



Penguatan Manajemen Laboratorium dalam Menurunkan Morbiditas dan Mortalitas Hepatitis B

Aditea Etnawati Putri^{1*}, Yetti Hernaningsih¹, Puspa Wardhani¹, Diah Puspita Rini¹, Yulia Nadar Indrasari¹, Nanda Aulya Ramadhan¹

¹Fakultas Kedokteran, Universitas Airlangga

*Corresponding Author: aditea.etnawati@fk.unair.ac.id

Abstrak

Infeksi virus hepatitis B (HBV) menjadi salah satu ancaman di dunia medis dan membutuhkan prosedur analisis laboratorium yang terjamin dan valid, salah satunya melalui mekanisme *quality control* (QC). Sebagai bagian dari manajemen laboratorium, QC berdampak pada validitas hasil analisis laboratorium, khususnya terkait dengan infeksi HBV. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui tingkat pengetahuan analis medis sebelum dan sesudah pelatihan manajemen laboratorium. Metode penelitian menggunakan analisis uji berpasangan komparatif untuk mendapatkan signifikansi dan regresi logistik biner untuk menentukan pertanyaan paling berpengaruh pada tes. Hasil penelitian menunjukkan peningkatan signifikan dari pengetahuan analis medis setelah diberikan materi manajemen laboratorium. Ditunjang dengan nilai $p=1,000$ dari uji Hosmer dan Lemeshow serta prediksi keseluruhan senilai 95,5% (positif: 92,0% dan negatif 97,6%), pelatihan ini sangat baik dari segi *goodness-of-fit* dan akurat. Materi terkait metode imunokromatografi adalah faktor berpengaruh berdasarkan analisis hasil tes. Pelatihan analis medis, terutama terkait manajemen laboratorium dalam konteks penanganan HBV, berpengaruh signifikan dan dapat dilanjutkan serta dikembangkan.

Kata Kunci: analitik, hepatitis B, post-analitik, pre-analitik, QC, laboratorium

Strengthening Laboratory Management in Reducing Hepatitis B Morbidity and Mortality

Abstract

Hepatitis B virus (HBV) infection is one of the threats in the medical world and requires guaranteed and valid laboratory analysis procedures, one of which is through the quality control (QC) mechanism. As part of laboratory management, QC has an impact on the validity of laboratory analysis results, especially related to HBV infection. The purpose of this study was to determine the level of knowledge of medical analysts before and after laboratory management training. The research method used comparative paired test analysis to obtain the significance and binary logistic regression to determine the most influential questions on the test. The results showed a significant increase in medical analyst knowledge after being given laboratory management material. Supported by a p value = 1.000 from the Hosmer and Lemeshow test and an overall prediction of 95.5% (positive: 92.0% and negative 97.6%), this training was very good in terms of goodness-of-fit and accurate. Material related to immunochromatography (ICT) method is an influential factor based on the analysis of test results. Medical analyst training, especially related to laboratory management in the context of HBV management, has a significant impact and can be continued and developed.

Keyword: analytic, hepatitis B, post-analytic, pre-analytic, QC, laboratory

Pendahuluan

Salah satu penyakit infeksius dengan dampak yang signifikan, Hepatitis disebabkan oleh virus yang menyebabkan peradangan hati. Hepatitis terbagi menjadi lima jenis hepatitis: A (HAV), HBV, C (HCV), D (HDV), dan E (HEV), dengan HBV dan HCV sebagai penyebab utama morbiditas dan mortalitas (Castenada, Gonzales, Alomari, Tandon, & Zervos, 2021; Hui & Fung, 2023). Pada tahun 2019, 296 juta orang terinfeksi hepatitis dengan komplikasi kronis seperti sirosis dan kanker hati, dengan angka kematian mencapai 820,000 (WHO, 2021). Kasus ini mengalami penurunan sebesar 7% dari 2015, karena adanya tindakan eliminasi HBV sebagai ancaman kesehatan pada tahun 2030 telah ditetapkan sebagai target global *World Health Organization* (WHO) (Hui & Fung, 2023). Berdasarkan hal tersebut, upaya pencegahan dan penanganan HBV berupa vaksinasi, *screening*, dan pengobatan antivirus telah dilakukan. Di Indonesia, prevalensi dari HBV juga menjadi perhatian serius. Berdasarkan Data Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas), prevalensi HBV turun dari 7.1% pada 2013 menjadi 2.4% pada 2023 (Kemenkes, 2024). Hal itu tidak lepas dari upaya pemerintah melalui Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (Kemenkes RI) dalam peningkatan program imunisasi HBV pada bayi dan upaya *screening* serta pengobatan lainnya, termasuk analisis laboratorium (Kemenkes, Rencana Aksi Nasional Pengendalian Hepatitis 2020-2024., 2020).

Prevalensi HBV sangat berkaitan dengan analisis medis laboratorium, terutama dalam mendeteksi infeksi aktif maupun status kronis pada populasi tertentu, yang dapat mendukung perencanaan kesehatan masyarakat (Wiraguna, 2024). Analisis medis laboratorium terdiri dari tiga tahap, yaitu: *pre-analitik*, analitik, dan *post-analitik* (Dugad, et al., 2022). Tahap *pre-analitik* mencakup persiapan pasien dan pengambilan sampel (Dugad, et al., 2022). Tahap analitik melibatkan pengujian sampel di laboratorium, dan tahap *post-analitik* berkaitan dengan interpretasi hasil laboratorium (Dugad, et al., 2022). Dalam pencegahan dan pengendalian HBV, seluruh tahap ini diperhatikan, mulai dari tahap *pre-analitik* yang melibatkan pengambilan sampel darah untuk mendeteksi antigen permukaan hepatitis B (HBsAg) hingga tahap analitik yang memanfaatkan teknologi canggih seperti

polymerase *chain reaction* (PCR) yang sangat sensitif untuk mendeteksi DNA HBV dengan akurasi tinggi (Coffin, et al., 2018). Deteksi dini melalui pemeriksaan serologi dan molekuler tidak hanya menentukan prevalensi HBV dalam populasi tetapi juga memungkinkan identifikasi pasien dengan *viral load* tinggi, yang lebih berisiko menularkan HBV dan mengalami komplikasi seperti sirosis atau karsinoma hepatoseluler (Coffin, et al., 2018). Selanjutnya, hasil analisis laboratorium yang valid dan tepat waktu pada fase *post-analitik* sangat penting untuk mendukung diagnosis yang tepat dan pengambilan keputusan terapeutik, seperti pemberian terapi antiviral. Upaya ini berkontribusi terhadap pelaporan yang lebih akurat terkait prevalensi HBV, yang mendasari penentuan kebijakan kesehatan seperti penguatan program vaksinasi dan *screening* untuk eliminasi Hepatitis B pada tahun 2030, sesuai target *World Health Organization* (WHO, 2021).

Analisis laboratorium yang tidak tepat dalam konteks Hepatitis B (HBV) dapat memiliki dampak serius terhadap kesehatan individu maupun masyarakat secara keseluruhan. Ketidaktepatan dapat terjadi pada setiap tahap pemeriksaan laboratorium, yaitu *pre-analitik*, *analitik*, maupun *post-analitik* (Plebani, 2015). Pada tahap *pre-analitik*, kesalahan seperti pengambilan sampel yang tidak sesuai prosedur, penyimpanan sampel dalam kondisi yang tidak optimal, atau identifikasi pasien yang salah dapat menghasilkan data yang tidak akurat, seperti hasil negatif palsu atau positif palsu dalam deteksi HBsAg dan DNA HBV (Plebani, 2015; Wiraguna, 2024). Pada tahap *analitik*, penggunaan metode laboratorium yang kurang sensitif atau peralatan yang tidak terkalibrasi dengan baik dapat menimbulkan kesalahan dalam mengukur *viral load* HBV. Hal ini berdampak pada kesalahan pengklasifikasian pasien, contohnya pasien dengan *viral load* tinggi yang tidak terdeteksi mungkin tidak akan menerima terapi antivirus yang sesuai atau evaluasi lebih lanjut terkait risiko komplikasi seperti sirosis dan kanker hati (Tang, Covert, Wilson, & S., 2018). Pada tahap *post-analitik*, kesalahan dalam penafsiran data oleh laboratorium atau keterlambatan penyampaian hasil kepada dokter dapat menyebabkan pengambilan keputusan klinis yang salah.

Dampak kumulatif dari analisis laboratorium yang tidak tepat mencakup terbaikannya pasien

yang sebenarnya membutuhkan pengobatan, penyebaran infeksi yang lebih luas akibat tidak dikenalnya individu dengan risiko penularan tinggi, hingga pemborosan sumber daya karena tindakan terapi atau pencegahan yang salah sasaran. Sebagai contoh, hasil negatif palsu pada pemeriksaan HBsAg mungkin menyebabkan individu dengan HBV aktif tidak menerima pengobatan atau dimasukkan dalam program vaksinasi yang tidak lagi diperlukan. Hal ini dapat memperburuk prognosis pasien serta meningkatkan beban penyakit di masyarakat (Wiraguna, 2024). Oleh karena itu, memastikan kualitas dan keakuratan analisis laboratorium melalui pengendalian mutu di setiap tahap pemeriksaan adalah langkah yang krusial dalam menanggulangi HBV secara efisien (Plebani, 2015).

Provinsi Jawa Timur, termasuk di Kabupaten Tulungagung, infeksi HBV menjadi salah satu prioritas kesehatan publik karena tingginya angka morbiditas dan potensi komplikasinya. Berdasarkan hasil survei *Riskesdas* (Riset Kesehatan Dasar) 2018, Jawa Timur tercatat memiliki beberapa kabupaten memiliki angka prevalensi yang lebih tinggi dibandingkan rata-rata nasional (Kemenkes, Laporan *Riskesdas* 2018, 2018). Data *Dinas Kesehatan Jawa Timur* menunjukkan bahwa Tulungagung menjadi salah satu kabupaten dengan perhatian khusus terkait pengendalian HBV karena tingginya jumlah kunjungan pasien terkait penyakit hati, termasuk hepatitis B, di fasilitas kesehatan setempat (Kemenkes, Rencana Aksi Nasional Pengendalian Hepatitis 2020-2024., 2020). Selain itu, prevalensi infeksi kronis, serta tingginya rujukan kasus sirosis dan kanker hati ke rumah sakit regional, menunjukkan bahwa HBV di Tulungagung menimbulkan beban kesehatan yang signifikan sebagaimana yang terlihat di wilayah-wilayah padat penduduk di Jawa Timur lainnya (Kemenkes, Rencana Aksi Nasional Pengendalian Hepatitis 2020-2024., 2020).

Kota Tulungagung termasuk wilayah semi-perkotaan dibandingkan kota-kota besar di Jawa Timur seperti Surabaya atau Malang. Beberapa faktor terkait fakta tersebut: pertama, aksesibilitas dan kualitas layanan kesehatan dan program vaksinasi HBV di Tulungagung perlu dievaluasi. Layanan kesehatan yang sulit diakses dan kualitas mutunya kurang dapat memengaruhi efektivitas intervensi nasional (Kemenkes RI, 2020). Hal ini

juga dapat disebabkan karena aspek penjaminan mutu (*Eng. quality control/QC*) dari layanan kesehatan seperti layanan analisis medis dan kapabilitas serta pengetahuan dari tenaga medis yang kurang. Kedua, Tulungagung juga memiliki tingkat migrasi penduduk yang cukup tinggi, yang dapat meningkatkan risiko penularan horizontal dari individu yang tidak sadar mengidap HBV ke komunitas (Hendrawati, Tiana, Mulyani, & Minnatika, 2023). Ketiga, sebagai salah satu kabupaten di Jawa Timur, fokus pada Tulungagung dapat memberikan gambaran epidemiologi lokal yang dibutuhkan untuk menyusun kebijakan berbasis data baik di tingkat provinsi maupun nasional.

Dengan mengombinasikan data lokal dari Tulungagung, Jawa Timur, dengan data pada tingkat nasional, akan memungkinkan pemerintah daerah dan pusat untuk lebih memfokuskan intervensi, dalam hal ini dengan memperbaiki aspek manajemen dan *quality control* (QC) dari layanan analisis medis melalui pembekalan terhadap tenaga medis dengan mempertimbangkan tingkat pengetahuan dan keterampilan dari tenaga medis itu sendiri. Hal ini juga penting di samping peningkatan kuantitas dan aksesibilitas layanan kesehatan (Castenada, Gonzales, Alomari, Tandon, & Zervos, 2021).

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain pre-eksperimental. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni 2024, berlokasi di kantor Dinas Kesehatan Kabupaten Tulungagung, Jawa Timur, serta melibatkan 66 analis medis se-kabupaten Tulungagung. Sebanyak 66 orang analis ini wajib mengikuti rangkaian kegiatan sebagai berikut: *pre-test*, pemberian materi, dan *post-test*. Materi yang diberikan meliputi: penyakit Hepatitis B, pemeriksaan Hepatitis B berupa *pre-analytic*, *analytic*, dan *post-analytic*, serta pencegahan Hepatitis B. Materi disampaikan dalam bentuk presentasi menggunakan *powerpoint*, *leaflet*, dan *standing banner*. Setelah penyampaian materi, *post-test* diberikan untuk mengevaluasi pemahaman peserta. Pada tahap ini dilakukan *test screening* Hepatitis B dengan rapid test HbsAg dari 66 partisipan tersebut. Pada sesi ini 66 peserta tersebut juga dilibatkan untuk melakukan pemeriksaan HbsAg dengan supervisi Staff Patologi Klinik, guna menerapkan materi yang diberikan. Hal tersebut

sebagai bentuk aplikasi materi *pre-analytic*, *analytic*, dan *post-analytic* pemeriksaan Hepatitis B.

Untuk struktur dari *pre-test* dan *post-test*, terdapat lima butir pertanyaan dalam satu paket soal yang diujikan. Paket soal tersebut diujikan dua kali, sebelum pemberian materi (*pre-test*) dan sesudah (*post-test*), dan relevan dengan materi yang diberikan. Materi yang diberikan lebih ditekankan pada bagian pemeriksaan klinis HBV. Pemberian dua tes ini bertujuan untuk mengukur pemahaman peserta sebelum dan sesudah pemberian materi, dengan tingkat pemahaman peserta diukur dari jumlah soal yang dijawab benar. Untuk struktur soal terdiri dari pertanyaan: marker deteksi HBV, kriteria sampel pemeriksaan HBV, penyimpanan kit *immunochromatography* (ICT), dan kriteria sampel untuk metode ICT, dan post-analitik dari pemeriksaan HBV. Adapun kategori respon peserta dibagi tiga sebagaimana tercantum pada **Tabel.1**.

Hasil *pre-test* dan *post-test* peserta dilakukan uji normalitas, dilanjutkan dengan uji Wilcoxon

Signed Ranks, uji regresi logistik, dan uji Hosmer dan Lemeshow. Seluru uji dilakukan dengan aplikasi IBM SPSS Statistics 27.0.1.0 dengan batas (*confidential interval, CI*) 95%. Dua uji pertama dilakukan untuk analisis distribusi data dan analisis data berpasangan, yang dalam studi ini pasangan adalah parameter *pre* dan *post* (Pallant, 2020; Razali & Wah, 2014). Dilanjutkan dengan regresi logistik dan uji Hosmer dan Lemeshow untuk mendapat variabel yang berpengaruh pada *outcome* (dalam hal ini *post-test*) (Bursac, Gauss, Williams, & Hosmer, 2017; Stoltzfuz, 2018) beserta kemampuan model untuk memprediksi kategori *outcome* (Peng, Lee, & Ingersoll, 2020).

Hasil dan Pembahasan

Dalam studi ini, hasil penelitian terdiri dari Hasil Tes Peserta pada **Tabel.1.**, kemudian Hasil Uji Analisis yang terdapat pada **Tabel.2** hingga **Tabel.6**.

Tabel 1. Hasil Tes Pre dan Post Peserta

Skor Peserta	Kategori	Frekuensi (%)	
		Pre-Test	Post-Test
90-100	Baik	35 (53.03%)	56 (84.85%)
70-80	Cukup	21 (31.82%)	9 (13.64%)
<70	Kurang	8 (12.12%)	1 (1.52%)

Tabel 2. Hasil Analisis Statistik Normal Parameters dan Uji Normalitas

Tabel	Skor Total		Detail Nomor			
	Pre	Post	No.1 Pre	No.1 Post	No.2 Pre	Soal 2 Post
N	66	66	66	66	66	66
Normal Parameters						
Mean	89.955	97.167	0.894	0.985	0.849	0.970
Std. Dev	12.287	7.046	0.310	0.173	0.173	0.173
Most Extreme Differences						
Absolute	0.339	0.505	0.534	0.511	0.534	0.511
Positive	0.207	0.344	0.366	0.337	0.337	0.430
Negative	-0.339	-0.505	-0.534	-0.511	-0.534	-0.511
Monte Carlo Sig. (2-tailed)						
Sig. (2-tailed)	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
99% CI: LB	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
99% CI: UB	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Tabel	Detail Nomor					
	No.3 Pre	No.3 Post	No.4 Pre	No.4 Post	No.5 Pre	No.5 Post
N	66	66	66	66	66	66

Normal Parameters						
Mean	0.955	0.985	0.667	0.894	0.879	0.970
Std. Dev	0.230	0.123	0.475	0.310	0.329	0.172
Most Extreme Differences						
Absolute	0.511	0.539	0.540	0.534	0.523	0.539
Positive	0.414	0.451	0.323	0.451	0.366	0.430
Negative	-0.511	-0.539	-0.540	-0.534	-0.523	-0.539
Monte Carlo Sig. (2-tailed)						
Sig. (2-tailed)	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
99% CI: LB	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
99% CI: UB	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

CI, Confidence Interval; LB, Lower Bound; UB, Upper Bound

Tabel 3. Hasil Analisis Wilcoxon Signed Ranks Test pada Skor *Pre-test* dan *Post-test*

Variabel	Analisis Skor Total Post-Pre	Analisis Tiap Soal (Post-Pre)				
		No. 1	No. 2	No. 3	No. 4	No. 5
Z ^a	-4.092	-2.449	-2.530	-1.000	-3.441	-2.121
Asymp. Sig. (2-tail) ^b	<0.001	0.014	0.011	0.317	<0.001	0.034

^{a,b}based on negative ranks

Tabel 4. Uji Holmes dan Lemeshow

Step	Chi-square	df	Sig.
1	0.000	2	1.000

Tabel 5. Hasil Classification Tabel pada Model Regresi Logistik

Observed	Predicted ^a		
	Tidak naik	Naik	Percentage Correct (%)
Naik Pre Post	Tidak naik	40	97.6
	Naik	2	92.0
Overall Percentage			95.5

^acut value is 0.500

Tabel 6. Hasil Regresi Logistik

Variabel	B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)	95% CI: LB	95% CI: UB
Soal 1	21.685	11436.154	0.000	1	0.998	2615712348	-	-
Soal 2	22.586	10337.622	0.000	1	0.998	64421519269	-	-
Soal 3	22.560	17650.527	0.000	1	0.999	6275327861	-	-
Soal 4	4.942	1.291	14.641	1	<0.001	140.000	11.139	1759.612
Soal 5	17.524	11951.445	0.000	1	0.999	408105851.1	-	-
Constant	-2.996	0.725	17.094	1	<0.001	0.050	-	-

Pembahasan

Hasil pada **Tabel 1.** menunjukkan adanya peningkatan tingkat pengetahuan pada 66 analis medis setelah pemberian materi, seperti yang terlihat dari perbandingan skor *pre-test* dan *post-*

test. Pada pengukuran *pre-test*, mayoritas responden berada pada kategori "baik" (53,03%), dengan 35 peserta mencapai skor antara 90 dan 100. Namun, setelah intervensi, jumlah peserta dalam kategori "baik" meningkat menjadi 56 orang

(84,85%). Selain itu, kategori "cukup," yang sebelumnya memiliki 21 peserta (31,82%), berkurang secara signifikan menjadi hanya 9 peserta (13,64%) setelah pemberian materi. Hal serupa terlihat pada kategori "kurang," di mana frekuensinya menurun dari 8 peserta (12,12%) pada pre-test menjadi hanya 1 peserta (1,52%) pada post-test. Perbandingan ini menunjukkan bahwa intervensi yang diberikan efektif dalam meningkatkan tingkat pengetahuan peserta. Perubahan positif terbesar terlihat pada peningkatan peserta di kategori "baik," yang mengindikasikan bahwa materi yang disampaikan berhasil meningkatkan pemahaman secara signifikan. Hasil ini memperkuat pentingnya pelatihan atau edukasi dalam meningkatkan kompetensi analis medis. Studi ini juga menyoroti efisiensi pemberian materi dalam meningkatkan pengetahuan tenaga medis akan HBV guna penjaminan mutu laboratorium di Tulungagung.

Hasil analisis pada **Tabel 2.** menunjukkan tipe distribusi dari sampel yang dianalisis dengan menggunakan uji Kolmogorov-Smirnov. Dengan mengetahui tipe distribusi, tahapan analisis statistik lainnya dapat ditentukan karena tipe distribusi data mempengaruhi sensitivitas analisis (Ghasemi & Zhadiasl, 2012). Dapat dilihat untuk nilai pre-test dan post-test dari setiap soal maupun skor total memiliki nilai $p < 0.001$ yang berarti data tidak berdistribusi normal (Ghasemi & Zhadiasl, 2012; Razali & Wah, 2014). Hal itu ditunjang dengan analisis Most Extreme Differences, yakni perbedaan antara distribusi aktual dan normal hipotetik, yang menunjukkan angka > 0.3 dan diartikan perbedaannya cukup tinggi (Razali & Wah, 2014). Oleh karena itu, analisis distribusi ini harus dilanjutkan dengan statistik non-parametrik (pada **Tabel 3.**, Wilcoxon Signed Ranks Test) yang tidak memerlukan asumsi normalitas (Pallant, 2020).

Pada **Tabel 3.**, ditunjukkan hasil dari uji Wilcoxon Signed Ranks Test untuk data berpasangan yang tidak terdistribusi normal, sesuai dengan hasil analisis pada **Tabel 2.** Berdasarkan data pada **Tabel 3.**, untuk skor total memiliki nilai $p < 0.001$ yang menunjukkan hasil dari *pre-test* dan *post-test* berbeda signifikan (Field, 2017), dalam hal ini mengindikasikan adanya peningkatan skor setelah peserta mendapatkan materi. Dengan kata lain, pemberian materi ini efektif dalam meningkatkan kapasitas ilmu peserta. Jika dilihat lebih rinci, untuk soal 1, 2, 4, dan 5 memiliki nilai

$p < 0.05$. Hal itu berarti terdapat kenaikan signifikan pemahaman peserta pada soal tersebut setelah diberi materi (Pallant, 2020). Untuk soal nomor 3, yang berkaitan dengan penyimpanan kit ICT, tidak terjadi perbedaan signifikan ($p = 0.317, > 0.05$) (Field, 2017). Hal itu dapat ditinjau kembali dari segi penyampaian materi atau jenis evaluasi terkhusus materi tersebut.

Berdasarkan dua analisis statistik sebelumnya, pelatihan ini efektif dalam menaikkan kapasitas pengetahuan dari analis medis sebagai peserta. Analisis statistik ini dilanjutkan dengan regresi logistik untuk identifikasi variabel berpengaruh, kekuatan model, dan kemampuan prediksinya dengan uji Homes and Lemeshow. Hasil dari analisis lanjutan ini ditulis pada **Tabel 4.** hingga **Tabel 6.**

Berdasarkan hasil Uji Hosmer and Lemeshow di **Tabel 4.**, nilai p sebesar 1.000 menunjukkan bahwa model memiliki *goodness-of-fit* yang sangat baik, sehingga model ini cocok digunakan untuk menganalisis hubungan antara variabel independen (soal) dan variabel dependen (skor total, *pretest*, *posttest*) (Menard, 2016). Dengan demikian, model ini memberikan kepercayaan yang tinggi untuk memprediksi hasil berdasarkan data yang diamati, tanpa indikasi adanya ketidaksesuaian antara prediksi dan data aktual (Bursac, Gauss, Williams, & Hosmer, 2017).

Pada **Tabel 5.**, hasil *classification table* menunjukkan akurasi prediksi yang sangat tinggi, yaitu 95.5%. Model ini memiliki sensitivitas sebesar 92.0%, yang mencerminkan kemampuan model (pelatihan dalam bentuk pemberian materi dan tes terkait Q.C. HBV laboratorium klinis) dalam mendeteksi kategori "Naik," dan akurasi sebesar 97.6% untuk mendeteksi kategori "Tidak Naik." Hasil ini mengindikasikan bahwa model regresi logistik tidak hanya kuat secara prediktif, tetapi juga seimbang dalam mendeteksi hasil positif dan negatif (Field, 2017; Peng, Lee, & Ingersoll, 2020). Dengan tingkat akurasi yang tinggi, model ini dapat diandalkan untuk digunakan dalam konteks penelitian atau aplikasi klinis (Peng, Lee, & Ingersoll, 2020).

Pada uji regresi logistik ini, variabel independen yakni soal akan dilihat arah dan besar pengaruhnya pada *outcome*, yakni hasil *pre* dan *post-test*. Koefisien B (Beta) memberikan arah hubungan antara variabel independen dengan *outcome*, Standard Error (S.E.) mengukur stabilitas estimasi koefisien B, Wald Statistic digunakan

untuk menilai signifikansi kontribusi masing-masing variabel, dan signifikansi sebagai penguat (Stoltzfuz, 2018; Peng, Lee, & Ingersoll, 2020). Berdasarkan parameter tersebut, hanya soal nomor 4 yang memiliki hubungan positif signifikan. Variabel Soal 4 memiliki koefisien B sebesar 4.942, mengindikasikan bahwa di mana kenaikan satu unit pada variabel ini secara signifikan meningkatkan peluang *outcome* "Naik" seperti yang dituliskan pada **Tabel 5**. (Agresti, 2015; Stoltzfuz, 2018). Hal itu ditunjang dengan nilai S.E. yang rendah (1.291) yang berarti bahwa estimasi ini konsisten dan dapat diandalkan (Agresti, 2015), nilai Wald (14.641, $p < 0.001$), mengindikasikan bahwa variabel ini secara statistik memiliki pengaruh signifikan (Stoltzfuz, 2018), dan dari nilai $p < 0.001$ (Peng, Lee, & Ingersoll, 2020).

Hal itu berbeda dengan keempat soal lainnya yang meski memiliki koefisien B yang tinggi, namun nilai signifikansinya mendekati (>0.05). Hal itu didukung nilai Wald mendekati nol dan S.E. yang sangat tinggi. Hal itu jika ditafsirkan berarti keempat soal ini kontribusinya terhadap *outcome* tidak kuat dan cenderung memiliki ketidakpastian yang signifikan (Agresti, 2015; Stoltzfuz, 2018; Peng, Lee, & Ingersoll, 2020).

Secara keseluruhan, analisis di atas menunjukkan bahwa model regresi logistik yang digunakan memiliki keandalan, kecocokan, dan akurasi prediksi yang tinggi (Lantz, 2015). Model ini dapat diterapkan lebih lanjut untuk meningkatkan kualitas prediksi serta efektivitas program intervensi yang dirancang berdasarkan hasil penelitian ini. Skema pelatihan analisis laboratorium sebagaimana dijelaskan pada bagian metodologi dapat dilanjutkan dengan penekanan pada materi terkait analisis laboratorium terhadap infeksi HBV dengan metode *immunochemistry* (ICT). Penelitian ini sejalan dengan beberapa penelitian terdahulu yang menunjukkan bahwa pemberian materi dan pelatihan dapat berdampak positif terhadap analisis dan penanganan penyakit (Kahar, 2005). Dalam studi lain, ditunjukkan bahwa pelatihan dalam ranah kesehatan sebaiknya menggabungkan aspek materi dengan praktek, guna didapatkan pemahaman yang baik dari peserta yang dapat dipraktikkan ketika bertugas, yang secara tidak langsung memperbaiki kualitas layanan kesehatan dan berdampak pada penurunan kasus terjadinya

suatu penyakit (Ngurah & Putra, 2019; Nirmalasari & Winarti, 2020).

Simpulan

Pelatihan analisis medis tentang *quality control* (QC) laboratorium pada analisis HBV terbukti efektif secara signifikan dalam meningkatkan pemahaman peserta, terutama pada aspek penerapan metode *immunochemistry* (ICT) dalam QC laboratorium. Hasil uji Wilcoxon menunjukkan peningkatan signifikan antara *pre-test* dan *post-test*, dan analisis regresi logistik menunjukkan model pelatihan memiliki validitas prediktif yang baik dengan akurasi 95,5%. Dengan demikian, pelatihan ini dapat menjadi intervensi strategis dalam upaya penurunan kasus HBV melalui peningkatan kompetensi tenaga medis.

Referensi

- Agresti, A. (2015). *Foundations of linear and generalized linear models*. Hoboken, NJ: Wiley.
doi:<https://doi.org/10.1002/9781118730034>
- Bursac, Z., Gauss, C., Williams, D., & Hosmer, D. (2017). Purposeful selection of variables in logistic regression. *Source Journal of Biostatistics*, 2(4), 1-8.
doi:10.1515/jb.2008.2.4.173
- Castenada, D., Gonzales, A., Alomari, M., Tandon, K., & Zervos, X. (2021). From Hepatitis A to E: A Critical Review of Viral Hepatitis. *BMJ*, 26(16), 1691-1715.
doi:<https://doi.org/10.3748/wjg.v27.i16.1691>
- Coffin, C., Fung, S., Alvarez, F., Cooper, C., Doucette, K., Fournier, C., & Kelly, E. (2018). Management of Hepatitis B Virus Infection: 2018 Guidelines from the Canadian Association for the Study of Liver Disease and Association of Medical Microbiology and Infectious Disease Canada. *Canadian Liver Journal*, 1(4).
doi:<https://doi.org/10.3138/canlivj.2018-0008>
- Dugad, V., Deshmuk, S., Bhosale, A., Chaudhari, P., Bhar, P., Bindu, R., & Awake, P. (2022). Pre-Analytical And Post-Analytical Errors In The Clinical Laboratory: A Systematic Review. *Journal of Pharmaceutical Negative Results*, 13(9).
- Field, A. (2017). *Discovering statistics using IBM SPSS statistics (5th ed.)*. CA: SAGE Publications.

- Ghasemi, A., & Zhadiasl, S. (2012). Normality Tests for Statistical Analysis: A Guide for Non-Statisticians. *Int. J. Endocrinol Metab.*, *10*(2), 486-489. doi:https://doi.org/10.5812/ijem.3505
- Hendrawati, T., Tiana, R., Mulyani, S., & Minnatika, S. (2023). POLA PENYEBARAN PENYAKIT MENULAR BERDASARKAN KABUPATEN/KOTA DI JAWA TIMUR MENGGUNAKAN ANALISIS KORESPONDENSI. *Jurnal Lebesgue*, *4*. doi:https://doi.org/10.46306/lb.v4i2.355
- Hui, R., & Fung, J. (2023). World Hepatitis Day 2023: Are we close to the target? *Indian J Med Res*, *158*(1), 1-4. doi:https://doi.org/10.4103/ijmr.ijmr_1250_23
- Kahar, H. (2005). PENINGKATAN MUTU PEMERIKSAAN DI LABORATORIUM KLINIK RUMAH SAKIT. *Indonesian Journal of Clinical Pathology and Medical Laboratory*, 38-40.
- Kemkes. (2018). *Laporan Riskesdas 2018*. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan RI.
- Kemkes. (2020). *Rencana Aksi Nasional Pengendalian Hepatitis 2020-2024*. Jakarta: Direktorat Jenderal Pencegahan dan Pengendalian Penyakit.
- Kemkes. (2024). *Angka Hepatitis B dan C di Indonesia Turun*. Retrieved from Kementerian Kesehatan Republik Indonesia: <https://kemkes.go.id/id/angka-hepatitis-b-dan-c-di-indonesia-turun>
- Lantz, B. (2015). *Machine Learning with R: Expert techniques for predictive modeling*. Birmingham: Packt Publishing. doi:https://doi.org/10.1002/mlr.v10.03
- Menard, S. (2016). *Applied Logistic Regression Analysis*. CA: SAGE Publications. doi:https://doi.org/10.4135/9781483348964
- Ngurah, G., & Putra, G. (2019). PENGARUH PELATIHAN RESUSITASI JANTUNG PARU TERHADAP KESIAPAN SEKAA TERUNA TERUNI DALAM MEMBERIKAN PERTOLONGAN PADA KASUS KEGAWATDARURATAN HENTI JANTUNG. *Jurnal Keperawatan Politeknik Kesehatan Kemenkes Denpasar*, *12*(1), 12-22.
- Nirmalasari, V., & Winarti, W. (2020). PENGARUH PELATIHAN (BHD) TERHADAP PENGETAHUAN DAN KETERAMPILAN MAHASISWA KESEHATAN MASYARAKAT. *Jurnal Keperawatan Widya Gantari Indonesia*, *4*(2), 115-123. doi:https://doi.org/10.52020/jkwgi.v4i2.1909
- Pallant, J. (2020). *SPSS survival manual: A step by step guide to data analysis using IBM SPSS (7th ed.)*. New York: Routledge. doi:https://doi.org/10.4324/9781003117452
- Peng, J., Lee, K., & Ingersoll, G. (2020). An introduction to logistic regression analysis and reporting. *Journal of Educational Research*, *96*(1), 3-14. doi:10.1080/00220670309598740
- Plebani, M. (2015). Diagnostic Errors and Laboratory Medicine – Causes and Strategies. *EJIFCC*, *26*(1), 7-14.
- Razali, N., & Wah, Y. (2014). Power comparisons of Shapiro-Wilk, Kolmogorov-Smirnov, Lilliefors and Anderson-Darling tests. *Journal of Statistical Modeling and Analytics*, *5*(1), 21-33.
- Stoltzfuz, J. (2018). Logistic regression: A brief primer. *Academic Emergency Medicine*, *18*(10), 1099-1104. doi:10.1111/j.1553-2712.2011.01185.x
- Tang, L., Covert, E., Wilson, E., & S., K. (2018). Chronic hepatitis B infection: A review. *JAMA*, *319*(17), 1802-1813. doi:10.1001/jama.2018.3795.
- WHO. (2021). *Hepatitis B*. Retrieved from World Health Organization: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/hepatitis-b>
- Wiraguna, I. (2024). Diagnosis hepatitis B melalui pemeriksaan laboratorium: sebuah tinjauan pustaka. *Intisari Sains Medis*, *15*(3), 1164-1167. doi:https://doi.org/10.15562/ism.v15i3.2177