

LAMPIRAN

Lampiran 1

Informed Consent Penjelasan Persetujuan Penelitian

Kepada : Bapak/Ibu/Saudara Calon Responden Penelitian Dengan Hormat,
Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Khilfiah Ramadian
Institusi : Politeknik Kesehatan Tanjungkarang
Jurusan : Teknologi Laboratorium Medis (TLM)
Program : Sarjana Terapan
Judul Penelitian : Perbandingan Kadar Procalcitonin (PCT) Pada
Pasien Tuberkulosis Paru Dalam Pengobatan 6
Bulan Dan Tuberkulosis Paru Multi Drug
Resistant (MDR) Pengobatan
Lini Pertama

Penelitian ini bertujuan sebagai upaya penyelesaian studi di Politeknik Kesehatan Tanjungkarang. Penelitian akan dilaksanakan pada bulan Mei Tahun 2025. Saya berharap Bapak/Ibu selaku Orang Tua/Wali dari pasien TB paru dalam pengobatan 6 bulan atau pasien TB paru *multidrug resistant* (MDR) pengobatan lini pertama di Puskesmas Kedaton dan RSUD dr.H.Abdul Moeloek Bandar Lampung bersedia secara sukarela ikut serta dalam penelitian ini, dimana akan dilakukan pemeriksaan kadar *procalcitonin* (PCT) darah vena dari lengan tangan Bapak/Ibu/Saudara. Pengambilan darah ini dilakukan satu kali dengan volume ± 3 ml. Hal ini mungkin dapat menyebabkan rasa sakit serta hematoma (pembengkakan atau peradangan bekas suntikan), tetapi Bapak/Ibu/Saudara tidak perlu khawatir karena kejadian hematoma wajar terjadi dalam proses pengambilan darah dan dapat diatasi dengan cara-cara sederhana seperti istirahat, mengompres bagian sekitar yang bengkak atau kemerahan, dan meninggikan badan yang terluka. Jika keadaan bagian bekas pengambilan darah semakin memburuk, maka

responden dapat menghubungi peneliti melalui nomor peneliti, yaitu +6285263394807. Keuntungan dari penelitian ini adalah Bapak/Ibu/Saudara dapat mengetahui kadar *procalcitonin* (PCT) serum dari penderita TB paru dalam pengobatan 6 bulan/TB paru MDR pengobatan lini pertama. Hasil pemeriksaan pada penelitian ini akan saya informasikan kepada Bapak/Ibu/Saudara. Identitas dan hasil pemeriksaan penelitian responden akan dijaga kerahasiaannya. Setelah Bapak/Ibu/Saudara membaca dan memahami perihal maksud penelitian yang telah saya jelaskan di atas, maka selanjutnya saya mohon Bapak/Ibu/Saudara dapat mengisi surat pernyataan responden penelitian. Seandainya Bapak/Ibu/Saudara tidak menyetujui, maka Bapak/Ibu/Saudara boleh tidak mengikuti penelitian ini atau dengan kata lain tidak bersedia menjadi responden dalam penelitian saya. Untuk itu Bapak/Ibu/Saudara tidak akan dikenakan sanksi apapun. Atas perhatian dan kerjasamanya peneliti mengucapkan terima kasih.

Bandar Lampung, Juni 2025

Peneliti

(Khilfiah Ramadian)

Lampiran 2

Surat Pernyataan Kesiediaan Menjadi

Responden (Informed Consent)

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama :

.....

Umur :

.....

Jenis Kelamin :

.....

Alamat :

.....

No. Telepon :

.....

Menyatakan bersedia menjadi responden

penelitian : Nama Peneliti : Khilfiah Ramadian

NIM Peneliti : 2113353070

Institusi : Program Studi Sarjana Terapan Teknologi
Laboratorium Medis Politeknik Kesehatan
Tanjungkarang

Judul : Perbandingan Kadar Procalcitonin (PCT)
Pada Pasien Tuberkulosis Paru Dalam
Penggobatan 6 Bulan Dan Tuberkulosis Paru
Multi Drug Resistant (MDR) Pengobatan
Lini Pertama

Manfaat : Penelitian Ini Dapat Memberikan Informasi
Bagi Masyarakat Untuk Meningkatkan Lagi
Kesadaran Masyarakat Tentang Penyakit
Tuberkulosis. Sehingga Dapat Meningkatkan
Kualitas Hidup Masyarakat dan Mengurangi
Angka Kematian Yang Disebabkan Oleh
Infeksi Bakteri Tuberkulosis.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan tanpa adanya paksaan atau apapun.

Bandar Lampung, Juni 2025

Mengetahui, Peneliti

Menyetujui,
Responden/Wali
Responden

Khilfiah Ramadian

.....

Mengetahui,
Pembimbing Penelitian Lapangan

()

Lampiran 3

**Surat Pernyataan Kesediaan Menjadi
Responden
yang Ditandatangani Responden**

**Surat Pernyataan Kesediaan Menjadi Responden
(Informed Consent)**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama :

Umur : 47

Jenis Kelamin : P

Alamat : Jl. R.E. Nartadinata Tlk. Bt Timur

No. Telepon :

Menyatakan bersedia menjadi responden penelitian :

Nama Peneliti : Khilfiah Ramadian

NIM Peneliti : 2113353070

Institusi : Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis
Politeknik Kesehatan Tanjungkarang

Judul : Perbandingan Kadar Procalcitonin (PCT) Pada Pasien Tuberkulosis
Paru Dalam Pengobatan 6 Bulan Dan Tuberkulosis Paru Multi Drug
Resistant (MDR) Pengobatan Lini Pertama

Manfaat : Penelitian Ini Dapat Memberikan Informasi Bagi Masyarakat Untuk
Meningkatkan Lagi Kesadaran Masyarakat Tentang Penyakit
Tuberkulosis. Sehingga Dapat Meningkatkan Kualitas Hidup Masyarakat
dan Mengurangi Angka Kematian Yang Disebabkan Oleh Infeksi Bakteri
Tuberkulosis.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan tanpa adanya paksaan atau apapun.

Bandar Lampung, Juni 2025

Mengetahui, Peneliti


Khilfiah Ramadian

Menyetujui,
Responden/Wali Responden



Mengetahui,
Pembimbing Lahan Poli MDR RSUD Abdoel Moeloek


Ns. Wahyuni Sari, SST
NIP. 19740610 197703 2 003

Lampiran 4

Tabel Hasil Kadar *Procalcitonin* pada Pasien Tuberkulosis Paru dalam Pengobatan 6 Bulan dan Pasien Tuberkulosis Paru *Multidrug Resistant* (MDR) Pegobatan Lini Pertama

No.	Kode Sampel	Usia	Jenis Kelamin L/P	Kadar Prokalsitonin (PCT)	
				TB Paru dalam Pengobatan 6 Bulan	TB Paru MDR Pengobatan Lini Pertama
1	YN	28	P	0,176	
2	US	40	L	0,158	
3	TA	61	P	0,304	
4	AB	71	L	0,607	
5	NH	40	P	0,211	
6	EP	42	L	0,357	
7	JU	58	P	1,224	
8	UM	45	P	2,811	
9	TJ	50	L	0,272	
10	HY	45	P	0,042	
11	NV	30	L	0,214	
12	DM	48	P	0,251	
13	MN	48	L	0,228	
14	DS	40	L	0,351	
15	SY	42	L	0,290	
16	AW	50	P		0.468
17	MY	39	P		0.158
18	MP	60	L		1.017
19	HP	40	L		0.295
20	DR	30	L		0.179
21	NT	38	P		0.960
22	AS	42	L		0.347
23	YT	57	P		1.306
24	MS	41	L		0.391
25	NY	38	P		0.325
26	RY	47	P		0.093
27	SS	42	L		0.228
28	SJ	72	L		0.376
29	AS	34	L		0.186
30	SP	44	P		0.310

Nilai normal: $\leq 0,5$ ng/ml

Lampiran 5

Output Analisis Data IBM SPSS Statistics 26

A. Output karakteristik responden

a. Kelompok pasien

Case Processing Summary							
		Valid		Cases Missing		Total	
kelompok pasien		N	Percent	N	Percent	N	Percent
Kadar Paracalcitonin (PCT)	pasien tb paru dalam pengobatan 6 bulan	15	100.0%	0	0.0%	15	100.0%
	pasien tb paru mrp pengobatan ini pertama	15	100.0%	0	0.0%	15	100.0%

b. Usia

Usia					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	28	1	3.3	3.3	3.3
	30	2	6.7	6.7	10.0
	34	1	3.3	3.3	13.3
	38	2	6.7	6.7	20.0
	39	1	3.3	3.3	23.3
	40	4	13.3	13.3	36.7
	41	1	3.3	3.3	40.0
	43	4	13.3	13.3	53.3
	44	1	3.3	3.3	56.7
	45	2	6.7	6.7	63.3
	47	1	3.3	3.3	66.7
	48	2	6.7	6.7	73.3
	50	2	6.7	6.7	80.0
	57	1	3.3	3.3	83.3
	58	1	3.3	3.3	86.7
	60	1	3.3	3.3	90.0
	61	1	3.3	3.3	93.3
	71	1	3.3	3.3	96.7
	72	1	3.3	3.3	100.0
Total		30	100.0	100.0	

c. Jenis Kelamin

Jenis Kelamin					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	LAKI-LAKI	18	60.0	60.0	60.0
	PEREMPUAN	12	40.0	40.0	100.0
Total		30	100.0	100.0	

B. Output Uji Deskriptif (*Descriptive test*)

kelompok pasien		Statistic		Sig.	Error
Kadar Procalcitonin (PCT)	pasien di paru dalam pengobatan 8 bulan	Mean		.49973	.179768
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	.11417	
			Upper Bound	.88530	
		5% Trimmed Mean		.39676	
		Median		.27200	
		Variance		.485	
		Std. Deviation		.696240	
		Minimum		.042	
		Maximum		2.811	
		Range		2.769	
		Interquartile Range		.146	
		Skewness		3.038	.580
		Kurtosis		8.791	1.121
	pasien di paru mdr pengobatan lini pertama	Mean		.44200	.092525
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	.24415	
			Upper Bound	.64105	
		5% Trimmed Mean		.41406	
		Median		.32500	
		Variance		.128	
		Std. Deviation		.358347	
		Minimum		.093	
		Maximum		1.306	
		Range		1.213	
		Interquartile Range		.282	
		Skewness		1.527	.580
		Kurtosis		1.363	1.121

C. Output Uji Normalitas Data

		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
kelompok pasien		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Kadar Procalcitonin (PCT)	pasien di paru dalam pengobatan 8 bulan	.381	15	.000	.765	15	.000
	pasien di paru mdr pengobatan lini pertama	.291	15	.001	.794	15	.002

a. Lilliefors Significance Correction.

D. Output Uji Non Parametrik *Independent t-test* (Mann-Whitney)

Mann-Whitney Test

		Ranks		
kelompok pasien		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Kadar Procalcitonin (PCT)	pasien di paru dalam pengobatan 8 bulan	15	14.40	216.00
	pasien di paru mdr pengobatan lini pertama	15	16.00	240.00
	Total	30		

		Test Statistics ^a	
Kadar Procalcitonin (PCT)		Mann-Whitney U	Wilcoxon W
		96.000	216.000
		Z	-.685
		Asymp. Sig. (2-tailed)	.494
		Exact Sig. (2-tailed) [90%]	.812 ^b

a. Grouping Variable: kelompok pasien

b. Not corrected for ties

Lampiran 6

SOP ELISA Washer

 Kemenkes Poltekkes Tanjungkarang	LABORATORIUM IMUNOSEROLOGI JURUSAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS POLTEKES KEMENKES TANJUNGPONOROK	No. Dokumen	IK/Lab. 05/0148/2024
		No. Revisi	
		Tgl. Dibuat	16 Agustus 2024
	INSTRUKSI KERJA	Jumlah Halaman	1 halaman

Nama Alat	:	MICROPLATE WASHER
Merk	:	RAYTO
Klasifikasi	:	
Model	:	RAYTO-2600C
Spesifikasi	:	1. Plate mode : 96 atau 48 plate, Siklus Pencucian : maksimal 99 siklus 2. Volume pencucian : 50 – 3000 µl (8 arah) atau 50 – 2000 µl (12 arah) 3. Dimensi (mm) : 390 x 330 x 177, Tegangan : 100 – 240 V, 50/60 Hz
I. Fungsi Alat	:	Untuk menghilangkan sisa reagen, kontaminan, atau larutan lain dari sumur-sumur mikropelat sehingga sampel bersih dan siap untuk diukur atau dianalisis nilai absorbansinya lebih lanjut.
II. Prinsip Kerja	:	Reagen dikeluarkan dari sumur sampel pada plat mikro menggunakan pencuci plat mikro, menghilangkan isi cairan tidak terikat dari sumur plat mikro dan meninggalkan produk yang terikat.
III. Distribusi	:	Laboratorium Imunoserologi
IV. Referensi	:	Instruksi Penggunaan Alat Microplate Washer
V. Instruksi Kerja	:	Persiapan Alat : 1. Alat disambungkan dengan sumber arus listrik 2. Periksa selang sambungan ke setiap botol terkoneksi dengan baik 3. Tekan tombol POWER yang berada dibelakang alat 4. Biarkan alat melakukan pengecekan secara otomatis hingga muncul Software Versi 5. Tekan tombol start untuk masuk ke dalam menu program 6. Alat siap digunakan Pengukuran Sampel : 1. Pastikan botol WASH terisi larutan buffer 2. Pilih no. Program dengan menekan tombol + atau - 3. Tekan tombol START 4. Isi STRIP SETTING dengan memasukkan jumlah baris yang akan dicuci (pastikan setiap baris harus terisi penuh dengan sumur/well) 5. Tekan tombol start 6. Alat mulai melakukan pencucian 7. Nyalakan alat dengan menekan tombol power di sebelah kiri alat, masukan sample ke well PCR
VI. Perawatan	:	1. Alat dibersihkan menggunakan kain lembut , jangan sampai ada cipratan larutan yang tersisa. 2. Simpan mesin dan plate pada tempat yang kering dan aman dari guncangan atau benturan yang dapat merusak mesin atau plate.

Lampiran 7

SOP ELISA Reader

	LABORATORIUM IMUNOSEROLOGI JURUSAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS POLTEKES KEMENKES TANJUNGPINRANG	No. Dokumen	IK/Lab. 05/0149/2024
		No. Revisi	
		Tgl. Dibuat	16 Agustus 2024
	INSTRUKSI KERJA	Jumlah Halaman	2 halaman

Nama Alat	:	MICROPLATE READER
Merk	:	RAYTO
Klasifikasi	:	
Model	:	RT-2100C
Spesifikasi	:	1. Sistem operasi window yang mudah, layar LCD besar 2. Pemeriksaan otomatis saat daya menyala 3. Panjang gelombang : 405, 450, 492, 630nm 4. Absorbansi : 0 – 4.000 Abs 5. Dimensi : 460 mm x 330 mm x 200 mm 6. Tegangan : 100 – 240 V, 50/60 Hz
I. Fungsi Alat	:	Alat yang digunakan untuk mengukur nilai absorbansi dari suatu sampel
II. Prinsip Kerja	:	Berkas cahaya yang melewati sampel memiliki diameter yang berkisar antara 1 sampai 3 mm. Suatu sistem deteksi untuk mendeteksi cahaya yang berasal dari sampel, menguatkan sinyal dan menentukan absorbansi sampel. Selanjutnya suatu sistem pembacaan mengubahnya menjadi data yang memungkinkan interpretasi hasil pengujian.
III. Distribusi	:	Laboratorium Imunoserologi
IV. Referensi	:	Instruksi Penggunaan Alat Microplate Reader
V. Instruksi Kerja	:	Persiapan Alat : 1. Alat disambungkan dengan sumber arus listrik 2. Tekan tombol POWER yang berada dibelakang alat 3. Biarkan alat melakukan pengecekan secara otomatis hingga muncul menu utama 4. Alat siap digunakan. Pengukuran Sampel : 1. Pilih test pada menu utama 2. Tunggu hingga lampu stabil 3. Pilih : A-H 4. Pilih : Continue 5. Pilih : Shaker = no kemudian klik OK 6. Pada menu test, klik new pilih program test yang akan dilakukan 7. Disi NC (Negative control), PC (Positive control), BLK, STD dan Sampel 8. Letakkan plate di dalam alat yang akan dibaca 9. Klik start alat akan mulai membaca sampel

Surat Layak Etik



Kementerian Kesehatan
Poltekkes Tanjungkarang

📍 Jalan Soekarno Hatta No.6 Bandar Lampung
Lampung 35145
☎ 0721-783652
🌐 <https://poltekkes-rjl.ac.id>

KETERANGAN LAYAK ETIK
DESCRIPTION OF ETHICAL EXEMPTION
"ETHICAL EXEMPTION"

No.352/KEPK-TJK/V/2025

Protokol penelitian versi 1 yang diusulkan oleh :
The research protocol proposed by

Peneliti utama : KHILFIAH RAMADIAN
Principal Investigator

Nama Institusi : POLTEKKES KEMENKES
TANJUNGPINANG
Name of the Institution

Dengan judul:
Title

**"Perbandingan Kadar Procalcitonin (PCT) Pada Pasien Tuberkulosis Paru Dalam Pengobatan 6 Bulan Dan
Tuberkulosis Paru Multi Drug Resistant (MDR) Pengobatan Lini Pertama"**

*"Comparison Of Procalcitonin (PCT) Levels In Pulmonary Tuberculosis Patients Under 6 Month Treatment And Multi Drug
Resistant (MDR) Pulmonary Tuberculosis First-Line Treatment"*

Dinyatakan layak etik sesuai 7 (tujuh) Standar WHO 2011, yaitu 1) Nilai Sosial, 2) Nilai Ilmiah, 3) Penyebaran Manfaat dan
Manfaat, 4) Risiko, 5) Bukan Eksploitasi, 6) Kerahasiaan dan Privacy, dan 7) Persetujuan Setelah Penjelasan, yang merujuk
pada Pedoman CIOMS 2016. Hal ini seperti yang ditunjukkan oleh terpenuhinya indikator setiap standar.

*Declared to be ethically appropriate in accordance to 7 (seven) WHO 2011 Standards. 1) Social Value, 2) Scientific Value,
3) Equitable Assessment and Benefit, 4) Risks, 5) Non-exploitation, 6) Confidentiality and Privacy, and 7) Informed
Consent, referring to the 2016 CIOMS Guidelines. This is as indicated by the fulfillment of the indicators of each standard.*

Pernyataan Layak Etik ini berlaku selama kurun waktu tanggal 22 Mei 2025 sampai dengan tanggal 22 Mei 2026.

Chairperson,

This declaration of ethics applies during the period May 22, 2025 until May 22, 2026.



Dr. Apriani, S.Kep., M.Kes



RSUD Dr. H. ABDUL MOELOEK PROVINSI LAMPUNG
BADAN LAYANAN UMUM DAERAH (BLUD)

Jl. Dr. Rivali No. 6 Telp. (0721) 703312 – 702455 Fax. 703952
BANDAR LAMPUNG 35112

Laman: <https://rsudam.lampungprov.go.id/>

Pos-E: humesrsudam23@gmail.com



KETERANGAN LAYAK ETIK
DESCRIPTION OF ETHICAL EXEMPTION
"ETHICAL EXEMPTION"
NO. 544/KEPK-RSUDAM/VI/2025

Protokol penelitian yang diusulkan oleh :
The research protocol proposed by

Peneliti utama
Principal Investigator

: KHILFIAH RAMADIAN

Nama institusi
Name of Institution

: Poltekkes Tanjung Karang

Dengan Judul
Title

: PERBANDINGAN KADAR PROCALCITONIN
(PCT) PADA PASIEN TUBERCULOSIS PARU
DALAM PENGOBATAN 6 BULAN DAN
TUBERCULOSIS PARU MULTI DRUG
RESISTENT (MDR) PENGOBATAN LINI
PERTAMA DI RSUDAM

Dinyatakan layak etik sesuai 7 (tujuh) standar WHO 2011, yaitu 1) Nilai Sosial, 2) Nilai Ilmiah, 3) Penyelesaian Beban dan Manfaat, 4) Risiko, 5) Bujukan/ Eksploitasi, 6) Kerahasiaan dan Privacy, dan 7) Persetujuan Setelah Penjelasan, yang merujuk pada Pedoman CIOMS 2016. Hal ini seperti yang ditunjukkan oleh terpenuhinya indikator setiap standar.

Declared to be ethically appropriate in accordance to 7 (seven) WHO 2011 standards, 1) Social Values, 2) Scientific Values, 3) Equitable Assessment and Benefits, 4) Risks, 5) Persuasion/ Exploitation, 6) Confidentiality and Privacy, and 7) Informed Consent, referring to the 2016 CIOMS Guidelines. This is as indicated by the fulfillment of the indicators of each standard.

Pernyataan Layak Etik ini berlaku selama kurun waktu tanggal 23 Juni 2025 sampai dengan tanggal 23 Juni 2026

This declaration of ethics applies during the period 23 June 2025 until 23 June 2026.

23 Juni 2025

Ketua Komite Etik



dr. Rogatikus Bagus P.
M.Kes., Sp.A(K)

NIP: 19730524 200312 1 005

Lampiran 9

Surat Izin Penelitian

 **Kemenkes**
Poltekkes Tanjungkarang

Kementerian Kesehatan
Direktorat Jenderal
Sumber Daya Manusia Kesehatan
Poltekkes Kesehatan Tanjungkarang
Jl. Sekeloa Baru No. 100, Tanjungkarang
33132
Telp. (0361) 791311
Email: kementan@kemkes.go.id

No: SK/PT/PTF/KCK/V/2024/0005 3 Juni 2025
Lampiran : 1 Berkas
Hal : 1 (satu) Perbaikan

Yth. Ketua Jurusan Teknologi Laboratorium Medis
Dk. Poltekkes Kesehatan Kementerian Kesehatan Tanjungkarang

Sehubungan dengan penyusunan Skripsi bagi mahasiswa Tingkat IV Program Studi Teknologi Laboratorium Medis Program Sarjana Terapan Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kesehatan Kementerian Kesehatan Tanjungkarang Tahun Akademik 2024/2025, maka dengan ini dapat diberikan izin bagi mahasiswa untuk melakukan penelitian.

Atas perhatian dan kerjasamanya diucapkan terima kasih.

Rt. Direktur Poltekkes Kesehatan
Kemenkes Tanjungkarang.



Dr. MARTINI FARUS, S.Kep, N.Si

Kementerian Kesehatan tidak menerima uang dan/atau gratifikasi dalam bentuk apapun. Jika terdapat potensi risiko atau pelanggaran etika, hubungi HUKUM KEMENDES 1500667 atau legal@kemkes.go.id untuk verifikasi melalui surat tugas elektronik, setelah dengan dokumen pada laman <https://kpk.kemkes.go.id/whistleblower>.



Dokumen ini akan diunggah secara otomatis menggunakan aplikasi aplikasi yang terinstal dan akan diunggah ke sistem (BOS, Sistem SIA dan Sistem Regulasi).

 Dipindai dengan CamScanner

Laporan 1 : Ibtisam
 Nama : PP.01.DHT.J00W02100005
 Tanggal : 3 Juni 2025

DAFTAR JUDUL PENELITIAN
 MAHASISWA PROGRAM STUDI TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS PROGRAM SARJANA TERAPAN
 POLITEKNIK KESEHATAN HEWENTERAN KESEHATAN TANJUNGPINANG
 TA.2024/2025

No.	MAHASISWA	JUDUL	TEMPAT PENELITIAN
1.	Khusnul Khasanah NM: 2110303072	Hubungan Kadar Procalcitonin Terhadap Jumlah Leukosit Pada Pasien Pneumonia di RSUD Dr. H. Abdul Moeloek	Laboratorium Jantung Teknologi Laboratorium Medis
2.	Laly Kirsanda NM: 2110303072	Pengaruh Kadar Hemoglobin Dari Felis Puma Kanker Payudara Yang Menjalani Kemoterapi Siklus 3 dan 4 periode 1	
3.	Kristin Ramadani NM: 2110303070	Perbandingan Kadar Procalcitonin (PCT) Pada Pasien Tuberkulosis Paru Dengan Pengobatan 6 Bulan dan Tuberkulosis Paru MDR Drug Resistant (MDR) Pengobatan Less Pertama	
4.	Muhammad Taufiq Ardy NM: 2110303070	Hubungan Kadar Activated Partial Thromboplastin Time (APTT) Dengan Jumlah Transfusi Pada Pasien Gagal Ginjal Kronis	
5.	Ella Setiandha NM: 2110303028	Hubungan Ure Nitrogen Pada Rata-Rata Dosis Terhadap Jumlah Candida albicans Pada Lendir Pasien Diabetes Mellitus di Rumah Sakit Binsang Amin Bandar Lampung	
6.	Vera Amalia Putri NM: 2110303050	Hubungan Kadar Transferrin Dengan Jumlah Kolesterol Pada Gagal Ginjal Kronis di Rumah Sakit Binsang Amin	
7.	Nabila Nurani Putri NM: 2110303001	Pembuatan Paper Kit Test Menggunakan Elektroda Urea (Immuno Assay Kit L.) untuk Identifikasi Fomula	
8.	Ella Mulyani Saeni NM: 2110303010	Perbandingan Efektivitas Larutan Superbuffer Dengan Buffer TAE (Tris Acetate EDTA) Pada Proses Elektrolisis	
9.	Sabrina Widy Ningsih NM: 2110303041	Efektivitas Mekanik Kasa Bismar (Vegan cocoon ad) Sebagai Bahan Alternatif Pengganti Kasa Pada Solusikan Perawatan Proliferasi jaringan epitel	
10.	Intan Dwi Clara NM: 2110303030	Efektivitas Kacang pinang (Pisum sativum) sebagai bahan alternatif pengganti media subkultur struktur epitel (SDA) terhadap pertumbuhan jamur Candida albicans	
11.	Ella Seti NM: 2110303028	Efektivitas Pemberian Suplemen ZAT BESI DENGAN ANEMIA PADA REMAJA PUTRI DI POLITEKNIK TANJUNGPINANG	

Dokumen ini telah ditandatangani secara elektronik menggunakan sertifikat elektronik yang diterbitkan oleh Badan Penyelenggara Sertifikasi Elektronik (BPSSE), Otoritas Sertifikasi Sertifikasi Elektronik

12.	Hayhen Aditya NIM 2112253057	Hubungan Kadar Hemoglobin (Hb) Dengan Kadar Ferritin Pada Pasien Tuberkulosis Paru Di Puskesmas Rawa Mulya Panjang	
13.	Chen Helen Simoneka NIM 2112253158	Korelasi Ferritin dengan Jena Anemia Berasaskan Indeks Ferritin Pada Lemak di Tergantung Wajah Kiri Puskesmas Rumbia	

Pis. Dokter Poliklinik Kesehatan
Kesehatan Tanjungpinang.



Ns. MARTINI FARUS. S.Kep, M.Sc

Dokumen ini telah dipindai dengan scanner elektronik menggunakan aplikasi elektronik
yang memiliki sertifikasi dari Sertifikasi Elektronik (SPE) Badan Sertifikasi Sertifikasi

Nomor : PP.01/04/F.XXXVI/3238/2025
Lampiran : 1 Berkas
Hal : Izin Penelitian

3 Juni 2025

Yth, Direktur RSUD Dr.H. Abdul Moeloek Provinsi Lampung
Di- Tempat

Sehubungan dengan penyusunan Skripsi bagi mahasiswa Tingkat IV Program Studi Teknologi Laboratorium Medis Program Sarjana Terapan Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Tanjungkarang Tahun Akademik 2024/2025, maka dengan ini kami mengajukan permohonan izin penelitian bagi mahasiswa di instansi yang Bapak/Ibu Pimpin. Adapun mahasiswa yang melakukan penelitian adalah sebagai berikut.

No.	MAHASISWA	JUDUL	TEMPAT PENELITIAN
1.	Kholah Ramadan NIM 2113353079	Perbandingan Kadar Procalcitonin (PCT) Pada Pasien Tuberkulosis Paru Dalam Pengobatan 6 Bulan Dan Tuberkulosis Paru Multi Drug Resistant (MDR) Pengobatan Lima Pertama	RSUD Dr. H. Abdul Moeloek

Atas perhatian dan kerjasamanya diucapkan terima kasih.

PH. Direktur Politeknik Kesehatan
Kemenkes Tanjungkarang.



Ns. MARTIN FAIRUS, S.Kep, M.Sc

Tembusan:
1. Ka. Jurusan Teknologi Laboratorium Medis
2. Ka. Bid. Dokter

Kementerian Kesehatan tidak menerima cetak dan/atau grafikasi dalam bentuk apapun. Jika terdapat potensi swag atau grafikasi sebelum laporan melalui HALO KEMENKES 1500957 dan <http://halo.kemkes.go.id>. Untuk verifikasi hasil dan tanda tangan elektronik, silahkan unggah dokumen pada laman <http://halo.kemkes.go.id/verifikasi>.



Dokumen ini telah diarsipkan dengan sistem elektronik menggunakan sertifikat elektronik yang diterbitkan oleh Badan Penyelenggara Sertifikasi Elektronik (BPS-E). Badan Siber dan Sandi Negara



RSUD Dr. H. ABDUL MOELOEK PROVINSI LAMPUNG
BADAN LAYANAN UMUM DAERAH (BLUD)
Jl. Dr. Rivai No. 6 Telp. (0721) 703312 – 702455 Fax. 703952
BANDAR LAMPUNG 35112

Laman: <https://rsudam.lampungprov.go.id/>

Pos-El: humasrsudam23@gmail.com



Bandar Lampung, 24 Juni 2025

Nomor : 000.9.2/ VII.01/VI/2025
Salat : Biasa
Lampiran : -
Perihal : Surat Izin Penelitian

Yth, Program Studi TLM Poltekkes Tanjung Karang
di-
Bandar Lampung

Menjawab surat Saudara Nomor: -, tanggal 23 Juni 2025
Perihal Tsb pada Pokok Surat, atas Nama:

Nama : KHLIFIAH RAMADIAN
Nim : 2113353070
Prodi : S1 TLM
Judul : PERBANDINGAN KADAR PROCALCITONIN (PCT) PADA PASIEN
TUBERCULOSIS PARU DALAM PENGOBATAN 6 BULAN DAN TUBERCULOSIS
PARU MULTI DRUG RESISTENT(MDR) PENGOBATAN LINI PERTAMA DI
RSUDAM

Dengan ini kami informasikan bahwa untuk kepentingan penelitian, yang bersangkutan diizinkan untuk melakukan pengambilan data di Rekam Medis dan Ruang Rawat Jalan dan Instalasi Diklat RSUD Dr. H. Abdul Moeloek Provinsi Lampung, dan dilakukan pada jam kerja tanggal 28 Juni 2025 s.d 28 Juli 2025. Pengambilan data dilakukan dengan menggunakan APD yang telah ditentukan oleh masing-masing ruangan/lokus penelitian. Untuk informasi lebih lanjut, yang bersangkutan dapat menghubungi Instalasi Diklat RSUDAM.

Selanjutnya diinformasikan bahwa selama melakukan pengambilan data yang bersangkutan perlu memperhatikan hal-hal sebagai berikut:

1. Melapor pada Instalasi Diklat RSUD Dr. H. Abdul Moeloek Provinsi Lampung.
2. Data dari hasil penelitian tidak boleh disebarluaskan/digunakan di luar kepentingan ilmiah.
3. Memberikan laporan hasil penelitian pada Instalasi Diklat RSUD Dr. H. Abdul Moeloek Provinsi Lampung.
4. Instalasi Diklat RSUD Dr. H. Abdul Moeloek Provinsi Lampung berhak atas hasil pengembangan kegiatan pelayanan kepada masyarakat.
5. Kegiatan tersebut dikenakan biaya sesuai Pergub No. 18 Tahun 2023 Tentang Jenis dan Tarif Layanan Kesehatan di RSUDAM.

Demikian terima kasih atas perhatiannya, diucapkan Terima Kasih,
Kepala Instalasi Diklat RSUD Dr. H. Abdul Moeloek Provinsi Lampung

Tembusan:

1. Ka. Rekam Medis
2. Ka. Ruang Rawat Jalan



St. Ertanto, Useri, MARS
Pembina Utama Muda
NIP: 19710319 200212 2



SURAT IZIN PENELITIAN
POLITEKNIK KESEHATAN TANJUNG KARANG
JURUSAN ANALIS KESEHATAN
Jalan Sekeloa Rante No. 1 Bandar Lampung



Surat Izin Penelitian Mahasiswa
Jurusan Teknologi Laboratorium Medis

Kepada Yth,
Ketua Jurusan Teknologi Laboratorium Medis

Perihal: Izin Penelitian

Bersama ini saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Khilfiah Ramadian

NIM : 2113353070

Judul Penelitian : Perbandingan Kadar Procalcitonin (PCT) Pada Pasien Tuberkulosis
Paru Dalam Pengobatan 6 Bulan Dan Tuberkulosis Paru Multi
Drug Resistant (MDR) Pengobatan Lini Pertama

Mengajukan izin untuk melaksanakan penelitian di bidang Imunoserologi di Laboratorium
Imunoserologi. Untuk mendukung pelaksanaan penelitian tersebut kami juga mohon izin
untuk meminjam bahan habis pakai (reagensia) dan peralatan laboratorium yang diperlukan
(termasuk bon pemakaian reagensia dan bon peminjaman alat terlampir). Setelah penelitian
selesai, kami sanggup segera mengembalikan bahan habis pakai dan mengganti alat yang
rusak/pecah paling lama satu minggu (7 hari) setelah penelitian dinyatakan selesai oleh
pembimbing utama.

Demikian surat ini disampaikan, atas perhatian dan izin yang diberikan kami ucapkan terima
kasih.

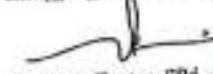
Mengetahui,
Pembimbing Utama


Siti Asyiah S. Pd., M. Kes
NIP. 196304211989012001

Bandar Lampung, 27 Mei 2025
Mahasiswa Peneliti


Khilfiah Ramadian
NIM. 2113353070

Mengetahui,
Penanggungjawab Administrasi Umum


Hj. Maria Tuntun, SPd., M. Biomed
NIP. 197003181989122001

PLP

Ria Y.



SURAT IZIN PENELITIAN
POLITEKNIK KESEHATAN TANJUNG KARANG
JURUSAN ANALIS KESEHATAN

Jalan Sukarno-Hatta No 6 Bandar Lampung



Formulir Surat Izin Penelitian Mahasiswa
Jurusan Teknologi Laboratorium Medis

A. Biodata Calon Peneliti

Nama : Khilfinh Ramadina
Kelas/Semester : Reguler 2/8
Telp. : 085263394807

B. Spesifikasi Penelitian

Judul Penelitian : Perbandingan Kadar Procalcitonin (PCT) Pada Pasien
Tuberkulosis Paru Dalam Pengobatan 6 Bulan Dan
Tuberkulosis Paru Multi Drug Resistant (MDR) Pengobatan Lini
Pertama

Bidang Ilmu : Imunoserologi
Pembimbing I : Siti Aminah S.Pd.,M.Kes
Pembimbing II : dr.Aditya M. Biomed

C. Rencana Waktu Pelaksanaan Penelitian

Tanggal Mulai :
Tanggal Selesai :

D. Sarana Penelitian

1. Ruang laboratorium yang akan digunakan untuk penelitian : Imunoserologi
2. Jenis Alat yang akan digunakan untuk penelitian :

No	Nama Alat	Jumlah	Keterangan
1	ELISA Washer	1 unit	
2	ELISA Reader	1 unit	
3	Mikropipet 20-200 µL	1 unit	
4	Mikropipet 1000 µL	1 unit	
5	Mikropipet Multichannel	1 unit	
6	Beaker Glass 1000 mL	2 unit	
7	Gelas Ukur	1 buah	
8	Styrofoam Wadah Cup Serum	3 Buah	
9	Cool box	1 buah	
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			



SURAT IZIN PENELITIAN
POLITEKNIK KESEHATAN TANJUNG KARANG
JURUSAN ANALIS KESEHATAN
Jalan Terusan Auna No. 8 Bandar Lampung



Formulir Surat Izin Penelitian Mahasiswa
Jurusan Teknologi Laboratorium Medis

A. Biodata Calon Peneliti

Nama : Khilfiah Ramadiah
Kelas/Semester : STR Reg 2/8
Telp. : 085263394807

B. Spesifikasi Penelitian

Judul Penelitian : Perbandingan Kadar Procalcitonin (PCT) Pada Pasien
Tuberkulosis Paru Dalam Pengobatan 6 Bulan Dan
Tuberkulosis Paru Multi Drug Resistant (MDR) Pengobatan Lini
Pertama

Bidang Ilmu : Imunoserologi
Pembimbing I : Siti Aminah S.Pd., M.Kes
Pembimbing II : dr. Aditya M. Biomed

C. Rencana Waktu Pelaksanaan Penelitian

Tanggal Mulai :
Tanggal Selesai :

D. Sarana Penelitian

1. Ruang laboratorium yang akan digunakan untuk penelitian : Imunoserologi
2. Jumlah reagen yang akan digunakan untuk penelitian :

No	Nama Reagen	Jumlah	Keterangan
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			

Persetujuan,
Koordinator Laboratorium

Hartanti, S.Si., M.Si.
NIP. 198708012020122002

Bandar Lampung, 27 Mei 2025
Mahasiswa Peneliti

Khilfiah Ramadiah
NIM. 2113353079

21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			

Persetujuan,
Koordinator Alat


Lendornali, SKM, MM., M.Si
NIP. 198010182009022005

Bandar Lampung, 27 Mei 2025
Mahasiswa Peneliti


Khilfish Ramadani
NIM. 2113353070

Lampiran 10

Surat Permohonan Pra Survey

 **Kementerian Kesehatan**
Politeknik Kesehatan Tanjungkarang

Kementerian Kesehatan
Direktorat Jenderal
Sumber Daya Manusia Kesehatan
Politeknik Kesehatan Tanjungkarang
Jl. Sekeloa Utara No. 6 Bandar Lampung
Lampung 35145
Telp (0721) 703852
http://www.poltekkes-rpt.ac.id

Bandar Lampung, 22 Mei 2025

Nomor : KH.03.01/F.XXXV.16/142/2025
Lampiran : 2 (dua) Lembar
tbt : Permohonan Izin Pra Survey

Kepada Yth.
Direktur RSUD Dr. H. Abdul Moelock Provinsi Lampung
Di-
Tempat

Selubungan dengan pelaksanaan penyusunan Proposal Penelitian Skripsi mahasiswa Program Studi Teknologi Laboratorium Medis Program Sarjana Terapan Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Politeknik Kesehatan Tanjung Karang Tahun Akademik 2024/2025, kami mohon kepada Direktur RSUD Dr. H. Abdul Moelock Provinsi Lampung, untuk dapat memberikan izin Pra Survey kepada mahasiswa/i kami (terlampir).

Demikian surat permohonan izin Pra Survey ini kami sampaikan atas perhatian dan kerjasamanya yang baik kami ucapkan terimakasih.

 Ketan f
Mimi Sugiono, S.TM., M.Kes
NIP. 196810061989032003

Nomor : K11.03.01/F.XXXV.16/142/2025
Lampiran: Daftar Mahasiswa

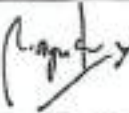
Lampiran: Daftar Mahasiswa				
No	NAMA	NIM	JUDUL	RUJUKAN
1	Hamidah Aulia	2113353064	Analisis Kadar Total IgG Binding Capacity (TIBC) Pada Pasien Hepatitis B Di RSUD Dr. H. Abdul Moelick Provinsi Lampung	Laboratorium PK, Rekam Medis, Ruang Infeksius,
2	Khalifah Ramdian	2113353070	Perbandingan Kadar Procalcitonin (PCT) Pada Pasien Tuberkulosis Paru Dalam Pengobatan 6 Bulan Dan Tuberkulosis Paru Multi Drug Resistant (MDR) Pengobatan Lini Pertama	Poli MDR, Lab. Mikrobiologi, Poli Paru, Rekam Medik



Ketua

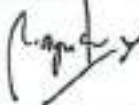
Mimi Sugianti, S.Pd., M.Kes
NIP. 196810081989032003

LOGBOOK PENELITIAN

Kamis, 12 Juni 2025	Mengumpulkan surat layak etik kampus dan surat izin pen survey ke Instalasi Paru RSUD Dr.H. Abdul Moeloek	
Kamis, 12 Juni Senin, 23 Juni 2025	Melakukan pengambilan data dan pengumpulan sampel di Instalasi Paru bagian Poli TB MDR	
Selasa, 14 Juni 2025	Mengisi kaji Etik RSUD Dr. H. Abdul Moeloek	
Jumat, 20 Juli 2025	Briefing persiapan penelitian dan peminjaman alat penelitian Surat izin penelitian untuk Laboratorium Imunoserologi keluar	
Senin, 23 Juni 2025	Konfirmasi akan dilakukannya penelitian kepada pembimbing skripsi Mempersiapkan alat penelitian di Laboratorium Imunoserologi Poltekkes Kemenkes Tanjungkarang	
Selasa, 24 Juni 2025	Melakukan <i>running</i> ELISA untuk pemeriksaan kadar <i>Procalcitonin</i> (PCT)	
Rabu, 2 Juli 2025	Menerima surat Layak Etik dan surat izin penelitian dari RSUD Dr. H. Abdul Moeloek dan menyerahkan surat izin penelitian ke Instalasi Paru RSUD Dr. H. Abdul Moeloek	
Sabtu, 5 Juli 2025	Mengirimkan data hasil pemeriksaan PCT ke Instalasi Paru Dr.H.Abdul Moeloek	

Bandar Lampung, Juni 2025
Mengetahui
Pembimbing Skripsi


(Sri Aminah S.H., M.Pd)

Kamis, 12 Juni 2025	Mengumpulkan surat layak etik kampus dan surat izin pen survey ke Instalasi Paru RSUD Dr.H. Abdul Moeloek	
Kamis, 12 Juni Senin, 23 Juni 2025	Melakukan pengambilan data dan pengumpulan sampel di Instalasi Paru bagian Poli TB MDR	
Selasa, 14 Juni 2025	Mengisi kaji Etik RSUD Dr. H. Abdul Moeloek	
Jumat, 20 Juli 2025	Briefing persiapan penelitian dan peminjaman alat penelitian Surat izin penelitian untuk Laboratorium Imunoserologi keluar	
Senin, 23 Juni 2025	Konfirmasi akan dilakukannya penelitian kepada pembimbing skripsi Mempersiapkan alat penelitian di Laboratorium Imunoserologi Poltekkes Kemenkes Tanjungkarang	
Selasa, 24 Juni 2025	Melakukan <i>running</i> ELISA untuk pemeriksaan kadar <i>Procalcitonin</i> (PCT)	
Rabu, 2 Juli 2025	Menerima surat Layak Etik dan surat izin penelitian dari RSUD Dr. H. Abdul Moeloek dan menyerahkan surat izin penelitian ke Instalasi Paru RSUD Dr. H. Abdul Moeloek	
Sabtu, 5 Juli 2025	Mengirimkan data hasil pemeriksaan PCT ke Instalasi Paru Dr.H.Abdul Moeloek	

Bandar Lampung, Juni 2025
Mengetahui
Pembimbing Skripsi


(Siti Aminah S.Pd, M.Pd)

Lampiran 12

Dokumentasi Penelitian



Hasil pembacaan ELISA Reader



Menjelaskan terkait informed consent kepada responden di RSUD Dr.H.Abdul Moeloek



Alat centrifuge untuk memisahkan serum di Laboratorium Patologi Klinik RSUD Dr.H.Abdul Moeloek



Alat centrifuge untuk memisahkan serum di Laboratorium Puskesmas Kedaton



Pembuatan wash buffer



Running ELISA Reader diawasi oleh pembimbing penelitian



Pemipetan sampel ke mikroplate



Running ELISA Washer diawasi oleh pembimbing penelitian



Pemipetan reagen kit *procalcitonin*

Lampiran 13

Kartu Bimbingan Skripsi Pembimbing Utama

KARTU BIMBINGAN SKRIPSI
PROGRAM STUDI TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIK PROGRAM SARJANA TERAPAN
TAHUN AKADEMIK 2024-2025

Nama Mahasiswa

NIM

Judul Skripsi

Pembimbing Utama

Isi/Isi Revisi

2113353570

Pengaruh Kadar Protein (PCT) Pada Pasien Tuberculosis Paru Dalam Pengobatan 6 Bulan Dan Tuberculosis Paru Multi Drug Resisten (MDR) Di Bekerup Fasyankes Bandar Lampung
Siti Amnah S.pd, M.Kes

No	Tanggal Bimbingan	Materi Bimbingan	Keterangan	paraf
1.	Januari 2025 22 Januari 2025	BAB I, II, III Ganti paragraf (ganti kategori paragraf)	Revisi	4
2.	14 Februari 2025	BAB II, III Ganti kategori + tambah tempat	Revisi	4
3.	15 April 2025	Pegelari kategori pengobatan MDR.	Revisi	4
4.	17 April 2025	BAB I, II, III paragraf	Revisi	4
5.	21 April 2025	BAB II, III Populasi & pendirian, kerangka teori	Revisi	4
6.	23 April 2025	Populasi & Sampel 2024 Perhitungannya.	Revisi	4
7.	24 April 2025	Perhitungan populasi & sampel 2024.	Revisi	4

No	Tanggal Revisi	Materi Revisi	Revisi	Paraf
8	15 April 2025	Tambahan di latar belakang. dan Lain. Perjelas materi.	Revisi	✓
9	28 April 2025	ACC, Suspro	Revisi. ACC	✓
10	16 Mei 2025	ACC, Perbaikan proposal		✓
11	30 Juni 2025	Konsul data tidak normal.	Revisi	✓
12	1 Juli 2025	BAB IV Pembahasan	Revisi	✓
13	3 Juli 2025	BAB IV & V	Revisi	✓
14	4 Juli 2025	BAB V Lampiran	Revisi	✓
15	10 Juli 2025	Lampiran, Acc	Acc Cekah.	✓

Catatan : Coret yang tidak perlu

Ketua Prodi TLM Program Sarjana Terapan


 Nurmi S.Pd, M.Sc
 NIP. 196911241989122001

Lampiran 14

Kartu Bimbingan Skripsi Pembimbing Pendamping

KARTU BIMBINGAN SKRIPSI
PROGRAM STUDI TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIK PROGRAM SARJANA TERAPAN
TAHUN AKADEMIK 2024-2025

Nama Mahasiswa : Khafifah Ramadani
 NIM : 2113353070
 Judul Skripsi : Perbandingan Kadar Procalcitonin (PCT) Pada Pasien Tuberkulosis Paru Dalam Pengobatan 6 Bulan dan Tuberkulosis Paru Multi Drug Resistant Pengobatan Lini Pertama
 Pembimbing Pendamping : Dr. Adhyn M. Giamod

No	Tanggal Bimbingan	Materi Bimbingan	Keterangan	paraf
1.	2 Januari 2025	Judul, Variabel	Revisi	X
2.	8 Januari 2025	Judul, variabel, jurnal	Revisi	X
3.	15 Januari 2025	Judul, literasi, lapangan (pre-survey mandiri)	Revisi	X
4.	16 Januari 2025	Sampel & populasi BAB 1	Revisi	X
5.	18 Januari 2025	Pasien BAB 2 & 3	Revisi	X
6.	20 Januari 2025	Ace, Sapro	Ace	X
7.	23 April 2025	Pembacaan setelah se-pro BAB 2 & 3 Lanjut penelitian	Ace Lanjut	X

No	Tanggal Bimbingan	Materi Bimbingan	Keterangan	paraf
8.	24 April 2025	BAB 4 & 5	Revisi	A
9.	25 April 2025	BAB 5 Materi, teori, jurnal	Revisi	A
10.	7 Juli 2025	Lampiran	Revisi	A
11.	9 Juli 2025	Acc Sentas		A
12.	21 Juli 2025	Acc Catok		A.

Catatan: Coret yang tidak perlu

Kelua Prodi TLM Program Sarjana Terapan


 Nurhidayah S. A. M. Sc.
 NIP. 196511241988122001

Lampiran 15

Hasil Turnitin



Perbandingan Kadar Procalcitonin (PCT) Pada Pasien Tuberkulosis Paru Dalam Pengobatan 6 Bulan Dan Tuberkulosis Paru Multi Drug Resistant (MDR) Pengobatan Lini Pertama

Khilfiah Ramadian¹, Siti Aminah², Aditya³

¹ Program Studi Teknologi Laboratorium Medis Politeknik Kesehatan Tanjungkarang

² Program Studi D IV Teknologi Laboratorium Medis Politeknik Kesehatan Tanjungkarang

Abstrak

Tuberkulosis (TB) merupakan penyakit menular kronik yang disebabkan oleh bakteri *Mycobacterium tuberculosis*. Bakteri ini sering dikenal dengan Basil Tahan Asam (BTA) dikarenakan berbentuk basil berwarna merah dengan pengecatan *Ziehl-Neelsen*. Dinding bakteri ini sangat kompleks terdiri dari 60% lapisan lemak, dimana persentase tersebut cukup tinggi dan menyebabkan bakteri tersebut tahan terhadap zat asam. Procalcitonin (PCT) adalah biomarker yang membantu diagnosis saat terjadi infeksi bakteri dan sebagai pendeteksi sepsis. Penelitian ini bertujuan mengetahui perbandingan kadar *procalcitonin* pada pasien tuberkulosis paru dalam pengobatan 6 bulan dengan pasien tuberkulosis paru *multi drug resistant* pengobatan lini pertama. Jenis penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan desain penelitian *cross sectional*. Besar sampel yang akan diambil adalah 15 pasien tuberkulosis dalam pengobatan 6 bulan dan 15 pasien tuberkulosis *multidrug resistant* pengobatan lini pertama. Hasil dari penelitian ini didapatkan rata-rata kadar PCT pada pasien TB paru dalam pengobatan 6 bulan adalah 0,499733 ng/ml sedangkan pada pasien TB paru MDR pengobatan lini pertama adalah 0,4426 ng/ml. Hasil dari uji *independent t-test* menunjukkan tidak adanya perbandingan signifikan antara kadar PCT (*procalcitonin*) pada pasien tuberkulosis paru dalam pengobatan 6 bulan dengan pasien tuberkulosis paru *multidrug resistant* (MDR) pengobatan lini pertama ($p = 0,494$).

Kata Kunci: Tuberkulosis paru, sepsis, *procalcitonin*, bakteremia, *multidrug resistant*

Comparison of Procalcitonin (PCT) Levels in Pulmonary Tuberculosis Patients Undergoing 6-Month Treatment and Multi Drug Resistant (MDR) Pulmonary Tuberculosis Patients Receiving First-Line Therapy

Abstract

Tuberculosis (TB) is a chronic infectious disease caused by the bacterium *Mycobacterium tuberculosis*. This bacterium is known as Acid-Fast Bacilli (AFB) because it is rod-shaped and appears red with *Ziehl-Neelsen* staining. The cell wall of this bacterium is very complex, consisting of 60% fat layer, in which the percentage is quite high and causes the bacterium to be resistant to acidic substances. Procalcitonin (PCT) is a biomarker that helps diagnosis during bacterial infection and as a detector of sepsis. This study aims to determine the comparison of procalcitonin levels in pulmonary tuberculosis patients undergoing 6 months of treatment with multidrug-resistant pulmonary tuberculosis patients receiving first-line treatment. This type of research is quantitative research with a cross-sectional study design. The sample size to be taken is 15 tuberculosis patients undergoing 6 months of treatment and 15 multidrug-resistant tuberculosis patients receiving first-line treatment. The results of this study showed that the average PCT level in pulmonary TB patients undergoing 6 months of treatment was 0.499733 ng/ml, while in pulmonary MDR-TB patients receiving first-line treatment it was 0.4426 ng/ml. The results of the independent *t-test* showed that there was no significant difference between the PCT (*procalcitonin*) levels in pulmonary tuberculosis patients undergoing 6 months of treatment and pulmonary multidrug-resistant (MDR) tuberculosis patients receiving first-line treatment ($p = 0.494$).

Keywords: : Pulmonary tuberculosis, sepsis, *procalcitonin*, bacteremia, *multidrug resistant*

Pendahuluan

Tuberkulosis merupakan suatu penyakit menular kronik yang disebabkan oleh bakteri *Mycobacterium tuberculosis* (MTB). Bakteri ini sering dikenal dengan Basil Tahan Asam (BTA) dikarenakan berbentuk basil berwarna merah dengan pengecatan menggunakan Ziehl-Neelsen (Aeri, 2020). Dinding bakteri ini sangatlah kompleks dan terdiri dari 60% lapisan lemak, dimana presetasenya tersebut termasuk tinggi dan menyebabkan bakteri tersebut tahan terhadap zat asam (TB Indonesia, 2023). Karena bakteri tersebut tahan dengan zat asam, maka pada saat proses pencucian pertama bakteri tersebut dapat mempertahankan warnanya (Sipayung, 2024).

Sebagian besar infeksi oleh *Mycobacterium tuberculosis* terjadi pada parenkim paru, yang menyebabkan tuberkulosis paru. Namun, bakteri ini juga dapat menginfeksi berbagai organ lain di luar paru, yang dikenal sebagai tuberkulosis ekstraparu, termasuk pleura, kelenjar getah bening, tulang, serta organ ekstraparu lainnya (Kemenkes, 2020).

Menurut World Health Organization (WHO) dalam Global TB Report tahun 2023, TBC masih menjadi masalah kesehatan global yang signifikan. Indonesia menempati posisi kedua dengan jumlah kasus TB terbanyak di dunia setelah India, diikuti oleh China. Diperkirakan terdapat sekitar 1.060.000 kasus TB dan 134.000 kematian akibat tuberkulosis setiap tahunnya di Indonesia, yang berarti sekitar 17 orang meninggal tiap jam karena penyakit ini (Kemenkes, 2024).

Menurut data yang diperoleh oleh Dinas Kesehatan di website Lampung Satu Data, jumlah kasus penderita tuberkulosis di Provinsi Lampung yang terdata tahun 2022 adalah 17.319 kasus (Lampung Satu Data, 2024).

Jumlah kasus tuberkulosis di Bandar Lampung yang tercatat oleh Badan Pusat Statistik (BPS) Kota Bandar Lampung tahun 2023 sebanyak 3.804 kasus. Terdata juga di BPS kota Bandar Lampung tahun 2023 bahwa ditemukan sebanyak 1.111 kasus tuberkulosis Puskesmas Kedaton, yang mana jumlah tersebut adalah terbanyak di kota Bandar Lampung (BPS Kota Bandar Lampung, 2024). Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS) kota Bandar Lampung tahun 2023 tersebut, pengambilan sampel pasien TB paru dalam pengobatan 6 bulan akan dilakukan di Puskesmas Kedaton.

Penyakit TBC yang resistan terhadap banyak obat (TB MDR) disebabkan oleh bakteri TBC yang resistan terhadap setidaknya isoniazid

dan rifampisin, obat pengobatan TB lini pertama yang paling efektif (CDC, 2025). Secara global, diperkirakan 410.000 orang (95% UI: 370.000–450.000) mengidap tuberkulosis yang resistan terhadap berbagai obat atau rifampisin (MDR/RR-TB) pada tahun 2022. Angka keberhasilan pengobatan bagi orang yang didiagnosis TB MDR/RR-TB terus membaik, walaupun masih sangat rendah.

Secara global, tingkat keberhasilan pengobatan tuberkulosis pada tahun 2020 mencapai 63%, meningkat dibandingkan dengan 60% pada tahun 2019 dan 50% pada tahun 2012 (WHO, 2024). Pengobatan standar untuk pasien Tuberkulosis Resistan Obat (TB RO) pada awalnya hanya menawarkan satu opsi dengan durasi pengobatan selama 20 hingga 24 bulan. Namun, pengobatan TB RO di Indonesia mengalami perkembangan setelah WHO secara resmi mengeluarkan rekomendasi pengobatan terbaru. Rekomendasi tersebut mencakup pengobatan jangka pendek dengan durasi 9 hingga 11 bulan serta pengobatan jangka panjang selama 18 hingga 24 bulan (Yayasan KNCV, 2023).

Pengobatan lini pertama untuk tuberkulosis resistan obat (TBC RO), termasuk TBC multidrug-resistant (MDR) dan rifampicin-resistant (RR), kini dapat diselesaikan dalam waktu 6 bulan menggunakan regimen BPaLM (Bedaquiline, Pretomanid, Linezolid, dan Moxifloxacin). Tepat pada tanggal 15 Desember 2022 lalu, WHO baru saja merilis pedoman terbaru tentang pengobatan TB RO khususnya tuberkulosis multidrug-resistant/rifampicin-resistant (TB MDR/RR). Regimen ini sepenuhnya berbasis oral, tanpa suntikan, dan telah menunjukkan tingkat keberhasilan pengobatan yang tinggi, lebih dari 88%, serta meningkatkan kualitas hidup pasien (Yayasan KNCV, 2023).

RSUD Abdul Moeloek merupakan salah satu rumah sakit yang dapat mendeteksi dan menangani TB MDR di Provinsi Lampung (Dinkes Provinsi Lampung, 2024). Berdasarkan informasi dari artikel-artikel resmi tersebut, maka pengambilan data Pasien TB MDR pengobatan lini pertama dilakukan di RSUD dr. H. Abdul Moeloek yang juga sebagai rumah sakit rujukan tertinggi di Provinsi Lampung.

Biomarker sepsis bakteremia amat bakterial antara lain procalcitonin (PCT), C-Reactive Protein (CRP), eosinopenia, Neutrophil-lymphocyte count ratio (NLCR), Immature to Total neutrophil ratio (I/T Rasio), Monocyte Distribution Width (MDW). Secara umum, biomarker yang digunakan untuk memprediksi

terjadinya bakteremia mengancam jiwa dan pasien dengan bakteremia dibandingkan pasien yang memberikan informasi prognostik yang tidak terinfeksi (2,5 vs. 0,3 ng/mL; $P = 0,0001$) memerlukan intervensi cepat di bidang (Pedro, et al 2015). imunoserologi adalah C-Reactive Protein (CRP) dan Procalcitonin (PCT) (Lien, 2022).

Menurut artikel Tirta Medical Centre (2024) yang telah ditinjau oleh dr. Nour Masari Dewi, LED (Laju Endap Darah) biasanya mulai meningkat 24-48 jam setelah awal inflamasi akut dan dapat bertahan selama beberapa minggu hingga beberapa bulan setelah infeksi mereda. Beberapa infeksi kronis yang dapat meningkatkan LED (laju endap darah) antara lain tuberculosis, osteomielitis kronis, dan infeksi persisten lainnya.

Serum CRP merupakan protein fase akut yang disintesis secara eksklusif oleh hati, sebagian besar di bawah kendali transkripsi IL-6. Kadar CRP meningkat cepat sebagai respons terhadap beberapa rangsangan inflamasi, infeksi bakteri merupakan salah satu yang paling kuat. Sekresi CRP dimulai dalam waktu 4-6 jam setelah rangsangan, berlipat ganda setiap 8 jam dan mencapai puncaknya pada jam ke-36-50. Dengan rangsangan yang sangat kuat, konsentrasi CRP dapat meningkat di atas 500 mg/L, yaitu lebih dari 1000 kali lipat dari nilai referensi.

Berdasarkan hasil penelitian Koncoro (2015), procalcitonin (PCT) meningkat 3-4 jam setelah stimulus endotoksin bakteri. Peningkatan ini tentu saja jauh lebih cepat dibandingkan parameter LED (Laju Endap Darah) dan CRP (C-Reactive Protein). Kadar procalcitonin terus meningkat hingga ratusan nanogram per ml pada sepsis berat dan syok septik, mencapai plateau pada 6-12 jam, menetap dalam 48 jam, kemudian turun ke nilai normal dalam 2 hari jika terapi berhasil. Berdasarkan artikel dan hasil penelitian tersebut, maka peneliti memutuskan untuk memeriksa kadar procalcitonin sebagai biomarker bakteremia dalam penelitian ini.

Procalcitonin (PCT) diproduksi secara konstitutif di sel C tiroid terlepas dari aktivitas hormonal dan peningkatan respon terhadap hiperkalsemia dan gastrin. Procalcitonin biasanya dibelah lagi menjadi kalsitonin dan residu N-terminal sebelum akhirnya dilepaskan ke aliran darah. Pada respon inflamasi, produksi dan pelepasan ke aliran darah meningkat sebagai respons terhadap sitokin proinflamasi (interleukin-1b dan faktor nekrosis tumor- α) dan untuk ekspresi berlebihan gen *CALC-1*, yang diproduksi oleh sel parenkim, sel neuroendokrin paru-paru, usus, dan sel mononuklear darah. Kadar procalcitonin meningkat pada inflamasi bakteri dan jamur, tetapi tidak pada inflamasi virus, dengan kadar yang jauh lebih tinggi pada

Pada saat terjadi infeksi bakteri, procalcitonin meningkat, dan tingkat peningkatannya berhubungan dengan tingkat keparahan infeksi. Pasien dengan infeksi lokal mengalami peningkatan kadar procalcitonin yang lebih kecil dibandingkan pasien yang mengalami sepsis umum, sepsis berat, dan syok septik (Intan, Samuel 2017). Kadar procalcitonin (PCT) serum meningkat pada sepsis. Kadar procalcitonin normalnya di bawah 0,5 ng/mL dan > 2 ng/mL berisiko tinggi terjadi sepsis (Dana, et al 2015).

Pada hasil penelitian Pedro, et al (2015) pencarian literatur dilakukan untuk mengevaluasi kemampuan PCT (procalcitonin) sebagai alat diagnostik dan prognostik dalam proses infeksi dan kemampuannya untuk memantau terapi antibiotik. Karena pemeriksaan procalcitonin dapat dinilai dengan cepat, hal ini dapat membantu dalam pengambilan keputusan untuk memulai terapi antibiotik dan melakukan kultur darah. Serum procalcitonin juga berguna dalam pengambilan keputusan untuk memulai antibiotik ketika penilaian klinis tidak memungkinkan untuk membedakan etiologi bakteri atau virus.

Kadar PCT meningkat dalam proses infeksi bakteri dan jamur, dan kadar di atas 1,35 ng/mL memiliki sensitivitas 100% dalam prediksi kultur darah positif sebagai gold standard dalam deteksi bakteremia. Terapi antibiotik yang dipandu procalcitonin menunjukkan kemanjuran dalam mengurangi hari rawat inap dan pengurangan penggunaan antibiotik hingga 50%.

Menurut hasil penelitian dari Conie (2017), penelitian yang dilakukan di India mengungkapkan bahwa pasien dengan tuberculosis pulmonal memiliki kadar procalcitonin serum yang meningkat hingga lebih dari 2 ng/mL, sedangkan pada kelompok tanpa infeksi, kadar tersebut berada di bawah 0,5 ng/mL. Selain itu, kadar procalcitonin serum juga dapat digunakan sebagai indikator prognosis pada tuberculosis pulmonal. Studi yang sama menunjukkan bahwa setelah menjalani terapi selama 6 bulan, kadar procalcitonin serum pada pasien tuberculosis pulmonal akan menurun menjadi kurang dari 2 ng/mL. Berdasarkan beberapa penelitian tersebut, muncul ide bahwa terdapat perbandingan antara kadar procalcitonin (PCT) pada pasien tuberculosis paru dalam pengobatan 6 bulan dan pasien tuberculosis

paru multi drug resistant (MDR) pengobatan lini pertama.

Metode

Jenis penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif. Desain penelitian yang digunakan adalah *cross sectional*. Penelitian ini akan dilaksanakan pada bulan Mei-Juni tahun 2025. Penelitian ini dilakukan di RSUD dr.H. Abdoel Moeloek, Puskesmas Kedaton, dan laboratorium imunoserologi Poltekkes Kemenkes Tanjungkarang. Populasi pada penelitian ini adalah pasien tuberkulosis paru *multi drug resistant* pengobatan lini pertama di di RSUD dr.H. Abdul Moeloek dan pasien tuberkulosis paru dalam pengobatan 1-6 bulan di Puskesmas Kedaton. Sampel pada penelitian ini adalah 15 pasien tuberkulosis dalam pengobatan 6 bulan dan 15 pasien tuberkulosis *multidrug resistant* pengobatan lini pertama yang memenuhi kriteria.

Hasil

Tujuan penelitian ini adalah mengetahui perbandingan kadar PCT (procalcitonin) pada pasien tuberkulosis paru dalam pengobatan 6 bulan dengan pasien tuberkulosis paru MDR (multi drug resitant) pengobatan lini pertama. Terdapat 30 sampel responden yang diperiksa dalam penelitian ini. 15 sampel pasien tuberkulosis paru dalam pengobatan 6 bulan di Puskesmas Kedaton dan 15 sampel tuberkulosis paru *multidrug resitant* (MDR) pengobatan lini pertama di RSUD Dr.H.Abdul Moeloek.

Pemeriksaan kadar procalcitonin pada penelitian ini menggunakan alat ELISA (Enzyme-Linked Immunosorbent Assay) di laboratorium imunoserologi Poltekkes Tanjungkarang. Karakteristik responden disajikan dalam bentuk tabel sebagai berikut:

Tabel 4.1.Karakteristik Responden

Karakteristik	Jumlah (n=30)	Presentase (%)
Jenis Kelamin		

Laki-laki	18	60.00
Perempuan	12	40.00
Usia		
25 – 34	4	13.30
35 – 44	13	43.30
45 – 54	7	23.30
55 – 64	4	13.30
> 65	2	6.70
Kategori Kelompok		
Pasien TB Paru		
Pasien TB paru dalam pengobatan 1- 6 bulan	15	50.00
Pasien TB paru <i>multidrug resistant</i> pengobatan lini pertama	15	50.00

Berdasarkan tabel 4.1 karakteristik subjek penelitian, jenis kelamin laki-laki lebih banyak yaitu sebanyak 18 orang (60%) sedangkan subjek penelitian berjenis kelamin perempuan sebanyak 12 orang (40%). Didapatkan kelompok usia 25-34 tahun sebanyak 4 orang (13.3%), kelompok usia 35-44 tahun dengan jumlah terbanyak yaitu sebanyak 13 orang (43.3%), kelompok usia 45-54 tahun sebanyak 7 orang (23.3%), kelompok usia 55-64 tahun sebanyak 4 orang (13.3%), dan kelompok usia diatas 65 tahun dengan jumlah paling sedikit yaitu sebanyak 2 orang (6.7%). Jumlah pasien TB paru dalam pengobatan 1-6 bulan sejumlah 15 orang (50%) dan jumlah pasien TB paru *multidrug resistant* pengobatan lini pertama sejumlah 15 orang (50%).

Tabel 4.2 Data Hasil Penelitian Kadar PCT Pasien TB Paru dalam Pengobatan 6 Bulan dan TB Paru MDR

NO	Kode Sampel /Nama Pasien	Usia	Jenis Kelamin	Kadar PCT Pasien TB Paru dalam Pengobatan 6 Bulan	Kadar PCT Pasien TB Paru <i>multidrug resistant</i>	Kategori Kadar PCT Normal (N)/ Tidak Normal (TN)
1	YN	28	P	0.17		N
2	US	40	L	0.15		N
3	TA	61	P	0.30		N
4	AB	71	L	0.60		TN
5	NH	40	P	0.21		N
6	EP	42	L	0.35		N
7	JU	58	P	1.22		TN
8	UM	45	P	2.81		TN
9	TJ	50	L	0.27		N
10	HY	45	P	0.04		N
11	NV	30	L	0.21		N
12	DM	48	P	0.25		N
13	MN	48	L	0.22		N
14	DS	40	L	0.35		N
15	SY	42	L	0.29		N
16	AW	50	P		0.46	N
17	MY	39	P		0.15	N
18	MP	60	L		1.01	TN
19	HP	40	L		0.29	N
20	DR	30	L		0.17	N
21	NT	38	P		0.96	TN
22	AS	42	L		0.34	N
23	YT	57	P		1.30	TN
24	MS	41	L		0.39	N
25	NY	38	P		0.32	N
26	RY	47	P		0.09	N

27	SS	42	L	0.22
28	SJ	72	L	0.37
29	AS	34	L	0.18
30	SP	44	P	0.31

Keterangan:

Kadar *procalcitonin* (PCT) normal: $\leq 0,5$ ng/ml

Kadar *procalcitonin* (PCT) tidak normal : $\geq 0,5$ ng/ml

Tabel 4.3 Distribusi Frekuensi Kadar *Procalcitonin*

(PCT) Pada Pasien TB Paru dalam Pengobatan 6 Bulan dan *Multidrug Resistant* Pengobatan Lini Pertama

Variabel	Mean	Median	SD	Min	Maks
Procalcitonin (PCT)					
Pasien TB paru dalam pengobatan 6 bulan	0,499	0,272	0,69	0,042	2,811
Pasien TB paru <i>multidrug resistant</i> (MDR) pengobatan lini pertama	0,442	0,325	0,35	0,093	1,306

Berdasarkan data pada tabel 4.3 rata-rata kadar PCT pada pasien tuberkulosis paru dalam pengobatan 6 bulan adalah 0,499733 ng/ml sedangkan pada pasien tuberkulosis paru MDR pengobatan lini pertama adalah 0,4426 ng/ml. Diketahui kadar PCT terendah pada pasien TB paru dalam pengobatan 6 bulan adalah 0,042 ng/ml dan yang tertinggi adalah 2,811 ng/ml. Berdasarkan data tersebut juga diketahui kadar PCT pada pasien TB paru MDR pengobatan lini pertama yang terendah adalah 0,093 ng/ml dan yang tertinggi adalah 1,306 ng/ml.

Tabel 4.4 Uji normalitas data *Shapiro-wilk*

Uji Normalitas	Var.	N	P-value	Keterangan
Shapiro-wilk	Pasien TB paru dalam pengobatan 6 bulan	15	0,000	Tidak terdistribusi normal
	Pasien TB paru MDR pengobatan lini pertama	15	0,002	Tidak terdistribusi normal

Berdasarkan hasil uji normalitas pada tabel 4.4 kedua data didapatkan hasil $p\text{-value} < 0,05$

sehingga data berdistribusi tidak normal. Oleh karena itu dilakukan uji non parametrik dengan uji *Mann-Whitney* untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan dari dua variabel yang diteliti. Berdasarkan uji non parametrik *Mann-Whitney* antara kadar *procalcitonin* (PCT) pada pasien tuberkulosis paru dalam pengobatan 6 bulan dan pasien TB paru *multidrug resistant* didapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel 4.5 Hasil Analisis Bivariat *Mann-Whitney*

Kadar <i>Procalcitonin</i> (PCT)	Mean Rank	Sum of Rank	P-value
Pasien TB paru dalam pengobatan 6 bulan	14,40	216,00	0,494
Pasien TB paru MDR pengobatan lini pertama	16,60	249,00	

Berdasarkan data hasil uji *Mann-Whitney* pada tabel 4.4, didapatkan hasil bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan dalam kadar PCT antara kedua variabel tersebut ($p = 0,494$). Kadar rata-rata *procalcitonin* (PCT) pada pasien TB paru dalam pengobatan 6 bulan adalah 14,40 dengan *sum of rank* 216,00 sedangkan pada pasien TB paru *multidrug resistant* pengobatan lini pertama adalah 16,60 dengan *sum of rank* 249,00.

Hasil tersebut menunjukkan bahwa distribusi kadar PCT pada pasien TB paru dalam pengobatan 6 bulan maupun TB paru *multidrug resistant* tidak bervariasi secara signifikan.

Pembahasan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, didapatkan hasil rata-rata kadar PCT pada pasien TB paru dalam pengobatan 6 bulan adalah 0,499733 ng/ml sedangkan pada pasien TB paru MDR pengobatan lini pertama adalah 0,4426 ng/ml. Diketahui kadar PCT terendah pada pasien TB paru dalam pengobatan 6 bulan adalah 0,042 ng/ml dan yang tertinggi 2,811 ng/ml. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan juga didapatkan hasil kadar PCT pada pasien TB paru MDR pengobatan lini pertama yang terendah adalah 0,093 ng/ml dan yang tertinggi 1,306 ng/ml.

Hasil kadar PCT tertinggi pada kategori pasien TB paru dalam pengobatan 6 bulan adalah 2,811 ng/ml, kadar tersebut cukup tinggi dan

memiliki resiko tinggi terjadinya sepsis. efektif sehingga memungkinkan bakteri berkembang Sedangkan kadar PCT tertinggi pada pasien biak dengan lebih mudah dan memicu timbulnya TB paru MDR pengobatan lini pertama adalah penyakit aktif. Terutama, malnutrisi dapat secara 1,306 ng/ml yang artinya tidak beresiko tinggi signifikan mengurangi kemampuan sistem imun terjadi sepsis, namun kadar tersebut masih dalam menghadapi tuberkulosis (Handayani, 2021). diatas normal yang artinya terdapat infeksi bakteremia yang terjadi. Hasil tersebut dirujuk menurut penelitian yang dilakukan oleh Dana, et al pada tahun 2015, kadar *procalcitonin* serum normalnya di bawah 0,5 ng/mL, sedangkan kadar > 2 ng/mL berisiko tinggi terjadi sepsis.

Setelah dilakukan uji Independent T-test menggunakan uji *Mann-Whitney* pada data hasil, didapatkan hasil bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan dalam kadar PCT antara kedua variabel tersebut ($p = 0,494$). Kadar rata-rata *procalcitonin* (PCT) pada pasien TB paru dalam pengobatan 6 bulan adalah 14,40 dengan *sum of rank* 216,00 sedangkan pada pasien TB paru *multidrug resistant* (MDR) pengobatan lini pertama adalah 16,60 dengan *sum of rank* 249,00. Hasil ini menunjukkan bahwa distribusi kadar PCT pada pasien tuberkulosis paru dalam pengobatan 6 bulan maupun tuberkulosis paru *multidrug resistant* tidak bervariasi secara signifikan.

Sebuah studi oleh Ahn et, al menyebutkan bahwa *procalcitonin* (PCT) memiliki sensitivitas yang lebih rendah pada infeksi *M. tuberculosis* dibandingkan dengan infeksi bakteri lain, sehingga tidak selalu dapat membedakan antara TB biasa dan TB MDR secara signifikan. Namun, terdapat perbedaan kadar *procalcitonin* (PCT) di tiap individu, data tersebut dapat dilihat pada tabel 4.5.

Dari penelitian yang telah dilakukan, didapatkan hasil kadar *procalcitonin* (PCT) yang berbeda setiap subjek di masing-masing kategori pasien. Perbedaan kadar tersebut dikarenakan respon imun tiap individu yang terinfeksi bakteremia berbeda-beda. Hal ini dapat dipengaruhi oleh status imun dan kekebalan tiap individu subjek yang berbeda-beda saat terinfeksi bakteri tuberkulosis.

Sistem kekebalan tubuh, baik yang bersifat bawaan (innate) maupun adaptif, memiliki peran krusial dalam melawan infeksi *Mycobacterium tuberculosis* (MTB). Pada individu dengan sistem imun yang sehat, makrofag dan sel T mampu bekerja secara optimal untuk mengendalikan infeksi dengan cara mengaktifkan proses pertahanan dan membentuk granuloma. Namun, pada orang dengan sistem imun yang lemah, seperti penderita HIV, malnutrisi, atau penyakit kronis lainnya, respons imun menjadi kurang

Perbedaan respon imun juga dapat disebabkan oleh faktor genetik. Menurut penelitian Syedzasaintika tahun 2024, variasi genetik memengaruhi produksi dan fungsi sitokin penting seperti *interferon gamma* (IFN- γ) dan *tumor necrosis factor alfa* (TNF- α) yang berperan dalam respon imun terhadap TB. Polimorfisme gen NRAMP1 dan TNF- α dapat memengaruhi kerentanan dan keparahan penyakit tuberkulosis.

Dari hasil pemeriksaan kadar *procalcitonin* (PCT) serum yang telah dilakukan kepada 30 subjek penelitian. Rata-rata kadar PCT pada pasien tuberkulosis paru dalam pengobatan 6 bulan adalah 0,499733 ng/ml sedangkan pada pasien tuberkulosis paru *multidrug resistant* pengobatan lini pertama adalah 0,4426 ng/ml.

Kedua rata-rata kadar PCT tersebut masih < 0,5 ng/ml yang artinya tidak terjadi sepsis. Menurut hasil penelitian dari Conie (2017), penelitian yang dilakukan di India mengungkapkan bahwa pasien dengan tuberkulosis pulmonal memiliki kadar *procalcitonin* serum yang meningkat hingga lebih dari 2 ng/mL, sedangkan pada kelompok tanpa infeksi, kadar tersebut berada di bawah 0,5 ng/mL. Selain itu, kadar *procalcitonin* serum juga dapat digunakan sebagai indikator prognosis pada tuberkulosis pulmonal. Studi yang sama menunjukkan bahwa setelah menjalani terapi selama 6 bulan, kadar *procalcitonin* serum pada pasien tuberkulosis pulmonal akan menurun menjadi kurang dari 2 ng/mL. Artinya, rata-rata kadar PCT dari penelitian yang telah dilakukan menunjukkan keselarasan dengan penelitian tersebut. Tidak terjadinya sepsis pada subjek penelitian dikarenakan kedua kategori subjek penelitian sudah menjalani pengobatan (terapi antibiotik).

Namun, didapati kadar PCT tertinggi pada pasien tuberkulosis paru dalam pengobatan 6 bulan adalah 2,811 ng/ml. Kadar tersebut menunjukkan terjadinya infeksi bakteri dan kemungkinan terjadi sepsis ringan. Kemudian didapati hasil kadar PCT pada pasien tuberkulosis paru *multidrug resistant* (MDR) pengobatan lini pertama yang tertinggi adalah 1,306 ng/ml, artinya terjadi infeksi bakteri dan kemungkinan terjadi sepsis ringan. Kedua kadar tersebut masih sesuai, mengingat subjek yang diteliti adalah pasien dengan infeksi bakteri

Mycobacterium tuberculosis (MTB). pada pasien tuberkulosis paru *multidrug resistant* Kadar yang terlampir dapat dianalisa MDR pengobatan lini pertama sebesar 0,4426 kembali dengan kategori tingkat kadar ng/ml.

PCT normal < 0,5 ng/ml yang artinya tidak terjadi infeksi bakteri atau peradangan (kadar *procalcitonin* pada pasien tuberkulosis paru Conie, 2017).

Kadar 0,5 - 2 ng/ml terjadi infeksi bakteri *multidrug resistant* (MDR) pengobatan lini pertama dan kemungkinan terjadi sepsis ringan dan (p -value 0,494).

memerlukan evaluasi serta pemeriksaan lebih lanjut. Pada tahap ini, infeksi sudah mulai memicu respon inflamasi sistemik, namun disfungsi organ masih minim atau belum terjadi secara signifikan (Ambaringrum et.al, 2022).

Kadar 2 – 10 ng/ml terjadi resiko sepsis hingga sepsis berat (RS Panti Rapih, 2021). Sepsis merupakan kelanjutan dari inflamasi sistemik yang memburuk. Disfungsi organ pada sepsis dapat berupa gangguan pernapasan, ginjal, hati, atau sistem kardiovaskular (Andriani, 2022).

Kadar > 10 ng/ml beresiko terjadi sepsis berat (syok sepsis) dengan resiko kematian (Shinta et.al, 2022). Pada syok sepsis, kadar *procalcitonin* PCT yang sangat tinggi ini mencerminkan infeksi sistemik yang parah disertai disfungsi multi-organ dan risiko kematian yang tinggi (Setiandari et.al, 2019).

Keterbatasan dari penelitian ini adalah dikarenakan sudah dilakukannya pengobatan pada kedua subjek penelitian, maka kadar *procalcitonin* (PCT) antara kedua variabel tersebut tidak terdapat perbedaan yang signifikan. Kemudian, jumlah sampel yang seharusnya diambil menggunakan rumus *slovin* adalah 41 sampel pasien tuberkulosis paru dalam pengobatan 6 bulan dan 51 sampel pasien tuberkulosis paru *multidrug resistant* pengobatan lini pertama. Namun, sampel yang diambil untuk penelitian adalah 15 sampel pasien tuberkulosis paru dalam pengobatan 6 bulan dan 15 sampel pasien tuberkulosis paru *multidrug resistant* pengobatan lini pertama. Hal ini dikarenakan keterbatasan jumlah kit pemeriksaan yang ada.

Simpulan

Berdasarkan dari hasil penelitian perbandingan kadar *procalcitonin* (PCT) pada pasien tuberkulosis paru dalam pengobatan 6 bulan di Puskesmas Kedaton dan tuberkulosis paru *multidrug resistant* (MDR) pengobatan lini pertama di RSUD Dr.H.Abdul Moeloek Provinsi Lampung.

Didapatkan rata-rata kadar *procalcitonin* (PCT) pada pasien tuberkulosis paru dalam pengobatan 6 bulan sebesar 0,499733 ng/ml. Didapatkan rata-rata kadar *procalcitonin* (PCT)

Penelitian selanjutnya dapat dilakukan dengan membandingkan kadar *procalcitonin* (PCT) pada pasien tuberkulosis paru yang belum dilakukan pengobatan dengan pasien tuberkulosis paru yang sudah melakukan pengobatan. Hal tersebut dapat dilakukan untuk melihat dampak antibiotik terhadap kadar *procalcitonin* (PCT) pada pasien tuberkulosis paru yang belum melakukan terapi antibiotik dengan pasien tuberkulosis paru yang sudah melakukan terapi antibiotik. Disarankan juga untuk dilakukan pemeriksaan kadar *procalcitonin* sebagai prognosis terhadap pasien tuberkulosis dengan periode waktu pengobatan.

Daftar Pustaka

Penulisan Daftar Pustaka menggunakan format APA (*American Psychological Association*) Style.

Semua rujukan-rujukan yang diacu dalam artikel harus ditampilkan dalam Daftar Pustaka. Daftar Pustaka harus berisi pustaka-pustaka acuan yang berasal dari sumber primer (Buku 50%, Jurnal ilmiah 50% dari keseluruhan daftar pustaka) diterbitkan 10 (sepuluh) tahun terakhir. Setiap artikel paling tidak berisi 10 (sepuluh) daftar pustaka acuan. Penulisan daftar pustaka sebagai berikut:

Daftar Pustaka

Aeri Rachmad, Nur Chamidah, Riries Rulaningtyas, 2020, *Mycobacterium Tuberculosis Images Classification Based on Combining of Convolutional Neural Network And Support Vector Machine*, Commun. Math. Biol. Neurosci. 2020(85), pp.1-13.
<https://doi.org/10.28919/cmbn/5035>

Ahn, S., Kim, W. Y., Kim, S. H., Hong, S., Lim, C. M., Koh, Y., & Lim, K. S. (2018). Role of *procalcitonin* and C-reactive protein in discrimination between tuberculosis and bacterial community-acquired pneumonia. *BMC Infectious Diseases*, 18(1), 1-9.
<https://doi.org/10.1186/s12879-018-3613-3>

- Aini, N., & Rahmania Hatta, H. (2017). SISTEM PAKAR PENDIAGNOSA PENYAKIT TUBERKULOSIS. *Jurnal Informatika Mulawarman*, 12(1), 56.
- Ambaringrum, S. L., Hernaningsih, Y., Kusuma, E., & Kahar, H. (2023). Kadar procalcitonin pada pasien sepsis dan syok sepsia. Universitas Airlangga.
- Diakses dari <https://unair.ac.id/kadar-procalcitonin-pada-pasien-sepsis-dan-syok-sepsia/>
- Ardiani, T., Yusriani Mangerangi, K., Ekawati Mulyadi, F., Sommeng, F., & Irmandha, S. K. (2022). FAKUMI MEDICAL JOURNAL Literature Review Uji Sensitivitas Antibiotik Terhadap Bakteri Penyebab Penyakit Sepsis. <https://fmj.fk.umi.ac.id/index.php/fmj>
- Anung Sri Handayani. (2017). Uji IMUNOGENITAS PROTEIN REKOMBINAN FUSIESAT-6/CFP-10 Mycobacterium tuberculosis (Galur Indonesia): EKSPRESI IFN- γ DAN JUMLAH LIMFOSIT T CD8+ PADA KULTUR PBMC. <https://repository.ub.ac.id/id/eprint/195428/1/Anung%20Sri%20Handayani.pdf>
- Badan Pusat Statistik Kota Bandar Lampung. 2024. Banyaknya Kasus Tuberkulosis Menurut Kecamatan, Puskesmas, dan Jenis Kelamin - Tabel Statistik - Badan Pusat Statistik Kota Bandar Lampung
- BULUT, D., & KARAKOÇ, H. N. (2023). Distribution of bacteria isolated from urine cultures and resistance pattern of Escherichia coli strains in community-acquired urinary tract infections. *Journal of Health Sciences and Medicine*, 6(6), 1158–1161. <https://doi.org/10.32322/jhsm.1350956>
- CDC Tuberculosis (2025). Clinical Overview of Drug-Resistant Tuberculosis Diseases Clinical Overview of Drug-Resistant Tuberculosis Disease | Tuberculosis (TB) | CDC
- Dharaniyadewi, D., Chen, L. K., & Suwanto, S. (2015). Peran Procalcitonin sebagai Penanda Inflamasi Sistemik pada Sepsis. *Jurnal Penyakit Dalam Indonesia*, 2(2), 116. <https://doi.org/10.7454/jpdi.v2i2.74>
- Danny Luhulima. (2020). Penanda Sepsis Bakterial. Biomarker Sepsis Bakterial. <http://repository.uki.ac.id/3757/1/PenandaSepsisBakterial.pdf#>
- Diklat Kompetensi Pengawas Oleh, M., Suryana, C., & Departemen Pendidikan Nasional Direktorat Jenderal Peningkatan Mutu Pendidik dan Tenaga Kependidikan Direktorat Tenaga Kependidikan, Mp. (2007). PENGOLAHAN DAN ANALISIS DATA PENELITIAN.
- Dinas Kesehatan Provinsi Lampung. (2024). <https://dinkes.lampungprov.go.id/pertemuan-penetapan-dan-pengesahan-mou-layanan-inisiasi-puskesmas-tbc-resisten-obat-ro-provinsi-lampung-tahun-2024/?utm>
- Gonçalves, P. F., Menezes Falcão, L., & Pinheiro, I. D. (2015). Dilarang memperbanyak artikel ini tanpa izin. Wolters Kluwer Health, Inc. www.americantherapeutics.com
- Irwin, A. D., & Carrol, E. D. (2011). Procalcitonin. In *Archives of Disease in Childhood: Education and Practice Edition* (Vol. 96, Issue 6, pp. 228–233). <https://doi.org/10.1136/archdischild-2011-300178>
- Isbaniah Fathiyah, et al. (2021). Pedoman Diagnosis dan Penatalaksanaan di Indonesia.
- Koncoro, H., & Suta, I. B. (2015). Peranan Prokalsitonin Dalam Bidang Pulmonologi Procalcitonin Role in The Field Pulmonology. In *J Respir Indo* (Vol. 35, Issue 3). <https://adoc.pub/queue/peranan-prokalsitonin-dalam-bidang-pulmonologi-procalcitonin.html>
- Kemenkes RI. (2016). PERATURAN MENTERI KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA. http://hukor.kemkes.go.id/uploads/produk_hukum/PMK_No._67_tt_g_Penanggulangan_Tuberkolosis_.pdf
- Kemenkes RI. (2020). Pedoman Nasional Pelayanan Kedokteran Tata Laksana Tuberkulosis
- Kemenkes RI. (2024). Peringatan Hari Tuberkulosis Sedunia 2024: Gerakan Indonesia Akhiri Tuberkulosis (GIAT). Available at <https://tbindonesia.or.id/peringatan-hari-tuberkulosis-sedunia-2024-gerakan-indonesia-akhiri-tuberkulosis-giat/>
- Lampung Satu Data. (2024). JUMLAH TERDUGA TUBERKULOSIS, KASUS TUBERKULOSIS, KASUS TUBERKULOSIS ANAK, DAN TREATMENT COVERAGE (TC) MENURUT JENIS KELAMIN, KECAMATAN, DAN PUSKESMAS KABUPATEN/KOTA SE-PROVINSI LAMPUNG TAHUN 2022. <https://opendata.lampungprov.go.id/dataset/jumlah-terduga-tuberkulosis-kasus->

- tuberkulosis-kasus-tuberkulosis-anak-dan-treatment-coverage-tc-menurut-Sipayung, A. D., Harianja, E. S., & Siahaan, M. A. (2024). ANALISA BAKTERI TAHAN ASAM (BTA) PADA SPUTUM SUSPEK TUBERKULOSIS PARU DI RUMAH SAKIT KHUSUS PARU MEDAN. JURNAL ANALIS LABORATORIUM MEDIK, 9(1), 31–37.<https://doi.org/10.51544/jalm.v9i1.5013>
- Lange, C., et al. (2018). Perspectives for personalized therapy for patients [with multidrug-resistant tuberculosis. *Journal of Internal Medicine*, 284(2), 163–188. <https://doi.org/10.1111/joim.12780>
- Lien, F., Lin, H. S., Wu, Y. T., & Chiueh, T. S. (2022). Bacteremia detection from complete blood count and differential leukocyte count with machine learning: complementary and competitive with C-reactive protein and procalcitonin tests. *BMC Infectious Diseases*, 22(1). <https://doi.org/10.1186/s12879-022-07223-7>
- Lumbanraja C.J. (2017). Perbedaan Kadar Serum Procalcitonin pada Anak dengan Tuberkulosis Pulmonal dengan Pneumonia
- Nur, M. I., Wisudarti, C. F. R., & Rahardjo, S. (2023). Procalcitonin Sebagai Biomarker Diagnostik pada Pasien Sepsis yang Dirawat di ICU RSUP Dr. Sardjito. *Jurnal Komplikasi Anestesi*, 10(3), 20–28. <https://doi.org/10.22146/jka.v10i3.7365>
- Nnanna Isaiah, I. (2014). Immunoinflammation and Elevated Serum Procalcitonin In Patients with Resistant Strain Mycobacterium Tuberculosis in Benin Metropolis. *Journal of Medical Microbiology & Diagnosis*, 03(04). <https://doi.org/10.4172/2161-0703.1000154>
- Pemerintah Provinsi Lampung. (2019). <https://lampungprov.go.id/detail-post/gubernur-ridho-resmikan-rsud-abdul-moeloek-sebagai-rumah-sakit-kelas-a>
- Rumah Sakit Panti Rapih. (2021). Peran procalcitonin dalam diagnosa sepsis. Diakses dari <https://pantirapih.or.id/rspr/peran-procalcitonin-dalam-diagnosa-sepsis/>
- Samsudin I., Samuel D.V. (2017). Kegunaan Klinis dan Pengukuran Prokalsitonin. 38(2): 59–68.
- Setiandari, K., Fitriani, C., Wisudarti, R., & Rahardjo, S. (n.d.). (2019) Hubungan antara Kadar Prokalsitonin Serum dan Skor SOFA sebagai Parameter Tingkat Keparahan Disfungsi Organ Pasien Sepsis yang Dirawat di ICU RSUP Dr. Sardjito.
- Shinta Lungit Ambaringrum, Yetti Hernaningsih, Edward Kusuma, Hartono Kahar. (2022). Cut-Off Value of Procalcitonin in Sepsis and Septic Shock patients at www.indonesianjournalofclinicalpathology.org
- Sary, A. N., & Sulastri, D. (2024). Nutrisi dan Genetik: Apa Hubungannya dengan Tuberculosis Paru: Scoping Review. *Jurnal Kesehatan Medika Saintika*, 15(1), 85. <https://doi.org/10.30633/jkms.v15i1.2094>
- TB Indonesia. (2023) Waspada Dengan Bakteri Penyebab Tuberculosis. <https://www.tbindonesia.or.id/waspada-dengan-bakteri-penyebab-tuberculosis/#:~:text=Dinding%20M.%20TB%20sangat%20kompl> eks,M.%20tuberculosis%20bersifat%20tahan%20asam
- Tirta Medical Centre. (2024). Laju Endap Darah Tinggi – Penyebab, Jenis, dan Hasilnya <https://tirta.co.id/artikel/laju-endap-darah-tinggi/>
- TRI ARIGUNTAR WIKANNING TYAS. (2019). DISERTASI IMUNOPATOGENESIS TUBERKULOSIS PARU : ANALISIS EKSPRESI mRNA GEN HIGH-MOBILITY GROUP BOX 1 (HMGB-1), SOLUBLE PROTEIN HMGB 1, SOLUBLE PROTEIN TOLL LIKE RECEPTOR 4 (sTLR 4) DAN INTERLEUKIN 6 (IL 6) https://repository.unhas.ac.id/id/eprint/3912/2/19_P02003140450
- WHO (World Health Organization). (2024). Tuberculosis: Multidrug-resistant (MDR-TB) or rifampicin-resistant TB (RR-TB). [https://www.who.int/news-room/questions-and-answers/item/tuberculosis-multidrug-resistant-tuberculosis-\(mdr-tb\)](https://www.who.int/news-room/questions-and-answers/item/tuberculosis-multidrug-resistant-tuberculosis-(mdr-tb))
- Yayasan KNCV Indonesia. (2023). Pengobatan TBC RO Kini Hanya 6 Bulan Saja! <https://yki4tbc.org/pengobatan-tbc-ro-kini-hanya-6-bulan-saja/>

