

TESIS

**PERBANDINGAN EFEKTIVITAS DEKONTAMINASI
SPESIMEN SPUTUM ANTARA TEKNIK KUDOH DENGAN
MODIFIKASI PETROFF PADA KULTUR *Mycobacterium
tuberculosis***



ANDRITTA FEBRIANA

**PROGRAM PENDIDIKAN ILMU KEDOKTERAN KLINIK
JENJANG MAGISTER
FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA
2022**

TESIS

**PERBANDINGAN EFEKTIVITAS DEKONTAMINASI
SPESIMEN SPUTUM ANTARA TEKNIK KUDOH DENGAN
MODIFIKASI PETROFF PADA KULTUR *Mycobacterium
tuberculosis***

Untuk Memperoleh Gelar Magister Kedokteran Klinik pada
Program Studi Magister Ilmu Kedokteran Klinik Universitas Airlangga

Oleh:

ANDRITTA FEBRIANA
NIM 012015653129

**PROGRAM PENDIDIKAN ILMU KEDOKTERAN KLINIK
JENJANG MAGISTER
FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA
2022**

LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Tesis ini adalah hasil karya saya sendiri, dari semua sumber baik yang dikutip maupun yang dirujuk telah saya nyatakan dengan benar. Bagian atau keseluruhan isi tesis ini tidak pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik pada bidang studi dan/atau universitas lain dan tidak pernah dipublikasikan atau ditulis oleh individu selain penyusun kecuali bila dituliskan dengan format kutipan dalam isi tesis.

Apabila ditemukan bukti pernyataan saya tidak benar, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan yang berlaku di Universitas Airlangga.

Surabaya, 16 Agustus 2022



Andritta Febriana,dr
NIM 012015653129

LEMBAR PERSETUJUAN

PENELITIAN TESIS INI TELAH DISETUJUI
PADA TANGGAL 16 Agustus 2022

Oleh:

Pembimbing Ketua



Prof. Dr. Ni Made Mertaniasih, dr., MS., Sp.MK(K)
NIP.19570307 1984 03 2001

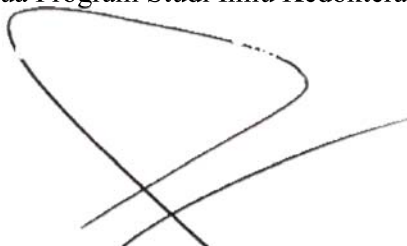
Pembimbing:



Pepy Dwi Endraswari, dr., M.Si., M.kedklin., SpMK
NIP. 19840204 2008 12 2003

Mengetahui,

Ketua Program Studi Ilmu Kedokteran Klinik



Prof. Dr. Irwanto, dr, Sp.A(K)
NIP. 19650227 199003 1 01

HALAMAN PENGESAHAN

Penelitian tesis ini diajukan oleh:

Nama : Andritta Febriana, dr
NIM : 012015653129
Program Studi : Ilmu Kedokteran Klinik Jenjang Magister
Judul : **Perbandingan efektivitas dekontaminasi spesimen sputum antara teknik Kudoh dengan modifikasi Petroff pada kultur *Mycobacterium tuberculosis***

Penelitian Tesis ini telah diuji dan dinilai oleh Panitia Penguji

PROGRAM STUDI ILMU KEDOKTERAN KLINIK JENJANG MAGISTER

FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS AIRLANGGA

Pada Tanggal: 16 Agustus 2022

PANITIA PENGUJI PENELITIAN THESIS

- | | |
|------------------|--|
| 1. Ketua penguji | : Dr. Eko Budi Koendhori, dr., M.Kes., Sp.MK(K) |
| 2. Pembimbing I | : Prof. Dr. dr. Ni Made Mertaniasih, MS., Sp.MK(K) |
| 3. Pembimbing II | : Pepy Dwi Endraswari, dr., M.Si., Sp.MK |
| 4. Penguji | : Lindawati Alimsardjono, dr., M.Kes., Sp.MK(K) |
| 5. Penguji | : Dr. Budi Utomo, dr., M.Kes |

UCAPAN TERIMA KASIH

Alhamdulillah rabbil ‘alaamiin, saya memanjatkan puji syukur kehadiran Allah subhanahuwata’ala atas rahmat yang diberikan sehingga saya dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan tesis dengan judul “Perbandingan Efektivitas Dekontaminasi Spesimen Sputum Antara Teknik Kudoh dengan Modifikasi Petroff pada Kultur *Mycobacterium tuberculosis*”. Tesis ini dibuat untuk memperoleh gelar Magister Ilmu Kedokteran Klinik, Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga.

Saya menyampaikan rasa terima kasih dan penghargaan sebesar-besarnya kepada :

1. Prof. Dr. Ni Made Mertaniasih, dr ., MS., Sp.MK(K) selaku Koordinator Program Studi (KPS) PPDS Mikrobiologi Klinik Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga dan pembimbing pertama yang tidak pernah berhenti memberikan ide, masukan, dukungan, ilmu, bimbingan nasihat, waktu dan motivasi dalam proses penyelesaian tesis ini.
2. Dr. Eko Budi Koendhori, dr., M.Kes, Sp.MK (K) selaku Kepala Departemen PPDS Mikrobiologi Klinik Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga sekaligus penguji yang telah memberikan masukan ilmu, bimbingan dan nasihat selama menempuh Pendidikan Spesialis Mikrobiologi di Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga.

3. Pepy Dwi Endraswari, dr., M.Si., Sp.MK selaku pembimbing kedua yang telah memberikan masukan dan saran yang sangat bermanfaat selama penyusunan tesis ini.
4. Lindawati Alimsardjono, dr., M.Kes., Sp.MK(K) selaku penguji yang dengan sabar memberi ilmu, bimbingan, dukungan dan nasihat selama menempuh Pendidikan Spesialis Mikrobiologi di Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga.
5. Dr. Budi Utomo, dr., M.Kes selaku pembimbing dan penguji statistik yang telah banyak memberikan masukan dalam analisis statistik.

Terima kasih yang sebesar-besarnya juga penulis sampaikan kepada yang terhormat:

1. Rektor Universitas Airlangga Surabaya, Prof. Dr. Mohammad Nasih, MT., SE., Ak., CMA, atas kesempatan dan kelancaran administrasi yang diberikan kepada saya untuk menempuh dan menyelesaikan PPDS Mikrobiologi Klinik Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga.
2. Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga, Prof. Dr. Budi Santoso, dr., Sp.OG(K), yang memberikan kesempatan beserta fasilitas kepada saya untuk menempuh dan menyelesaikan PPDS Mikrobiologi Klinik Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga.
3. Direktur RSUD Dr. Soetomo Surabaya, Dr. Joni Wahyuhadi, dr., Sp.BS(K) dan segenap jajarannya yang menyediakan sarana, prasarana

dan izin untuk menempuh dan menyelesaikan PPDS Mikrobiologi Klinik Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga.

4. Para dosen dan staf pengajar PPDS Mikrobiologi Klinik Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga yang tidak dapat saya sebutkan namanya satu persatu, atas bimbingan dan ilmu pengetahuan yang diberikan kepada saya selama menempuh pendidikan.
5. Segenap analis dan tenaga administrasi Unit Mikrobiologi Klinik RSUD Dr. Soetomo, Surabaya yang telah membantu saya selama menempuh pendidikan.

Ucapan terima kasih yang tak terhingga juga saya sampaikan kepada yang tercinta:

1. Alm. H. dr. Soeharno Hardjowinoto, Sp.A, Bsc dan Hj Anna Adriany, BSW, kedua orang tua tercinta yang telah memberikan doa yang tidak pernah putus, kepercayaan, dukungan moral dan materil, dengan penuh kasih sayang yang luar biasa merawat, membesarkan dan mendidik saya.
2. Suami tercinta, Agung Paty Lupinto, ST atas doanya, kesabaran serta dukungan moral maupun materil selama saya menempuh pendidikan
3. Anak-anak tercinta, Fachri Ghitriq Firdaus, Rafir Ahnaf Prabaswara dan Muhammad Rakha Tajuzzaman yang telah mengisi hari-hari dengan keceriaan serta memberikan semangat bagi saya.
4. Saudara-saudara terkasih, Alm Andry Soeharno, ST, MT., Yudhistira Tri Ananda, ST dan Alm Denny Rachmat Kurniawan, SE

5. Teman-teman seangkatan, Diani Dwi I, dr., Rizky Hurriah, dr., Daniel Edbert, dr., M.KedKlin, Sp.MK., Pristiawan NE, dr., M.KedKlin, Sp.MK Resti P, dr., Dr. Metta Octora, dr., M.Kes.,M.KedKlin, Sp.MK., Lyndia Effendi, dr., M.Ked.Klin, Sp.MK, Dicky Bagus, dr yang selalu memberikan dukungan dan saran selama menempuh dan menyelesaikan PPDS Mikrobiologi Klinik Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga.
6. Mas Rizal yang banyak membantu dalam pembuatan media serta teman-teman analis TB; Pak Sugeng Haryono, A.Md, Mbak Putri dan Mbak Hanik yang turut membantu dalam pelaksanaan proses pengumpulan sampel di Laboratorium Mikrobiologi RSUD Dr. Soetomo
7. Rekan-rekan sejawat PPDS Mikrobiologi Klinik yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu atas dukungan selama menempuh dan menyelesaikan PPDS Mikrobiologi Klinik Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga.

Saya mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada seluruh pihak yang tidak dapat saya sebutkan namanya satu-persatu atas bantuan selama saya melakukan dan menyelesaikan penelitian. Saya memiliki harapan yang tinggi agar hasil penelitian ini dapat bermanfaat bagi masyarakat dan ilmu pengetahuan. Tidak lupa saya menyampaikan permintaan maaf yang sebesar-besarnya apabila terdapat kesalahan dalam penulisan tesis.

Surabaya, 16 Agustus 2022

Penulis

RINGKASAN

Perbandingan Efektivitas Dekontaminasi Spesimen Sputum Antara Teknik Kudoh dengan Modifikasi Petroff Pada Kultur *Mycobacterium tuberculosis*

Andritta Febriana

Latar Belakang Tuberkulosis (TB) menjadi penyebab utama kematian yang disebabkan oleh agen infeksi tunggal. Kultur sputum merupakan *gold standard* untuk menegakkan diagnosis tuberkulosis paru. Isolasi *Mycobacterium tuberculosis* (MTB) dari spesimen sputum dapat terkontaminasi oleh flora normal saluran nafas atas sehingga perlu proses dekontaminasi untuk mencegah kontaminasi, namun tetap menjaga viabilitas MTB. NaOH merupakan agen dekontaminan standar yang digunakan secara luas yang memiliki efek saponifikasi lemak dan melarutkan protein. Teknik modifikasi Petrof dan Kudoh adalah metode yang menggunakan NaOH dengan langkah dan persiapan yang berbeda dalam dekontaminasi sputum.

Tujuan penelitian untuk membandingkan efektivitas dekontaminasi spesimen sputum, menganalisis perbedaan tingkat kontaminasi, *recovery rate* dan waktu deteksi antara teknik dekontaminasi Kudoh dengan Petroff pada kultur MTB.

Metode Studi ini merupakan penelitian eksperimental laboratoris. Sampel diperoleh dari sputum pasien TB paru terkonfirmasi *XpertMTB/RIF* yang diterima di laboratorium mikrobiologi klinik RSUD dr. Soetomo. Besar sampel 15 dengan teknik pengambilan sampel secara *purposive sampling*. Sampel sputum dibagi menjadi dua kelompok, yaitu kelompok dengan teknik modifikasi Petroff dan teknik Kudoh. Setiap kelompok sampel diinokulasikan langsung ke media *Lowenstein-Jensen* (LJ) dan 7H10. Adanya kontaminasi dan *recovery rate* diamati pada media.

Hasil Angka kontaminasi pada kedua media dengan teknik Kudoh masing-masing sebesar 13%, dengan modifikasi Petroff masing-masing 6,6%. *Recovery rate* pada media LJ sebanyak 86,6% dengan teknik Kudoh dan 93,3% dengan modifikasi Petroff, *recovery rate* pada media 7H10 masing-masing 86,6% dengan kedua teknik. Waktu deteksi pada media LJ dengan teknik Kudoh dan modifikasi Petroff masing-masing sebanyak 53,8% dan 57,1% terdeteksi pada minggu ketiga sedangkan waktu deteksi pada media 7H10 dengan teknik Kudoh dan modifikasi Petrof terdeteksi pada minggu kedua masing-masing sebanyak 61,5% dan 53,8%.

Pada teknik Kudoh sekitar ± 250 μ l sampel akan terserap pada *cotton swab*, sedangkan pada teknik modifikasi Petroff sebanyak 2 ml, namun perbedaan volume sampel tidak berpengaruh terhadap *recovery rate*. Waktu inkubasi pada teknik Kudoh selama 2 menit kurang letal bagi MTB. Waktu inkubasi pada teknik

modifikasi Petroff selama 15 menit dapat menghasilkan kultur positif yang lebih rendah, namun terkompensasi dengan volume sampel yang lebih banyak.

Kesimpulan Tidak terdapat perbedaan pada proses dekontaminasi sputum antara kedua teknik terhadap tingkat kontaminasi, *recovery rate* dan waktu deteksi MTB.

SUMMARY

Comparison of Effectivity Kudoh's Method with Modified Petroff's Method for Sputum Samples Decontamination in Culture of *Mycobacterium tuberculosis*

Andritta Febriana

Background Tuberculosis (TB) is the common cause of death due to a single infectious agent. The culture of sputum is the gold standard for diagnosing pulmonary tuberculosis. The isolation of mycobacteria from sputum is often contaminated with normal flora, so the decontamination technique is a critical step to eliminate contaminants while still preserving mycobacteria. NaOH is a standard decontaminant agent widely used that has a saponification effect and liquefaction of protein. Both modified Petroff and Kudoh methods are NaOH bases with different steps and preparation in sputum decontamination.

This study aimed to compare the efficacy of decontamination techniques and analyze the differences in contamination levels, recovery rates, and detection times between Kudoh and Petroff decontamination techniques on MTB cultures.

Method This laboratory experimental study was conducted at the Microbiology Laboratory RSUD dr Soetomo. Clinical samples were collected from the sputum of XpertMTB/RIF confirmed pulmonary TB patients. The sample size was 15, selected as purposive sampling techniques. Sputum samples MTB detected were divided into two groups treated with the Kudoh and the modified Petroff method. Each sample group was inoculated onto the Lowenstein-Jensen (LJ) and the Middlebrook 7H10.

Result Contamination rate on the LJ by both methods was 2 (13%), respectively, while on the Middlebrook 7H10 by both methods was 1 (6,6%). The recovery rate on the LJ was 13 (86,6%) by the Kudoh method and 14 (93,3%) by the modified Petroff method, while 13 (86,6%) showed positive culture methods on the Middlebrook 7H10 by both. Detection time on the LJ by the Kudoh and the modified Petroff method were 7 (53,8%) and 8 (57,1%), respectively, detected within three weeks of incubation. Meanwhile, the detection time on the Middlebrook 7H10 by the Kudoh and the modified Petroff's methods were seen earlier within two weeks, respectively, 8 (61,5%) and 7 (53,8%).

Discussion: The sample volume absorbed in the cotton swab by Kudoh's method is about $\pm 250 \mu\text{l}$, while 2 ml of sample is used for the modified Petroff's method. However, this difference in sample volume did not reduce the recovery rate of MTB compared to Kudoh's method. A short incubation time of 2 minutes in NaOH is less lethal for MTB. The modified Petroff's method's incubation time of 15 minutes resulted in a lower yield of viable microorganisms, but the higher sample volume compensates for this. There was no difference between the two

methods for the time of detection required for MTB colonies to become visible on the culture medium.

Conclusion There were no differences in contamination rate, recovery rate, and detection time between Kudoh's and modified Petroff's method for MTB culture.

ABSTRAK

Perbandingan Efektivitas Dekontaminasi Spesimen Sputum Antara Teknik Kudoh dengan Modifikasi Petroff Pada Kultur *Mycobacterium Tuberculosis*

Andritta Febriana

Tuberkulosis (TB) menjadi penyebab utama kematian yang disebabkan oleh agen infeksi tunggal. Kultur sputum merupakan *gold standard* untuk menegakkan diagnosis tuberkulosis paru. Isolasi *Mycobacterium tuberculosis* (MTB) dari spesimen sputum dapat terkontaminasi oleh flora normal saluran nafas atas, sehingga harus dilakukan proses dekontaminasi yang berfungsi untuk mencegah kontaminasi, namun tetap menjaga viabilitas MTB.

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratoris. Sampel klinik diperoleh dari sputum pasien TB paru terkonfirmasi dari hasil *XpertMTB/RIF*. Inokulasi dilakukan pada media *Lowenstein-Jensen* (LJ) dan 7H10. Pengamatan adanya kontaminasi, *recovery rate* dan waktu deteksi pada media dicatat.

Dari 15 spesimen, angka kontaminasi pada kedua media dengan teknik Kudoh masing-masing sebesar 2 (13%), dengan modifikasi Petroff masing-masing 1 (6,6%). *Recovery rate* pada media LJ sebanyak 13 (86,6%) dengan teknik Kudoh dan 14 (93,3%) dengan modifikasi Petroff, *recovery rate* pada media 7H10 masing-masing 86,6% dengan kedua teknik. Waktu deteksi pada media LJ dengan teknik Kudoh dan modifikasi Petroff masing-masing sebanyak 7 (53,8%) dan 8 (57,1%) terdeteksi pada minggu ketiga sedangkan waktu deteksi pada media 7H10 dengan teknik Kudoh dan modifikasi Petrof terdeteksi pada minggu kedua masing-masing sebanyak 8 (61,5%) dan 7 (53,8%).

Tidak terdapat perbedaan pada proses dekontaminasi sputum antara kedua teknik terhadap tingkat kontaminasi, *recovery rate* dan waktu deteksi MTB.

Kata kunci Tuberkulosis, Dekontaminasi, Kudoh, Modifikasi Petroff

ABSTRACT

Comparison of Effectivity Kudoh's Method with Modified Petroff's Method for Sputum Samples Decontamination in Culture of *Mycobacterium tuberculosis*

Andritta Febriana

Tuberculosis (TB) is the common cause of death due to a single infectious agent. Sputum culture is the gold standard for the definitive diagnosis of pulmonary tuberculosis. The isolation of mycobacteria from sputum is often contaminated with normal flora. Therefore, it needs to be treated to kill various non-acid fast organisms and preserve mycobacteria without affecting their survival.

This experimental laboratory study was conducted at the Microbiology Laboratory RSUD dr Soetomo. Clinical samples were collected from the sputum of XpertMTB/RIF confirmed pulmonary TB patients. Each sample group was inoculated directly onto the Lowenstein-Jensen (LJ) and the Middlebrook 7H10 agar medium. The growth of contamination, recovery rate, and detection time were observed in both media.

Out of 15 samples, the contamination rate on the LJ by both methods was 2 (13%), respectively, whereas on the Middlebrook 7H10 by both methods showed 1 (6,6%). The recovery rate on the LJ was 13 (86,6%) by the Kudoh method and 14 (93,3%) by the modified Petroff method, while 13 (86,6%) showed positive culture on the Middlebrook 7H10 by both. Detection time on the LJ by Kudoh and the modified Petroff method were 7 (53,8%) and 8 (57,1%), respectively, detected within three weeks of incubation. Meanwhile, the detection time on the Middlebrook 7H10 by the Kudoh and the modified Petroff methods was seen within two weeks, respectively 8 (61,5%) and 7 (53,8%).

There were no significant differences in contamination rate, recovery rate, and detection time between Kudoh and the modified Petroff method for the culture of *Mycobacterium tuberculosis*.

Keyword Tuberculosis, decontamination, Kudoh, modified Petroff.

DAFTAR ISI

	Halaman
Sampul Luar.....	i
Sampul Dalam.....	ii
Halaman Prasyarat.....	iv
Lembar Pernyataan Orisinalitas.....	v
Lembar persetujuan.....	vi
Halaman pengesahan.....	vii
Ucapan Terima Kasih.....	vii
Ringkasan.....	xi
<i>Summary</i>	xiii
Abstrak.....	xv
<i>Abstract</i>	xvi
DAFTAR ISI.....	xvii
DAFTAR TABEL.....	xx
DAFTAR GAMBAR.....	xxi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xxii
DAFTAR SINGKATAN DAN ISTILAH.....	xxiii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.3.1 Tujuan umum.....	4
1.3.2 Tujuan khusus.....	5
1.4 Manfaat Penelitian.....	5
1.4.1 Manfaat teoritis.....	5
1.4.2 Manfaat praktis.....	5
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Tuberkulosis.....	7
2.2 <i>Mycobacterium tuberculosis</i>	11
2.2.1 Dinding sel.....	12
2.3 Patogenesis dan Penyakit.....	14
2.4 Diagnosis.....	18
2.4.1 Pemeriksaan molekuler.....	20
2.4.2 Pemeriksaan mikroskopis.....	20
2.4.3 Pemeriksaan kultur.....	22
2.5 Dekontaminasi Spesimen Sputum.....	27
2.5.1 Teknik Petroff	28
2.5.2 Teknik Kudoh.....	29
BAB 3 KERANGKA KONSEPTUAL DAN HIPOTESIS PENELITIAN	31
3.1 Kerangka Konseptual Penelitian.....	31
3.2 Penjelasan Kerangka Konseptual.....	32
3.3 Hipotesis Penelitian.....	33

BAB 4 METODE PENELITIAN.....	35
4.1 Jenis dan Rancangan Penelitian.....	35
4.2 Populasi, Sampel, Besar Sampel dan Teknik Sampling.....	35
4.2.1 Populasi penelitian.....	35
4.2.2 Sampel penelitian.....	36
4.2.3 Besar sampel.....	34
4.2.4 Kriteria penerimaan sampel.....	36
4.2.5 Teknik pengambilan sampling.....	37
4.3 Variabel dan Definisi Operasional.....	37
4.3.1 Variabel penelitian.....	37
4.3.2 Definisi operasional.....	37
4.4 Bahan dan Instrumen Penelitian.....	39
4.4.1 Bahan penelitian.....	39
4.4.2 Instrumen penelitian.....	39
4.5 Lokasi dan Waktu Penelitian.....	40
4.5.1 Lokasi penelitian.....	40
4.5.2 Waktu penelitian.....	40
4.6 Prosedur Penelitian.....	40
4.6.1 Persiapan media <i>Lowenstein-Jensen</i>	40
4.6.2 Persiapan media 7H10.....	41
4.6.3 Persiapan media agar <i>nutrient</i>	41
4.6.4 Persiapan larutan NaOH 4%.....	42
4.6.5 Persiapan spesimen sputum.....	42
4.6.6 Prosedur dekontaminasi teknik Kudoh.....	42
4.6.7 Prosedur inokulasi spesimen dengan teknik Kudoh pada media <i>Lowenstein-Jensen</i> dan media 7H10.....	43
4.6.8 Prosedur dekontaminasi teknik modifikasi Petroff.....	43
4.6.9 Prosedur inokulasi spesimen dengan teknik Petroff pada media <i>Lowenstein-Jensen</i> dan 7H10.....	44
4.6.10 Prosedur pengamatan mikroorganisme kontaminan pada media <i>Lowenstein-Jensen</i> dan media 7H10.....	44
4.6.11 Prosedur inokulasi dan pengamatan mikroorganisme kontaminan pada media agar <i>nutrient</i>	45
4.6.12 Pengamatan <i>recovery rate</i> koloni <i>Mycobacterium tuberculosis</i> pada media <i>Lowenstein-Jensen</i>	45
4.6.13 Pengamatan <i>recovery rate</i> koloni <i>Mycobacterium tuberculosis</i> pada media 7H10.....	46
4.6.14 Penghitungan waktu deteksi pertumbuhan <i>Mycobacterium tuberculosis</i>	46
4.6.15 Persiapan pewarnaan ZN dari kultur positif.....	46
4.7 Prosedur Pengumpulan Data	47
4.8 Bagan Kerangka Operasional.....	48
4.9 Analisis Data.....	49
BAB 5 HASIL DAN ANALISIS PENELITIAN.....	50
5.1 Data Penelitian.....	50
5.2 Hasil dan Analisis Data Penelitian.....	50

5.2.1	Karakteristik dan demografi sampel.....	50
5.2.2	Tingkat kontaminasi.....	52
5.2.3	<i>Recovery rate Mycobacterium tuberculosis</i>	54
5.2.4	Waktu deteksi pertumbuhan koloni <i>Mycobacterium tuberculosis</i>	57
BAB 6 PEMBAHASAN		59
BAB 7 KESIMPULAN		70
7.1	Kesimpulan.....	70
7.2	Saran.....	70
DAFTAR PUSTAKA		72

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1	Skala IUATLD..... 22
Tabel 2.2	Pembacaan pertumbuhan koloni <i>Mycobacterium tuberculosis</i> 25
Tabel 4.1	Definisi operasional variabel penelitian..... 37
Tabel 4.2	Bahan penelitian..... 39
Tabel 5.1	Distribusi sampel berdasarkan karakteristik demografi..... 51
Tabel 5.2	Karakteristik riwayat pengobatan dan kepekaan Terhadap rifampisin..... 51
Tabel 5.3	Hasil pewarnaan ZN..... 53
Tabel 5.4	Perbandingan tingkat kontaminasi pada media <i>Lowenstein Jensen</i> dan 7H10 antara teknik Kudoh dengan modifikasi Petroff..... 53
Tabel 5.5	Perbandingan tingkat kontaminasi pada media agar <i>nutrient</i> antara dekontaminasi teknik Kudoh dengan modifikasi Petroff..... 54
Tabel 5.6	Perbandingan <i>recovery rate</i> <i>Mycobacterium tuberculosis</i> antara teknik Kudoh dengan modifikasi Petroff..... 55
Tabel 5.7	Jumlah kultur positif <i>Mycobacterium tuberculosis</i> pada media <i>Lowenstein-Jensen</i> 56
Tabel 5.8	Perbandingan waktu deteksi pertumbuhan koloni <i>Mycobacterium tuberculosis</i> pada media kultur antara teknik Kudoh dengan modifikasi Petroff..... 58

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Estimasi angka kejadian TB pada tahun 2019.....	8
Gambar 2.2 Proporsi kasus tuberkulosis di Indonesia menurut kelompok umur.....	9
Gambar 2.3 Daftar 30 negara dengan angka kejadian tinggi TB, TB / HIV dan MDR-TB periode 2016-2020.....	10
Gambar 2.4 <i>M. tuberculosis</i> dengan pewarnaan ZN.....	12
Gambar 2.5 Struktur dinding sel <i>Mycobacterium tuberculosis</i>	14
Gambar 2.6 Patogenesis tuberkulosis.....	17
Gambar 2.7 Koloni <i>Mycobacterium tuberculosis</i> pada media Lowenstein-Jensen.....	25
Gambar 3.1 Kerangka konsep penelitian.....	31
Gambar 4.1 Bagan rancangan penelitian.....	35
Gambar 4.2 Bagan kerangka operasional.....	48
Gambar 5.1 Perbedaan pewarnaan BTA pre dan post dekontaminasi antara teknik Kudoh dengan modifikasi Petroff.....	52
Gambar 5.2 Pertumbuhan koloni <i>Mycobacterium tuberculosis</i>	56
Gambar 5.3 Uji mpt64 dari koloni.....	57

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Surat keterangan laik etik.....	76
Lampiran 2 Hasil analisis statistik.....	77

DAFTAR SINGKATAN DAN ISTILAH

AG	: <i>Arabinogalactan</i>
DST	: <i>Drug susceptibility test</i>
HBC	: <i>High burden countries</i>
HIV	: <i>Human immunodeficiency virus</i>
HIV/AIDS	: <i>Human immunodeficiency virus/Acquired immunodeficiency syndrome</i>
IL-12	: <i>Interleukin-12</i>
IUATLD	: <i>International union against tuberculosis and lung disease</i>
LJ	: <i>Lowenstein-Jensen</i>
MA	: <i>Mycolic acid</i>
mAGP	: <i>mycolic acid-arabinogalactan-peptidoglican</i>
MDR	: <i>Multidrug-resistant</i>
NaOH	: <i>Sodium hydroxide</i>
NK-cells	: <i>Natural killer cell</i>
NTM	: <i>Non tuberculosis mycobacterium</i>
OADC	: <i>Oleic acid albumin dextrose catalase</i>
PBS	: <i>Phosphat buffer saline</i>
PG	: <i>Peptidoglikan</i>
TB	: <i>Tuberkulosis</i>
TCM	: <i>Tes cepat molekuler</i>
TNF- α	: <i>Tumor necrosis factor alpha</i>
WHO	: <i>World Health Organization</i>
XDR	: <i>Extensively drug-resistant</i>
Xpert MTB/RIF	: <i>Xpert Mycobacterium tuberculosis/rifampicin</i>
ZN	: <i>Ziehl Neelsen</i>