

Pengendalian Infeksi *Non-Tuberculous Mycobacteria* pada Peternakan Rakyat di Wilayah Kabupaten Malang, Jawa Timur Melalui *One Health Approach*

Controlling Non-Tuberculous Mycobacteria Infections in Smallholder Farms in Malang Regency, East Java Through the One Health Approach

Bintang Fajar Prayitno¹, Keisha Rama Diwangga¹, Siti Kurniawati^{2*}

¹ Pendidikan Dokter Hewan, Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Brawijaya, Malang

² Laboratorium Mikrobiologi dan Imunologi Veteriner, Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Brawijaya, Malang

Corresponding author: sitikurniawati9@ub.ac.id

Abstrak

Penyakit infeksi perlu ditangani dalam strategi *One Health* untuk menekankan hubungan antara kesehatan hewan, manusia, dan lingkungan. Tujuan penelitian ini ialah untuk mengetahui seberapa efektif edukasi berbasis *One Health* membantu peternak memahami infeksi *Non-Tuberculous Mycobacteria* (NTM) dan bagaimana mengendalikannya di tingkat peternakan rakyat. Pretest dan posttest dengan kuesioner pengetahuan sebelum dan sesudah pendidikan digunakan. Uji *Wilcoxon Signed-Rank* digunakan untuk menguji signifikansi perbedaan dan skor *N-Gain* untuk menghitung peningkatan rata-rata pengetahuan. Hasil menunjukkan bahwa skor rata-rata meningkat dari 8,04 menjadi 10,64, dengan *N-Gain* 0,47, yang merupakan skor sedang. Setelah edukasi, uji *Wilcoxon* menunjukkan peningkatan signifikan ($Z = -4.014$; $p = 0,000$). Hal ini menyatakan bahwa pendekatan *One Health* dalam edukasi cukup efektif dalam meningkatkan literasi peternak mengenai NTM sekaligus mendukung strategi pengendalian penyakit di tingkat peternakan rakyat.

Kata Kunci : non-tuberculous mycobacteria, one health, edukasi, peternakan rakyat

Abstract

Disease infections need to be addressed in the One Health strategy to emphasize the relationship between animal, human, and environmental health. The purpose of this study is to determine how effective One Health-based education is in helping farmers understand Non-Tuberculous Mycobacteria (NTM) infections and how to control them at the smallholder farm level. Pre-test and post-test knowledge questionnaires were administered before and after the education program. The Wilcoxon Signed-Rank test was used to assess the significance of differences, and the N-Gain score was used to calculate the average increase in knowledge. Results showed that the average score increased from 8.04 to 10.64, with an N-Gain of 0.47, which is considered a moderate score. After education, the Wilcoxon test showed a significant increase ($Z = -4.014$; $p = 0.000$). This indicates that the One Health approach in education is quite effective in improving farmers' literacy regarding NTM while supporting disease control strategies at the smallholder farm level.

Keywords: non-tuberculous mycobacteria, one health, education, people's farm

PENDAHULUAN

Infeksi bakteri *Non-Tuberculous Mycobacteria* (NTM) adalah masalah kesehatan yang perlu di berbagai dunia, termasuk Indonesia. Kelompok mikobakteri ini, dapat dikenal dengan istilah lain adalah *Mycobacteria other than tuberculosis* (MOTT), mudah ditemukan di lingkungan seperti tanah, air, debu, serta produk hasil ternak (Kurniawati *et al.*, 2024). NTM dapat menular melalui kontaminasi makanan dan air minum sebagai rute transmisi potensial (Gopaldaswamy *et al.*, 2020). Grup lainnya pada *Mycobacteria* adalah *Mycobacterium tuberculosis complex* (MTBC) yang dapat menyebabkan Tuberkulosis (pada hewan dan manusia). MTBC dapat menular melalui udara (ariborne diseases), sedangkan infeksi NTM biasanya tidak menular langsung antar individu melainkan melalui paparan atau kontaminasi pada lingkungan (Sharma & Upadhyay, 2020; Daley *et al.*, 2020; Pinasti *et al.*, 2018). NTM terdiri dari beberapa spesies yaitu *Mycobacterium fortuitum*, *Mycobacterium avium complex*, *Mycobacterium avium subs. Paratuberculosis*. Spesies-spesies dari member NTM ini berpotensi tinggi untuk dapat menginfeksi manusia maupun hewan, dengan prevalensi berbagai spesies yang telah teridentifikasi, antara lain (Saptawati *et al.*, 2022).

Non-Tuberculous Mycobacteria (NTM) dapat menyebabkan penyakit serius pada manusia dan hewan, terutama pada orang dengan gangguan imunitas atau hewan dengan kondisi kesehatan yang lemah, meskipun itu oportunistik. Infeksi NTM pada sapi perah biasanya bersifat subklinis, tetapi dapat menyebabkan efek seperti penurunan berat badan, limfadenitis mesenterika, diare kronis, dan penurunan produksi susu (Rathnaiah *et al.*, 2017; Yu *et al.*, 2022). Selain itu, beberapa spesies NTM, seperti *M. avium subsp. hominissuis* dan *M. fortuitum*, dapat menyulitkan diagnosis tuberkulosis sapi dengan memberikan hasil uji tuberkulin yang salah (Gómez-Buendía *et al.*, 2022). Kondisi ini berdampak langsung pada ekonomi dan produktivitas peternak.

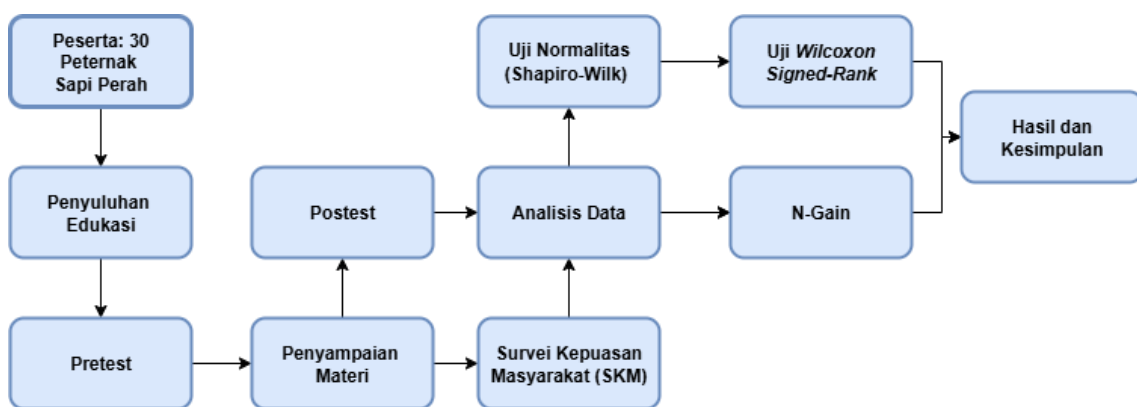


Gambar 1. Lokasi Penyuluhan di Kabupaten Malang.

Gambar 1 adalah lokasi tempat dilakukannya penyuluhan kesehatan ternak dan beberapa lokasi peternakan rakyat di wilayah kabupaten Malang. Kesehatan ternak sangat penting bagi kesejahteraan keluarga peternakan rakyat yang bergantung pada hasil ternak. Kondisi lainnya yaitu praktik pemeliharaan ternak masih menghadapi banyak masalah. Ini termasuk kurangnya akses ke layanan kesehatan hewan, manajemen kandang yang buruk, dan kurangnya pengetahuan peternak tentang penyakit menular, termasuk NTM. Kurangnya pengetahuan tentang kesehatan hewan di kalangan peternak menyebabkan banyak kasus NTM disalahartikan sebagai tuberkulosis, yang pada akhirnya menyebabkan penanganan yang tidak tepat (Kurniawati dan Putri, 2024). Kegiatan ini bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan peternak tentang penyakit infeksius seperti NTM, penyuluhan berbasis edukasi sangat penting. Terbukti bahwa penyuluhan dapat mendorong perubahan perilaku petani dan peternak dengan memberikan pemahaman tentang pencegahan, diagnosis dini, dan pengelolaan kesehatan ternak yang lebih baik (Rahim *et al.*, 2021; Jalil *et al.*, 2022; Kurniawati dan Putri). Ini menunjukkan betapa pentingnya penyuluhan mengenai penyakit NTM bagi para peternak (Rahim *et al.*, 2021).

METODE

Penyuluhan Edukasi dilaksanakan di berbagai wilayah Kabupaten Malang, Jawa Timur, pada tanggal 12 Juli 2025. Sejumlah 30 peternak rakyat sapi perah menjadi peserta penyuluhan. Sebelum sesi materi dimulai, peternak menjalani pretest, yang terdiri dari pertanyaan singkat yang terdiri dari sepuluh soal, yang menilai pengetahuan mereka tentang NTM. Tes ini dilakukan selama lima menit dengan media kertas dan pulpen yang dibagikan kepada peserta. Selanjutnya, tim narasumber menggunakan proyektor dan alat peraga untuk menyampaikan materi penyuluhan. Peserta diminta untuk mengisi lembar Survei Kepuasan Masyarakat (SKM) dan mengerjakan posttest yang berisi soal yang sama dengan tes awal. Tujuan SKM adalah untuk mengetahui tingkat kepuasan peternak dan bagaimana mereka menanggapi penyuluhan.

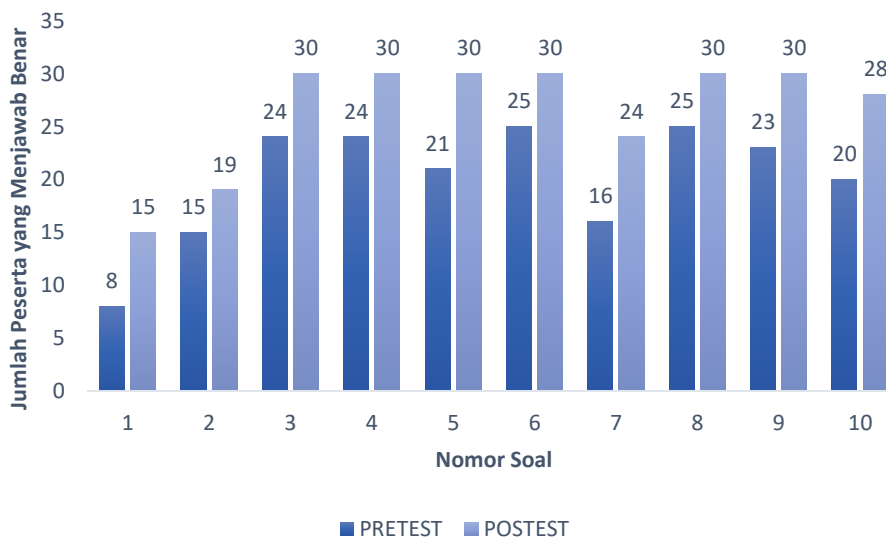


Gambar 2. Diagram Metode Penelitian.

Analisis data diawali dengan menghitung skor rata-rata pretest dan posttest seperti Gambar 2. Peningkatan pengetahuan diukur menggunakan skor *N-Gain* (Hake, 1999), dengan kategori: $<0,3$ (rendah), $0,3-0,7$ (sedang), $\geq 0,7$ (tinggi). Uji Shapiro-Wilk menunjukkan data tidak berdistribusi normal ($p < 0,05$), sehingga digunakan uji *Wilcoxon Signed-Rank* untuk menilai perbedaan hasil pretest dan posttest. Menurut Budiono dan Prasetya (2022), hipotesis hasil penelitian menggunakan uji *Wilcoxon* diinterpretasikan dengan ketentuan bahwa jika nilai *Asymp.Sig* (2-tailed) $< 0,05$ maka H_0 ditolak dan H_1 diterima, sedangkan jika nilai *Asymp.Sig* (2-tailed) $> 0,05$ maka H_1 ditolak dan H_0 diterima.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengetahuan peternak mengenai *Non-Tuberculous Mycobacteria* (NTM) dievaluasi melalui pre-test dan post-test. Selain itu, diberikan Survei Kepuasan Masyarakat (SKM) untuk mengukur keefektifan kegiatan. Pertanyaan-pertanyaan dibuat dengan bahasa yang sederhana dan mudah dipahami oleh peternak, khususnya peternak tradisional.



Grafik 1. Perbandingan Soal Pretest dan Posttest yang Dijawab dengan Benar

Grafik 1 menunjukkan hasil evaluasi pengetahuan peternak mengenai infeksi *Non-Tuberculous Mycobacteria* (NTM) yang diukur melalui pretest dan posttest, masing-masing terdiri atas 10 butir soal. Total keseluruhan adalah 30 responden yang mengikuti kegiatan penyuluhan dan menyelesaikan kedua uji tersebut. Penelitian ini menggunakan desain *one group pretest-posttest*, yaitu rancangan yang memberikan tes awal sebelum intervensi dan tes akhir setelah intervensi. Menurut Prabewi (2021), desain ini dipilih karena memungkinkan penilaian yang lebih akurat melalui perbandingan kondisi sebelum dan sesudah perlakuan. Pretest dan posttest

diberikan dengan selang waktu tertentu untuk memastikan responden masih mengingat materi yang telah disampaikan dalam kuesioner.

Tabel 1. Hasil Pengolahan Data N-Gain Score

Data	Rata-rata
Pretest	8,04
Posttest	10,64
N-Gain	0,47

Nilai rata-rata pretest yang diperoleh adalah 8,04, sedangkan nilai rata-rata posttest meningkat menjadi 10,64. Analisis peningkatan menggunakan skor *N-Gain* menunjukkan nilai rata-rata sebesar 0,47, yang termasuk dalam kategori peningkatan sedang ($0,3 \leq g \leq 0,7$).

Tabel 2. Hasil Uji Normalitas

Shapiro-Wilk			
Kelompok	Statistik	df	Sig.
Pretest	0.844	30	0.000
Posttest	0.828	30	0.000

Tabel 3. Hasil Uji Wilcoxon Signed-Rank

Wilcoxon Signed-Rank	
Z	-4.014
Asymp. Sig. (2-tailed)	0.000

Uji normalitas Shapiro-Wilk memperlihatkan bahwa data pretest ($p = 0,000$) dan posttest ($p = 0,000$) tidak berdistribusi normal ($p < 0,05$). Oleh karena itu, digunakan uji *Wilcoxon Signed-Rank* untuk menguji hipotesis perbedaan nilai pretest dan posttest. Hasil uji menunjukkan nilai $Z = -4,014$ dengan *Asymp. Sig. (2-tailed) = 0,000*, yang berarti terdapat perbedaan bermakna antara nilai sebelum dan sesudah penyuluhan ($p < 0,05$).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penyuluhan berbasis edukasi meningkatkan pengetahuan peternak. Nilai rata-rata posttest yang lebih tinggi dibandingkan pretest menunjukkan bahwa materi yang diberikan dapat membantu peternak memahami lebih banyak tentang NTM. Nilai *N-Gain* sebesar 0,47 menunjukkan peningkatan pada kategori sedang, yang sesuai dengan penelitian serupa tentang seberapa efektif penyuluhan kesehatan masyarakat dan hewan (Farell *et al.*, 2021).

Hasil penyuluhan secara statistik terbukti efektif diperkuat dengan dilakukannya uji Wilcoxon secara signifikan. Ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Hidayat *et al.* (2019), yang menemukan bahwa intervensi edukatif sederhana yang

menggunakan ceramah dan diskusi dapat secara signifikan meningkatkan pengetahuan petani atau peternak. Selain itu, pertanyaan tentang transmisi NTM dan perbedaan dengan tuberkulosis menunjukkan peningkatan paling mencolok. Pertanyaan ini semula banyak dijawab salah pada pretest, tetapi meningkat drastis pada posttest. Hasilnya menunjukkan bahwa peternak masih kurang mengetahui informasi tentang transmisi dan karakteristik NTM.

Meskipun peningkatan kategori sudah menunjukkan bahwa program berhasil, masih ada ruang untuk perbaikan. Nilai *N-Gain* yang rendah menunjukkan bahwa beberapa peternak belum sepenuhnya memahami seluruh materi. Keterbatasan waktu penyuluhan, variasi dalam tingkat pendidikan formal peserta, dan kompleksitas materi NTM yang relatif baru bagi masyarakat peternak semuanya dapat memengaruhi hal ini. Menurut Sari *et al.* (2019), metode ceramah tunggal cenderung menyebabkan peserta kehilangan fokus, jadi menggabungkannya dengan praktik langsung atau metode interaktif lebih efektif untuk mencapai pemahaman yang lebih mendalam.

KESIMPULAN

Penyuluhan berbasis edukasi mengenai infeksi NTM pada tingkat peternakan rakyat terbukti meningkatkan pengetahuan peternak secara signifikan. Hasil pretest-posttest menunjukkan rata-rata skor *N-Gain* naik dari 8,04 menjadi 10,64 dengan rata-rata *N-Gain* 0,47 (kategori sedang). Uji Wilcoxon memperlihatkan peningkatan pengetahuan yang bermakna secara statistik ($p = 0,000$). Temuan ini mengindikasikan bahwa metode komunikasi informasi edukasi yang diterapkan cukup efektif dalam meningkatkan pemahaman peternak.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Budiono, B., dan Prasetia, A. "Studi perbandingan hasil uji Wilcoxon pada data hasil pengukuran dan hasil kategori data penelitian kesehatan tingkat stres, tekanan darah dan motorik halus," *Jurnal Ilmiah Pamenang (JIPE)*, vol. 4, no. 2, hlm. 8-15, 2022.
- [2] Daley, C. L., Iaccarino, J. M., Lange, C., Cambau, E., Wallace, R. J., Andrejak, C., dan Griffith, D. E., "Treatment of nontuberculous mycobacterial pulmonary disease: An official ATS/ERS/ESCMID/IDSA clinical practice guideline," *Clinical Infectious Diseases*, vol. 71, no. 4, hlm. 1-36, 2020.
- [3] Farell, G., Ambiyar, Simatupang, W., Giatman, M., dan Syahril, "Analisis efektivitas pembelajaran daring pada SMK dengan metode asynchronous dan synchronous," *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, vol. 3, no. 4, hlm. 1185-1190, 2021.
- [4] Gopaldaswamy, R., Shanmugam, S., Mondal, R., and Subbian, S. "Of tuberculosis and non-tuberculous mycobacterial infections a comparative analysis of

- epidemiology, diagnosis and treatment," *Journal of biomedical science*, vol. 27, no. 74, hlm. 1-17, 2020.
- [5] Hidayat, W., Nura'eny, N., dan Wahyuni, I., "Gambaran Pre dan Post Test Kegiatan Penyuluhan Kesehatan Terhadap Kader Posyandu di Puskesmas Babatan Bandung," *Jurnal Aplikasi Ipteks untuk Masyarakat*, vol. 8, no. 4, hlm. 225-226, 2019.
- [6] Jalil, A., Sabri, dan Amirikana, "Analisis Kepuasan Masyarakat pada Peranan Penyuluh Pertanian di Kabupaten Aceh Tengah," *Gajah Putih Journal of Economics Review (GPJER)*, vol. 4, no. 2, hlm. 10-20, 2022.
- [7] Kurniawati, S., Mertaniasih, N. M., Ato, M., Tamura, T., Soedarsono, S., Aulanni'am, A., Mori, S., Maeda, Y., dan Mukai, T., "Cloning and Protein Expression of eccB5 Gene in ESX-5 System from *Mycobacterium tuberculosis*, BioResearch open access, Vol. 9, No. 1, hlm. 86-93, 2020.
- [8] Kurniawati, S., dan Putri, S. C., "Komunikasi, Informasi, dan Edukasi Infeksi Bovine Tuberculosis pada Peternak di KUD Kertajaya, Desa Medowo, Kabupaten Kediri," dalam prosiding 2024 Seminar Nasional Unimus Tentang Transformasi Teknologi Menuju Indonesia Sehat dan Pencapaian Sustainable Development Goals (SDG's) Semarang, Jawa Tengah, hlm. 1322-1326, 2024.
- [9] Kurniawati, S., Soedarsono, S., Aulanni'am, A., dan Mertaniasih, N. M., "Single Nucleotide Polymorphism of eccB5 Gene Of *Mycobacterium tuberculosis* Complex Isolates From Suspected Pulmonary TB Patients In Surabaya Indonesia." *African journal of infectious diseases*, Vol. 12, No. 2, hlm. 37-42, 2018.
- [10] Pinasti, R. T., Kurniawati, S., Makta, A. G., Ramadhani, N., & Savitry, D. A. (2025). Development of a Specific rsmG Gene Detection Using In House Primer Design of *Mycobacterium fortuitum* and Modelling Structure of 3D Protein. *Veterinary Biomedical and Clinical Journal*, 7(1), 1-16.
- [11] Prabewi, N., Danial, A. dan Sumaryanto, S., "Peningkatan Perilaku Peternak dalam Penyuluhan Pembuatan Ekstrak Temu Ireng Fermentasi Untuk Ternak Ayam Kampung di Desa Banyudono Kecamatan Dukun Kabupaten Magelang." *Jurnal Penelitian Peternakan Terpadu*, vol. 3, no. 4, hlm. 24-39, 2021.
- [12] Rahim, Z., Lenzun, D., Lombogia, S., dan Warow, Z., "Peran Penyuluh Terhadap Pengembangan Peternakan Sapi di Kecamatan Sangkub," *Zootec*, vol. 41, no. 1, hlm. 62-70, 2021.
- [13] Rathnaiah, G., Zinniel, D. K., Bannantine, J. P., Stabel, J. R., Gröhn, Y. T., Collins, M. T., dan Barletta, R. G., "Pathogenesis, molecular genetics, and genomics of *Mycobacterium avium* subsp. paratuberculosis, the etiologic agent of Johne's disease," *Frontiers in veterinary science*, vol. 4, no. 187, hlm. 1-13, 2017.
- [14] Saptawati, L., Primaningtyas, W., Dirgahayu, P., Sutanto, Y. S., Wasita, B., Suryawati, B., dan Probandari, A. "Characteristics of clinical isolates of nontuberculous mycobacteria in Java-Indonesia: A multicenter study," *PLOS Neglected Tropical Diseases*, vol. 16, no. 12, hlm. 1-17, 2022.

- [15] Sari, E., Zahtaman, Nurlisis, Rany, N., dan Septiani, W., "Efektivitas Media Bergambar dan Penyuluhan metode Ceramah Tanya Jawab (CTJ) Terhadap 36 Perilaku Makan, Aktivitas Fisik dan Pola Tidur Remaja Underweight Tahun 2019," *Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat*, vol. 8 no. 2, hlm. 118-130, 2019.
- [16] Sharma, S. K., dan Upadhyay, V., "Epidemiology, diagnosis & treatment of non-tuberculous mycobacterial diseases," *Indian Journal of Medical Research*, vol. 152, no. 3, hlm. 185-226, 2020.
- [17] Yu, Y., Zhang, S., Xu, G., Xu, D., Zheng, H., Li, B., dan Fu, L., "Identification of *Mycobacterium avium* subspecies paratuberculosis in sheep farms in Bayannaouer, Inner Mongolia, China," *BMC Veterinary Research*, vol. 18, no. 281, hal. 1-6, 2022.