

ANALISIS HUBUNGAN KARAKTERISTIK INDIVIDU DENGAN PENINGKATAN PENGETAHUAN DAN KETUNTASAN BELAJAR PESERTA PELATIHAN PENGELOLAAN LIMBAH FASILITAS PELAYANAN KESEHATAN

Siti Maisaroh¹, Karbita Karbita²

¹UPTD Balai Pelatihan Kesehatan Provinsi Lampung, Jl. Soekarno Hatta No. 7 Bandar
Lampung

²Poltekkes Kemenkes Tanjungkarang, Jl. Soekarno Hatta No. 6, Bandar Lampung

Penulis Korespondensi: sitimais197405@lampungprov.go.id

Abstract

Introduction: Healthcare facilities require competent health workers to ensure the proper management of hazardous and toxic materials (B3) waste. Training effectiveness is commonly evaluated by comparing pretest and posttest scores; however, achievement of a predefined mastery threshold as an indicator of competency readiness is less frequently analyzed in parallel with knowledge improvement. Methods: This quantitative evaluative study employed a one-group pretest-posttest design involving 206 participants selected through total sampling from the 2024 Healthcare Facility Waste Management Training at the UPTD Bapelkes of Lampung Province, Indonesia. The instrument consisted of 40 multiple-choice questions administered through the Plataran Sehat platform of the Ministry of Health of the Republic of Indonesia. Data were analyzed using the Wilcoxon Signed-Rank test, Mann-Whitney test, Kruskal-Wallis test followed by Dunn-Bonferroni post-hoc analysis, and Chi-Square/Fisher's Exact test. Statistical significance was set at $\alpha=0.05$. Results: Knowledge scores increased significantly from 42.7 ± 14.3 at pretest to 79.1 ± 12.5 at posttest, with a mean gain score of 36.7 ± 15.7 points ($Z=-12.331$; $p<0.001$). In the numerical analysis, only participants' district of origin was significantly associated with gain scores ($H=22.181$; $p<0.001$). Post-hoc analysis identified significant differences between Way Kanan and South Lampung (adjusted $p=0.002$) and between Tanggamus and South Lampung (adjusted $p=0.002$). In the categorical analysis, mastery status (posttest score ≥ 80) was significantly associated with profession ($p<0.001$), district of origin ($p<0.001$), age group ($p=0.014$), and workplace ($p=0.025$). The highest mastery rate was observed among Environmental Sanitation Workers (70.7%) and participants aged 20–29 years (72.3%). Discussion: The training significantly improved participants' knowledge overall; however, achievement of the mastery threshold varied according to professional background, age, workplace, and district of origin. These findings indicate that improvement in knowledge scores does not necessarily translate into uniform achievement of competency mastery. Conclusion: Healthcare facility waste management training was effective in significantly increasing participants' knowledge, but mastery achievement remained uneven across participant characteristics. Training organizers should consider conducting initial competency assessments and providing targeted mentoring, particularly for non-Environmental Sanitation Workers and senior participants.

Keywords: individual characteristics; learning mastery; hazardous and toxic waste; healthcare training; knowledge improvement.

Abstrak

Pendahuluan: Pengelolaan limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) pada fasilitas pelayanan kesehatan (fasyankes) memerlukan tenaga kesehatan yang memiliki kompetensi memadai. Efektivitas pelatihan umumnya dievaluasi melalui perbandingan skor pretest dan posttest. Namun, pencapaian ambang ketuntasan (*mastery learning*) sebagai indikator kesiapan kompetensi masih relatif jarang dianalisis secara bersamaan dengan peningkatan pengetahuan. Penelitian ini bertujuan menganalisis hubungan karakteristik individu peserta dengan peningkatan pengetahuan (*gain score*) dan status ketuntasan belajar pada Pelatihan Pengelolaan Limbah Fasyankes di UPTD Bapelkes Provinsi Lampung Tahun 2024. Metode: Penelitian ini merupakan penelitian evaluatif kuantitatif dengan rancangan *One Group Pretest-Posttest Design*. Penelitian melibatkan 206 peserta yang dipilih menggunakan teknik *total sampling*. Instrumen penelitian berupa 40 butir soal pilihan ganda yang diberikan melalui platform Plataran Sehat Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Analisis data dilakukan menggunakan uji Wilcoxon Signed-Rank, Mann-Whitney, Kruskal-Wallis yang dilanjutkan dengan uji *post-hoc* Dunn-Bonferroni, serta uji Chi-Square/Fisher's Exact. Tingkat kemaknaan statistik ditetapkan pada $\alpha=0,05$. Hasil: Skor pengetahuan meningkat secara bermakna dari $42,7 \pm 14,3$ pada pretest menjadi $79,1 \pm 12,5$ pada posttest, dengan rerata *gain score* sebesar $36,7 \pm 15,7$ poin ($Z=-12,331$; $p<0,001$). Pada analisis numerik, hanya asal kabupaten yang berhubungan secara bermakna dengan *gain score* ($H=22,181$; $p<0,001$). Uji *post-hoc* menunjukkan adanya perbedaan bermakna antara peserta asal Way Kanan dan Lampung Selatan (Adj. $p=0,002$) serta antara Tanggamus dan Lampung Selatan (Adj. $p=0,002$). Pada analisis kategorik, status ketuntasan belajar (posttest ≥ 80) berhubungan secara bermakna dengan profesi ($p<0,001$), asal kabupaten ($p<0,001$), kelompok umur ($p=0,014$), dan tempat kerja ($p=0,025$). Persentase ketuntasan tertinggi ditemukan pada peserta Tenaga Sanitasi Lingkungan (70,7%) dan kelompok usia 20–29 tahun (72,3%). Pembahasan: Pelatihan secara umum efektif meningkatkan pengetahuan peserta secara signifikan. Namun, peningkatan pengetahuan tersebut belum menunjukkan pencapaian ketuntasan yang seragam pada seluruh kelompok peserta. Perbedaan profesi, usia, tempat kerja, dan asal kabupaten menunjukkan adanya variasi kesiapan awal dan pencapaian kompetensi setelah pelatihan. Kondisi ini mengindikasikan perlunya strategi pembelajaran yang lebih adaptif terhadap karakteristik peserta. Kesimpulan: Pelatihan Pengelolaan Limbah Fasyankes secara signifikan meningkatkan pengetahuan peserta, tetapi pencapaian ambang ketuntasan masih bervariasi berdasarkan karakteristik individu. Penyelenggara pelatihan disarankan melakukan asesmen kompetensi awal dan memberikan pendampingan yang lebih terarah, terutama bagi peserta Non-Tenaga Sanitasi Lingkungan dan peserta kelompok usia senior.

Kata kunci: karakteristik individu; ketuntasan belajar; limbah B3 fasyankes; pelatihan kesehatan; peningkatan pengetahuan.

LATAR BELAKANG

Fasilitas Pelayanan Kesehatan (Fasyankes) merupakan sumber utama Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) medis dengan volume yang terus meningkat setiap tahun (Aswidra et al., 2025). Setiap fasyankes wajib menyelenggarakan kesehatan lingkungan yang memenuhi standar untuk melindungi masyarakat dari dampak buruk limbah medis (Kementerian Kesehatan RI, 2020). Pengelolaan limbah yang tidak sesuai standar berpotensi menimbulkan risiko transmisi penyakit infeksius, cedera tusukan jarum, hingga pencemaran lingkungan (Fajri et al., 2026).

Pemerintah Indonesia melalui Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 7 Tahun 2019 tentang Kesehatan Lingkungan Rumah Sakit telah menetapkan regulasi mengenai prosedur pemilahan, pewadahan, penyimpanan, pengangkutan, hingga pemusnahan limbah B3 fasyankes (Kementerian Kesehatan RI, 2019). Meskipun regulasi telah memadai, implementasinya di lapangan masih menghadapi kendala seperti bercampurnya limbah medis infeksius dengan limbah domestik, yang umumnya berkaitan dengan kompetensi dan kesadaran tenaga kesehatan (Kania et al., 2024).

Sebagai upaya meningkatkan standar kompetensi tenaga kesehatan, intervensi berupa pelatihan pengelolaan limbah fasyankes secara rutin diselenggarakan. Pelatihan bertujuan mentransfer informasi, memperbarui wawasan, serta mengubah sikap dan perilaku kerja peserta agar sesuai standar keselamatan kerja dan lingkungan (Notoatmodjo, 2012). Efektivitas pelatihan lazim diukur melalui keberhasilan peningkatan pengetahuan (knowledge gain) peserta melalui perbedaan skor pretest dan posttest (Kirkpatrick & Kirkpatrick, 2016).

Keberhasilan penyerapan materi pelatihan dipengaruhi oleh faktor internal dan eksternal, salah satunya adalah karakteristik individu. Variabel demografi dan pekerjaan seperti usia, jenis kelamin, tingkat pendidikan, profesi, masa kerja, dan tempat kerja membentuk kesiapan belajar (readiness to learn) dan kapasitas pemrosesan informasi yang bervariasi pada setiap individu (Adiputra et al., 2021). Teori Andragogi menekankan bahwa pembelajaran orang dewasa sangat dipengaruhi oleh akumulasi pengetahuan awal (prior knowledge) dan pengalaman kerja (Knowles et al., 2015). Pengetahuan awal terbukti memfasilitasi penyerapan materi baru dengan mengurangi beban kognitif (Dong et al., 2020).

Kerangka Evaluasi Pelatihan Kirkpatrick menjelaskan bahwa capaian pembelajaran peserta (Level 2: Learning) dipengaruhi oleh pengalaman peserta selama proses pembelajaran (Tinurbaya et al., 2023). Penilaian hasil belajar Level 2 umumnya dilakukan melalui perbandingan skor pretest dan posttest untuk menggambarkan peningkatan pengetahuan (gain score) peserta setelah mengikuti pelatihan. Persepsi positif terhadap proses pembelajaran diyakini dapat meningkatkan motivasi belajar dan retensi pengetahuan sehingga berkontribusi terhadap pencapaian hasil belajar (Sajodin et al., 2023).

Beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan hasil bervariasi mengenai variabel yang dominan memengaruhi peningkatan pengetahuan pada pelatihan kesehatan (Saipul et al., 2026). Hanan dan Kusumastiwi (2025) menemukan perbedaan tingkat pengetahuan tenaga kesehatan tentang pengelolaan limbah medis berdasarkan kategori profesi. Nadia Khalishah Fitri et al. (2025) menunjukkan bahwa aspek psikologis peserta serta kualitas desain pembelajaran memengaruhi efektivitas pelatihan. Namun, sebagian besar penelitian tersebut hanya menggunakan pendekatan analisis rerata (gain score) tanpa mempertimbangkan pencapaian ambang batas kelulusan (mastery learning). Padahal, keberhasilan pelatihan berbasis kompetensi tidak cukup dinilai dari peningkatan rerata semata, tetapi juga dari proporsi peserta yang mencapai passing grade sebagai indikator kesiapan kerja.

Kajian pada konteks Pelatihan Pengelolaan Limbah Fasyankes yang mengombinasikan analisis numerik dan kategorik pada populasi multi-kabupaten dengan platform pembelajaran digital Plataran Sehat Kementerian Kesehatan belum banyak ditemukan. Penelitian ini berkontribusi mengisi kekosongan tersebut melalui pendekatan analisis ganda yang diharapkan memberikan gambaran evaluatif lebih komprehensif serta menjadi dasar empiris bagi perbaikan desain pelatihan tenaga kesehatan berbasis karakteristik peserta. Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan menganalisis hubungan karakteristik individu peserta dengan peningkatan pengetahuan (gain score) dan status ketuntasan (posttest ≥ 80) pada Pelatihan Pengelolaan Limbah Fasyankes di UPTD Bapelkes Provinsi Lampung Tahun 2024.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian evaluatif dengan pendekatan kuantitatif menggunakan rancangan One Group Pretest-Posttest Design (pre-experimental). Rancangan digunakan untuk mengevaluasi capaian Level 2 (Learning) model Kirkpatrick pada Pelatihan Pengelolaan Limbah Fasyankes melalui pengukuran tingkat kognitif peserta sebelum (pretest) dan sesudah (posttest) mengikuti pelatihan, serta menganalisis hubungan karakteristik individu dengan capaian pembelajaran peserta.

Penelitian dilaksanakan di UPTD Balai Pelatihan Kesehatan (Bapelkes) Provinsi Lampung pada Tahun 2024. Populasi adalah seluruh peserta Pelatihan Pengelolaan Limbah Fasyankes Tahun 2024 yang berasal dari enam kabupaten: Lampung Selatan,

Lampung Tengah, Way Kanan, Mesuji, Tanggamus, dan Pringsewu. Teknik penentuan sampel menggunakan total sampling, sehingga seluruh peserta pelatihan sebanyak 206 orang dijadikan sampel penelitian.

Pelatihan diselenggarakan selama 40 jam pelajaran (JPL) mengacu pada struktur kurikulum pelatihan teknis Kementerian Kesehatan RI. Data hasil belajar diperoleh melalui tes objektif pilihan ganda terstruktur sebanyak 40 butir soal yang berasal dari bank soal standar Pelatihan Pengelolaan Limbah Fasyankes Kementerian Kesehatan Republik Indonesia dan diselenggarakan melalui platform pembelajaran daring Plataran Sehat. Instrumen tersebut telah melewati proses telaah substansi oleh tim ahli materi Direktorat Peningkatan Mutu Tenaga Kesehatan sebelum digunakan pada pelatihan nasional. Skor dinyatakan dalam skala 0–100. Peningkatan pengetahuan dihitung berdasarkan selisih nilai posttest dan pretest (gain score). Data karakteristik peserta yang meliputi jenis kelamin, umur, pendidikan, profesi, asal kabupaten, tempat kerja, dan status pegawai diperoleh dari dokumen registrasi peserta saat mengikuti pelatihan.

Definisi operasional variabel utama pada penelitian ini adalah sebagai berikut: (1) peningkatan pengetahuan (gain score) didefinisikan sebagai selisih skor posttest dikurangi skor pretest yang diukur menggunakan skala rasio; (2) status ketuntasan (mastery learning) didefinisikan sebagai pencapaian passing grade posttest ≥ 80 , dikategorikan menjadi Tuntas dan Tidak Tuntas, merujuk pada standar kelulusan minimum yang lazim diterapkan pada pelatihan teknis Kementerian Kesehatan RI serta ditetapkan melalui Surat Keputusan Kepala UPTD Balai Pelatihan Kesehatan Provinsi Lampung tentang Panduan Penyelenggaraan Pelatihan; (3) karakteristik individu meliputi jenis kelamin (laki-laki/perempuan), umur (dikategorikan 20–29, 30–39, 40–49, ≥ 50 tahun), pendidikan (D3, D4/S1, S2), profesi (dikategorikan Tenaga Sanitasi Lingkungan/TSL versus Non-TSL untuk kepentingan analisis), asal kabupaten (enam kabupaten), tempat kerja (Rumah Sakit, Puskesmas, Klinik, Dinas Kesehatan, Unit Transfusi Darah), dan status pegawai (PNS, PPPK, Lainnya).

Data diolah dan dianalisis menggunakan IBM SPSS Statistics versi 21.0 melalui dua pendekatan, yaitu analisis numerik (skor pengetahuan) dan analisis kategorik (status ketuntasan). Uji normalitas menunjukkan data gain score tidak berdistribusi normal, sehingga analisis numerik dilakukan menggunakan uji non-parametrik (Field, 2018). Perbedaan pengetahuan peserta sebelum dan sesudah pelatihan dianalisis dengan uji

Wilcoxon Signed-Rank. Perbedaan peningkatan pengetahuan antar kelompok karakteristik peserta diuji menggunakan uji Mann-Whitney untuk variabel dua kelompok dan uji Kruskal-Wallis untuk variabel tiga kelompok atau lebih. Uji lanjut (post-hoc) pairwise comparisons dengan koreksi Dunn-Bonferroni dilakukan bila hasil Kruskal-Wallis signifikan untuk mengidentifikasi pasangan kelompok yang berbeda bermakna.

Untuk analisis kategorik, nilai posttest dikategorikan berdasarkan batas kelulusan (passing grade ≥ 80) menjadi kelompok Tuntas dan Tidak Tuntas. Hubungan antara karakteristik peserta dengan status ketuntasan dianalisis menggunakan uji Chi-Square (Pearson); uji Fisher's Exact digunakan pada tabel kontingensi yang tidak memenuhi asumsi expected frequency ≥ 5 . Seluruh keputusan statistik ditetapkan pada tingkat signifikansi $\alpha = 0,05$.

Penelitian ini merupakan evaluasi program pelatihan yang menggunakan data sekunder hasil pretest dan posttest peserta serta dokumen registrasi resmi peserta pelatihan. Penggunaan data telah memperoleh izin tertulis dari Kepala UPTD Balai Pelatihan Kesehatan Provinsi Lampung selaku pengelola data pelatihan. Seluruh identitas peserta telah dianonimisasi sebelum data dianalisis dan tidak dipublikasikan pada laporan penelitian. Data hanya digunakan untuk kepentingan evaluasi mutu penyelenggaraan pelatihan dan pengembangan ilmu pengetahuan. Persetujuan etik penelitian telah diperoleh dari Komisi Etik Penelitian Kesehatan Poltekkes Kemenkes Tanjungkarang dengan Nomor.

HASIL PENELITIAN

Karakteristik Responden

Karakteristik responden penelitian disajikan pada Tabel 1. Mayoritas responden berjenis kelamin perempuan (70,9%), berada pada kelompok umur produktif 20–29 tahun (45,6%), berlatar pendidikan D3 (51,0%) dan D4/S1 (46,6%), berprofesi Tenaga Sanitasi Lingkungan (TSL) (76,2%), bertugas di Puskesmas (77,7%), dan berstatus PNS (62,6%). Sebaran wilayah terbanyak berasal dari Kabupaten Pringsewu (29,1%).

Tabel 1. Karakteristik Responden Pelatihan Pengelolaan Limbah Fasyankes di UPTD Bapelkes Provinsi Lampung Tahun 2024 (n=206)

Variabel	Frekuensi (n)	Persentase (%)
Jenis Kelamin		
Laki-laki	60	29,1
Perempuan	146	70,9
Umur		
20 – 29 tahun	94	45,6
30 – 39 tahun	63	30,6
40 – 49 tahun	34	16,5
≥ 50 tahun	15	7,3
Pendidikan		
D3	105	51,0
D4/S1	96	46,6
S2	5	2,4
Profesi		
Tenaga Sanitasi Lingkungan (TSL)	157	76,2
Perawat	17	8,3
Bidan	8	3,9
TLM/Analisis	6	2,9
Apoteker/Farmasi	2	1,0
Penyuluh Kesehatan	12	5,8
Lainnya	4	1,9
Asal Kabupaten		
Lampung Selatan	30	14,6
Lampung Tengah	30	14,6
Way Kanan	26	12,6
Mesuji	30	14,6
Tanggamus	30	14,6
Pringsewu	60	29,1
Tempat Kerja		
Rumah Sakit	24	11,7
Puskesmas	160	77,7

Variabel	Frekuensi (n)	Persentase (%)
Klinik	10	4,9
Dinas Kesehatan	11	5,3
Unit Transfusi Darah (UTD)	1	0,5
Status Pegawai		
PNS	129	62,6
PPPK	41	19,9
Lainnya (Kontrak, TKS/Non-BLUD, Swasta)	36	17,5

Perbedaan Pengetahuan Sebelum dan Sesudah Pelatihan

Hasil uji beda tingkat pengetahuan peserta sebelum (pretest) dan sesudah (posttest) mengikuti pelatihan disajikan pada Tabel 2. Rerata skor pengetahuan meningkat dari $42,7 \pm 14,3$ pada pretest menjadi $79,1 \pm 12,5$ pada posttest, dengan rerata peningkatan (mean gain) sebesar $36,7 \pm 15,7$ poin. Uji Wilcoxon Signed-Rank menunjukkan nilai $Z = -12,331$ dengan $p < 0,001$, mengindikasikan perbedaan yang bermakna secara statistik. Dari 206 peserta, sebanyak 199 peserta mengalami peningkatan skor, 4 peserta mengalami penurunan, dan 3 peserta tetap.

Tabel 2. Uji Beda Skor Pengetahuan Peserta Sebelum dan Sesudah Pelatihan (n=206)

Pengukuran	Mean $\pm$ SD	Median (Min–Maks)	Nilai Z	p value
Pretest	$42,7 \pm 14,3$	40 (3 – 80)	-12,331	<0,001
Posttest	$79,1 \pm 12,5$	83 (30 – 98)		
Gain Score	$36,7 \pm 15,7$	39,5 (-12 s.d. 82)		

Keterangan: Uji Wilcoxon Signed-Rank (199 peserta meningkat, 4 menurun, 3 tetap; total = 206).

Perbedaan Gain Score berdasarkan Karakteristik Individu

Analisis bivariat perbedaan peningkatan pengetahuan (gain score) berdasarkan karakteristik individu peserta disajikan pada Tabel 3. Berdasarkan analisis, tidak terdapat perbedaan gain score yang bermakna berdasarkan jenis kelamin ($p=0,166$), kelompok umur ($p=0,763$), tingkat pendidikan ($p=0,616$), profesi ($p=0,369$), tempat kerja ($p=0,451$), maupun status kepegawaian ($p=0,569$). Satu-satunya variabel yang menunjukkan perbedaan bermakna adalah asal kabupaten ($H=22,181$; $p < 0,001$), dengan rerata peringkat (mean rank) tertinggi pada peserta Kabupaten Lampung Selatan (136,40) dan terendah pada peserta Kabupaten Way Kanan (74,96) serta Tanggamus (76,72).

Tabel 3. Hasil Uji Perbedaan Peningkatan Pengetahuan (Gain Score) berdasarkan Karakteristik Individu

Karakteristik	Kategori	N	Mean Rank	Uji Statistik	p value
Jenis Kelamin	Laki-laki	60	94,53	U = 3.841,500 Z = -1,386	0,166
	Perempuan	146	107,19		
Umur	20 – 29 tahun	94	100,84	H = 1,159	0,763
	30 – 39 tahun	63	107,19		
	40 – 49 tahun	34	106,90		
	≥ 50 tahun	15	92,90		
Pendidikan	D3	105	99,62	H = 0,969	0,616
	D4/S1	96	107,19		
	S2	5	114,00		
Profesi	TSL	157	101,42	U = 3.519,5 Z = -0,898	0,369
Asal Kabupaten	Non-TSL	49	110,17	H = 22,181	<0,001
	Lampung Selatan	30	136,40		
	Lampung Tengah	30	112,87		
	Way Kanan	26	74,96		
	Mesuji	30	105,70		
	Tanggamus	30	76,72		
	Pringsewu	60	107,03		
	Rumah Sakit	24	90,96		
Tempat Kerja†	Puskesmas	160	106,76	H = 3,682	0,451
	Klinik	10	79,00		
	Dinas Kesehatan	9	102,09		
	PNS	129	106,23		
Status Pegawai‡	PPPK	41	95,60	H = 1,127	0,569
	Non-ASN	26	101,29		

Keterangan: Uji Mann-Whitney (U) untuk dua kelompok; uji Kruskal-Wallis (H) untuk tiga kelompok atau lebih. †Analisis Tempat Kerja dilakukan pada 204 peserta setelah eksklusi 1 peserta dari kategori Unit Transfusi Darah (untuk memenuhi asumsi jumlah pengamatan minimum per kelompok pada uji Kruskal-Wallis) dan 2 peserta dari kategori Dinas Kesehatan yang tidak memiliki data lengkap untuk analisis gain score.

‡Analisis Status Pegawai dilakukan pada 196 peserta setelah eksklusi 10 peserta yang tidak memiliki data lengkap tentang status kepegawaian saat pelatihan.

Karena uji Kruskal-Wallis untuk variabel asal kabupaten menghasilkan $p < 0,001$, analisis dilanjutkan dengan uji post-hoc pairwise comparisons menggunakan koreksi Dunn-Bonferroni untuk mengidentifikasi pasangan kabupaten yang berbeda secara bermakna (Tabel 4).

Tabel 4. Hasil Uji Post-hoc Pairwise Comparisons (Dunn-Bonferroni) Perbedaan Peningkatan Pengetahuan Antar Kabupaten

Pasangan Kabupaten	<i>Test Statistic</i>	<i>Std. Error</i>	<i>Std. Test Statistic</i>	<i>Adj. p</i>
Way Kanan – Tanggamus	-1,775	15,959	-0,110	1,000
Way Kanan – Mesuji	-30,738	15,959	-1,926	0,811
Way Kanan – Pringsewu	-32,063	13,985	-2,293	0,328
Way Kanan – Lampung Tengah	37,905	15,959	2,375	0,263
Way Kanan – Lampung Selatan	61,438	15,959	3,850	0,002*
Tanggamus – Mesuji	28,983	15,379	1,885	0,892
Tanggamus – Pringsewu	-30,308	13,319	-2,276	0,343
Tanggamus – Lampung Tengah	36,150	15,379	2,351	0,281
Tanggamus – Lampung Selatan	59,683	15,379	3,881	0,002*
Mesuji – Pringsewu	-1,325	13,319	-0,099	1,000
Mesuji – Lampung Tengah	7,167	15,379	0,466	1,000
Mesuji – Lampung Selatan	30,700	15,379	1,996	0,689
Pringsewu – Lampung Tengah	5,842	13,319	0,439	1,000
Pringsewu – Lampung Selatan	29,375	13,319	2,206	0,411
Lampung Tengah – Lampung Selatan	23,533	15,379	1,530	1,000

Berdasarkan Tabel 4, dari 15 pasangan kabupaten yang diuji, hanya dua pasangan yang menunjukkan perbedaan gain score bermakna: Way Kanan–Lampung Selatan (statistik uji 61,438; Adj. $p = 0,002$) dan Tanggamus–Lampung Selatan (statistik

uji 59,683; Adj. $p=0,002$). Tiga belas pasangan lainnya tidak menunjukkan perbedaan bermakna (Adj. $p > 0,05$).

Hubungan Karakteristik Individu dengan Status Ketuntasan

Meskipun peningkatan rerata skor pengetahuan bersifat relatif merata pada sebagian besar karakteristik peserta, analisis kategorik berbasis ambang ketuntasan (posttest ≥ 80) menunjukkan pola yang berbeda. Hasil analisis bivariat karakteristik individu terhadap status ketuntasan disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Analisis Bivariat Karakteristik Individu dan Status Ketuntasan Pelatihan (Posttest ≥ 80)

Karakteristik	Kategori	Tuntas n (%)	Tidak Tuntas n (%)	Total n (%)	<i>p value</i>
Jenis Kelamin	Laki-laki	35 (58,3)	25 (41,7)	60 (100,0)	0,415
	Perempuan	94 (64,4)	52 (35,6)	146 (100,0)	
Umur	20 – 29 tahun	68 (72,3)	26 (27,7)	94 (100,0)	0,014*
	30 – 39 tahun	39 (61,9)	24 (38,1)	63 (100,0)	
	40 – 49 tahun	16 (47,1)	18 (52,9)	34 (100,0)	
	≥ 50 tahun	6 (40,0)	9 (60,0)	15 (100,0)	
Pendidikan	D3	67 (63,8)	38 (36,2)	105 (100,0)	0,935
	D4/S1	59 (61,5)	37 (38,5)	96 (100,0)	
	S2	3 (60,0)	2 (40,0)	5 (100,0)	
Profesi	TSL	111 (70,7)	46 (29,3)	157 (100,0)	<0,001*
	Non-TSL	18 (36,7)	31 (63,3)	49 (100,0)	
Asal Kabupaten	Lampung Selatan	26 (86,7)	4 (13,3)	30 (100,0)	<0,001*
	Lampung Tengah	24 (80,0)	6 (20,0)	30 (100,0)	
	Way Kanan	9 (34,6)	17 (65,4)	26 (100,0)	
	Mesuji	15 (50,0)	15 (50,0)	30 (100,0)	
	Tanggamus	24 (80,0)	6 (20,0)	30 (100,0)	
	Pringsewu	31 (51,7)	29 (48,3)	60 (100,0)	
Tempat	Rumah Sakit	14 (58,3)	10 (41,7)	24 (100,0)	0,025*†

Karakteristik	Kategori	Tuntas n (%)	Tidak Tuntas n (%)	Total n (%)	<i>p value</i>
Kerja	Puskesmas	107 (66,9)	53 (33,1)	160 (100,0)	
	Klinik	2 (20,0)	8 (80,0)	10 (100,0)	
	Dinas Kesehatan	5 (45,5)	6 (54,5)	11 (100,0)	
	UTD	1 (100,0)	0 (0,0)	1 (100,0)	
Status Pegawai	PNS	83 (64,3)	46 (35,7)	129 (100,0)	0,399
	PPPK	27 (65,9)	14 (34,1)	41 (100,0)	
	Lainnya	19 (52,8)	17 (47,2)	36 (100,0)	

Berdasarkan Tabel 5, status ketuntasan (posttest ≥ 80) berhubungan bermakna dengan profesi ($p < 0,001$), asal kabupaten ($p < 0,001$), kelompok umur ($p = 0,014$), dan tempat kerja ($p = 0,025$). Tidak terdapat hubungan bermakna antara jenis kelamin ($p = 0,415$), tingkat pendidikan ($p = 0,935$), dan status pegawai ($p = 0,399$) dengan status ketuntasan. Ketuntasan tertinggi tercatat pada peserta TSL ($111/157 = 70,7\%$) dibandingkan Non-TSL ($18/49 = 36,7\%$), pada kelompok umur 20–29 tahun ($68/94 = 72,3\%$) dibandingkan ≥ 50 tahun ($6/15 = 40,0\%$), serta pada Kabupaten Lampung Selatan ($26/30 = 86,7\%$) dibandingkan Kabupaten Way Kanan ($9/26 = 34,6\%$).

PEMBAHASAN

Peningkatan Pengetahuan Peserta

Hasil penelitian menunjukkan bahwa rerata skor pengetahuan meningkat sebesar 36,7 poin dari pretest ke posttest dan bermakna secara statistik ($p < 0,001$). Peningkatan ini mengindikasikan bahwa intervensi pelatihan mampu memberikan transfer pengetahuan pengelolaan limbah B3 Fasyankes sesuai capaian Level 2 (Learning) model Kirkpatrick (Kirkpatrick & Kirkpatrick, 2016; Tinurbaya et al., 2023). Temuan ini konsisten dengan penelitian Hananto dan Melini (2023) yang menggunakan desain One Group Pretest-Posttest pada pelatihan berbasis peningkatan pemahaman. Peningkatan pengetahuan yang bermakna ini menjadi modal dasar (predisposing factor) yang penting dalam mendorong perubahan sikap dan perilaku patuh tenaga kesehatan

saat melakukan pemilahan serta pengelolaan limbah medis di fasyankes masing-masing (Notoatmodjo, 2012).

Karakteristik Individu dan Peningkatan Pengetahuan (Analisis Numerik)

Sebagian besar karakteristik individu — jenis kelamin, umur, pendidikan, profesi, tempat kerja, dan status pegawai — tidak menunjukkan perbedaan gain score yang bermakna. Temuan ini mengindikasikan bahwa desain pelatihan yang terstruktur mampu memberikan peningkatan pengetahuan yang relatif setara antar subkelompok karakteristik peserta. Hal ini sejalan dengan prinsip andragogi bahwa pembelajaran orang dewasa yang dirancang dengan baik dapat mengakomodasi keragaman peserta melalui penekanan pada relevansi materi dan pengalaman kerja (Knowles et al., 2015). Temuan negatif ini penting dilaporkan karena membantah asumsi umum bahwa peserta senior atau non-teknis akan mengalami peningkatan yang jauh lebih rendah dibandingkan kelompok lain.

Satu-satunya perbedaan bermakna terjadi berdasarkan asal kabupaten, khususnya antara Lampung Selatan (mean rank tertinggi) dengan Way Kanan dan Tanggamus (mean rank terendah). Perbedaan ini diduga berkaitan dengan disparitas baseline knowledge peserta antar wilayah, sebagaimana tercermin pada perbedaan skor pretest antar kabupaten. Faktor-faktor seperti akses informasi, ketersediaan pelatihan sejenis sebelumnya, atau perbedaan latar belakang kualifikasi rekrutmen tenaga kesehatan antar kabupaten mungkin turut berperan sebagai variabel pengganggu (confounding variable) (Cangara et al., 2020). Namun, karena variabel-variabel tersebut tidak diukur secara langsung dalam penelitian ini, interpretasi tersebut bersifat dugaan dan memerlukan investigasi lanjut dengan desain yang mengontrol variabel baseline.

Karakteristik Individu dan Status Ketuntasan (Analisis Kategorik)

Berbeda dengan analisis numerik yang menunjukkan peningkatan rerata gain score relatif merata, analisis kategorik berbasis ambang ketuntasan (posttest ≥ 80) mengungkap dinamika berbeda. Status ketuntasan berhubungan bermakna dengan profesi ($p < 0,001$), asal kabupaten ($p < 0,001$), kelompok umur ($p = 0,014$), dan tempat kerja ($p = 0,025$). Temuan ini menegaskan bahwa peningkatan skor pengetahuan tidak selalu setara dengan pencapaian ambang kompetensi minimal — sebagian peserta mengalami peningkatan tetapi tetap tidak mencapai passing grade karena baseline pretest yang rendah.

Perbedaan paling mencolok ditemukan pada variabel profesi. Peserta TSL menunjukkan tingkat ketuntasan 70,7% sedangkan peserta Non-TSL hanya 36,7%. Hal ini diduga berkaitan dengan prior knowledge dan kesesuaian tugas pokok peserta TSL dengan substansi materi pelatihan pengelolaan limbah. Dong et al. (2020) menegaskan bahwa pengetahuan awal berperan penting dalam mengurangi beban kognitif (cognitive load) sehingga memfasilitasi penyerapan materi teknis baru secara lebih efektif. Kesesuaian tugas harian dengan konten pelatihan mempermudah peserta TSL menyerap terminologi teknis dan prosedur pengelolaan limbah, sedangkan peserta Non-TSL memerlukan adaptasi lebih lama. Temuan ini memperkuat teori Andragogi Knowles et al. (2015) yang menekankan pentingnya relevansi materi dengan pengalaman kerja peserta.

Berdasarkan kelompok umur, tingkat ketuntasan menunjukkan tren menurun seiring bertambahnya usia. Peserta usia 20–29 tahun mencapai ketuntasan tertinggi (72,3%), sementara peserta usia ≥ 50 tahun hanya 40,0%. Fenomena ini diduga berkaitan dengan kombinasi faktor kognitif dan aspek familiaritas terhadap platform digital berbasis Learning Management System (LMS). Meskipun literatur menunjukkan bahwa kecepatan pemrosesan kognitif dapat menurun seiring usia (Notoatmodjo, 2012), dalam penelitian ini variabel literasi digital dan kecepatan pengerjaan tes tidak diukur secara terpisah, sehingga interpretasi ini bersifat dugaan.

Berdasarkan asal wilayah, ketidaksetaraan tingkat ketuntasan terlihat kontras antar kabupaten. Kabupaten Lampung Selatan (86,7%), Lampung Tengah (80,0%), dan Tanggamus (80,0%) mencatatkan capaian ketuntasan tertinggi, sedangkan Kabupaten Way Kanan mencatatkan proporsi tidak tuntas paling dominan (65,4%). Menariknya, Kabupaten Tanggamus menunjukkan pola berbeda: meskipun peningkatan gain score peserta Tanggamus tergolong sedang (mean rank 76,72), mayoritas pesertanya (80,0%) tetap berhasil lulus. Hal ini diduga karena baseline pemahaman peserta Tanggamus sudah relatif tinggi sejak awal, sehingga hanya membutuhkan sedikit peningkatan skor untuk melewati batas ketuntasan. Sebaliknya, di Kabupaten Pringsewu, meskipun mengalami peningkatan cukup besar, nilai awal peserta yang relatif rendah membuat hasil akhir banyak yang belum mencapai batas ketuntasan (48,3% tidak tuntas). Pola ini mendasari dugaan adanya perbedaan pemahaman dasar awal maupun keterpaparan informasi/pelatihan sejenis di daerah asal sebelum kegiatan dilaksanakan.

Hubungan tempat kerja dengan status ketuntasan ($p=0,025$) diduga berkaitan dengan paparan tugas harian dan fasilitas pendukung di unit kerja. Peserta yang bertugas di Puskesmas (66,9%) dan Rumah Sakit (58,3%) menunjukkan ketuntasan yang lebih baik dibandingkan peserta dari Klinik (20,0%) dan Dinas Kesehatan (45,5%). Kondisi ini diduga terkait dengan tingginya frekuensi interaksi langsung dengan limbah B3 medis sehari-hari di fasilitas pelayanan aktif, yang membentuk pemahaman praktis (experiential learning) peserta sebelum mengikuti pelatihan. Namun, interpretasi harus berhati-hati karena kategori UTD hanya berisi 1 peserta dan Klinik 10 peserta; asumsi Chi-Square (expected frequency ≥ 5) tidak sepenuhnya terpenuhi. Verifikasi dengan uji Fisher's Exact direkomendasikan.

Sebaliknya, jenis kelamin ($p=0,415$), tingkat pendidikan ($p=0,935$), dan status pegawai ($p=0,399$) tidak berhubungan bermakna dengan ketuntasan. Temuan ini mengindikasikan bahwa faktor gender, jenjang pendidikan formal (D3, D4/S1, S2), maupun status kepegawaian bukan penghalang utama bagi peserta untuk mencapai ambang ketuntasan kompetensi, selama kualifikasi tugas dan pengalaman teknisnya mendukung penyerapan materi.

Kontribusi Analisis Ganda: Gain Score vs Mastery Learning

Temuan paling penting dari penelitian ini adalah perbedaan pola hasil antara analisis numerik (gain score merata) dan analisis kategorik (ketuntasan berbeda bermakna). Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan rerata skor tidak selalu setara dengan pencapaian ambang kompetensi minimal. Evaluasi pelatihan berbasis kompetensi sebaiknya menggunakan pendekatan ganda (rerata gain + mastery learning) agar penyelenggara memperoleh gambaran evaluatif yang lebih komprehensif. Pendekatan ini merupakan kontribusi metodologis penting bagi evaluasi pelatihan tenaga kesehatan di Indonesia, khususnya dalam konteks pelatihan berbasis digital menggunakan platform Plataran Sehat Kementerian Kesehatan.

Implikasi praktis dari temuan ini adalah pentingnya penyelenggara pelatihan (UPTD Bapelkes) mempertimbangkan asesmen awal untuk memetakan baseline knowledge peserta serta menyediakan modul matrikulasi atau pendampingan khusus bagi peserta Non-TSL dan kelompok usia senior. Strategi tersebut diharapkan dapat meningkatkan proporsi peserta yang mencapai ambang ketuntasan kompetensi minimal.

KETERBATASAN PENELITIAN

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan yang perlu dipertimbangkan dalam menginterpretasikan hasil. Pertama, desain One Group Pretest-Posttest tanpa kelompok kontrol tidak memungkinkan atribusi kausal peningkatan pengetahuan sepenuhnya pada intervensi pelatihan; faktor testing effect dan maturation tidak dapat dieksklusi. Kedua, evaluasi hanya menjangkau domain pengetahuan (Kirkpatrick Level 2) dan belum mencakup sikap (attitude), praktik (practice), maupun retensi jangka panjang. Ketiga, variabel confounding potensial seperti baseline competency, akses informasi, literasi digital, dan kualifikasi rekrutmen antar wilayah tidak diukur secara langsung. Keempat, ketidakseimbangan jumlah kelompok pada beberapa variabel (misalnya profesi TSL yang jauh lebih dominan dibanding Non-TSL; tempat kerja UTD dengan $n=1$) berpotensi memengaruhi kekuatan analisis dan asumsi uji statistik. Kelima, generalisasi temuan terbatas pada konteks pelatihan serupa di Provinsi Lampung pada Tahun 2024.

SIMPULAN

Pelatihan Pengelolaan Limbah Fasyankes di UPTD Bapelkes Provinsi Lampung Tahun 2024 menunjukkan peningkatan pengetahuan peserta yang bermakna secara statistik (rerata gain $36,7 \pm 15,7$; $p<0,001$). Berdasarkan analisis numerik, hanya asal kabupaten yang berhubungan bermakna dengan peningkatan pengetahuan ($H=22,181$; $p<0,001$), khususnya perbedaan bermakna Lampung Selatan dibandingkan Way Kanan dan Tanggamus. Berdasarkan analisis kategorik, status ketuntasan (posttest ≥ 80) berhubungan bermakna dengan profesi ($p<0,001$), asal kabupaten ($p<0,001$), kelompok umur ($p=0,014$), dan tempat kerja ($p=0,025$); ketuntasan tertinggi tercatat pada peserta Tenaga Sanitasi Lingkungan dan kelompok usia 20–29 tahun. Temuan ini menegaskan bahwa evaluasi pelatihan berbasis kompetensi tidak cukup mengandalkan rerata gain semata, tetapi juga perlu memperhatikan pencapaian ambang ketuntasan sebagai indikator kesiapan kompetensi peserta.

SARAN

Bagi penyelenggara pelatihan (UPTD Bapelkes Provinsi Lampung), disarankan untuk (1) menyediakan mekanisme asesmen awal (pre-training assessment) guna

memetakan baseline knowledge peserta; (2) mengembangkan modul matrikulasi atau penyetaraan bagi peserta Non-TSL untuk menjembatani gap prior knowledge sebelum pelatihan utama dimulai; (3) menyediakan pendampingan teknis penggunaan platform digital Plataran Sehat serta alokasi waktu tambahan bagi peserta kelompok usia senior; dan (4) menerapkan pendekatan evaluasi ganda (rerata gain dan mastery learning) dalam pelaporan hasil pelatihan berbasis kompetensi.

Bagi peneliti selanjutnya, disarankan untuk (1) menggunakan desain quasi-experimental dengan kelompok kontrol untuk memperkuat kesimpulan kausal; (2) mengukur baseline competency, akses informasi, dan literasi digital secara eksplisit sebagai variabel yang berpotensi menjadi confounding; (3) melakukan evaluasi longitudinal (follow-up) untuk mengukur retensi pengetahuan dan penerapan di tempat kerja (Kirkpatrick Level 3 dan Level 4); dan (4) melakukan replikasi penelitian pada lokasi dan periode berbeda untuk memperkuat generalisasi temuan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada Kepala UPTD Balai Pelatihan Kesehatan Provinsi Lampung, seluruh fasilitator dan panitia penyelenggara Pelatihan Pengelolaan Limbah Fasyankes Tahun 2024, serta seluruh peserta pelatihan yang telah berkontribusi dalam penyediaan data untuk penelitian ini.

DAFTAR REFERENSI

- Adiputra, I. M. S., Trisnadewi, N. W., Oktaviani, N. P. W., Munthe, S. A., Hulu, V. T., Budiastutik, I., Faridi, A., Ramdany, R., Fitriani, R. J., Tania, P. O. A., Rahmiati, B. F., Lusiana, S. A., Susilawaty, A., Sianturi, E., & Suryana. (2021). *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Yayasan Kita Menulis, 43–50.
- Aswidra, K., Pascasarjana, P., & Riau, U. (2025). Literature Review: Evaluasi Kebijakan Lingkungan Pada Pengelolaan Limbah B3 Rumah Sakit. *Integrative Perspectives of Social and Science Journal*, 2(6), 8470–8484. <https://ipssj.com/index.php/ojs/article/view/985>
- Cangara, H., Ibrahim, M. R., & Amar, M. Y. (2020). Aksesibilitas Informasi Global di Kalangan Masyarakat pada Dua Desa di Kecamatan Belopa, Kabupaten Luwu (Studi tentang Penggunaan Media Online di Daerah Pedesaan). *Kareba: Jurnal Ilmu Komunikasi*, 9(1), 282–291.
- Dong, A., Jong, M. S. Y., & King, R. B. (2020). How Does Prior Knowledge Influence Learning Engagement? The Mediating Roles of Cognitive Load and Help-

- Seeking. *Frontiers in Psychology*, 11, 1–10.
<https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.591203>
- Fajri, M., Dahlan, M., & Nengsi, S. (2026). Analisis Pengelolaan Limbah Medis Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) Rumah Sakit Umum Daerah Kabupaten Majene. *Journal Peqguruang: Conference Series*, 8(1), 78.
<https://doi.org/10.35329/jp.v8i1.6648>
- Field, A. (2018). *Discovering Statistics Using IBM SPSS Statistics* (5th ed.). SAGE Publications.
- Hanan, S. J., & Kusumastiwi, R. P. O. (2025). Gambaran Pengetahuan Tenaga Kesehatan, Tenaga Medis, dan Tenaga Pendukung Kesehatan tentang Pengelolaan Limbah Medis di RSGM UMY. *Sinnun Maxillofacial Journal*, 7(2), 114–123. <https://doi.org/10.33096/smj.v7i02.200>
- Hananto, B. A., & Melini, E. (2023). Mengukur Tingkat Pemahaman Pelatihan Desain Karakter dengan Quasi-Experiment One Group Pretest-Posttest. *Jurnal Titik Imaji*, 6(2), 91–97.
- Kania, L., Puji, R., Listiana, I., Kasumawati, F., Ratnaningtyas, T. O., & Pungkyastuti, C. W. (2024). Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Kepatuhan Perawat dalam Tindakan Pembuangan Limbah Padat di Rumah Sakit Umum Daerah Kabupaten Tangerang. *Jurnal Penelitian dan Pengabdian Masyarakat*, 8(1), 55.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2019). Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor 7 Tahun 2019 tentang Kesehatan Lingkungan Rumah Sakit. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2020). Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor 18 Tahun 2020 tentang Pengelolaan Limbah Medis Fasilitas Pelayanan Kesehatan Berbasis Wilayah. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI.
- Kirkpatrick, J. D., & Kirkpatrick, W. K. (2016). *Kirkpatrick's Four Levels of Training Evaluation*. Alexandria, VA: ATD Press.
- Knowles, M. S., Holton, E. F., & Swanson, R. A. (2015). *The Adult Learner: The Definitive Classic in Adult Education and Human Resource Development* (8th ed.). Routledge.
- Nadia Khalishah Fitri, Fajar Herlambang Pratama, Firman Purnomo, Annaas Bahtyar Roby, Arsyadani Hasanah, & Mangundjaya, W. L. (2025). Evaluasi Pelatihan: Menelaah Reaksi Peserta dan Proses Pembelajaran sebagai Indikator Efektivitas Pelatihan. *Jurnal Komunikasi dan Ilmu Sosial*, 3(2), 83–89.
<https://doi.org/10.38035/jkis.v3i2.2185>
- Notoatmodjo, S. (2012). *Promosi Kesehatan dan Perilaku Kesehatan*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Saipul, S., Salmawati, L., Guli, M. M., Vidyanto, V., & Miswan, M. (2026). Peningkatan Pengetahuan, Sikap, dan Perilaku Petugas Kesehatan Melalui

Pelatihan Keselamatan dan Kesehatan Kerja. *Holistik Jurnal Kesehatan*, 19(12), 3911–3918.

- Sajodin, S., Alya, F., & Rohmah, N. (2023). Hubungan Persepsi Mahasiswa tentang Sistem Pembelajaran Hybrid Learning dengan Motivasi Belajar. *Jurnal Ners Indonesia*, 14(1), 86–97. <https://doi.org/10.31258/jni.14.1.86-97>
- Tinurbaya, A., Bachtiar, A., & Oktamianti, P. (2023). Evaluasi Pelatihan Bidang Kesehatan Menggunakan Model Evaluasi Kirkpatrick: Systematic Review. *Gema Ekonomi*, 12(4). <https://doi.org/10.36418/gemaekonomi.v12i4.2835>