

Gen-Z Scientist Level Up: Workshop Pipetting Untuk Penguatan Deteksi Halal Makanan Viral Dengan Teknik PCR

Muhammad Haidar Amrullah ^{1*}, Adlillah Triastuti ²

^{*1} Universitas Islam Negeri Sultan Aji Muhammad Idris Samarinda

²Laboratorium Halal, Lembaga Pemeriksa Halal (LPH), Universitas Islam Negeri Sultan Aji Muhammad Idris Samarinda

¹m.haidar.a@uinsi.ac.id, ²adlillahikb@gmail.com

Abstract

Background: Viral social media food trends have heightened public focus on the safety, quality, and halal compliance of processed foods, where hidden ingredients defy visual inspection. Polymerase Chain Reaction (PCR) serves as a robust molecular method for authenticating these products via specific DNA targets. Objective: To build Generation Z students' laboratory skills in micropipette usage and deepen their understanding of PCR applications in halal food authentication. Methods: This community service initiative engaged 30 university students in an interactive laboratory workshop. The curriculum featured pre- and post-tests, interactive lectures, pipetting demonstrations, hands-on practice, basic PCR training, and skill evaluations. Core topics covered pipetting techniques, tip selection, contamination prevention, lab safety, DNA extraction, and PCR-based food authentication. Results: Participant knowledge improved significantly, with average test scores rising from 61.8 to 88.6. Practical proficiency also surged—particularly in volume adjustment, tip attachment, pipetting mechanics, and consistent standard procedures—resulting in 86.7% of participants achieving a "good" skill rating. Nonetheless, analytical lab results must be contextualized within official halal testing and certification frameworks. Conclusion: Integrating hands-on pipetting with PCR fundamentals effectively advances basic laboratory literacy among young scientists. This initiative strengthens student readiness to navigate modern food analysis technologies and supports science-based halal literacy.

Keywords: Gen-Z Scientist; Micropipette; Pipetting; PCR; Halal.

Abstrak

Latar Belakang: Tren makanan viral di media sosial telah meningkatkan perhatian publik terhadap keamanan, mutu, dan kepatuhan halal produk pangan olahan, di mana bahan-bahan tersembunyi sulit diidentifikasi secara visual. Polymerase Chain Reaction (PCR) menjadi metode molekuler yang andal untuk mengautentikasi produk-produk tersebut melalui target DNA spesifik. Tujuan: Untuk meningkatkan keterampilan laboratorium mahasiswa Generasi Z dalam penggunaan mikropipet serta memperdalam pemahaman mereka tentang penerapan PCR dalam autentikasi pangan halal. Metode: Kegiatan pengabdian masyarakat ini melibatkan 30 mahasiswa dalam workshop laboratorium interaktif. Kurikulum mencakup pre-test dan post-test, kuliah interaktif, demonstrasi pipetting, praktik langsung, pelatihan dasar PCR, serta evaluasi keterampilan. Topik utama meliputi teknik pipetting, pemilihan tip, pencegahan kontaminasi, keselamatan kerja laboratorium, ekstraksi DNA, dan autentikasi pangan berbasis PCR. Hasil: Pengetahuan peserta meningkat secara signifikan, dengan rerata skor tes naik dari 61,8

Sahabat Sosial

Jurnal Pengabdian Masyarakat

menjadi 88,6. Kemahiran praktis juga meningkat pesat—terutama dalam pengaturan volume, pemasangan tip, mekanika pipetting, dan konsistensi prosedur standar—sehingga 86,7% peserta mencapai peringkat keterampilan "baik". Meskipun demikian, hasil analisis laboratorium harus ditempatkan dalam kerangka pengujian dan sertifikasi halal yang resmi. Kesimpulan: Mengintegrasikan praktik pipetting langsung dengan prinsip dasar PCR secara efektif meningkatkan literasi laboratorium dasar di kalangan ilmuwan muda. Inisiatif ini memperkuat kesiapan mahasiswa untuk menguasai teknologi analisis pangan modern dan mendukung literasi halal berbasis sains.

Kata Kunci: Gen-Z Scientist; Mikropipet; Pipetting; PCR; Halal.

Korespondensi Penulis: Muhammad Haidar Amrullah

I. PENDAHULUAN

Perkembangan media sosial telah mendorong munculnya berbagai jenis makanan yang dikenal sebagai makanan viral. Informasi mengenai makanan tersebut dapat menyebar dengan cepat dan mendorong peningkatan minat masyarakat untuk mencoba berbagai produk pangan baru, di mana perubahan perilaku dan penerimaan informasi pada Generasi Z sangat dipengaruhi oleh paparan media digital (Pudyastuti & Pannyiwi, 2026). Di sisi lain, perkembangan produk pangan juga menimbulkan tantangan dalam memastikan keaslian bahan yang digunakan. Produk makanan yang telah melalui proses pengolahan, pencampuran, pemanasan, atau formulasi kompleks sering kali tidak memungkinkan identifikasi bahan hanya berdasarkan karakteristik visual.

Dalam konteks halal, autentikasi bahan pangan menjadi bagian penting karena adanya kemungkinan penggunaan bahan yang berasal dari sumber yang perlu diverifikasi. Literatur terbaru menunjukkan bahwa berbagai metode analitik dapat digunakan dalam autentikasi halal, antara lain PCR, ELISA, kromatografi, spektroskopi, dan metode modern lainnya (Usman dkk., 2024; Wang dkk., 2022). PCR menjadi salah satu pendekatan yang sangat andal karena memungkinkan deteksi target DNA tertentu dengan spesifisitas tinggi (Al-Kahtani dkk., 2021; Bottero & Dalmasso, 2021). Pada produk pangan, DNA dari spesies tertentu dapat digunakan sebagai target analisis apabila masih tersedia dan dapat diamplifikasi dengan metode yang sesuai (Shehata dkk., 2022; Zhang dkk., 2023). Kajian mengenai autentikasi pangan halal di Indonesia secara khusus menjelaskan penggunaan PCR untuk mendeteksi DNA spesifik dari spesies tertentu dalam produk pangan (Wijaya dkk., 2024). Di samping itu, integrasi teknologi dan metodologi ilmiah terus berkembang guna menjawab tantangan autentikasi dan pemalsuan daging dalam rantai pasok global (Ballin dkk., 2021; Fathima dkk., 2024; Mustapha dkk., 2024).

Kemampuan melakukan analisis molekuler tidak hanya bergantung pada pemahaman teori PCR, tetapi juga tunduk pada standar acuan internasional analisis biomarker molekuler (ISO 20813, 2021; ISO 24276, 2022). Tahap pra-analitik dan keterampilan dasar laboratorium sangat menentukan hasil akhir. Salah satu keterampilan fundamental adalah penggunaan mikropipet. Mikropipet digunakan untuk memindahkan cairan dalam volume kecil secara akurat. Kesalahan dalam pengaturan volume, teknik aspirasi, dispensing, pemasangan tip, atau penanganan sampel dapat menyebabkan variasi hasil dan meningkatkan risiko kontaminasi.

Mahasiswa sebagai generasi muda memiliki peluang besar untuk dikembangkan menjadi young scientist yang memiliki literasi sains dan keterampilan laboratorium. Oleh karena itu, penguatan keterampilan dasar seperti pipetting perlu dilakukan secara praktis dan menarik. Konsep “Gen-Z Scientist Level Up” dikembangkan untuk menggabungkan pembelajaran keterampilan laboratorium dengan isu pangan yang dekat dengan kehidupan generasi muda, yaitu makanan viral dan autentikasi halal.

Kegiatan ini tidak dimaksudkan untuk menetapkan status halal suatu produk secara mandiri melalui satu hasil PCR. PCR diposisikan sebagai salah satu pendekatan analitik untuk mendukung autentikasi bahan pangan, sedangkan penetapan dan sertifikasi halal tetap mengikuti mekanisme serta regulasi resmi yang berlaku (Kementerian Agama RI, 2022, 2023). Berdasarkan latar belakang tersebut, dilaksanakan kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat dengan judul “Gen-Z Scientist Level Up: Workshop Pipetting untuk Penguatan Deteksi Halal Makanan Viral dengan Teknik PCR”.

II. METODE PELAKSANAAN

Kegiatan ini ditujukan kepada 30 mahasiswa/generasi Z, terutama mahasiswa bidang kesehatan, biologi, teknologi pangan, analis kesehatan, dan bidang ilmu terkait. Kegiatan dilaksanakan di laboratorium perguruan tinggi yang memiliki fasilitas dasar untuk pembelajaran pipetting dan pengenalan teknik molekuler. Tahap persiapan meliputi koordinasi dengan institusi dan pengelola laboratorium, identifikasi pengetahuan awal peserta, penyusunan materi dan modul workshop, persiapan alat dan bahan praktikum, lembar evaluasi, materi PCR dan autentikasi pangan, serta penetapan instruktur dan pendamping.

Pelaksanaan diawali dengan pretest mengenai prinsip dasar mikropipet, pemilihan volume, penggunaan tip, teknik pipetting, pencegahan kontaminasi, prinsip dasar DNA, PCR, dan autentikasi pangan. Selanjutnya, peserta diberikan pengenalan laboratorium yang mencakup keselamatan kerja, penggunaan alat pelindung diri, kebersihan area kerja, dan pencegahan kontaminasi sesuai dengan panduan standar teknologi pengujian pangan (FAO, 2022). Instruktur kemudian mendemonstrasikan pemilihan mikropipet, pengaturan volume, pemasangan tip, posisi pipet, aspirasi, dispensing, pelepasan tip, dan pengelolaan limbah—yang juga memperhatikan tata kelola lingkungan dan penanganan limbah secara tertib (Zulkarnaen dkk., 2023)—yang dilanjutkan dengan praktik pipetting secara individual dengan pendampingan.

Keterampilan peserta dinilai berdasarkan pemilihan pipet, pengaturan volume, pemasangan tip, aspirasi, dispensing, konsistensi teknik, dan pencegahan kontaminasi. Peserta juga diberikan pengenalan mengenai PCR yang meliputi DNA sebagai materi genetik, target DNA, primer, amplifikasi, kontrol, interpretasi dasar hasil, dan pentingnya validasi analitik. Selanjutnya, peserta diberikan pemahaman mengenai hubungan PCR dengan autentikasi pangan, khususnya pemanfaatan PCR untuk mendeteksi target DNA spesifik dalam produk pangan (BRIN, 2023).

Kegiatan dilanjutkan dengan diskusi mengenai tantangan autentikasi makanan viral, sumber informasi pangan, teknologi laboratorium, dan peran ilmuwan muda. Evaluasi akhir dilakukan melalui posttest dan penilaian keterampilan praktik untuk mengetahui peningkatan pengetahuan dan kemampuan peserta.

III. HASIL PELAKSANAAN DAN PEMBAHASAN

1. Hasil Pelaksanaan

Tabel 1. Karakteristik Peserta

Karakteristik	Frekuensi	Persentase (%)
Usia		
18–19 tahun	11	36,7
20–21 tahun	14	46,7
22–24 tahun	5	16,7
Jenis Kelamin		

Sahabat Sosial

Jurnal Pengabdian Masyarakat

Laki-laki	9	30,0
Perempuan	21	70,0
Bidang Studi		
Kesehatan	10	33,3
Biologi/Analisis Kesehatan	8	26,7
Teknologi Pangan	7	23,3
Bidang terkait lainnya	5	16,7

Mayoritas peserta berada pada kelompok usia 20–21 tahun sebanyak 14 orang (46,7%). Peserta perempuan berjumlah 21 orang (70,0%), sedangkan peserta laki-laki sebanyak 9 orang (30,0%).

Tabel 2. Hasil Pengetahuan Peserta

Pengukuran	Mean	SD	Minimum	Maksimum
Pretest	61,8	10,2	42	79
Posttest	88,6	6,5	74	98
Peningkatan	26,8			

Rerata pengetahuan meningkat sebesar 26,8 poin, dari 61,8 sebelum kegiatan menjadi 88,6 setelah workshop.

Tabel 3. Kemampuan Praktik Peserta

Komponen Keterampilan	Sebelum (%)	Sesudah (%)
Memilih mikropipet	53,3	93,3
Mengatur volume	50,0	90,0
Memasang tip	63,3	96,7
Teknik aspirasi	46,7	86,7
Teknik dispensing	50,0	90,0
Pencegahan kontaminasi	43,3	90,0
Konsistensi pipetting	40,0	83,3

Hasil menunjukkan peningkatan kemampuan pada seluruh komponen keterampilan. Secara keseluruhan, 86,7% peserta mencapai kategori keterampilan baik setelah mengikuti workshop.

2. Pembahasan

Peningkatan skor pengetahuan dari 61,8 menjadi 88,6 menunjukkan bahwa workshop memberikan kontribusi positif terhadap pemahaman peserta. Pendekatan yang menggabungkan teori dan praktik memungkinkan peserta menghubungkan konsep dengan keterampilan laboratorium secara langsung.

Pipetting merupakan keterampilan fundamental dalam pekerjaan laboratorium molekuler. Ketepatan volume dan konsistensi teknik sangat penting karena analisis PCR melibatkan volume reagen yang relatif kecil. Kesalahan pada tahap pemindahan cairan dapat memengaruhi kualitas proses analisis secara keseluruhan.

Peningkatan kemampuan peserta dalam pemilihan mikropipet menunjukkan bahwa peserta mulai memahami hubungan antara rentang volume alat dan kebutuhan pekerjaan. Demikian pula, peningkatan kemampuan aspirasi dan dispensing menunjukkan bahwa latihan praktik memberikan pengalaman yang lebih konkret dibandingkan pembelajaran teoritis saja. Aspek pencegahan kontaminasi juga mengalami

Sahabat Sosial

Jurnal Pengabdian Masyarakat

peningkatan signifikan. Hal ini sangat vital dalam pekerjaan molekuler karena kontaminasi silang dapat menyebabkan hasil positif palsu dan mengganggu interpretasi analisis.

PCR memiliki relevansi tinggi dalam autentikasi pangan karena target DNA tertentu dapat digunakan untuk mengidentifikasi keberadaan spesies tertentu. Kajian Usman dkk. (2024) menunjukkan bahwa PCR merupakan salah satu metode modern utama yang digunakan dalam autentikasi halal pangan dan memiliki keunggulan dalam mendeteksi target spesifik. Kajian di Indonesia oleh Wijaya dkk. (2024) juga secara khusus membahas penggunaan PCR dalam autentikasi produk pangan halal dan menjelaskan potensinya untuk mendeteksi DNA spesifik dari hewan tertentu dalam produk pangan. Metode tingkat tinggi seperti High Resolution Melting (HRM) amplicons juga membuktikan kepastian analisis molekuler dalam deteksi pemalsuan pangan (Druml & Cichna-Markl, 2021).

Penting bagi peserta untuk memahami bahwa deteksi DNA dan penetapan status halal merupakan dua hal yang tidak identik. PCR memberikan informasi analitik mengenai keberadaan atau tidak terdeteksinya target tertentu berdasarkan metode yang digunakan. Penetapan halal memerlukan pertimbangan yang lebih luas, termasuk sumber bahan, proses produksi, fasilitas, penanganan, serta mekanisme sertifikasi yang berlaku sesuai regulasi pemerintah (Kementerian Agama RI, 2022, 2023). Literatur terbaru menunjukkan bahwa autentikasi halal menghadapi tantangan kompleks pada berbagai tahap rantai pasok, termasuk adulterasi, pelabelan yang tidak sesuai, dan kontaminasi (Fathima dkk., 2024). Oleh karena itu, perkembangan metode analitik perlu berjalan bersama dengan sistem jaminan dan pengawasan halal yang komprehensif.

Konsep "Gen-Z Scientist Level Up" memberikan nilai tambah karena mengaitkan teknologi laboratorium dengan isu yang dekat dengan generasi muda. Makanan viral dapat menjadi pintu masuk untuk memperkenalkan konsep autentikasi pangan dan meningkatkan ketertarikan peserta terhadap ilmu laboratorium. Kegiatan ini juga dapat memperkuat scientific literacy. Peserta tidak hanya diajarkan bagaimana menggunakan mikropipet, tetapi juga diarahkan untuk memahami bagaimana suatu hasil laboratorium diperoleh, apa yang dapat disimpulkan dari hasil tersebut, serta apa keterbatasannya. Workshop tidak hanya menghasilkan peningkatan keterampilan teknis, tetapi juga membangun pola pikir ilmiah yang penting bagi mahasiswa sebagai calon tenaga profesional dan peneliti. Dalam skala yang lebih luas, pemahaman komprehensif mengenai tata kelola, aturan, dan regulasi juga membentuk kapasitas intelektual mahasiswa dalam merespons tantangan global (Sudaryono dkk., 2024).

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

1. Kesimpulan

Workshop "Gen-Z Scientist Level Up: Workshop Pipetting untuk Penguatan Deteksi Halal Makanan Viral dengan Teknik PCR" berhasil meningkatkan pengetahuan dan keterampilan dasar laboratorium peserta secara bermakna. Rerata skor pengetahuan meningkat dari 61,8 menjadi 88,6, sedangkan kemampuan praktik pipetting menunjukkan peningkatan pesat pada seluruh indikator (pemilihan mikropipet, pengaturan volume, aspirasi, dispensing, dan pencegahan kontaminasi).

Kegiatan ini juga berhasil meningkatkan pemahaman peserta mengenai peran PCR sebagai salah satu metode analitik dalam autentikasi bahan pangan. PCR dapat mendukung deteksi target DNA tertentu, tetapi hasil PCR tidak secara tunggal menetapkan status halal suatu produk. Workshop berbasis praktik seperti ini menjadi strategi efektif untuk meningkatkan literasi sains dan membentuk generasi muda yang memiliki keterampilan laboratorium serta kemampuan berpikir ilmiah.

Sahabat Sosial

Jurnal Pengabdian Masyarakat

2. Saran

Workshop pipetting perlu dilaksanakan secara berkala dengan memberikan kesempatan praktik laboratorium lanjutan. Pembelajaran PCR dapat dikembangkan secara bertahap sesuai tingkat kompetensi peserta, sementara institusi pendidikan perlu terus memperkuat fasilitas keterampilan laboratorium dasar. Kegiatan selanjutnya dapat mengintegrasikan teknologi analitik pangan lainnya serta memperkuat edukasi autentikasi halal melalui pemahaman hubungan antara hasil analisis laboratorium dan sistem sertifikasi halal. Selain itu, kolaborasi antara perguruan tinggi, laboratorium, industri pangan, dan lembaga terkait perlu ditingkatkan untuk mendukung pengalaman belajar peserta secara berkelanjutan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Tim pelaksana Pengabdian kepada Masyarakat mengucapkan terima kasih kepada Pimpinan Universitas Islam Negeri Sultan Aji Muhammad Idris Samarinda, khususnya Program Studi, atas dukungan, arahan, fasilitas, dan kesempatan yang diberikan sehingga kegiatan ini dapat terlaksana dengan baik. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) atas dukungan dan fasilitasi kegiatan sebagai bagian dari pelaksanaan Tridharma Perguruan Tinggi. Apresiasi tinggi diberikan kepada pengelola Laboratorium Halal LPH UINSI Samarinda, instruktur, asisten praktikum, seluruh mahasiswa peserta, serta berbagai pihak yang telah berkontribusi dalam persiapan dan pelaksanaan workshop.

DAFTAR PUSTAKA

- Al-Kahtani, H. A., Ismail, E. A., Asif, M., et al. (2021). Molecular approaches for food authentication and traceability. *Foods*, 10(8), 1847.
- Ballin, N. Z., Vogensen, F. K., & Karlsson, A. H. (2021). Species determination—Can we detect and quantify meat adulteration? *Meat Science*, 175, 108420.
- Bottero, M. T., & Dalmaso, A. (2021). Animal species identification in food: evolution of PCR-based methods. *Foods*, 10(11), 2669.
- Druml, B., & Cichna-Markl, M. (2021). High resolution melting of amplicons for food authentication. *Food Chemistry*, 352, 129381.
- Fathima, A. M., Rahmawati, L., Windarsih, A., & Suratno. (2024). Advanced halal authentication methods and technology for addressing non-compliance concerns in halal meat and meat products supply chain: a review. *Food Science of Animal Resources*, 44(6), 1195–1212.
- Food and Agriculture Organization (FAO). (2022). *Food Control and Food Safety: Emerging Technologies for Food Authentication*. Rome: FAO.
- International Organization for Standardization (ISO). (2021). *ISO 20813: Molecular Biomarker Analysis—Methods of Analysis for the Detection of Animal Species in Food*. Geneva: ISO.
- International Organization for Standardization (ISO). (2022). *ISO 24276: Foodstuffs—Methods of Analysis for the Detection of Genetically Modified Organisms and Derived Products—General Requirements and Definitions*. Geneva: ISO.
- Kementerian Agama Republik Indonesia. (2022). *Pedoman Proses Produk Halal*. Jakarta: Kementerian Agama RI.

Sahabat Sosial

Jurnal Pengabdian Masyarakat

- Kementerian Agama Republik Indonesia. (2023). Petunjuk Teknis Sertifikasi Halal. Jakarta: Kementerian Agama RI.
- Mustapha, A., Ishak, I., Zaki, N. N. M., Ismail-Fitry, M. R., Arshad, S., & Sazili, A. Q. (2024). Application of machine learning approach on halal meat authentication principle, challenges, and prospects: a review. *Heliyon*, 10(12), e32189.
- National Research and Innovation Agency (BRIN). (2023). Research and Development of Halal Food Authentication in Indonesia. Jakarta: BRIN.
- Pudyastuti, R. R., & Pannyiwi, R. (2026). Pengaruh Promosi Kesehatan Berbasis Digital Terhadap Perubahan Perilaku Pencegahan Penyakit Pada Generasi Z. Barongko: *Jurnal Ilmu Kesehatan*, 5(1), 1806–1813. <https://doi.org/10.59585/bajik.v5i1.1399>
- Shehata, H. R., Li, J., Chen, S., et al. (2022). Applications of DNA-based methods for food authentication and traceability. *Foods*, 11(19), 3054.
- Sudaryono, S., Manurung, H., & Pannyiwi, R. (2024). The European Union's (EU) Contribution As A Global Defense And Security Actor In The International System. *JIMAD: Jurnal Ilmiah Multidisiplin*, 2(1), 43–57. <https://doi.org/10.59585/jimad.v2i1.532>
- Usman, I., Sana, S., Afzaal, M., Imran, A., Saeed, F., Ahmed, A., et al. (2024). Advances and challenges in conventional and modern techniques for halal food authentication: a review. *Food Science & Nutrition*, 12(3), 1430–1443.
- Wang, X., Chen, Y., Wang, X., et al. (2022). Advances in molecular techniques for food authentication. *Food Research International*, 157, 111319.
- Wijaya, A., Akbar, D. Y., & Khairunnisa, A. (2024). Autentikasi produk pangan halal menggunakan metode PCR (Polymerase Chain Reaction). *Indonesian Journal of Halal*, 7(1), 70–80.
- Zhang, W., Zhang, X., Zhang, Y., et al. (2023). Recent advances in DNA-based authentication of food products. *Trends in Food Science & Technology*, 134, 104–116.
- Zulkarnaen, I., Pannyiwi, R., Hardianti, H., Singga, S., & B, M. (2023). Analysis of Factors Associated with Household Waste Production in Antang Landfill, Tamangapa Village, Manggala District. *International Journal of Health Sciences*, 1(4), 541–549. <https://doi.org/10.59585/ijhs.v1i4.184>