

Pendampingan Mahasiswa Universitas Mandiri dalam Kompetisi Subang Innovation Festival 2.0

Asep Priatna^{1*}, Ina Marlina¹, Aji Fauziana Ridwan¹, Permono Adi Putro¹

¹Universitas Mandiri, Indonesia

aseppriatna064@gmail.com*

| Received: 06/05/2026 |

Revised: 25/05/2026 |

Accepted: 02/06/2026 |

Copyright©2026 by authors. Authors agree that this article remains permanently open access under the terms of the Creative Commons

Abstrak

Permasalahan pemalsuan madu di Indonesia menunjukkan tren peningkatan berdasarkan temuan ilmiah dan laporan media, sehingga menimbulkan kerugian bagi petani dan konsumen serta menuntut adanya teknologi deteksi cepat yang akurat, mudah digunakan, dan terjangkau. Kegiatan pengabdian ini bertujuan untuk mendampingi mahasiswa dalam ajang *Subang Innovation Festival (SIF) 2025* sekaligus mengembangkan inovasi NECTROSCAN (*Nectar Electro-Scan Analyzer*), yaitu alat deteksi keaslian madu berbasis profil listrik dan logika *fuzzy* yang dirancang untuk mendukung kebutuhan petani. Pendampingan dilaksanakan melalui enam tahapan, meliputi perumusan ide dan desain prototipe, penyusunan proposal, seleksi administrasi dan substansi, presentasi Top 10, presentasi dan visitasi Top 5, serta awarding dan pameran inovasi. Secara keseluruhan, tahapan tersebut mencakup konsultasi intensif, pengujian teknis alat, analisis kebutuhan pasar, serta validasi oleh BP4D Subang dan Pusat Riset Teknologi Tepat Guna BRIN. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa mahasiswa mampu mengidentifikasi permasalahan riil petani madu di Subang, merancang dan mengembangkan prototipe berbasis sensor konduktivitas dan logika *fuzzy*, serta menyajikan inovasi secara sistematis dan argumentatif di hadapan penilai internal dan eksternal. Prototipe memperoleh respons positif dan dinilai memiliki potensi untuk dikembangkan lebih lanjut sebagai teknologi tepat guna, sehingga tim berhasil meraih Juara 3 dalam kompetisi. Kegiatan ini meningkatkan kompetensi mahasiswa dalam riset terapan, pemecahan masalah berbasis data, komunikasi ilmiah, dan kolaborasi lintas sektor, serta menghasilkan inovasi yang relevan dan aplikatif untuk memenuhi kebutuhan masyarakat.

Kata kunci: Inovasi Mahasiswa, Madu Asli, Sensor Listrik, Logika Fuzzy, Teknologi Tepat Guna

Abstract

The problem of honey adulteration in Indonesia has shown an increasing trend based on scientific findings and media reports, causing losses for farmers and consumers and highlighting the need for rapid, accurate, user-friendly, and

affordable detection technology. This community service activity aimed to assist students in the Subang Innovation Festival (SIF) 2025 while developing NECTROSCAN (Nectar Electro-Scan Analyzer), a honey authenticity detection device based on electrical profiles and fuzzy logic designed to support farmers' needs. The mentoring process was conducted through six stages, including idea formulation and prototype design, proposal development, administrative and substance selection, Top 10 presentation, Top 5 presentation and visitation, as well as awarding and exhibition, which involved intensive consultation, technical testing, market needs analysis, and validation by BP4D Subang and the Appropriate Technology Research Center of BRIN. The results indicate that students successfully identified real problems faced by honey farmers in Subang, designed and developed a prototype based on conductivity sensors and fuzzy logic, and presented their innovation systematically and convincingly to internal and external evaluators. The prototype received positive feedback and was considered to have strong potential as appropriate technology, leading the team to place third in the competition. This activity improved students' competencies in applied research, data-driven problem-solving, scientific communication, and cross-sector collaboration, while producing innovations relevant to and applicable to community needs.

Keywords: Student Innovation, Pure Honey, Electrical Sensors, Fuzzy Logic, Appropriate Technology

Pendahuluan

Permasalahan pemalsuan madu telah menjadi isu nasional dalam beberapa tahun terakhir dan berdampak langsung terhadap kepercayaan konsumen serta keberlanjutan ekonomi petani madu. Berbagai studi menunjukkan bahwa praktik adulterasi, seperti pencampuran sirup glukosa, fruktosa, maupun perlakuan pemanasan berlebih, masih banyak ditemukan di kawasan Asia. Damto et al. (2024) menjelaskan bahwa adulterasi dapat mengubah profil kimia dan menurunkan kualitas biologis madu, sementara Gün dan Karaoğlu (2024) mengidentifikasi sirup gula sebagai adulteran yang paling umum. Studi regional di Malaysia juga menunjukkan tingginya kasus pencampuran *high fructose corn syrup* pada madu lokal (Mohamat et al., 2023). Selain itu, Egido et al. (2023) menegaskan bahwa *food fraud* pada komoditas madu masih terjadi dalam perdagangan pangan di ASEAN. Di Indonesia, Abdillah et al. (2025) menemukan bahwa sejumlah sampel madu tidak memenuhi standar SNI 8664:2018, terutama pada parameter kadar air, HMF, dan aktivitas diastase, sehingga menegaskan perlunya metode deteksi keaslian madu yang lebih cepat dan mudah diakses.

Fenomena tersebut juga diperkuat oleh laporan media. Kompas.com (2023) melaporkan maraknya peredaran madu palsu berbahan gula cair dan pewarna sintetis yang dijual dengan harga rendah di marketplace, yang berdampak pada kerugian petani. CNN Indonesia (2024) juga melaporkan temuan BPOM terkait produk madu yang tidak sesuai dengan klaim keaslian berdasarkan parameter fisikokimia. Informasi ini menunjukkan bahwa pemalsuan madu tidak hanya menjadi permasalahan ekonomi, tetapi juga berkaitan dengan aspek keamanan pangan yang memerlukan perhatian serius.

Di Kabupaten Subang, permasalahan serupa juga dialami para petani madu. Laporan Pikiran Rakyat Subang (2024) menunjukkan bahwa petani di Kecamatan Jalancagak dan Dawuan

mengalami penurunan permintaan sebesar 20–30% per musim akibat menurunnya kepercayaan konsumen. Kelompok petani binaan BP4D Subang juga menghadapi keterbatasan dalam melakukan pengujian kualitas secara mandiri karena metode laboratorium, seperti analisis viskositas, kadar air, dan konduktivitas listrik, membutuhkan biaya tinggi serta waktu yang relatif lama. Kondisi ini menjadi dasar penentuan prioritas permasalahan, yaitu keterbatasan akses terhadap teknologi deteksi keaslian madu yang cepat, murah, dan mudah digunakan di tingkat petani.

Kegiatan ini, mahasiswa berperan sebagai tim inovator yang merancang solusi teknologi berdasarkan permasalahan riil petani madu di Kabupaten Subang. Namun, pada tahap awal, mahasiswa masih memerlukan pendampingan dalam beberapa aspek, terutama dalam merumuskan masalah secara terukur, menyusun konsep prototipe, menentukan parameter teknis alat, menghubungkan kajian ilmiah dengan kebutuhan di lapangan, serta menyampaikan gagasan inovasi dalam format kompetisi. Kondisi awal tersebut menunjukkan bahwa pendampingan tidak hanya diperlukan untuk menghasilkan produk teknologi, tetapi juga untuk membangun kapasitas mahasiswa dalam berpikir sistematis, melakukan riset terapan, bekerja secara kolaboratif, dan mengomunikasikan inovasi secara ilmiah. Oleh karena itu, kegiatan ini menempatkan mahasiswa sebagai subjek utama pengembangan inovasi, sedangkan dosen pendamping berperan sebagai fasilitator dalam proses identifikasi masalah, desain prototipe, pengujian awal, penyusunan proposal, dan persiapan presentasi kompetisi.

Perkembangan teknologi sensor dan kecerdasan komputasional memberikan peluang untuk menjawab permasalahan tersebut. Pendekatan berbasis sensor cerdas dan machine learning saat ini semakin banyak digunakan dalam autentikasi pangan karena mampu memberikan hasil yang cepat, non-destruktif, dan relatif lebih murah dibandingkan metode laboratorium konvensional (Naeem, 2024). Oroian et al. (2023) menunjukkan bahwa penambahan sirup pada madu memengaruhi parameter listrik seperti konduktivitas dan resistivitas, sehingga dapat digunakan sebagai indikator awal adulterasi. Selain itu, pendekatan logika *fuzzy* terbukti efektif dalam memodelkan karakteristik nonlinier madu dengan tingkat akurasi yang tinggi (Medina et al., 2023). Temuan ini menjadi dasar teoritis dalam pengembangan alat deteksi berbasis sensor listrik dan metode *soft computing* yang portabel dan terjangkau.

Berdasarkan analisis situasi dan permasalahan mitra tersebut, kegiatan pengabdian ini bertujuan untuk mendampingi mahasiswa Universitas Mandiri dalam ajang *Subang Innovation Festival 2.0* tahun 2025 melalui pengembangan inovasi teknologi tepat guna berupa NECTROSCAN (*Nectar Electro-Scan Analyzer*) sebagai alat deteksi cepat keaslian madu. Pendampingan diarahkan untuk meningkatkan kemampuan mahasiswa dalam mengidentifikasi masalah masyarakat, merancang solusi berbasis teknologi, menguji prototipe, menyusun proposal inovasi, dan mempresentasikan produk di hadapan pemangku kepentingan. Kegiatan ini dirancang melalui pendekatan berbasis proyek yang mencakup perumusan masalah, pengembangan prototipe, pengujian, serta validasi bersama BP4D Subang dan BRIN. Manfaat kegiatan ini meliputi tersedianya alternatif solusi teknologi bagi petani madu, serta peningkatan kompetensi mahasiswa dalam riset terapan, inovasi teknologi, komunikasi ilmiah, dan kolaborasi lintas sektor.

Metodologi Penelitian

Kegiatan pengabdian ini menawarkan solusi berupa pengembangan inovasi teknologi tepat guna untuk mendukung deteksi keaslian madu secara cepat, akurat, dan terjangkau bagi petani. Solusi diwujudkan melalui pendampingan mahasiswa dalam merancang dan mengembangkan prototipe NECTROSCAN (*Nectar Electro-Scan Analyzer*), yaitu alat deteksi keaslian madu berbasis pengukuran sifat listrik dan logika *fuzzy*. Pendampingan difokuskan pada peningkatan kapasitas mahasiswa dalam mengidentifikasi permasalahan riil masyarakat serta menghasilkan inovasi yang dapat diterapkan.

Peserta kegiatan ini adalah tim mahasiswa Universitas Mandiri yang terdiri atas 4 orang dan terlibat langsung dalam pengembangan inovasi NECTROSCAN pada ajang *Subang Innovation Festival 2.0*. Tim mahasiswa dibentuk berdasarkan kebutuhan pengembangan inovasi, dengan pembagian peran pada aspek identifikasi masalah, kajian literatur, desain prototipe, pengujian sensor, pengolahan data berbasis logika *fuzzy*, penyusunan proposal, dokumentasi, dan presentasi inovasi. Dosen pendamping berperan dalam memberikan arahan akademik, masukan teknis, evaluasi proposal, simulasi presentasi, serta penguatan argumentasi ilmiah agar gagasan mahasiswa dapat disampaikan secara sistematis dan sesuai dengan kebutuhan mitra.

Metode pendekatan yang digunakan adalah pendekatan partisipatif berbasis pendampingan dan *pengembangan kapasitas*. Pendekatan ini menempatkan mahasiswa sebagai subjek utama dalam proses inovasi, sedangkan dosen berperan sebagai fasilitator. Selain itu, kegiatan ini menggunakan pendekatan berbasis proyek atau *project-based learning* yang mengintegrasikan kajian literatur, pengembangan prototipe, serta validasi bersama pemangku kepentingan. Pendekatan ini dipilih karena mampu meningkatkan keterampilan berpikir kritis, pemecahan masalah, dan kolaborasi lintas sektor. Pendekatan *project-based learning* juga dinilai efektif dalam meningkatkan kemampuan mahasiswa dalam menghasilkan inovasi berbasis kebutuhan masyarakat dan pengembangan teknologi terapan (Afraah et al., 2023).

Prosedur pelaksanaan kegiatan terdiri atas beberapa tahapan yang terintegrasi. Tahap awal meliputi identifikasi masalah melalui studi literatur dan observasi terhadap kondisi petani madu di Kabupaten Subang, dilanjutkan dengan perumusan ide inovasi dan perancangan awal prototipe. Tahap berikutnya adalah penyusunan proposal dan pengembangan desain teknis alat, termasuk penentuan parameter pengukuran sifat listrik madu dan perancangan sistem logika *fuzzy*. Selanjutnya dilakukan pengujian awal prototipe, konsultasi dengan dosen pendamping, serta penyempurnaan desain berdasarkan umpan balik. Tahap implementasi meliputi presentasi inovasi, demonstrasi alat, dan validasi bersama pemangku kepentingan seperti BP4D Subang dan BRIN. Tahap akhir berupa evaluasi menyeluruh terhadap kinerja prototipe, efektivitas pendampingan, serta potensi pengembangan inovasi ke depan.

Evaluasi pendampingan dilakukan secara deskriptif melalui observasi proses, telaah dokumen, penilaian prototipe, simulasi presentasi, dan umpan balik dari dosen pendamping dan pemangku kepentingan. Indikator evaluasi mencakup empat aspek utama, yaitu kemampuan mahasiswa dalam memahami masalah mitra, kemampuan merancang solusi teknologi, kemampuan mengembangkan dan mendemonstrasikan prototipe, serta kemampuan menyusun dan mempresentasikan gagasan inovasi. Keberhasilan pendampingan dinilai dari peningkatan kualitas proposal, kesiapan prototipe untuk didemonstrasikan, kemampuan mahasiswa dalam menjawab pertanyaan penilai, penerimaan masukan dari mitra, serta capaian tim dalam tahapan kompetisi SIF 2025. Selain itu, evaluasi juga mempertimbangkan capaian akhir berupa

keberhasilan tim masuk ke tahap penilaian lanjutan, mengikuti visitasi, memamerkan inovasi, dan meraih Juara 3 pada *Subang Innovation Festival 2025*.

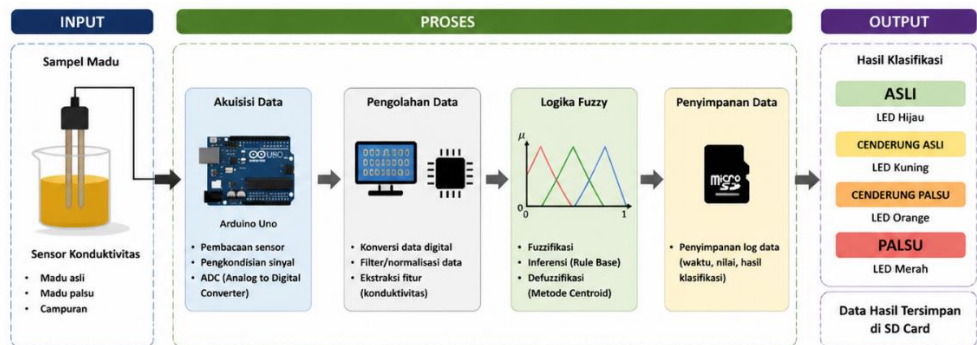
Kegiatan pengabdian ini dilaksanakan pada tahun 2025 dalam rangkaian *Subang Innovation Festival 2.0*, bertempat di Kabupaten Subang, Jawa Barat. Lokasi kegiatan mencakup lingkungan kampus Universitas Mandiri sebagai tempat pengembangan prototipe serta lokasi pelaksanaan kompetisi dan pameran inovasi. Waktu pelaksanaan mengikuti tahapan kompetisi yang berlangsung secara bertahap mulai dari seleksi administrasi dan substansi, presentasi Top 10, presentasi dan visitasi Top 5, hingga awarding dan pameran inovasi.

Hasil dan Pembahasan

Pengembangan Prototipe NECTROSCAN Berbasis Sensor Listrik dan Logika Fuzzy

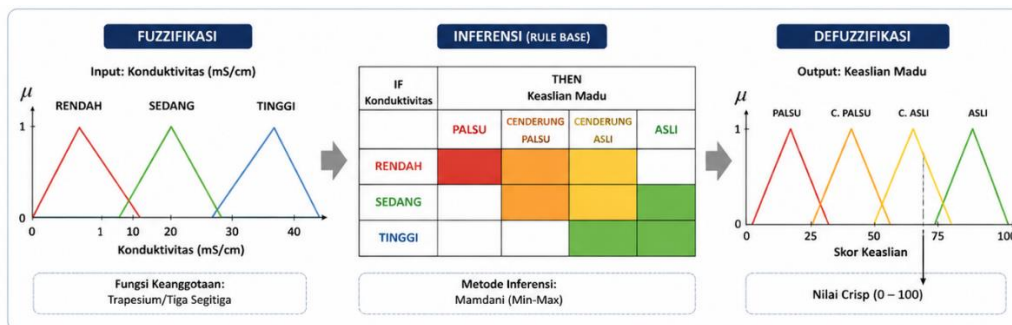
Kegiatan pengabdian menghasilkan prototipe NECTROSCAN sebagai alat deteksi keaslian madu berbasis pengukuran sifat listrik dan logika *fuzzy*. Prototipe dirancang menggunakan sensor konduktivitas dengan elektroda *stainless steel* yang terhubung ke mikrokontroler untuk membaca karakteristik listrik madu. Data yang diperoleh kemudian diproses menggunakan sistem logika *fuzzy* untuk menghasilkan klasifikasi keaslian madu.

Alur kerja sistem ditunjukkan pada Gambar 1, yang menggambarkan proses mulai dari pengambilan data konduktivitas hingga interpretasi berbasis *fuzzy*. Pendekatan ini dipilih karena mampu menangani ketidakpastian data dan karakteristik nonlinier pada bahan pangan.



Gambar 1. Diagram alur kerja prototipe NECTROSCAN

Struktur logika *fuzzy* yang digunakan meliputi fungsi keanggotaan dan rule base yang dirancang berdasarkan karakteristik madu. Diagram sistem *fuzzy* ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Diagram logika fuzzy pada sistem NECTROSCAN

Pengujian awal dilakukan terhadap beberapa sampel madu untuk mengamati respons sensor. Hasil pengujian menunjukkan adanya perbedaan nilai konduktivitas antara madu asli dan madu yang mengalami adulterasi. Perbedaan ini mengindikasikan bahwa parameter listrik dapat digunakan sebagai indikator awal keaslian madu. Temuan ini sejalan dengan penelitian terbaru yang menyatakan bahwa metode berbasis sensor listrik efektif untuk mendeteksi kualitas madu (Talapessy et al., 2023; Wilczyńska et al., 2024).

Hasil Implementasi dan Validasi Bersama Mitra

Implementasi prototipe dilakukan melalui proses pendampingan mahasiswa yang melibatkan pemangku kepentingan, khususnya petani madu dan BP4D Subang. Mitra berperan dalam memberikan informasi terkait kebutuhan lapangan, terutama terkait keterbatasan alat uji yang selama ini bergantung pada laboratorium.

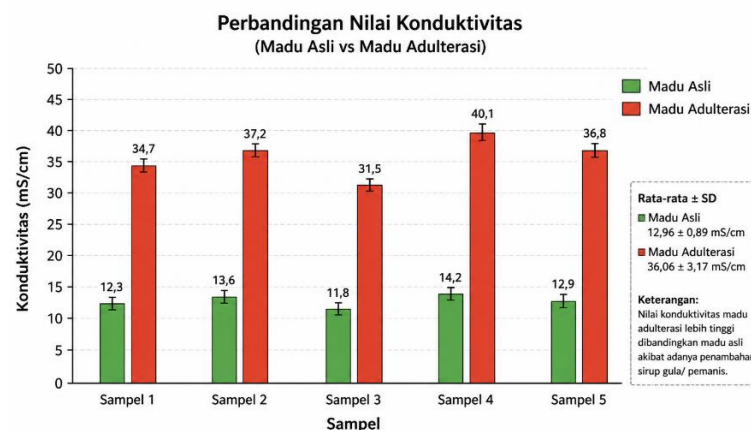
Hasil validasi menunjukkan bahwa prototipe NECTROSCAN dinilai berpotensi digunakan sebagai alat deteksi awal di tingkat petani. Mitra menilai bahwa keunggulan utama alat ini terletak pada kemudahan penggunaan dan waktu pengujian yang relatif singkat dibandingkan metode konvensional.

Partisipasi mitra dalam kegiatan ini tidak hanya bersifat informatif, tetapi juga evaluatif. Masukan yang diberikan digunakan untuk menyempurnakan desain alat, terutama pada aspek portabilitas dan kemudahan interpretasi hasil. Pendekatan ini sejalan dengan model pengabdian partisipatif yang menekankan kolaborasi antara akademisi dan masyarakat dalam menghasilkan solusi yang relevan (Breitmoser et al., 2025).

Luaran Kegiatan dan Capaian Program

Kegiatan pengabdian ini menghasilkan beberapa luaran utama, yaitu prototipe NECTROSCAN, dokumen proposal inovasi, serta model awal sistem deteksi berbasis logika *fuzzy*. Selain itu, kegiatan ini juga menghasilkan data awal pengukuran konduktivitas madu yang dapat digunakan sebagai dasar pengembangan lebih lanjut.

Untuk memperkuat analisis, hasil pengukuran konduktivitas disajikan dalam bentuk grafik pada Gambar 3.



Gambar 3. Perbandingan nilai konduktivitas madu asli dan madu adulterasi

Grafik tersebut menunjukkan adanya kecenderungan perbedaan nilai konduktivitas antar sampel, yang menjadi dasar klasifikasi dalam sistem fuzzy. Hasil ini memperkuat bahwa

pendekatan berbasis sensor listrik dapat digunakan sebagai metode alternatif untuk deteksi cepat. Temuan tersebut juga mendukung penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa kombinasi sensor elektronik dan analisis berbasis kecerdasan buatan mampu meningkatkan akurasi autentikasi produk pangan, termasuk madu dan produk alami lainnya (Gonçalves et al., 2023).

Selain luaran teknis, kegiatan ini juga menghasilkan capaian berupa keberhasilan tim dalam meraih Juara 3 pada Subang *Innovation Festival 2025*. Capaian ini menunjukkan bahwa inovasi yang dikembangkan memiliki tingkat kebaruan, kelayakan teknis, dan relevansi yang diakui oleh penilai eksternal.

Dampak, Pembelajaran, dan Implikasi Pengembangan

Kegiatan pengabdian ini memberikan dampak pada dua aspek utama, yaitu masyarakat dan mahasiswa. Bagi masyarakat, khususnya petani madu, inovasi NECTROSCAN berpotensi menjadi solusi alternatif dalam mendeteksi keaslian madu secara cepat dan mandiri. Hal ini dapat meningkatkan kepercayaan konsumen serta mengurangi dampak ekonomi akibat peredaran madu palsu.

Bagi mahasiswa, kegiatan ini meningkatkan kompetensi dalam riset terapan, pengembangan teknologi, serta komunikasi ilmiah. Mahasiswa memperoleh pengalaman langsung dalam mengintegrasikan teori dengan praktik di lapangan. Temuan ini sejalan dengan studi terbaru yang menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis proyek mampu meningkatkan kemampuan *problem solving* dan inovasi mahasiswa (Canto et al., 2023).

Hasil evaluasi pendampingan menunjukkan adanya peningkatan kemampuan mahasiswa pada beberapa aspek. Pada tahap awal, mahasiswa masih memerlukan arahan dalam merumuskan masalah, menghubungkan kebutuhan petani dengan desain teknologi, serta menyusun argumentasi inovasi secara sistematis. Setelah proses pendampingan, mahasiswa mampu menyusun proposal inovasi dengan lebih terarah, menjelaskan prinsip kerja alat, mendemonstrasikan prototipe, dan menjawab pertanyaan penilai secara lebih argumentatif. Peningkatan ini terlihat dari keberhasilan tim melewati tahapan seleksi, mengikuti presentasi dan visitasi, serta memperoleh Juara 3 pada Subang Innovation Festival 2025.

Ke depan, pengembangan NECTROSCAN dapat diarahkan pada peningkatan akurasi sensor, integrasi dengan aplikasi digital, serta pengujian dengan jumlah sampel yang lebih besar. Integrasi dengan teknologi kecerdasan buatan juga berpotensi meningkatkan kinerja sistem deteksi secara signifikan (Furizal et al., 2023). Dengan demikian, inovasi ini memiliki peluang untuk dikembangkan lebih lanjut menjadi teknologi tepat guna yang berkelanjutan.

Kesimpulan

Kegiatan pengabdian ini menunjukkan bahwa pendampingan berbasis proyek dan partisipatif efektif dalam mendorong mahasiswa menghasilkan inovasi teknologi yang relevan dengan kebutuhan masyarakat. Permasalahan pemalsuan madu di Kabupaten Subang dapat direspons melalui pengembangan prototipe NECTROSCAN berbasis pengukuran sifat listrik dan logika fuzzy yang berpotensi digunakan sebagai alat deteksi awal yang cepat dan terjangkau bagi petani. Hasil kegiatan juga menunjukkan bahwa pendampingan mampu meningkatkan kompetensi mahasiswa dalam riset terapan, pengembangan teknologi, dan komunikasi ilmiah. Selain menghasilkan luaran berupa prototipe inovatif dan capaian prestasi, kegiatan ini memberikan dampak pada peningkatan keterhubungan antara perguruan tinggi, pemerintah

daerah, dan masyarakat. Dengan demikian, model pendampingan ini layak dikembangkan sebagai pendekatan dalam kegiatan pengabdian untuk menghasilkan solusi teknologi tepat guna yang berkelanjutan.

Daftar Pustaka

- Abdillah, M. N., Nugrahani, I., Fidriany, I., & Humairoh, R. (2025). Adulteration identification for bitter taste honey samples from market. *Jurnal Ilmiah Farmako Bahari*, 16(1), 49–56. <https://doi.org/10.52434/jifb.v16i1.41970>
- Afraah, S. M., Sutopo, W., & Hisjam, M. (2023). Development of PBL on technopreneur education to encourage faster technology commercialization. *Journal of Applied Research in Higher Education*. <https://doi.org/10.1108/JARHE-04-2023-0137>
- Breitmoser, E., Vuillaume, T., Pringle, K., Diblen, F., Psomopoulos, F., Pechlivanis, N., Elena, B., & Orfanou, A. (2025). *Milestone 8: First evaluation of the tools and services in the form of a workshop against WP2 initial best practices (MS4) and recommendations to adapt these tools if necessary*. Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.15340877>
- Canto, C. A. R. de L., Silveira, M. S., Piana, V. J., & Endres, C. M. (2023). *Project-based learning: A scope review to support the teaching process in higher education*. Seven Editora. <https://sevenpubl.com.br/editora/article/view/2229>
- Damto, T., Zewdu, A., & Birhanu, T. (2024). Impact of Different Adulterants on Honey Quality Properties and Evaluating Different Analytical Approaches for Adulteration Detection. *Journal of Food Protection*, 100241. <https://doi.org/10.1016/j.jfp.2024.100241>
- Egido, C., Saurina, J., Sentellas, S., & Núñez, O. (2023). Honey fraud detection based on sugar syrup adulterations by HPLC-UV fingerprinting and chemometrics. *Food Chemistry*. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2023.137758>
- Furizal, F., Ma'arif, A., Firdaus, A. A., & Rahmani, W. (2023). Future Potential of E-Nose Technology: A Review. *International Journal of Robotics and Control Systems*. <https://doi.org/10.31763/ijrcs.v3i3.1091>
- Gonçalves, W. B., Teixeira, W. S. R., Perez-Cervantes, E., Mioni, M. de S. R., Sampaio, A. N. da C. E., Martins, O. A., Gruber, J., & Pereira, J. G. (2023). Application of an Electronic Nose as a New Technology for Rapid Detection of Adulteration in Honey. *Applied Sciences*, 13(8), 4881. <https://doi.org/10.3390/app13084881>
- Gün, R., & Karaoğlu, M. M. (2024). Detection of honey adulteration by characterization of the physico-chemical properties of honey adulterated with the addition of glucose–fructose and maltose corn syrups. *Zeitschrift Für Lebensmittel-Untersuchung Und -Forschung*. <https://doi.org/10.1007/s00217-024-04535-7>
- Medina, J. X., Acosta-Opayome, D., Fuenmayor, C. A., Zuluaga-Dominguez, C., Anaya, M., & Tibaduiza, D. A. (2023). Intelligent electronic tongue system for the classification of genuine and false honeys. *International Journal of Food Properties*, 26(1), 327–343. <https://doi.org/10.1080/10942912.2022.2161571>
- Mohamat, R. N., Yusof, Y. A., Sabri, S., & Zawawi, N. (2023). Differentiation of High-Fructose Corn Syrup Adulterated Kelulut Honey Using Physicochemical, Rheological, and

- Antibacterial Parameters. *Foods*, 12(8), 1670. <https://doi.org/10.3390/foods12081670>
- Naeem, N. (2024). Artificial Intelligence based techniques for authenticity of food products in Food fraud. *International Journal for Electronic Crime Investigation*, 8(3). <https://doi.org/10.54692/ijeci.2024.0803199>
- Oroian, M., Dranca, F., Ropciuc, S., & Pauliuc, D. (2023). A comparative study regarding the adulteration detection of honey: Physicochemical parameters vs. impedimetric data. *Current Research in Food Science*. <https://doi.org/10.1016/j.crfs.2023.100642>
- Talapessy, R., Giawa, D. F. B., & Ikegami, T. (2023). Investigation of Original Honey Based on Electrical Impedance. *Indonesian Journal of Applied Research*. <https://doi.org/10.30997/ijar.v4i3.381>
- Wilczyńska, A., Banach, J. K., Żak, N., & Grzywińska-Rapca, M. (2024). Preliminary Studies on the Use of an Electrical Method to Assess the Quality of Honey and Distinguish Its Botanical Origin. *Applied Sciences*, 14(24), 12060. <https://doi.org/10.3390/app142412060>