

LAMPIRAN

Lampiran 1

Dokumentasi Penelitian



Siapkan alat dan bahan yang akan digunakan.



Buat lingkaran dengan menggunakan jangka \pm 2cm.



Potong kertas ke cetakan (plastik) untuk membuat lingkaran.



Potong kertas saring membentuk lingkaran dengan menggunakan cetakan yang sudah dibuat.



Whole blood ditetaskan ke kertas saring *whatman* no.3 sebanyak 100 μ l.



Tunggu kertas saring hingga mengering.



Kertas saring dimasukkan kedalam plastik ziplock yang sudah diberi silica gel.



Masukkan plastik ziplock kedalam box dan beri label pada masing-masing box.



Sterilisasi alat dan bahan yang akan digunakan.



Potong kertas saring yang sudah kering, kemudian masukkan ke dalam tabung reaksi.



Tambahkan larutan PBS sebanyak 1000 μ l kedalam tabung reaksi.



Diamkan kertas saring selama 1 jam pada suhu ruang.



Homogenkan dengan menggunakan vortex.



Buang kertas saring dan masukkan sampel ke dalam tabung mikrocentrifuge.



Centrifuge selama 10 menit dengan kecepatan 10.000 xg.



Sisakan supernatan dan pelet ditabung mikrocentrifuge.



Tambahkan 30 μ l IC.



Tambahkan 200 μ l GB Buffer.



Inkubasi pada suhu 60⁰ c selama 10 menit.



Tambahkan 200 μ l Etanol absolut.



Pindahkan sampel ke kolom GD dan tabung koleksi.



Beri label pada tutup tabung.



Tambahkan 400 μ l Buffer W1.



Tambahkan 600 μ l Wash Buffer.



Pindahkan kolom GD ke tabung mikrosentrifuge.



Tambahkan 100 μ l Buffer Elusi yang sudah dipanaskan.



Tambahkan 100 μ l Aquabidest.



DNA yang telah selesai di ekstraksi di Hari ke-1.



DNA yang telah selesai di ekstraksi di Hari ke-3.



DNA yang telah selesai di ekstraksi di Hari ke-7.



Siapkan tube Real-Time PCR



Buka penutup plastik tube Real-Time PCR



Masukkan 50 µl DNA kedalam tube Real-Time PCR



Tutup tube Real-Time menggunakan parafilm



Hidupkan komputer dan klik apk Real-Time PCR



Masukkan tube kedalam mesin Real-Time PCR



Pilih edit plate dan klik run method



Proses running sedang berjalan



Hasil pemeriksaan telah didapat yaitu nilai Cn (*viral load*)

Lampiran 2

Hasil Pemeriksaan *Real-Time* PCR

No.	Hari	Sample Name	Jumlah <i>Viral Load</i> HBV DNA (IU/mL)
1.	Hari Ke-0 (Kontrol)	K1	3922,807
2.	Hari Ke-0 (Kontrol)	K2	13194,17
3.	Hari Ke-0 (Kontrol)	K3	2649,339
4.	Hari Ke-1	W1	1581,208
5.	Hari Ke-1	W1	1087,96
6.	Hari Ke-1	W1	2421,445
7.	Hari Ke-3	W3	515,441
8.	Hari Ke-3	W3	1458,61
9.	Hari Ke-3	W3	2314,812
10.	Hari Ke-7	W7	896,048
11.	Hari Ke-7	W7	1311,577
12.	Hari Ke-7	W7	595,0279

Mengetahui

Pembimbing Utama

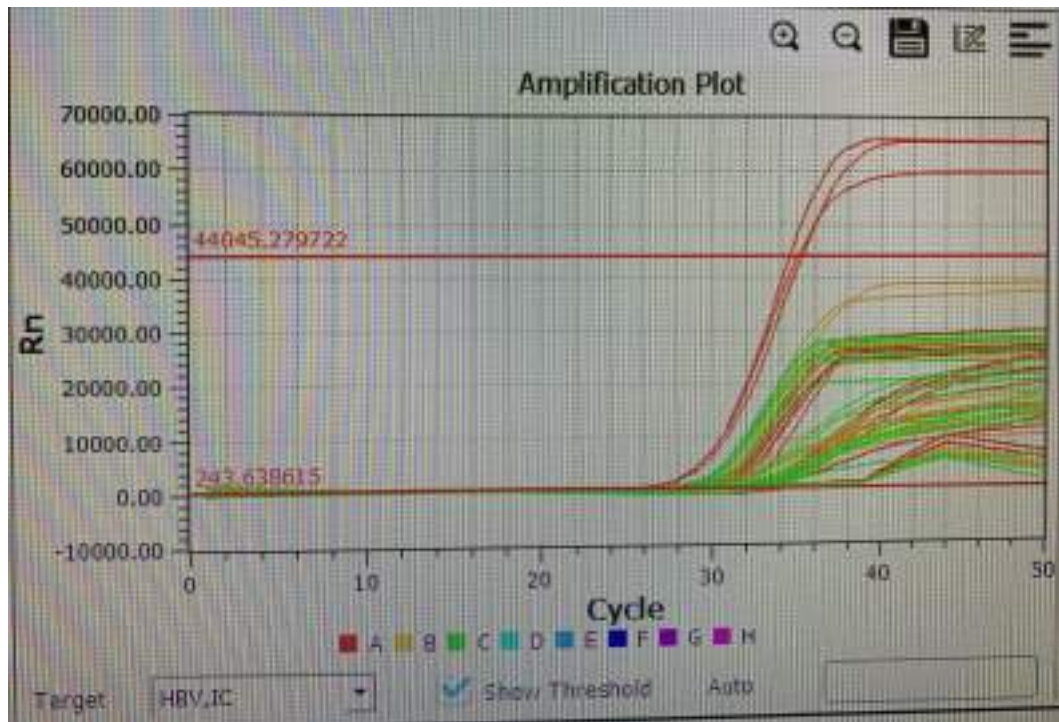
Validator Laboratorium/Laboran

Nurminha, S.Pd., M.Sc

Ria Yunita, SKM

Lampiran 3

Gambar Kurva Amplifikasi Reaksi *Real-Time* PCR



Keterangan Gambar :

- Amplification Plot : Grafik yang dihasilkan ketika proses PCR Berlangsung
- Cycle : Siklus
- Rn : Intensitas Flouresens
- Grafik berwarna : Posisi Sampel
- Garis bawah (243,6) : yaitu ambang deteksi
- Garis atas (44045) : yaitu batas maximal deteksi

Lampiran 4



Kementerian Kesehatan

Poltekkes Tanjungkarang

Jalan Soekarno Hatta No.6 Bandar Lampung
Lampung 35145

(0721) 783852

<https://poltekkes.tjk.ac.id>

KETERANGAN LAYAK ETIK
DESCRIPTION OF ETHICAL EXEMPTION
"ETHICAL EXEMPTION"

No.000/KEPK-TJK/III/2025

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

Peneliti utama : Wenny Evita Kurniaswati
Principal Investigator

Nama Institusi : Poltekkes Kemenkes Tanjungkarang
Name of the Institution

Dengan judul:
Title

"Perbandingan Variasi Waktu Penyimpanan Sampel Terhadap Viral Load Pada Pasien Positif Hepatitis B yang
Diisolasi Menggunakan Kertas Saring Whatman No.3"

*"Comparison of Storage Time Variations on Viral Load in Hepatitis B Positive Patients Isolated Using Whatman No. 3 Filter
Paper."*

Dinyatakan layak etik sesuai 7 (tujuh) Standar WHO 2011, yaitu 1) Nilai Sosial, 2) Nilai Ilmiah, 3) Pemerataan Beban dan Manfaat, 4) Risiko, 5) Bajakan/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) Persecution/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 Laik Etik ini berlaku selama kesin waktu tanggal 27 Maret 2025 sampai dengan tanggal 27 Maret 2026.

This declaration of ethics applies during the period March 27, 2025 until March 27, 2026.
Chairperson,



Dr. Aprina, S.Kp., M.Kes

Lampiran 5



Kementerian Kesehatan
Direktorat Jenderal
Sumber Daya Manusia Kesehatan
Politeknik Kesehatan Tanjungkarang
Jalan Soekarno Hatta No.6 Bandar Lampung
Lampung 35145
telp 0229 761652
<https://www.poltekkes-tjk.ac.id>

Nomor : PP.01.04/F.XXXV/2343/2025
Lampiran : 1 eks
Hal : Izin Penelitian

25 April 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 institusi yang Bapak/Ibu Pimpin. Adapun mahasiswa yang melakukan penelitian adalah sebagai berikut:

No	MAHASISWA	JUDUL	TEMPAT PENELITIAN
1.	Wenny Evita Kurniawati NIM: 2113353018	Perbandingan Variasi Waktu Penyimpanan Sampel Terhadap Viral Load Pada Pasien Positif Hepatitis B Yang Diolasi Menggunakan Kertas Saring Whatman No. 3	RSUD Dr. H. Abdul Moeloek Provinsi Lampung

Atas perhatian dan kerjasamanya diucapkan terima kasih.


Direktur
Dewi Purweningsih, SsiT, M. Kes
NIP. 195705271988012001

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

Kementerian Kesehatan tidak menerima suap dan/atau gratifikasi dalam bentuk apapun. Jika terdapat potensi suap atau gratifikasi silahkan laporkan melalui HALO KEMENKES 1500567 dan <https://whs.kemkes.go.id>. Untuk verifikasi keaslian tanda tangan elektronik, silakan unggah dokumen pada laman <https://ke.keminfo.go.id/verifikasi>



Lampiran 6



PEMERINTAH PROVINSI LAMPUNG
RSUD Dr. H. ABDUL MOELOEK
BADAN LAYANAN UMUM DAERAH (BLUD)
Jl. dr. Rivai No. 6 Telp. 0721 703312 Fax. 702306
Bandar Lampung 35112



Laman : <http://www.rsudam.lampungprov.go.id> Pos-el: humasrsudam23@gmail.com

Bandar Lampung, 14 Mei 2025

Nomor : 000.9.2/015 45² VII 01/VI/2025
Sifat : Biasa
Lampiran : -
Perihal : Izin Penelitian

Kepada Yth,
Ketua Politeknik Kesehatan Tanjungkarang
di
Bandar Lampung

Menjawab surat Saudara Nomor: KH.03.01/F.XXXV.16/03/2025 Tanggal 21 April 2025,
perihal tersebut pada pokok surat, atas nama :

Nama : Wenny Evita Kurniawati
NIM : 2113352018
Prodi : D4 Teknologi Laboratorium Medis
Judul : Perbandingan Variasi Waktu Penyimpanan Sampel Terhadap Viral Load Pada
Pasien Positif Hepatitis B Yang diatasi Menggunakan Kertas Saring Whatman
No.3 di RSUD Dr. H. Abdul Moeloek Provinsi Lampung

Dengan ini kami informasikan bahwa untuk kepentingan penelitian yang bersangkutan Kami
izinkan untuk pengambilan data di Instalasi Rekam Medis, Ruang Penyakit Dalam Infeksius, Instalasi
Lab PK Dan Instalasi Diklat RSUD Dr.H. Abdul Moeloek Provinsi Lampung Dan Dilakukan Di Jam Kerja
Tanggal : 19 Mei – 19 Juni 2025. Dengan Menggunakan APD yang Telah Ditentukan Oleh Masing
Masing Ruangan / Lokasi Penelitian. Untuk Informasi Lebih Lanjut yang Bersangkutan dapat
Berhubungan Dengan 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 diluar kepentingan ilmiah.
3. Memberikan laporan hasil penelitian pada Bagian Diklat RSUD Dr. H. Abdul Moeloek Provinsi Lampung.
4. Instalasi Diklat RSUD Dr. H. Abdul Moeloek Provinsi Lampung berhak atas hasil penelitian untuk 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 atas perhatiannya diucapkan terimakasih

Tembusan :
Ka. Instalasi Rawat Jalan
Ka.Ru. Penyakit Dalam Infeksius
Ka. Instalasi Lab PK

a.n Direktur
Wakil Direktur Pendidikan
Pengembangan SDM & Hukum,



dr. Erlina M. Dhuars, MARS
Pembina Ujuna Muda
NIP : 19740349200212 2 004

Lampiran 7

Output Analisa Data Dengan Program SPSS

A. Output Hasil Uji Normalitas

Tests of Normality							
		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Perlakuan	Statistic	Df	Sig.	Statistic	Df	Sig.
Nilai_Cn	kontrol	.345	3	.	.839	3	.212
	hari ke 1	.235	3	.	.978	3	.715
	hari ke 3	.180	3	.	.999	3	.947
	hari ke 7	.209	3	.	.992	3	.824
a. Lilliefors Significance Correction							

B. Output Hasil Distribusi Frekuensi

Descriptive Statistics					
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Kontrol	3	2649	13194	6588.77	5755.770
Hari Ke-1	3	1088	2421	1696.87	674.225
Hari Ke-3	3	515	2315	1429.62	900.036
Hari Ke-7	3	595	1312	934.21	359.809
Valid N (listwise)	3				

C. Output Hasil Uji *One Way Anova*





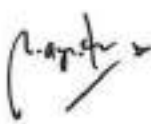
ANOVA					
Nilai_Cn					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	62565005.052	3	20855001.684	2.416	.142
Within Groups	69045977.727	8	8630747.216		
Total	131610982.779	11			




Robust Tests of Equality of Means				
Nilai_Cn				
	Statistic ^a	df1	df2	Sig.
Brown-Forsythe	2.416	3	2.170	.293
a. Asymptotically F distributed.				

D. Output (Post Hoc Test)

Multiple Comparisons						
Dependent Variable: Nilai_Cn						
Games-Howell						
(I) Perlakuan	(J) Perlakuan	Mean Difference (I- J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Kontrol	Hari ke-1	4891.901	3345.817	.575	-17605.22	27389.02
	Hari ke-3	5159.151	3363.478	.546	-16960.31	27278.61
	Hari ke-7	5654.554	3329.582	.493	-17213.67	28522.78
Hari ke-1	Kontrol	-4891.901	3345.817	.575	-27389.02	17605.22
	Hari ke-3	267.250	649.267	.973	-2482.64	3017.14
	Hari ke-7	762.653	441.223	.441	-1340.71	2866.02
Hari ke-3	Kontrol	-5159.151	3363.478	.546	-27278.61	16960.31
	Hari ke-1	-267.250	649.267	.973	-3017.14	2482.64
	Hari ke-7	495.403	559.618	.815	-2492.38	3483.18
Hari ke-7	Kontrol	-5654.554	3329.582	.493	-28522.78	17213.67
	Hari ke-1	-762.653	441.223	.441	-2866.02	1340.71
	Hari ke-3	-495.403	559.618	.815	-3483.18	2492.38

Loogbook Penelitian

NO	Hari/Tanggal Jam	Kegiatan	Hasil	Paraf
1.	Rabu, 23 April 2025 08.00-09.00	Menyerahkan surat Pra-survey dari Poltekkes Tanjungkarang ke pihak RSUD Dr. H. Abdul Moeloek Provinsi Lampung.	Surat disetujui oleh pihak RSUD Dr. H. Abdul Moeloek Provinsi Lampung.	 Sofwan Halimi, S.St
2.	Senin, 5 Mei 2025 08.00-10.00	<ul style="list-style-type: none"> - Melakukan administrasi Pra-survey di RSUD Dr. H. Abdul Moeloek Provinsi Lampung. - Melakukan Pra-survey ke rekam medik di RSUD Dr. H. Abdul Moeloek Provinsi Lampung. 	<ul style="list-style-type: none"> - Pembayaran terpenuhi (Lunas). - Mendapatkan gambaran populasi pasien positif Hepatitis B. 	 Sofwan Halimi, S.St
3.	Selasa, 6 Mei 2025 08.00-09.00	Mengajukan surat izin penelitian dan etik ke pihak RSUD Dr.H. Abdul Moeloek Provinsi Lampung.	Surat disetujui oleh pihak RSUD Dr. H. Abdul Moeloek Provinsi Lampung.	 Sofwan Halimi, S.St
4.	Selasa, 10 Juni 2025 08.00-11.00	<ul style="list-style-type: none"> - Pengambilan sampel di Laboratorim Patologi Klinik dan dibawa ke laboratorium Biomol RSUD Dr. H. Abdul Moeloek Provinsi Lampung. yang sudah dinyatakan positif Hepatitis B. - Meneteskan darah sebanyak 100 µl ke kertas saring dilakukan di dalam BSC. - Kertas saring dikeringkan ± 2 jam kemudian setelah kering, kertas saring dimasukkan ke dalam plastik ziplock yang sudah diberi <i>silica gel</i> dan dimasukkan ke dalam box. - 1 tabung mikrosentrifuge 1,5 ml sebagai kontrol (Hari ke-0) dibawa ke laboratorium Biologi Molekuler Poltekkes Tanjungkarang untuk dilakukan tahap ekstraksi DNA dengan pengulangan sebanyak 3 kali. 	Didapatkan 3 tabung mikrosentrifuge 1,5 ml yang berisi DNA murni virus Hepatitis B dari hasil ekstraksi lalu ditempatkan ke dalam plastik ziplock beserta wadah box untuk disimpan di <i>freezer</i>	 Sofwan Halimi, S.St
5.	Selasa, 10 Juni 2025 11.00-17.00	<ul style="list-style-type: none"> - Persiapan reagen dan sterilisasi alat - Persiapan sampel (Hari ke-0) - Melakukan ekstraksi dengan pengulangan sebanyak 3 kali 	Didapatkan 3 tabung mikrosentrifuge 1,5 ml yang berisi DNA murni virus Hepatitis B dari hasil ekstraksi lalu ditempatkan ke dalam plastik ziplock beserta wadah box untuk disimpan di <i>freezer</i>	 Ria Yunita, SKM

No	Hari/Tanggal Jam	Kegiatan	Hasil	Paraf
6.	Rabu, 11 Juni 2025 08.00-13.00	<ul style="list-style-type: none"> - Persiapan reagen dan sterilisasi alat - Persiapan sampel (Hari ke-1) - Melakukan ekstraksi dengan pengulangan sebanyak 3 kali 	Didapatkan 3 tabung microsentrifuge 1,5 ml yang berisi DNA mumi virus Hepatitis B dari hasil ekstraksi lalu ditempatkan ke dalam plastik ziplock beserta wadah box untuk disimpan di freezer.	 Ria Yunita, SKM
7.	Jumat, 13 Juni 2025 08.00-13.00	<ul style="list-style-type: none"> - Persiapan reagen dan sterilisasi alat - Persiapan sampel (Hari ke-3) - Melakukan ekstraksi dengan pengulangan sebanyak 3 kali 	Didapatkan 3 tabung microsentrifuge 1,5 ml yang berisi DNA mumi virus Hepatitis B dari hasil ekstraksi lalu ditempatkan ke dalam plastik ziplock beserta wadah box untuk disimpan di freezer.	 Ria Yunita, SKM
8.	Selasa, 17 Juni 2025 08.00-17.00	<ul style="list-style-type: none"> - Persiapan reagen dan sterilisasi alat - Persiapan sampel (Hari ke-7) dan melakukan ekstraksi dengan pengulangan sebanyak 3 kali. - Persiapan reagen PC, NC, WPC, CS1, dan CS2. - Melakukan ekstraksi dengan pengulangan sebanyak 3 kali. - Melakukan Running Real-Time PCR pada seluruh sampel (sampel kontrol (hari ke-0), sampel (hari ke-1), sampel (hari ke-3), dan sampel (hari ke-7). 	<ul style="list-style-type: none"> - Didapatkan 3 tabung microsentrifuge 1,5 ml yang berisi DNA mumi virus Hepatitis B dari hasil ekstraksi. - Didapatkan nilai Cn (Copy Number) dari masing-masing sampel yang terlampir di lampiran 2. 	 Ria Yunita, SKM

Mengetahui

Pembimbing Utama



Nurminha, S.Pd., M.Sc

Pembimbing Pendamping



Putri Dwi Romodhiyanti, SKM, M.Biomed

Lampiran 9

Kartu Konsultasi

KARTU BIMBINGAN SKRIPSI
PROGRAM STUDI TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIK PROGRAM SARJANA TERAPAN
TAHUN AKADEMIK 2023-2024

Nama Mahasiswa : Wenny Evita Kurniawati
 NIM : 2113353018
 Judul Skripsi : Pengaruh Variasi Waktu Penyimpanan Sampel terhadap
Yeast pada Penderita Penyakit Hipertensi yang disertai
metagunahan tablet Sany Whitman no.3
 Pembimbing Pendamping : Numinha, S.Pd., M.Sc

No	Tanggal Bimbingan	Materi Bimbingan	Keterangan	paraf
1.	Kamis 2 Januari 2025	Penulisan (Bab 1, 2, 3)	Revisi	h
2.	Jum'at 3 Januari 2025	Bab 1 dan 3 (latar belakang, metode penelitian)	Revisi	h
2.	Selasa 7 Januari 2025	Penulisan (Bab 1, 2, 3)	Revisi	h
4.	Jum'at 10 Januari 2025	Bab 2 (Tinjauan Pustaka)	Revisi	h
5.	Senin 13 Januari 2025	Bab 3 (Pembahasan Tabel Distribusi Frekuensi)	Revisi	h
6.	Kamis 16 Januari 2025	Bab 1, 2, dan 3 (Pengecekan Turnitin)	Acc Seminar Proposal	h
7.	Selasa 18 Februari 2025	Bab 1, 2, dan 3 (Perbaikan Setelah Seminar Proposal)	Acc Penulisan	h

No	Tanggal Bimbingan	Materi Bimbingan	Keterangan	Paraf
8.	Rabu 21 Mei 2015	Konsultasi Penelitian	Konsultasi	h
9.	Rabu 3 Juni 2015	- Konsultasi Data - Perbaikan Penyusunan Bab 4 dan 5	Revisi	h
10.	Kamis 4 Juni 2015	- Perbaikan Revisi Bab 4 dan 5 - Konsultasi Timbangan	Revisi	h
11.	Rabu 11 Juni 2015	Bab 4 dan 5	Acc Seminar Hasil	h
12.	Selasa 17 Juni 2015	- Perbaikan Penyusunan Bab 4 dan 5 - Konsultasi Jurnal - Acc Cetak	Acc Cetak	h

Catatan : Coret yang tidak perlu

Ketua Prodi TLM Program Sarjana Terapan

Nurminha M.Sc
NIP. 196911241989122001

KARTU BIMBINGAN SKRIPSI
PROGRAM STUDI TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIK PROGRAM SARJANA TERAPAN
TAHUN AKADEMIK 2023-2024

Nama Mahasiswa : Wenny Evita Kurniawati
 NIM : 2113353018
 Judul Skripsi : Pengaruh Variasi Waktu Penyimpanan Sampel Terhadap
Viral Load Pada Pasien Penyakit Hepatitis B Yang diisolasi
Menggunakan Protokol Saring Lihuman No.1
 Pembimbing Pendamping : Putri Dwi, M.Biomed

No	Tanggal Bimbingan	Materi Bimbingan	Keterangan	paraf
1.	Selasa 6 Januari 2023	Bab 1, 2 dan 3 (Latar belakang, kerangka Teori dan Metode Penelitian)	Revisi	ft
2.	Rabu 8 Januari 2023	Bab 1 dan 2 (Perbaikan kerangka Teori dan Metode Penelitian)	Revisi	ft
2.	Kamis 9 Januari 2023	Bab 1, 2 dan 3 (Analisa latar belakang, kerangka Teori dan Metode Penelitian)	Revisi	ft
1.	Selasa 14 Januari 2023	Bab 1, 2 dan 3 (Penyelesaian Turnitin)	Revisi	ft
1.	Kamis 16 Januari 2023	Bab 2 (Tinjauan teori dan kerangka Teori)	Acc Simpro	ft
6.	Jumat 17 Januari 2023	Bab 1, 2 dan 3 (Perbaikan setelah Seminar Proposal)	Revisi	ft
7.	Selasa 18 Februari 2023	Bab 3 (Perbaikan setelah Seminar Proposal)	Acc Penelitian	ft

No	Tanggal Bimbingan	Materi Bimbingan	Keterangan	Paraf
1.	Jumat 23 Mei 2023	Konsultasi Penelitian	Konsultasi	
2.	Selasa 3 Juni 2023	- Konsultasi Data - Pembentukan Analisis Bab 4 dan 5	Revisi	
10.	Kamis 8 Juni 2023	- Perbaikan Penulisan Bab 4 dan 5 - Konsultasi Turnitin	Revisi	
11.	Rabu 14 Juni 2023	Bab 4 dan 5	Acc Seminar Haraj	
12.	Senin 19 Juni 2023	- Perbaikan Penulisan Bab 4 dan 5 - Konsultasi Jurnal - Acc Cetak	Acc Cetak	

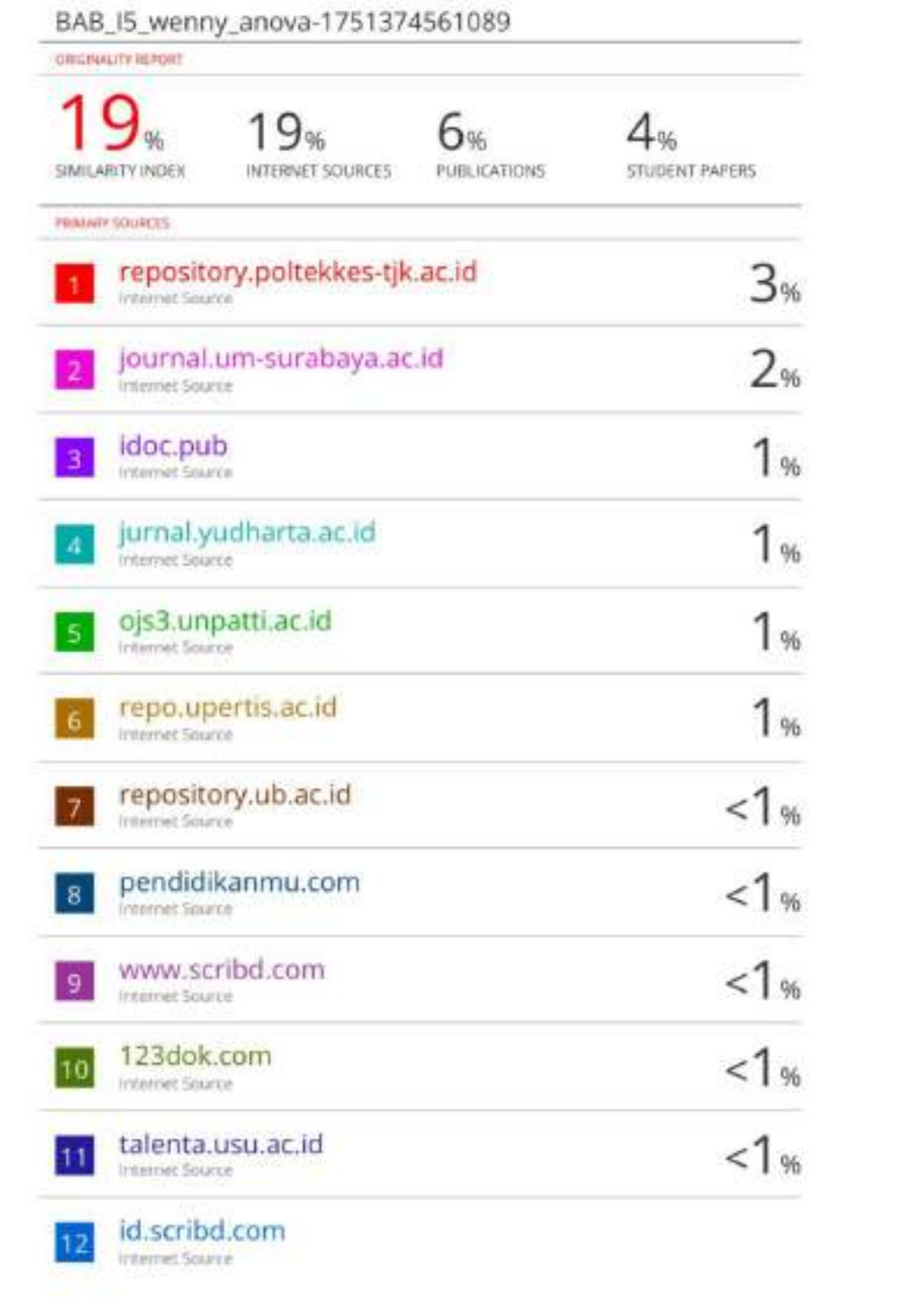
Catatan : Coret yang tidak perlu

Ketua Prodi TLM Program Sarjana Terapan

Numinha, M.Sc
NIP. 196911241989122001

Lampiran 10

Lembar Turnitin



		<1 %
13	Submitted to Universitas Jenderal Soedirman Student Paper	<1 %
14	core.ac.uk Internet Source	<1 %
15	text-id.123dok.com Internet Source	<1 %
16	pps.unud.ac.id Internet Source	<1 %
17	vinikarus.wordpress.com Internet Source	<1 %
18	2trik.webs.com Internet Source	<1 %
19	repository.stie-aub.ac.id Internet Source	<1 %
20	repository.umsy.ac.id Internet Source	<1 %
21	duniaamerahh.blogspot.com Internet Source	<1 %
22	jurnal.harianregional.com Internet Source	<1 %
23	Submitted to Badan PPSPM Kesehatan Kementerian Kesehatan Student Paper	<1 %
24	eprints.uny.ac.id Internet Source	<1 %
25	etheses.uin-malang.ac.id Internet Source	<1 %

26	repo.stie-pembangunan.ac.id Internet Source	<1 %
27	Submitted to Universitas Jember Student Paper	<1 %
28	repo.poltekkesdepkes-sby.ac.id Internet Source	<1 %
29	Nofi Susanti, Sofia Raniah, Annisa Marsya Agustin, Nilam Cahya Sari. "HUBUNGAN USIA DAN JENIS KELAMIN DENGAN ANGKA KEJADIAN PENYAKIT DIABETES MELITUS DI UPT PUSKESMAS STABAT", PREPOTIF : JURNAL KESEHATAN MASYARAKAT, 2024 Publication	<1 %
30	e-journal.unair.ac.id Internet Source	<1 %
31	id.123dok.com Internet Source	<1 %
32	bppsdmk.kemkes.go.id Internet Source	<1 %
33	eprints.umsb.ac.id Internet Source	<1 %
34	nanopdf.com Internet Source	<1 %
35	repository.uin-suska.ac.id Internet Source	<1 %
36	www.sciencegate.app Internet Source	<1 %
37	Submitted to Universitas Sam Ratulangi Student Paper	<1 %

38	agamakejawen.blogspot.com Internet Source	<1 %
39	docplayer.info Internet Source	<1 %
40	ejournal.kopertais4.or.id Internet Source	<1 %
41	ejournal.unida.gontor.ac.id Internet Source	<1 %
42	jurnal.untan.ac.id Internet Source	<1 %
43	repository.stikes-bhm.ac.id Internet Source	<1 %
44	Agus Herawan. "Pengembangan Model Jaringan Syaraf Tiruan untuk Mendeteksi Anomali Satelit LAPAN-TUBSAT", Jurnal Edukasi dan Penelitian Informatika (JEPIN), 2019 Publication	<1 %
45	Efi Rokana, Yusuf Aris Sayoga, Ertika Fitri Lisnanti, Amiril Mukmin. "Effect of Adding Coconut Water (Cocus viridis) on Liquid Semen Quality of Kacang Goats (Capra aegagrus hircus) Stored at 4-5° C", JURNAL ILMIAH PETERNAKAN TERPADU, 2023 Publication	<1 %
46	es.scribd.com Internet Source	<1 %
47	johannessimatupang.wordpress.com Internet Source	<1 %
48	journal.ipm2kpe.or.id Internet Source	<1 %

49	journal.univetbantara.ac.id Internet Source	<1 %
50	medpub.litbang.pertanian.go.id Internet Source	<1 %
51	repository.unsri.ac.id Internet Source	<1 %
52	seminarfkp.undana.ac.id Internet Source	<1 %
53	www.gloryamedica.com Internet Source	<1 %

Exclude quotes Off

Exclude matches Off

Exclude bibliography Off

Perbandingan Variasi Waktu Penyimpanan Sampel Terhadap *Viral Load* Pada Pasien Positif Hepatitis B Yang Diisolasi Menggunakan Kertas Saring *Whatman* No. 3

Wenny Evita Kurniawati¹, Nurminha², Putri Dwi Romodhiyanti³, Hartanti⁴

Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Program Studi Teknologi Laboratorium Medis Program Sarjana Terapan
Politeknik Kesehatan Tanjungkarang

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi waktu penyimpanan sampel terhadap jumlah *viral load* pada pasien positif Hepatitis B yang diisolasi menggunakan kertas saring *Whatman* No.3. Sampel darah pasien diteteskan pada kertas saring, disimpan selama 1, 3, dan 7 hari, lalu diuji menggunakan metode *Real-Time* PCR. Hasil menunjukkan bahwa semakin lama waktu penyimpanan, semakin rendah nilai *viral load* yang terdeteksi. Rata-rata *viral load* pada hari ke-1 sebesar 1696,87 IU/mL, hari ke-3 sebesar 1429,62 IU/mL, dan hari ke-7 sebesar 934,21 IU/mL, dengan kontrol plasma sebesar 6588,77 IU/mL. Penurunan tertinggi terjadi pada hari ke-7 sebesar 85,84% dibandingkan kontrol. Uji *One Way Anova* menghasilkan *p-value* 0,142, yang berarti tidak terdapat perbedaan bermakna antara lama simpan dengan nilai *viral load*. Simpulan penelitian ini adalah bahwa kertas saring *Whatman* No.3 masih dapat digunakan untuk penyimpanan sementara sampel DNA darah kering hingga 7 hari. Saran bagi penelitian selanjutnya yaitu menggunakan FTA card dan menambah jumlah sampel untuk hasil yang lebih representatif.

Kata Kunci : Hepatitis B, *viral load*, *Real-Time* PCR, Penyimpanan sampel, *Whatman* No.3

Comparison Of Storage Time Variations On *Viral Load* In Hepatitis B Positive Patients Isolated Using *Whatman* Filter Paper No.3

Abstract

This study aims to determine the effect of storage time variation on the *viral load* of Hepatitis B-positive patients using *Whatman* No.3 filter paper. Patient blood samples were dropped on filter paper, stored for 1, 3, and 7 days, and then analyzed using *Real-Time* PCR. Results showed that longer storage duration led to lower detectable *viral load* values. The average viral loads were 1696.87 IU/mL on day 1, 1429.62 IU/mL on day 3, and 934.21 IU/mL on day 7, while the plasma control had 6588.77 IU/mL. The highest decrease was observed on day 7 at 85.84% compared to the control. *One Way Anova* yielded a *p-value* of 0.142, indicating no significant difference in *viral load* across storage durations. It can be concluded that *Whatman* No.3 filter paper is still suitable for short-term storage of dried blood DNA samples up to 7 days. Future studies are advised to use FTA cards and increase the number of samples for more representative results.

Keywords: : Hepatitis B, *viral load*, *Real-Time* PCR, *Sampel storage*, *Whatman* No.3

Korespondensi: Wenny Evita Kurniawati, Jurusan Teknologi Laboratorium Medis, Program Studi Teknologi Laboratorium Medis, Program Sarjana Terapan, Poltekkes Kemenkes Tanjungkarang, Jalan Soekarno-Hatta No. 1 Bandar Lampung, *mobile* 081278051388, *e-mail* : wennyevitakurniawati@gmail.com

Pendahuluan

Perkembangan teknologi di bidang laboratorium medik semakin mengarah pada metode yang cepat, presisi, dan efisien, salah satunya dengan pendekatan berbasis molekuler seperti *Polymerase Chain Reaction* (PCR). Teknologi ini telah menjadi metode unggulan dalam deteksi infeksi virus, termasuk virus Hepatitis B (HBV), karena kemampuannya menggandakan materi genetik secara *in vitro* dengan sensitivitas dan spesifisitas tinggi (Mursyidin et al., 2023). Dalam implementasinya, salah satu tahapan penting adalah isolasi DNA, yang bertujuan untuk memisahkan DNA dari komponen lain yang dapat mengganggu proses amplifikasi (Hariyadi et al., 2018). Namun demikian, stabilitas DNA sangat dipengaruhi oleh kualitas penyimpanan sampel.

Masalah utama dalam penyimpanan sampel darah untuk isolasi DNA adalah degradasi yang terjadi selama waktu penyimpanan yang panjang, terutama ketika distribusi dilakukan di wilayah dengan keterbatasan fasilitas penyimpanan (Lio et al., 2021). Hal ini mendorong dikembangkannya alternatif penyimpanan seperti metode *Dried Blood Spots* (DBS), yaitu penetasan darah pada kertas saring yang kemudian dikeringkan untuk penyimpanan jangka panjang (Choi et al., 2014). Metode ini lebih ekonomis, efisien, dan aman, karena dapat menginaktivasi patogen dalam keadaan kering dan hanya membutuhkan sedikit volume darah (Whittaker et al., 2021).

Salah satu media yang digunakan dalam metode DBS adalah kertas saring *Whatman*, khususnya jenis No.3, yang memiliki kapasitas pori 6 µm serta daya serap tinggi sehingga cocok untuk menyaring dan menyimpan darah kering (Whatman, 2013). Beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa DNA dari sampel darah kering pada kertas *Whatman* tetap dapat digunakan untuk amplifikasi gen target bahkan setelah disimpan beberapa hari (Maliza et al., 2021). Namun, masih terdapat variabilitas hasil tergantung durasi penyimpanan, suhu, serta kualitas awal sampel, sehingga diperlukan pembaruan penelitian untuk menguji validitas metode ini, khususnya pada sampel darah pasien Hepatitis B, bukan hanya donor darah.

Penelitian sebelumnya oleh Lange et al. (2017) menyatakan bahwa penggunaan DBS efektif dalam mendeteksi dan mengkuantifikasi HBV DNA, namun kualitas hasil sangat tergantung pada pengaturan suhu dan lama penyimpanan. Ramadan (2024) juga

mengungkapkan bahwa tidak terdapat perbedaan nilai *Cycle Threshold* (CT) HBV DNA pada darah donor yang disimpan selama 1, 3, dan 7 hari, namun degradasi tetap mungkin terjadi akibat pengaruh antikoagulan atau suhu penyimpanan. Dengan melihat hasil-hasil tersebut, timbul kebutuhan untuk memperluas kajian dengan menggunakan sampel darah pasien positif Hepatitis B untuk mengetahui pengaruh penyimpanan darah kering terhadap nilai *viral load*.

Urgensi dari penelitian ini terletak pada perlunya metode yang sederhana, ekonomis, namun tetap akurat untuk menyimpan sampel darah dari pasien di wilayah dengan keterbatasan fasilitas laboratorium. Selain itu, kemampuan kertas saring *Whatman* No.3 sebagai media penyimpanan DNA darah kering perlu divalidasi secara lebih mendalam dalam konteks klinis. Informasi ini akan sangat berguna bagi tenaga laboratorium dalam menentukan metode penyimpanan terbaik untuk mendukung keberhasilan deteksi molekuler. Di sisi lain, dari perspektif ilmiah, penelitian ini juga menambah referensi tentang validitas penggunaan DBS dalam uji kuantitatif *Real-Time* PCR, khususnya untuk HBV.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh variasi waktu penyimpanan sampel terhadap jumlah viral load pada pasien positif Hepatitis B yang diisolasi menggunakan kertas saring *Whatman* No.3. Dengan menghitung nilai viral load berdasarkan lama penyimpanan 1, 3, dan 7 hari, serta membandingkan hasil antar kelompok waktu, diharapkan dapat diketahui apakah kertas saring tersebut tetap efektif menjaga integritas DNA virus selama masa penyimpanan. Dengan demikian, hasil dari penelitian ini diharapkan mampu memberikan kontribusi bagi pengembangan metode alternatif penyimpanan sampel darah untuk pemeriksaan molekuler, baik dalam konteks riset maupun praktik laboratorium klinik.

Metode

Jenis penelitian ini adalah eksperimental dengan desain *quasi experiment* yang bertujuan untuk menganalisis pengaruh variasi waktu penyimpanan sampel terhadap jumlah *viral load* pada pasien positif Hepatitis B. Penelitian dilakukan di Laboratorium Biologi Molekuler Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Tanjungkarang pada bulan Mei 2025. Pengambilan sampel darah dilakukan di Rumah Sakit Umum Daerah Dr. H. Abdul

Moeloek, Bandar Lampung. Penelitian ini tidak menggunakan kontrol negatif, tetapi menggunakan sampel plasma sebagai kontrol perbandingan *viral load*. Sampel yang telah ditetaskan pada kertas saring disimpan pada suhu ruang selama 1, 3, dan 7 hari. Masing-masing perlakuan dilakukan pengulangan sebanyak tiga kali. Data yang terkumpul selanjutnya dianalisis dengan analisis statistik dengan analisa univariat dan bivariat. Analisa bivariat dilakukan dengan menggunakan uji *One Way Anova* dengan menggunakan aplikasi *Statistical Program For Social science* (SPSS).

Hasil

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perbandingan variasi waktu penyimpanan sampel terhadap *viral load* pada pasien positif Hepatitis B yang diisolasi menggunakan kertas saring *whatman* No.3. Waktu penyimpanan sampel adalah 1, 3, dan 7 hari dari *whole blood* darah pasien positif Hepatitis B. Isolasi darah kering berdasarkan lama simpan 1, 3 dan 7 hari dapat dilihat pada gambar 1.



1 hari 3 hari 7 hari
Gambar 1. Isolasi darah kering berdasarkan lama simpan sampel 1, 3, dan 7 hari

1. Analisa Univariat

Menganalisis perbandingan variasi waktu penyimpanan sampel terhadap *viral load* pada pasien positif Hepatitis B yang diisolasi menggunakan kertas saring *whatman* No.3.

Tabel 1. Distribusi frekuensi berdasarkan lama simpan 1, 3, dan 7 hari.

Hari	Mean (IU/ml)	Penurunan (%)
0 (Plasma)	6588.77	0,00 %
1	1696.87	74.24 %
3	1429.62	78.32 %
7	934.21	85.84 %

Hasil distribusi frekuensi yang telah dilakukan berdasarkan lama simpan selama 1, 3, dan 7 hari ditunjukkan pada tabel 4.1. Nilai rata-rata lama simpan sampel pada hari ke-1 adalah 1696.87 IU/mL, pada hari ke-3 adalah 1429.62 IU/mL dan pada hari ke-7 adalah 934.21 IU/mL. Plasma digunakan sebagai kontrol dengan rata-rata 6588.77 IU/mL. Kegunaan kontrol adalah

untuk memastikan bahwa proses pemeriksaan berjalan dengan benar dan hasil yang diperoleh valid, dan dapat dipercaya dan akurat dalam pemeriksaan.

Analisis lebih lanjut dilakukan untuk melihat perbandingan antar ketiga perlakuan berdasarkan variasi waktu penyimpanan sampel 1, 3 dan 7 hari maka dilakukan uji normalitas terlebih dahulu. Setelah diketahui distribusi frekuensi berdasarkan lama simpan sampel 1, 3, dan 7 hari data dianalisis dengan uji normalitas *one-sample Shapiro-wilk test* untuk melihat persebaran data dan didapatkan hasil *p-value* 0,212 ($> 0,05$). Data pengambilan keputusan dikatakan berdistribusi normal apabila *p-value* $> 0,05$ maka dari itu dapat disimpulkan bahwa data pada penelitian ini berdistribusi normal, maka pengujian dilanjutkan dengan uji parametrik menggunakan uji *One Way Anova*.

2. Analisa Bivariat

Analisis statistik dengan menggunakan uji *One Way Anova* untuk melihat perbandingan berdasarkan hasil dari nilai Cn (*Copy Number*) *viral load* yang dibandingkan berdasarkan lama simpan 1, 3, dan 7 hari. Didapatkan hasil tidak ada perbandingan yang bermakna antara nilai *viral load* dengan lama simpan sampel selama 1, 3 dan 7 hari yang dapat dilihat pada tabel 2 dibawah ini :

Tabel 2. Uji One Way Anova

Variabel	<i>p-value</i>
- Lama simpan 1, 3, dan 7 hari	0.142
- Nilai CN HBV	

Berdasarkan tabel 4.2 hasil uji statistik menunjukkan data hasil lama simpan 1, 3, dan 7 hari terhadap nilai *viral load*. Dari tabel 4.2 tersebut diperoleh nilai *p-value* 0,142. Berdasarkan *p-value* pada uji *One Way Anova* menunjukkan $> 0,05$ dapat disimpulkan bahwa H_0 diterima dan H_a ditolak yang artinya tidak ada perbandingan yang bermakna antara nilai *viral load* dengan lama waktu simpan sampel 1, 3, dan 7 hari.

Pembahasan

Pada tahap awal persiapan sampel darah kering diperlukan tahap ekstraksi dilakukan dengan memotong kertas saring berdiameter ± 2 cm menjadi potongan kecil, untuk memudahkan pelepasan DNA. Sampel kemudian direndam menggunakan larutan *Phosphate Buffer Saline* (PBS) yang berfungsi untuk menjaga pH tetap stabil, mencuci kontaminasi, membantu rehidrasi,

serta mempertahankan kondisi sel dan DNA tetap optimal selama proses isolasi. Pandey (2023) menyatakan bahwa penggunaan PBS penting untuk memastikan bahwa DNA yang diisolasi tetap murni dan layak untuk dianalisis lebih lanjut (Pandey et al., 2023). Selanjutnya diuji secara kuantitatif dengan menggunakan *Real-Time* PCR untuk melihat nilai *viral load* pada sampel. Nilai *viral load* yang muncul menentukan seberapa banyak asam nukleat virus yang dideteksi dan mengukur jumlah dalam sampel (Agustiningsih, 2020).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin lama waktu penyimpanan darah kering, semakin rendah nilai *viral load* yang terdeteksi. Penurunan tertinggi terjadi pada hari ke-7, dengan rata-rata *viral load* sebesar 934.21 IU/mL atau mengalami penurunan sebesar 85.84% dibandingkan kontrol. Penurunan ini dapat disebabkan oleh degradasi DNA virus HBV yaitu proses dimana DNA virus mengalami kerusakan dan pemecahan, baik secara alami maupun hasil dari intervensi terapeutik (Sari & Andayani, 2019) yang terjadi selama penyimpanan. Meskipun kertas saring seperti *whatman* No.3 dapat menjaga stabilitas DNA, namun terdapat faktor yang dapat menyebabkan degradasi DNA yaitu pada proses pengerjaan, seperti pemipetan yang berulang-ulang dan lamanya waktu simpan (Lio et al., 2021). Hasil penelitian ini sejalan dengan Lange (2017) yang menyatakan bahwa penggunaan DBS cukup akurat untuk deteksi dan kuantifikasi HBV-DNA dan HCV-RNA, tetapi efisiensinya sangat dipengaruhi oleh beberapa faktor, salah satunya adalah waktu penyimpanan serta suhu lingkungan. Meskipun suhu tidak menunjukkan pengaruh yang signifikan terhadap keberhasilan deteksi *viral load*, tetapi kualitas dapat menurun jika penyimpanan terlalu lama (Lange et al., 2017).

Pada penelitian ini selama penyimpanan, tidak ditemukan perubahan warna yang signifikan pada kertas saring *whatman* No.3, baik setelah penetesan darah maupun setelah disimpan selama 1, 3, dan 7 hari. Namun semakin lama sampel disimpan, semakin besar risiko terjadinya kerusakan sel darah dan degradasi DNA, baik karena faktor alami maupun kontaminasi mikroorganisme seperti jamur dan bakteri (Maliza et al., 2021). Meskipun terjadi degradasi pada hari ke-7 kertas saring *whatman* no.3 tetap menunjukkan kemampuan menyimpan materi genetik virus untuk beberapa hari. Hal ini menunjukkan bahwa kertas saring *whatman* no.3 masih layak digunakan sebagai media transportasi dan penyimpanan sementara, terutama di daerah dengan fasilitas terbatas.

Penelitian ini sejalan dengan Maliza dkk (2021) menunjukkan bahwa sampel darah kering yang diisolasi dengan kertas saring *whatman* dan FTA cards dengan menggunakan metode CHELEX-100 tidak mengalami perubahan pada sampel yang telah ditetaskan ataupun disimpan pada kertas saring *whatman* dan FTA cards (Maliza et al., 2021).

FTA cards merupakan media berbahan dasar kertas yang dilapisi dengan bahan kimia seperti basa lemah, agen pengikat seperti EDTA, yang berfungsi untuk melisis sel, menginaktivasi patogen, dan mengawetkan asam nukleat (DNA/RNA) dalam kondisi suhu ruang hingga waktu yang cukup lama. Bahan kimia tersebut mencegah degradasi asam nukleat. Temuan ini sejalan dengan pernyataan bahwa meskipun FTA cards dapat menjaga stabilitas DNA/RNA hingga 6 bulan atau lebih pada suhu ruang, terdapat kemungkinan penurunan jumlah target asam nukleat secara bertahap akibat kondisi lingkungan atau degradasi alami (Novita, 2017). Penelitian yang dilakukan oleh (Song et al., 2016) menyebutkan bahwa spesimen seperti darah yang disimpan dalam FTA cards dapat tetap stabil bahkan setelah disimpan selama 9 tahun, dengan keberhasilan deteksi asam nukleat melalui PCR. Namun, dalam pemeriksaan kuantitatif seperti *viral load*, sensitif terhadap perubahan jumlah target lebih tinggi, sehingga variasi waktu penyimpanan tetap menjadi faktor penting yang harus dikendalikan (Song et al., 2016).

Pada penelitian ini sampel yang digunakan adalah darah pasien positif Hepatitis B yang di ambil dari RSUD Abdul Moeloek Provinsi Lampung. Pengaruh pada lama penyimpanan dan antikoagulan sampel darah dapat menyebabkan degradasi DNA, sehingga untuk meminimalisir hal tersebut maka dapat dilakukan pemeriksaan langsung tanpa melakukan penundaan pemeriksaan darah pasien yang terinfeksi Hepatitis B. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan sampel darah yang diisolasi pada kertas saring *whatman* no.3 dan dapat menyimpan dalam jangka waktu 1,3 dan 7 hari karena munculnya nilai *viral load* setelah dilakukan running *Real-Time* PCR menandakan target virus ada di dalam sampel dan terdeteksi.

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan yaitu, tidak menggunakan sampel darah negatif sebagai kontrol, sehingga tidak dapat dipastikan apakah pelarut dan kertas saring mempengaruhi hasil. Selain itu, terdapat keterbatasan pada jumlah ukuran sampel sehingga mengakibatkan uji statistik sulit menentukan

perbedaan antar ketiga perlakuan. Jumlah ukuran sampel yang besar memberikan hasil yang lebih baik karena mewakili populasi yang diukur sehingga kekuatan uji statistik juga dipengaruhi oleh jumlah ukuran sampel (Alwi, 2015).

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan :

1. Distribusi frekuensi rata-rata jumlah *viral load* pada masing-masing waktu penyimpanan yaitu pada hari ke-1 (1696,87 IU/mL), pada hari ke-3 (1429,62 IU/mL), dan pada hari ke-7 (934,21 IU/mL). Terjadi penurunan *viral load* secara bertahap dari hari ke-1 sampai hari ke-7. Hal ini menunjukkan bahwa semakin lama waktu penyimpanan, maka semakin kecil jumlah DNA HBV yang dapat terdeteksi.
2. Berdasarkan hasil uji statistik tidak ada perbandingan variasi waktu penyimpanan sampel terhadap *viral load* pada pasien positif Hepatitis B yang diisolasi menggunakan kertas saring *whatman* No.3.

Saran

1. Pada penelitian selanjutnya disarankan menggunakan kertas saring 903 (FTA Card) yang direkomendasikan oleh WHO, agar hasil yang diperoleh dapat dibandingkan secara setara dengan penelitian ini dan menghasilkan perbandingan yang valid.
2. Pada penelitian selanjutnya disarankan untuk meningkatkan jumlah sampel untuk memperoleh hasil yang representatif.

Daftar Pustaka

- Agustiningsih, Arie Ardiansyah Nugraha, Daryanto. 2020. *Pemeriksaan PCR SARS-CoV-2 Bagi Petugas Laboratorium*. LPB Badan Litbang Kesehatan Kementerian Kesehatan RI: Jakarta.
- Alwi, Idrus. 2015. Kriteria Empirik Dalam Menentukan Ukuran Sampel. *Jurnal Formatif*, 2(2), 140–148.
- Andalusi, Ratih, dan Ahmad Maulana Irfanudin. 2021. Kualitas Produk dan Kualitas Layanan serta Pengaruhnya Terhadap Keputusan Pembelian produk Filter Paper Whatman di distribusikan oleh PT Laborindo Sarana. *Jurnal Pemasaran Kompetitif*, 4(2), 212.
- Artika, I made. 2022. Real-Time Polymerase Chain Reaction: Current Techniques, Applications, and Role in COVID-19 Diagnosis. *Genes*, 13(12).
- Borremans, B. 2014. Ammonium improves elution of fixed dried blood spots without affecting immunofluorescence assay quality. *Tropical Medicine and International Health*, 19(4), 413–416.
- Choi, Eun Hye, Sang Kwang Lee, Chunhwa Ihm, dan Young Hak Sohn. 2014. Rapid DNA Extraction from Dried Blood Spots on Filter Paper: Potential Applications in Biobanking. *Osong Public Health and Research Perspectives*, 5(6), 351–357. <https://doi.org/10.1016/j.phrp.2014.09.005>
- Christian, J. E., Yuliawuri, H., Gunawan, N., & Charlotte, Y. 2024. Uji Diagnostik Virus Hepatitis B dan CRISPR-Cas Sebagai Alternatif: Sebuah Tinjauan Pustaka. *Journal of Medicine and Health*, 6(1), 103–114. <https://doi.org/10.28932/jmh.v6i1.5959>
- Cytivalifesciences. 2023. *A Guide Whatman Filter Paper Grades*.
- Dégion, J., Thomas, A., Mangin, P., & Staub, C. 2012. Direct analysis of dried blood spots coupled with mass spectrometry: Concepts and biomedical applications. *Analytical and Bioanalytical Chemistry*, 402(8), 2485–2498. <https://doi.org/10.1007/s00216-011-5161-6>
- Dewantoro, A., Anggundari, W. C., Nuraeni, U., Prasetya, B., & Yopi, Y. 2021. Metode Deteksi Molekuler Berbasis Genomik Dan Diagnostik Akurasinya Dalam Pengembangan Diagnostik Klinik Di Indonesia. *Pertemuan Dan Presentasi Ilmiah Standardisasi*, 2020(April), 207–216. <https://doi.org/10.31153/ppis.2020.92>
- Dikshit, Rajesh dkk. 2019. Optimization of extraction of genomic DNA from archived dried blood spot (DBS): Potential application in epidemiological research & bio banking. *Gates Open Research*, 2, 1–16.
- Effendi, Y. 2020. Buku Ajar Genetika Dasar. In *Pustaka Rumah Cinta* (Edisi Pert). Pustaka Rumah Cinta.
- Faatih, M. 2009. Isolasi dan digesti DNA kromosom. *J Penelitian Sains Dan Teknologi*, 20(1), 61–67.
- Grüner, N., Stambouli, O., & Ross, R. S. 2015. Dried blood spots - Preparing and processing for use in immunoassays and in molecular techniques. *Journal of Visualized Experiments*, 2015(97), 1–9.
- Hariyadi, Slamet, Erlia Narulita, dan Amien Rais. 2018. Perbandingan Metode Lisis Jaringan Hewan dalam Proses Isolasi DNA Genom pada Organ Liver Tikus Putih (*Rattus*

- norvegicus). *Proceeding Biology Education Conference*, 15(1), 689–692.
- Lange dkk. 2017. Diagnostic accuracy of detection and quantification of HBV-DNA and HCV-RNA using dried blood spot (DBS) samples - a systematic review and meta-analysis. *BMC Infectious Diseases*, 17(Suppl 1).
- Lio Tiara Mayang Pratiwi dkk. 2021. Pengaruh Waktu Penyimpanan Sampel Serum Terhadap Kuantitas dan Kualitas DNA: 44 Pengamatan Selama 1 Tahun Pengaruh Waktu Penyimpanan Sampel Serum Terhadap Kuantitas dan Kualitas DNA: Pengamatan Selama 1 Tahun. *Journal of Biological Research*, 8(1), 44–51.
- Lorenz, Todd. C. 2012. Polymerase chain reaction: Basic protocol plus troubleshooting and optimization strategies. *Journal of Visualized Experiments*, 63, 1–14.
- Maharani Eva Ayu, dan Ganjar Noviar. 2018. *Imunohematologi Dan Bank Darah* (Edisi 1). Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Maliza, Rita, Lutfi Sukma Pratiwi, dan Dyah Aryani Perwitasari. 2021. Uji Kualitas DNA Darah Pada Kertas Whatman Yang Diisolasi Dengan CHELEX-100 Serta Variasi Waktu Penyimpanan. *The Journal Of Muhammadiyah Medical Laboratory Technologist*, 4(2), 113.
- Mawardi, Arsyam, Hendra K. Maury, dan Yustinus Maladan. 2020. Analisis Perbandingan Kualitas Produk Amplikon Gen PMSA2 Antara Spesimen Spot Darah Kering dan Vena. *Jurnal Biologi Papua*, 12(1), 10–18.
- Mursyidin dkk. 2023. Pengenalan Teknik PCR (Polymerase Chain Reaction) untuk Meningkatkan Kompetensi Guru Biologi pada Tingkat SMA di Kalimantan Selatan. *Jurnal Pengabdian ILUNG (Inovasi Lahan Basah Unggul)*, 3(1), 66.
- Novel Sinta Sasika, Sukma Nuswantara, S. S. 2010. *Genetika Laboratorium*. CV. Trans Info Media.
- Novita, R. 2017. Fta Cards Sebagai Tempat Penyimpanan Spesimen Infeksius Yang Optimal Dan Sesuai Dengan Aspek Biosafety Fta Cards As a Place of Optimal Infection Specimens and Streams With the Biosafety Aspect. *SEL Jurnal Penelitian Kesehat*, 4(2), 81–90.
- Nurhayati Betty. 2017. *Biologi Sel Dan Molekuler*. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Pandey, Pooja dkk. 2023. Half Reaction Volume Optimization of Viral Load Real Time PCR: Lessons, Challenges, and Experience in A Resource Limited Setting. *Infectious Diseases Diagnosis & Treatment*, 7(3), 3–8.
- Ramadan M.Riyan. 2024. Perbandingan Variasi Waktu Penyimpanan Sampel Terhadap Nilai CT (Cycle Threshold) HBV DNA yang Diisolasi Menggunakan Kertas Saring Whatman No.3. *Politeknik Kesehatan Tanjungkarang Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Program Studi Teknologi Laboratorium Medis Program Sarjana Terapan*, 27.
- Sari & Andayani. 2019. Studi Numerik Model Virus Hepatitis B dengan Pengaruh Penyembuhan dan Absorpsi. *Sainmatika: Jurnal Ilmiah Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 16(1), 1.
- Siswanto. (2020). Epidemiologi Penyakit Hepatitis. In Aldi MH (Ed.), *Mulawarman University* (Edisi Pert). Mulawarman University PRESS.
- Smit, Pieter W dkk. 2014. Review article: An overview of the clinical use of filter paper in the diagnosis of tropical diseases. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 90(2), 195–210.
- Song, Jeong Eun., & Do Young Kim. 2016. Diagnosis of hepatitis B. *Annals of Translational Medicine*, 4(18).
- Song dkk. 2016. Microbiome Stability , Affecting. *Msystems.Asm.Org*, 1(3), 1–12.
- Supandi. 2016. *Prospektif Metode Sampel Darah Kering Dalam Bioanalisis*. Fakultas Farmasi dan Sains, Uhamka.
- Whatman. 2013. Filter Papers and Membranes: *Whatman Filters*, 1–68.
- Whittaker dkk. 2021. Dried blood sample analysis by antibody array across the total testing process. *Scientific Reports*, 11(1), 1–13.

