa pertanyaan penelitian (Research Question/RQ) berikut ini.

- RQ1 : Bagaimana distribusi publikasi ilmiah mengenai teknologi pada pengolahan umbi-umbian?
- RQ2 : Apa saja 10 publikasi yang paling banyak dikutip mengenai teknologi pada pengolahan umbi-umbian?
- RQ3 : Apa bidang penyelidikan utama mengenai teknologi pada pengolahan umbi-umbian?
- RQ4 : Apa saja yang teknologi yang digunakan pada pengolahan umbi-umbian?

METODE

Pencarian dilakukan di database Scopus dan evaluasi dokumen yang diperoleh dibagi menjadi tiga fase (Gambar 1) : (FASE 1) definisi kriteria pencarian untuk mengidentifikasi catatan dalam database Scopus dan penyempurnaan catatan yang diambil (data fase pengumpulan); (FASE 2) dokumen diekspor ke perangkat lunak VOSviewer untuk analisis bibliometrik publikasi, penulis, negara, institusi, jurnal, dan area (fase visualisasi data); dan (FASE 3)

analisis data untuk mengidentifikasi tema utama yang dibahas dalam penelitian yang dikembangkan tentang teknologi pada pengolahan umbi-umbian.



Gambar 1 Fase metodologi dan langkah-langkah utamanya serta kriteris analisis yang diterapkan pada pekerjaan ini

Bibliometrik adalah metode analisis yang digunakan untuk mengidentifikasi tren ilmiah dan mensistematisasikan penelitian (Zhao et al., 2018) memastikan kualitas informasi dan produksi hasil yang dihasilkan (Haitham et al., 2021). Dokumen dalam penelitian ini dikumpulkan dari data base Scopus, yang dianggap sebagai database ideal untuk analisis bibliometrik yang mencakup informasi yang diterbitkan dalam jurnal terindeks di beberapa bidang pengetahuan. Database ini telah banyak digunakan dalam analisis bibliometrik (Singh et al., 2021).

Pencarian dilakukan pada 29 April 2024 pukul 10.46 WIB, dengan input kata kunci "technology" AND "processing" AND "sweet potato" OR "tuber" OR "tubbers". Periode pencarian tidak ditentukan untuk analisis publikasi yang luas. Jumlah publikasi yang mengutip kata " processing technology tuber " adalah 326 dokumen. Data ini digunakan untuk analisis co-authorship dan co-occurrence. Dengan demikian, dimungkinkan untuk menghasilkan peta jaringan penulis, negara, dan kata kunci. Selain itu, dari analisis kutipan, peta jaringan jurnal ilmiah dihasilkan.

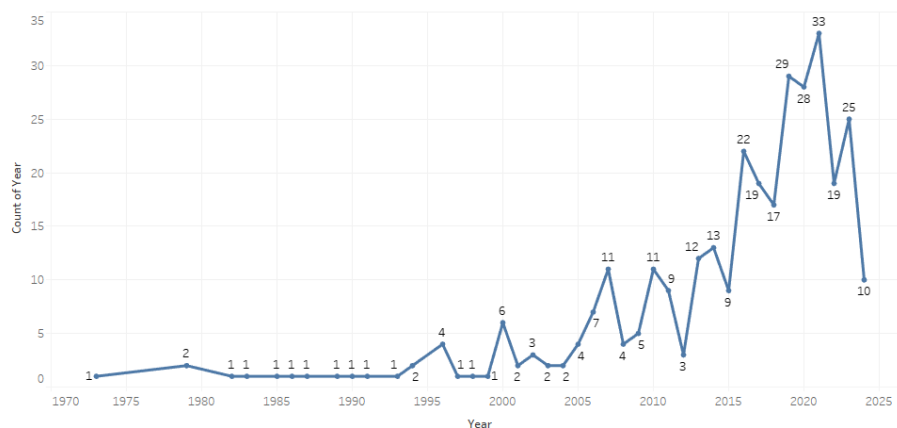
Perangkat lunak VOSviewer (versi 1.6.17, Universitas Leiden, Leiden, Belanda) digunakan untuk konstruksi dan visualisasi jaringan bibliometrik. Perangkat lunak ini memungkinkan penggalian informasi dari publikasi, seperti kepengarangan, majalah, organisasi, negara, dan kata kunci. Hasil keluaran ditampilkan dalam lingkaran yang saling mengunci untuk melihat hubungan yang ada antara data bibliometrik (Skaf et al., 2020). Jarak antara dua atau lebih lingkaran menunjukkan kekuatan hubungan antara istilah yang diwakili oleh masing-masing. Kelompok istilah yang berbeda diwakili oleh warna yang berbeda. Selain itu, ukuran lingkaran berkorelasi dengan frekuensi kemunculan istilah (Ji et al., 2020) Jumlah cluster di setiap peta jaringan dapat berubah tergantung pada jumlah tautan. Dalam beberapa kasus, istilah tidak ditampilkan dengan label untuk menghindari tumpang tindih. Harus disoroti bahwa istilah yang

berulang atau tidak relevan untuk penelitian ini dikeluarkan secara manual. Mempertimbangkan hubungan antara kata kunci di setiap cluster, tema yang relevan diidentifikasi dan dibahas secara rinci.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Distribusi Publikasi Ilmiah Mengenai Teknologi Pada Pengolahan Umbi-Umbian

Publikasi mengenai teknologi pada pengolahan umbi-umbian mengalami tren peningkatan dari tahun ke tahun. Gambar 2 menunjukkan sebaran publikasi berdasarkan 326 dokumen yang memenuhi kriteria inklusi. Tren peningkatan tersebut menunjukkan bahwa kesadaran semakin meningkat dari tahun ke tahun. Penelitian mengenai teknologi pada pengolahan umbi-umbian semakin meningkat seiring dengan meningkatnya tuntutan dan dinamika dalam dunia teknologi pangan. Walaupun terdapat beberapa fluktuasi sepanjang waktu, grafik secara keseluruhan menunjukkan konsistensi dalam pertumbuhan publikasi yang mencerminkan teknologi pada pengolahan umbi-umbian.



Gambar 2 Distribusi publikasi antara tahun 1970 hingga 2024

Tahun 2021 merupakan tahun dengan jumlah publikasi terbanyak, dengan jumlah 33 (2021). Banyaknya publikasi mengenai teknologi pada pengolahan umbi-umbian dapat disebabkan oleh beberapa hal. Diantaranya:

1. Penelitian dan pengembangan teknologi pengolahan umbi-umbian telah menjadi fokus utama dalam meningkatkan ketahanan pangan dan diversifikasi pangan, selain itu meningkatkan keamanan pangan, dan meningkatkan nilai gizi pangan (Nanbol & Nami, 2019)
2. Peningkatan kesadaran masyarakat akan pentingnya konsumsi pangan yang seimbang dan beragam telah meningkatkan minat dalam pengembangan teknologi yang dapat membantu meningkatkan kualitas dan variasi pangan.
3. Meningkatnya Kesadaran akan Kesehatan, umbi-umbian merupakan bahan pangan yang memiliki rasa yang unik dan kandungan gizi yang baik (Richana, 2024)
4. Industri makanan dan minuman terus berkembang, dan umbi-umbian sering digunakan sebagai bahan baku dalam berbagai produk (Richana, 2024). Oleh karena itu, ada dorongan besar untuk mengembangkan teknologi yang dapat meningkatkan efisiensi dan kualitas dalam pengolahan umbi-umbian.
5. Penelitian yang dilakukan oleh para ahli dan organisasi terkait telah meningkatkan pengetahuan dan teknologi yang tersedia untuk pengolahan umbi-umbian, sehingga meningkatkan jumlah publikasi yang relevan dengan topik ini.

Publikasi yang Paling Berpengaruh dalam Studi Teknologi Pada Pengolahan Umbi-Umbian

Tabel 1 Publikasi yang paling berpengaruh dalam studi teknologi pada pengolahan umbi-umbian

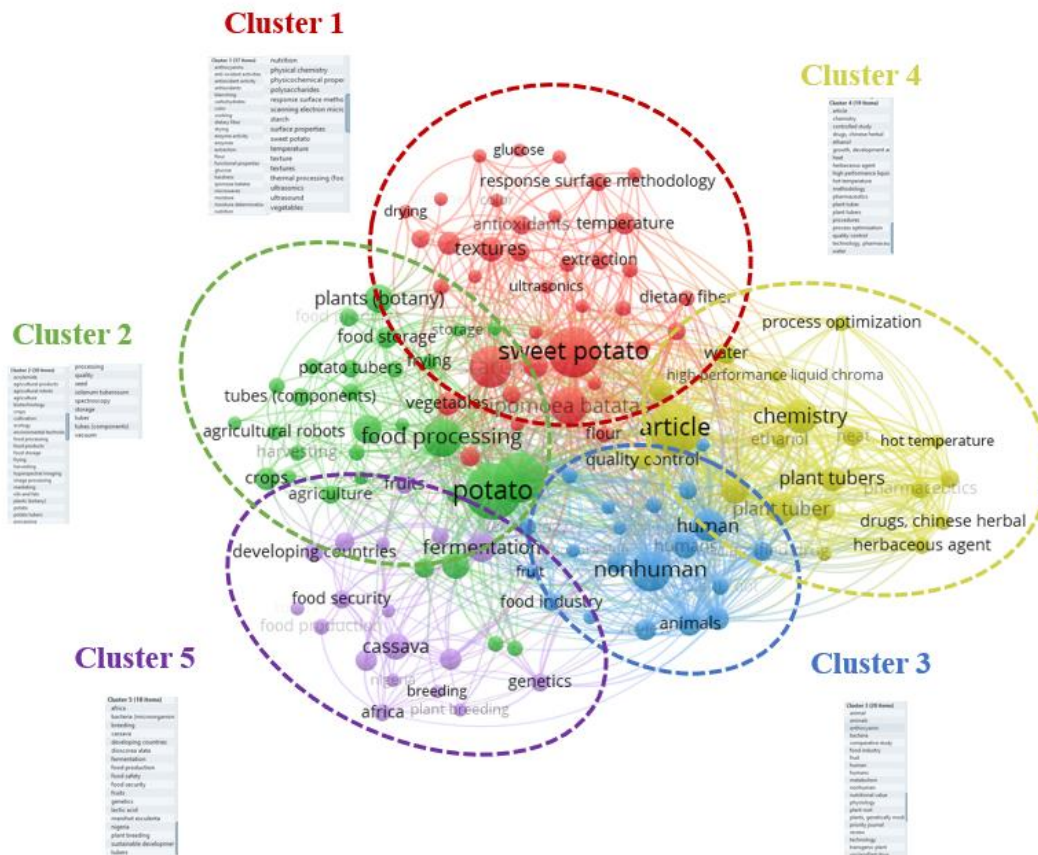
No	Jumlah Sitasi	Judul	Temuan Penting
1	386	Sweet Potato: A Review Of Its Past, Present, And Future Role In Human Nutrition	Adopsi teknologi untuk meningkatkan asupan vitamin A melalui penggunaan ubi jalar kaya beta-karoten. Penelitian strategi pasca panen untuk meningkatkan ketahanan pangan dan penghasilan di Uganda.
2	314	History And Future Of Food Irradiation	Terdapat penekanan pada potensi teknologi iradiasi makanan dalam menghambat tunas umbi dan bawang serta dalam produksi produk makanan yang steril secara komersial
3	298	Improving Cold Storage And Processing Traits In Potato Through Targeted Gene Knockout	Penggunaan teknologi pengeditan gen untuk menghasilkan varietas kentang yang memiliki sifat-sifat yang lebih baik dalam pengolahan umbi-umbian.
4	201	Starch Noodles: History, Classification, Materials, Processing, Structure, Nutrition, Quality Evaluating And Improving	Teknologi fermentasi spontan telah terbukti menjadi metode yang efektif dalam meningkatkan kualitas mi dari tepung umbi-umbian, seperti jagung dan beras, melalui perubahan sifat fisik, reologi, dan sensori dari produk akhir.
5	142	Quality Of Sweetpotato Flour During Processing And Storage	Penggunaan mesin penekan stainless steel untuk memudahkan pengeringan dan mengekstrak senyawa fenolik dari irisan ubi jalar, meskipun pengaruhnya terhadap kadar air akhir tepung dan waktu pengeringan terbatas. Pentingnya pemilihan varietas ubi jalar yang tepat dalam mempengaruhi kualitas tepung dan konversi umbi menjadi tepung, seperti yang terungkap dalam studi partisipatif di Jawa Timur, Indonesia. Faktor lingkungan, seperti kelembaban udara, juga memainkan peran penting dalam proses pengolahan tepung ubi jalar, dengan kondisi iklim yang berbeda dapat memengaruhi efektivitas teknologi pengolahan dan penyimpanan tepung.
6	108	Crop Yield Prediction Through Proximal Sensing And Machine Learning Algorithms	Penggunaan teknologi proximal sensing dan algoritma machine learning dapat digunakan untuk memprediksi hasil umbi-umbian, khususnya kentang, berdasarkan data tanah dan tanaman yang dikumpulkan.
7	107	The Role Of Various Amino Acids In Enzymatic Browning Process In Potato Tubers, And Identifying The Browning Products	Studi ini mengidentifikasi bahwa asam amino tertentu, seperti sistin, memiliki kemampuan untuk mengurangi penuaan enzimatis pada kentang dengan membentuk aduk dengan kuinon, yang merupakan produk antara reaksi enzimatis. Hal ini dapat memberikan wawasan berharga bagi industri pengolahan makanan dalam mengembangkan metode pengolahan yang dapat mengurangi penuaan enzimatis pada produk umbi-umbian, termasuk kentang.
8	107	The Application Of Superheated Steam Impingement Blanching (SSIB) In Agricultural Products	SSIB memiliki keunggulan dalam mempertahankan kualitas produk pertanian dan efisiensi proses pengolahan. Teknologi ini

No	Jumlah Sitasi	Judul	Temuan Penting
		Processing - A Review	dapat dikombinasikan dengan berbagai operasi untuk mengurangi biaya, meningkatkan penetrasi uap, dan menghindari reaksi tidak diinginkan selama proses blanching. Potensi SSIB dalam meningkatkan efisiensi, kualitas, dan keamanan produk pertanian sangat menjanjikan.
9	104	A Review Of Traditional And Current Methods Used To Potentially Reduce Toxicity Of Aconitum Roots In Traditional Chinese Medicine	Pentingnya pengolahan yang tepat dalam mengurangi toksisitas umbi-umbian Aconitum dalam Traditional Chinese Medicine (TCM). Penelitian ini memberikan wawasan penting tentang teknik pengolahan yang dapat meningkatkan keamanan dan efektivitas penggunaan umbi-umbian Aconitum dalam TCM.
10	97	Changes In Characteristics Of Sweet Potato Flour Prepared By Different Drying Techniques	Proses pengolahan tepung ubi jalar mempengaruhi karakteristik pasting, komposisi pati, dan struktur kristalin pati. Gelatinisasi pati selama proses mengurangi karakteristik pasting, sementara degradasi pati oleh amilase selama pengeringan udara panas mengurangi viskositas dan meningkatkan daya cerna. Kemampuan pembengkakan dan kelarutan tepung meningkat dengan proses pengolahan dan suhu. Temuan ini memberikan wawasan penting tentang pengaruh proses pengolahan terhadap sifat-sifat tepung ubi jalar.

Penelitian-penelitian tersebut memberikan landasan yang kaya bagi pemahaman mendalam tentang berbagai aspek teknologi dalam pengolahan umbi-umbian, termasuk pengaruh proses pengolahan terhadap sifat-sifat tepung ubi jalar, seperti karakteristik pasting, komposisi pati, dan struktur kristalin pati. Potensi teknologi iradiasi makanan dalam menghambat tunas umbi dan bawang serta meningkatkan sterilisasi produk makanan secara komersial. Peningkatan sifat penyimpanan dan pengolahan kentang melalui penggunaan teknologi pengeditan gen. Pengaruh teknologi fermentasi spontan dalam meningkatkan kualitas mi dari tepung umbi-umbian. Pengaruh faktor lingkungan, seperti kelembaban udara, dalam proses pengolahan tepung ubi jalar. Penggunaan teknologi proximal sensing dan machine learning untuk memprediksi hasil umbi-umbian. Peran asam amino dalam mengurangi penuaan enzimatis pada kentang dan produk umbi-umbian lainnya. Keunggulan aplikasi Superheated Steam Impingement Blanching (SSIB) dalam pemrosesan produk pertanian. Pentingnya pengolahan yang tepat dalam mengurangi toksisitas umbi-umbian. Adopsi teknologi untuk meningkatkan asupan vitamin A melalui penggunaan ubi jalar kaya beta-karoten. Dengan pemahaman mendalam tentang temuan-temuan ini, pengembangan teknologi pengolahan umbi-umbian dapat terus ditingkatkan untuk meningkatkan kualitas, keamanan, dan nilai gizi produk-produk tersebut.

Penelitian ini memberikan wawasan untuk meningkatkan keamanan pangan, peningkatan kualitas produk umbi-umbian, inovasi teknologi, peningkatan nutrisi, pengembangan varietas unggul dan peningkatan efisiensi proses pengolahan, seperti pengeringan, penyimpanan, dan blanching. Dengan melakukan penelitian ini, kita dapat terus meningkatkan pemahaman dan teknologi dalam pengolahan umbi-umbian, yang pada gilirannya akan memberikan manfaat yang signifikan dalam bidang kesehatan, pangan, dan industri.

Peta Sebaran Terkait Topik Teknologi Pada Pengolahan Umbi-Umbian



Gambar 3 Visualisasi jaringan berdasarkan kata kunci kekuatan total tautan

Visualisasi gambar diatas mengilustrasikan kemunculan kata kunci dan keterkaitan antara satu kata kunci dengan kata kunci lainnya. Besaran lingkaran pada masing-masing kata kunci menyatakan seberapa sering kata kunci tersebut muncul dalam dokumen yang terkumpul. Analisis kata kunci terbagi menjadi 5 *cluster*. Masing-masing memiliki tema khusus yang saling berkaitan.

Cluster 1 memuat 37 kata kunci. Kata kunci yang paling dominan merupakan: *sweet potato*, *starch*, *flour*, *nutrition*, *thermal processing (food)*. Dalam konteks riset tentang teknologi pada pengolahan umbi-umbian menyoroti sejumlah aspek penting yang berkaitan dengan pengembangan produk dan teknik pengolahan yang lebih baik. Pertama, "*sweet potato*" yang merupakan salah satu jenis dari umbi-umbian yang kaya akan karbohidrat, serat, dan nutrisi lainnya. "*Starch*" dan "*flour*" menunjukkan potensi penggunaan umbi-umbian, seperti ubi jalar, sebagai sumber utama dalam produksi tepung dan pati. Aspek "*nutrition*" menyoroti pentingnya mempertimbangkan nilai gizi dalam pengolahan produk umbi-umbian. Penggunaan teknologi tertentu dalam proses pengolahan dapat mempengaruhi kandungan nutrisi. Oleh karena itu, penelitian dapat fokus pada cara untuk mempertahankan atau meningkatkan nilai gizi dari produk akhir. "*Thermal processing (food)*" menekankan penggunaan panas dalam pengolahan makanan, yang dapat mempengaruhi sifat fisik, kimia, dan organoleptik produk. Penggunaan teknologi termal seperti pemanasan, pemanggangan, atau pengeringan dapat memiliki dampak signifikan pada kualitas produk umbi-umbian (Dourado et al., 2019). Dengan memperhatikan cluster keyword ini, riset tentang teknologi pada pengolahan umbi-umbian dapat berkontribusi pada pengembangan produk makanan yang lebih bermanfaat secara gizi, serta meningkatkan efisiensi dan keberlanjutan proses produksi. Selain itu, penelitian ini juga dapat membuka peluang untuk

memperluas pasar produk olahan umbi-umbian secara global, meningkatkan nilai tambah bagi petani dan industri pangan.

Cluster 2 memuat 30 kata kunci. Kata kunci yang paling dominan merupakan: *potato, food processing, biotechnology, food storage, plants (botany)* dalam konteks riset tentang teknologi pada pengolahan umbi-umbian menyoroti aspek penting dari pengolahan makanan, inovasi bioteknologi, penyimpanan makanan, dan pemahaman ilmiah tentang tanaman. Pertama "*Potato*" atau kentang sebagai subjek utama dalam cluster ini menunjukkan fokus pada pengolahan umbi kentang sebagai bagian dari penelitian. Selanjutnya "*Food processing*" menyoroti berbagai teknik dan proses yang terlibat dalam mengolah kentang menjadi produk makanan yang siap konsumsi. Ini mencakup pengupasan, pemotongan, penggorengan, dan proses lainnya yang dapat mempengaruhi kualitas dan karakteristik produk akhir. "*Biotechnology*" menunjukkan potensi penggunaan teknologi genetika, fermentasi, atau teknik lainnya dalam meningkatkan hasil dan kualitas produk kentang. Inovasi dalam bioteknologi dapat membawa perubahan signifikan dalam pengolahan umbi-umbian, seperti pengembangan varietas yang lebih tahan penyakit atau memiliki sifat organoleptik yang lebih baik (Abadura 2022). "*Food storage*" menggarisbawahi pentingnya metode penyimpanan yang efektif untuk menjaga kesegaran dan kualitas kentang olahan. Teknologi penyimpanan yang tepat dapat mengurangi pemborosan makanan dan memperpanjang masa simpan produk kentang (Ninama et al., 2024). Terakhir, "*Plants (botany)*" menyoroti pemahaman ilmiah tentang tanaman umbi-umbian. Penelitian dalam bidang botani dapat memberikan wawasan tentang karakteristik genetik, fisiologi, dan ekologi tanaman kentang, yang dapat digunakan untuk mengoptimalkan pengolahan dan penggunaannya dalam produk makanan. Dengan memperhatikan cluster keyword ini, riset tentang teknologi pada pengolahan umbi-umbian, dapat menghasilkan inovasi dalam metode pengolahan, pengembangan produk, dan teknologi penyimpanan, yang secara keseluruhan dapat meningkatkan efisiensi dan keberlanjutan industri makanan.

Cluster 3 memuat 20 kata kunci. Kata kunci yang paling dominan merupakan: *Food industry, nutritional value, technology, anthocyanin, non human* dalam konteks riset tentang teknologi pada pengolahan umbi-umbian membuka pintu untuk eksplorasi inovasi dalam industri makanan, nilai gizi, teknologi terbaru, senyawa nutrisi seperti anthocyanin, dan penggunaan model non-manusia dalam penelitian. Pertama, "*Food industry*" menyoroti pentingnya penelitian ini dalam konteks industri makanan. Dengan mengintegrasikan teknologi baru dalam pengolahan umbi-umbian, penelitian ini dapat membuka peluang baru untuk pengembangan produk, peningkatan efisiensi produksi, dan keberlanjutan industri makanan. Aspek "*nutritional value*" menekankan pentingnya memahami nilai gizi dari produk umbi-umbian yang dihasilkan melalui teknologi pengolahan. Dengan mempertahankan atau meningkatkan nilai nutrisi, produk-produk tersebut dapat menjadi kontributor yang berharga untuk diet yang sehat dan seimbang (Augustin et al., 2016). "*Technology*" mengacu pada peran teknologi dalam pengembangan dan penerapan metode pengolahan yang inovatif. Teknologi canggih, seperti teknik pemrosesan termal tinggi atau penggunaan enzim, dapat meningkatkan efisiensi dan kualitas produk akhir. Anthocyanin adalah senyawa pigmen yang memberikan warna pada beberapa umbi-umbian seperti ubi jalar ungu (Ramadhan & Handayani, 2021). Fokus pada "*anthocyanin*" menunjukkan penelitian tentang potensi manfaat kesehatan dari senyawa ini, serta bagaimana teknologi pengolahan dapat mempengaruhi kadar dan stabilitasnya dalam produk akhir. Terakhir, "*non-human*" menyoroti penggunaan model non-manusia dalam penelitian. Penggunaan model hewan atau sel tanaman dalam penelitian dapat membantu memahami dampak teknologi pengolahan terhadap aspek kesehatan dan keselamatan pangan sebelum produk tersebut diujicobakan pada manusia. Dengan mempertimbangkan cluster keyword ini, riset tentang teknologi pada pengolahan umbi-umbian dapat menghasilkan inovasi yang berharga dalam industri makanan, meningkatkan nilai nutrisi produk, memanfaatkan potensi kesehatan senyawa seperti anthocyanin, dan memperkuat dasar ilmiah melalui penggunaan model non-manusia untuk penelitian praklinis.

Cluster 4 memuat 19 kata kunci. Kata kunci yang paling dominan merupakan: *Plant tuber, chemistry, quality control, chemistry, heat atau hot temperature*, menyoroti aspek kunci dalam riset tentang teknologi pengolahan umbi-umbian, dengan fokus pada pemahaman tentang kimia

umbi-umbian, pengendalian kualitas, dan penggunaan suhu tinggi dalam proses pengolahan. Pertama, "*Plant tuber*" mengacu pada sumber daya bahan baku utama dalam riset ini, yang mencakup umbi-umbian seperti kentang, ubi jalar, dan lainnya. "*Chemistry*" menyoroti peran kimia dalam pengolahan umbi-umbian. Ini mencakup reaksi kimia yang terjadi selama proses pengolahan, seperti perubahan warna, pembentukan aroma, dan perubahan tekstur. Pemahaman mendalam tentang kimia umbi-umbian memungkinkan peneliti untuk merancang proses yang dapat mempertahankan atau meningkatkan kualitas produk akhir (Singh & Kaur, 2016). "*Quality control*" menekankan pentingnya pengawasan kualitas selama seluruh proses pengolahan. Langkah-langkah kontrol kualitas yang efektif diperlukan untuk memastikan bahwa produk akhir memenuhi standar keselamatan pangan, kualitas organoleptik, dan spesifikasi lain yang ditetapkan. "*Heat atau hot temperature*" menunjukkan penggunaan suhu tinggi dalam proses pengolahan umbi-umbian. Teknologi termal seperti pemanasan atau pemasakan digunakan untuk mematikan mikroorganisme patogen, meningkatkan daya simpan, dan mengubah sifat fisik dan kimia produk. Namun, penggunaan suhu tinggi juga dapat mempengaruhi kualitas nutrisi dan organoleptik produk, sehingga diperlukan pengendalian yang cermat untuk mengoptimalkan proses ini (Ekezie et al., 2017). Dengan memadukan aspek-aspek ini, riset tentang teknologi pada pengolahan umbi-umbian dapat membantu meningkatkan efisiensi, kualitas, dan keamanan produk. Pemahaman yang mendalam tentang kimia umbi-umbian, pengendalian kualitas yang baik, dan pengoptimalan penggunaan suhu tinggi dalam proses pengolahan adalah kunci untuk mencapai hasil produk yang berkualitas dan aman untuk konsumsi manusia.

Cluster 5 memuat 18 kata kunci. Kata kunci yang paling dominan merupakan: *Fermentation*, *food security*, *plant breeding*, *food production*, *developing country* menggambarkan keterkaitan antara teknologi pada pengolahan umbi-umbian dengan fermentasi, keamanan pangan, pemuliaan tanaman, produksi pangan, dan kondisi di negara berkembang. Pertama, "*Fermentation*" adalah proses biologis yang dapat digunakan dalam pengolahan umbi-umbian untuk meningkatkan nilai nutrisi, memperpanjang umur simpan, dan meningkatkan cita rasa. Aspek "*food security*" menyoroti pentingnya pengembangan teknologi pengolahan umbi-umbian dalam konteks keamanan pangan. Di negara-negara berkembang, umbi-umbian sering menjadi sumber makanan pokok yang penting. Oleh karena itu, pengembangan teknologi pengolahan yang efektif dapat meningkatkan ketahanan pangan, mengurangi kerentanan terhadap kelaparan, dan memastikan akses pangan yang memadai bagi masyarakat (Devaux et al., 2021). "*Plant breeding*" menekankan pentingnya pemuliaan tanaman dalam pengembangan varietas umbi-umbian yang lebih produktif, tahan penyakit, dan berkualitas tinggi. Melalui pemuliaan tanaman, varietas umbi-umbian yang lebih sesuai dengan kondisi tumbuh di negara-negara berkembang dapat dikembangkan, meningkatkan hasil produksi dan ketahanan terhadap perubahan lingkungan. "*Food production*" mengacu pada proses produksi makanan dari bahan baku hingga produk akhir. Pengembangan teknologi pada pengolahan umbi-umbian dapat membantu meningkatkan efisiensi produksi, mengurangi pemborosan makanan, dan menciptakan produk yang lebih berkualitas dan bernilai tambah. Terakhir, "*developing country*" menyoroti konteks di mana teknologi pengolahan umbi-umbian ini sangat relevan. Di negara-negara berkembang, umbi-umbian merupakan bagian integral dari pola makan dan keamanan pangan. Oleh karena itu, pengembangan teknologi pengolahan umbi-umbian dapat memberikan kontribusi yang signifikan terhadap peningkatan taraf hidup dan kesejahteraan masyarakat di negara-negara ini (Scott, 2000). Dengan memadukan cluster keyword ini, riset tentang teknologi pada pengolahan umbi-umbian di negara berkembang dapat menjadi salah satu solusi untuk meningkatkan ketahanan pangan, meningkatkan hasil produksi, dan memperkuat keamanan pangan bagi masyarakat. Ini dapat dilakukan melalui penerapan fermentasi, pemuliaan tanaman yang lebih baik, dan pengembangan teknologi produksi makanan yang inovatif dan berkelanjutan.

Temuan Teknologi Pada Pengolahan Umbi-Umbian Berdasarkan Artikel Jurnal Dengan Sitasi Terbanyak

Tabel 2 Temuan teknologi pada pengolahan umbi-umbian berdasarkan artikel jurnal dengan sitasi terbanyak

No	Judul	Temuan Teknologi
1	Sweet Potato: A Review of Its Past, Present, and Future Role in Human Nutrition	1. Penggunaan varietas ubi jalar berdaging orange yang kaya beta-karoten untuk meningkatkan asupan vitamin A 2. Pengolahan akar segar ubi jalar menjadi produk olahan seperti sweet potato flour (SPF) 3. Pengembangan produk baru dari ubi jalar, seperti mandazi, chapati, ugali, bubur, kentang goreng, dan keripik 4. Identifikasi varietas ubi jalar berdaging orange yang memiliki penerimaan tinggi dari segi penampilan dan rasa.
2	History and Future of Food Irradiation	Teknologi yang digunakan dalam iradiasi makanan adalah teknologi iradiasi ionisasi tertentu, di mana makanan diperlakukan dengan radiasi ionisasi untuk meningkatkan keamanan mikrobiologis dan daya simpannya. Teknologi ini melibatkan penggunaan radiasi ionisasi seperti sinar gamma, sinar X, atau sinar elektron (e-beam) untuk memproses makanan
3	Improving Cold Storage and Processing Traits in Potato Through Targeted Gene Knockout	Teknologi yang digunakan dalam penelitian ini adalah teknologi pengeditan gen menggunakan transcription activator-like effector nucleases (TALENs). Teknologi TALENs memungkinkan penciptaan varietas kentang dengan kadar gula reduksi yang rendah dan kandungan acrylamide yang lebih rendah setelah diproses
4	Starch Noodles: History, Classification, Materials, Processing, Structure, Nutrition, Quality Evaluating and Improving	Teknologi yang digunakan adalah teknologi fermentasi spontan. Fermentasi spontan merupakan proses fermentasi alami yang melibatkan mikroorganisme yang ada secara alami di lingkungan sekitar, tanpa penambahan kultur starter mikroba tertentu. Dalam konteks pengolahan tepung umbi-umbian, fermentasi spontan dapat dilakukan untuk mengubah sifat fisik dari tepung umbi-umbian dan karakteristik reologi dari produk olahan seperti mi.
5	Quality of Sweetpotato Flour During Processing and Storage	Mesin penekan stainless steel: Digunakan untuk menghilangkan air dari irisan ubi jalar guna memfasilitasi proses pengeringan dan mengekstrak senyawa fenolik. Mesin ini membantu dalam mempersingkat waktu pengeringan dan meningkatkan efisiensi proses pengolahan. Mesin pengiris: Mesin pengiris ini membantu dalam proses persiapan bahan baku sebelum dilakukan proses pengeringan dan penggilingan Teknologi pengeringan: Proses pengeringan merupakan tahap penting dalam pengolahan tepung ubi jalar. Pemilihan teknologi pengeringan yang tepat dapat mempengaruhi kualitas akhir dari tepung ubi jalar.
6	Crop Yield Prediction Through Proximal Sensing and Machine Learning Algorithms	Menggunakan teknologi proximal sensing dan algoritma machine learning untuk memprediksi hasil umbi-umbian, khususnya kentang (<i>Solanum tuberosum</i>). Teknologi proximal sensing mencakup teknik pengukuran tanah dan tanaman secara langsung di lapangan menggunakan perangkat genggam atau dipasang pada kendaraan. Teknologi ini memungkinkan survei variabel tanah dan tanaman yang bertanggung jawab atas variasi hasil tanaman, sehingga memungkinkan manajemen pertanian yang spesifik lokasi secara real-time. Selain itu, peneliti menggunakan empat algoritma machine learning, yaitu linear regression (LR), elastic net (EN), k-nearest neighbor (k-NN), dan support vector regression (SVR), untuk memprediksi hasil umbi kentang berdasarkan data tanah dan tanaman yang dikumpulkan melalui teknologi proximal sensing Algoritma machine learning ini digunakan untuk menganalisis dan memprediksi hubungan antara variabel fisikokimia tanah dengan hasil tanaman, sehingga memberikan informasi yang

No	Judul	Temuan Teknologi
		berharga untuk pengelolaan pertanian yang lebih efisien dan produktif
7	The Role of Various Amino Acids in Enzymatic Browning Process in Potato Tubers, and Identifying The Browning Products	Teknologi yang digunakan untuk penelitian tentang peran berbagai asam amino dalam proses penuaan enzimatis pada umbi kentang meliputi penggunaan kromameter CR-400 untuk merekam perubahan warna pada kentang yang dipotong segar. Selain itu, penggunaan spektrofotometer juga disebutkan untuk mengukur aktivitas enzim polifenoloksidase (PPO) dalam umbi kentang. Metode analisis warna dan aktivitas enzim ini merupakan bagian dari teknologi yang digunakan dalam penelitian ini untuk memahami efek asam amino terhadap proses penuaan enzimatis pada kentang.
8	The Application of Superheated Steam Impingement Blanching (SSIB) in Agricultural Products Processing - A Review	Teknologi yang digunakan dalam jurnal ini adalah Superheated Steam Impingement Blanching (SSIB). Teknologi SSIB menggabungkan keunggulan superheated steam dan teknologi impingement, yang menghasilkan proses yang cepat, tanpa limbah air, dan efisien dalam proses blanching produk pertanian. Teknologi SSIB menawarkan keuntungan dalam mempertahankan nutrisi produk selama proses blanching dibandingkan dengan metode tradisional seperti blanching dengan kombinasi pemanasan <i>microwave</i> dan air panas atau blanching dengan radiasi inframerah.
9	A Review of Traditional and Current Methods Used to Potentially Reduce Toxicity of Aconitum Roots in Traditional Chinese Medicine	Metode tradisional seperti perendaman dalam dekoksi RG dan penggunaan adjuvan berbeda dalam metode perendaman dalam air seperti air, anggur, air beras, larutan garam, dan jus jahe. Dengan penerapan teknologi ini, peneliti menunjukkan bahwa pengolahan yang tepat dapat mengurangi toksisitas umbi-umbian <i>Aconitum</i> dan mempertahankan manfaat terapeutiknya dalam TCM.
10	Changes in Characteristics of Sweet Potato Flour Prepared by Different Drying Techniques	1. Analisis Pasting: Menggunakan Rapid Visco-Analyser untuk menentukan karakteristik pasting dari tepung ubi jalar setelah proses pengolahan. 2. Analisis Mikrostruktur: Menggunakan Scanning Electron Microscopy (SEM) untuk memeriksa perbedaan dalam struktur granula pati antara sampel yang dikeringkan dengan drum dan udara panas. 3. Analisis Difraksi Sinar-X: Digunakan untuk memeriksa perubahan dalam pola difraksi sinar-X dari tipe Ca menjadi tipe V pada pati yang diolah. 4. Analisis NMR 13C: Digunakan untuk memeriksa spektra NMR 13C dari pati yang diolah dan menunjukkan depolimerisasi pati serta perubahan kristalinitas. Teknologi-teknologi ini membantu dalam memahami perubahan yang terjadi pada tepung ubi jalar selama proses pengolahan dan memberikan wawasan yang berharga tentang sifat-sifat tepung yang dihasilkan.

Tabel 2 menjelaskan mengenai teknologi apa saja yang digunakan atau ditemukan dalam pengolahan umbi-umbian berdasarkan artikel jurnal dengan kutipan terbanyak. Berdasarkan temuan teknologi dalam pengolahan umbi-umbian dari artikel jurnal dengan kutipan terbanyak, dapat disimpulkan bahwa terdapat beragam inovasi teknologi yang digunakan untuk meningkatkan kualitas, nilai tambah, dan variasi produk umbi-umbian. Teknologi seperti iradiasi makanan dengan sinar gamma, sinar X, atau sinar elektron, pengeditan gen menggunakan TALENs, dan fermentasi spontan telah terbukti efektif dalam meningkatkan keamanan mikrobiologis, sifat penyimpanan, dan kualitas produk umbi-umbian. Selain itu, penggunaan mesin dan teknologi pengeringan yang tepat juga memberikan kontribusi penting dalam proses pengolahan umbi-umbian, seperti ubi jalar, untuk menghasilkan produk olahan yang berkualitas

tinggi. Dengan penerapan teknologi yang tepat, diharapkan dapat terus meningkatkan efisiensi, produktivitas, dan nilai ekonomis dari industri pengolahan umbi-umbian secara keseluruhan.

Memainkan peran yang signifikan dalam mengubah lanskap pengolahan makanan, terutama ketika datang ke umbi-umbian. Dalam era di mana inovasi teknologi mengalami kemajuan yang cepat, mengolah umbi-umbian menjadi produk-produk yang inovatif dan kreatif bukanlah konsep yang asing. Namun, dalam tabel 2, kekurangan penelitian terkait teknologi ini menjadi sorotan utama. Penggunaan teknologi pengolahan umbi-umbian tidak hanya relevan dalam konteks industri makanan, tetapi juga memiliki potensi yang besar dalam aplikasi kesehatan dan farmasi. Dengan penerapan yang tepat, teknologi ini dapat menghasilkan produk-produk bernilai tambah tinggi yang dapat mendukung kesehatan dan keberlanjutan masyarakat secara keseluruhan. Oleh karena itu, penyelidikan lebih lanjut dalam bidang ini menjadi sangat penting untuk menggali potensi penuh dari teknologi pengolahan umbi-umbian untuk kepentingan yang lebih luas.

SIMPULAN

Penelitian mengenai teknologi pada pengolahan umbi-umbian semakin meningkat seiring dengan meningkatnya tuntutan dan dinamika dalam dunia teknologi pangan. Walaupun terdapat beberapa fluktuasi sepanjang waktu, grafik secara keseluruhan menunjukkan konsistensi dalam pertumbuhan publikasi yang mencerminkan teknologi pada pengolahan umbi-umbian. Temuan penelitian ini dapat dikategorikan ke dalam 5 kelompok perhatian yang berbeda. *Cluster 1* menyoroti sejumlah aspek penting yang berkaitan dengan pengembangan produk dan teknik pengolahan yang lebih baik. *Cluster 2* menyoroti aspek penting dari pengolahan makanan, inovasi bioteknologi, penyimpanan makanan, dan pemahaman ilmiah tentang tanaman. *Cluster 3* mendalami konteks riset tentang teknologi pada pengolahan umbi-umbian membuka pintu untuk eksplorasi inovasi dalam industri makanan, nilai gizi, teknologi terbaru, senyawa nutrisi seperti anthosianin, dan penggunaan model non-manusia dalam penelitian. *Cluster 4* menyoroti aspek kunci dalam riset tentang teknologi pengolahan umbi-umbian, dengan fokus pada pemahaman tentang kimia umbi-umbian, pengendalian kualitas, dan penggunaan suhu tinggi dalam proses pengolahan. *Cluster 5* menggambarkan keterkaitan antara teknologi pada pengolahan umbi-umbian dengan fermentasi, keamanan pangan, pemuliaan tanaman, produksi pangan, dan kondisi di negara berkembang.

Berdasarkan 10 artikel jurnal dengan jumlah kutipan terbanyak, terdapat beragam inovasi teknologi yang digunakan untuk meningkatkan kualitas, nilai tambah, dan variasi produk umbi-umbian. Teknologi seperti iradiasi makanan dengan sinar gamma, sinar X, atau sinar elektron, pengeditan gen menggunakan TALENs, dan fermentasi spontan telah terbukti efektif dalam meningkatkan keamanan mikrobiologis, sifat penyimpanan, dan kualitas produk umbi-umbian. Selain itu, penggunaan mesin dan teknologi pengeringan yang tepat juga memberikan kontribusi penting dalam proses pengolahan umbi-umbian, seperti ubi jalar, untuk menghasilkan produk olahan yang berkualitas tinggi. Dengan penerapan teknologi yang tepat, diharapkan dapat terus meningkatkan efisiensi, produktivitas, dan nilai ekonomis dari industri pengolahan umbi-umbian secara keseluruhan.

Dalam era di mana inovasi teknologi mengalami kemajuan yang cepat, mengolah umbi-umbian menjadi produk-produk yang inovatif dan kreatif bukanlah konsep yang asing. Penggunaan teknologi pengolahan umbi-umbian tidak hanya relevan dalam konteks industri makanan, tetapi juga memiliki potensi yang besar dalam aplikasi kesehatan dan farmasi. Dengan penerapan yang tepat, teknologi ini dapat menghasilkan produk-produk bernilai tambah tinggi yang dapat mendukung kesehatan dan keberlanjutan masyarakat secara keseluruhan. Oleh karena itu, penyelidikan lebih lanjut dalam bidang ini menjadi sangat penting untuk menggali potensi penuh dari teknologi pengolahan umbi-umbian untuk kepentingan yang lebih luas.

DAFTAR PUSTAKA

- AbaDura, N. S. (2022). Development of genetically modified and engineered root and tuber crops in response to adverse conditions to overcome food problem: A review. *Journal of Biotechnology & Bioinformatics Research*, 4(2), 1-6.

- Abbas, F., Afzaal, H., Farooque, A. A., & Tang, S. (2020). Crop yield prediction through proximal sensing and machine learning algorithms. *Agronomy*, 10(7), 1046.
- Ali, H. M., El-Gizawy, A. M., El-Bassiouny, R. E., & Saleh, M. A. (2016). The role of various amino acids in enzymatic browning process in potato tubers, and identifying the browning products. *Food Chemistry*, 192, 879-885.
- Augustin, M. A., Riley, M., Stockmann, R., Bennett, L., Kahl, A., Lockett, T., ... & Cobiac, L. (2016). Role of food processing in food and nutrition security. *Trends in Food Science & Technology*, 56, 115-125.
- Bovell-Benjamin, A. C. (2007). Sweet potato: a review of its past, present, and future role in human nutrition. *Advances in food and nutrition research*, 52, 1-59.
- Clasen, B. M., Stoddard, T. J., Luo, S., Demorest, Z. L., Li, J., Cedrone, F., ... & Zhang, F. (2016). Improving cold storage and processing traits in potato through targeted gene knockout. *Plant biotechnology journal*, 14(1), 169-176.
- de Oliveira, O. J., da Silva, F. F., Juliani, F., Barbosa, L. C. F. M., & Nunhes, T. V. (2019). Bibliometric method for mapping the state-of-the-art and identifying research gaps and trends in literature: An essential instrument to support the development of scientific projects. In *Scientometrics recent advances*. IntechOpen.
- Derqui, B., Fayos, T., & Fernandez, V. (2016). Towards a more sustainable food supply chain: opening up invisible waste in food service. *Sustainability*, 8(7), 693.
- Devaux, A., Goffart, J. P., Kromann, P., Andrade-Piedra, J., Polar, V., & Hareau, G. (2021). The potato of the future: opportunities and challenges in sustainable agri-food systems. *Potato Research*, 64(4), 681-720.
- Dourado, C., Pinto, C., Barba, F. J., Lorenzo, J. M., Delgadillo, I., & Saraiva, J. A. (2019). Innovative non-thermal technologies affecting potato tuber and fried potato quality. *Trends in Food Science & Technology*, 88, 274-289.
- Ekezie, F. G. C., Sun, D. W., Han, Z., & Cheng, J. H. (2017). Microwave-assisted food processing technologies for enhancing product quality and process efficiency: A review of recent developments. *Trends in Food Science & Technology*, 67, 58-69.
- Farkas, J., & Mohácsi-Farkas, C. (2011). History and future of food irradiation. *Trends in Food Science & Technology*, 22(2-3), 121-126.
- Liu, S., Li, F., Li, Y., Li, W., Xu, J., & Du, H. (2017). A review of traditional and current methods used to potentially reduce toxicity of Aconitum roots in Traditional Chinese Medicine. *Journal of Ethnopharmacology*, 207, 237-250.
- Nanbol, K. K., & Namo, O. (2019). The contribution of root and tuber crops to food security: A review. *J. Agric. Sci. Technol. B*, 9(10.17265), 2161-6264.
- Ninama, N., Gangal, L., Khayum, A., SB, H., HM, S., & Singh, A. (2024). Post-harvest Biotechnology or Genetic Engineering Solutions: Extending Shelf Life and Reducing Food Waste. *Journal of Advances in Biology & Biotechnology*, 27(4), 1-26.
- Ramadhan, M. O., & Handayani, M. N. (2021). Anthocyanins from agro-waste as time-temperature indicator to monitor freshness of fish products. *ASEAN Journal of Science and Engineering*, 1(2), 67-72.
- Richana, I. N. (2024). *Araceae & dioscorea: Manfaat umbi-umbian indonesia*. Nuansa Cendekia.
- Scott, G. J. (2000). *Roots and tubers in the global food system: A vision statement to the year 2020*. Iita.
- Singh, J., & Kaur, L. (Eds.). (2016). *Advances in potato chemistry and technology*. Academic press.
- Tan, H. Z., Li, Z. G., & Tan, B. (2009). Starch noodles: History, classification, materials, processing, structure, nutrition, quality evaluating and improving. *Food Research International*, 42(5-6), 551-576.
- Van Hal, M. (2000). Quality of sweetpotato flour during processing and storage. *Food Reviews International*, 16(1), 1-37.

- Xiao, H. W., Bai, J. W., Sun, D. W., & Gao, Z. J. (2014). The application of superheated steam impingement blanching (SSIB) in agricultural products processing—A review. *Journal of Food Engineering*, 132, 39-47.
- Yadav, A. R., Guha, M., Tharanathan, R. N., & Ramteke, R. S. (2006). Changes in characteristics of sweet potato flour prepared by different drying techniques. *LWT-Food Science and Technology*, 39(1), 20-26.