



**ANALISIS PERBEDAAN HASIL PEMERIKSAAN SUSPEK TB
PARU DENGAN GENEXPERT DAN MIKROSKOPIS**



**PROGRAM STUDI D IV ANALIS KESEHATAN
FAKULTAS ILMU KEPERAWATAN DAN KESEHATAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SEMARANG
2018**

HALAMAN PERSETUJUAN

Manuscript dengan judul

ANALISIS PERBEDAAN HASIL PEMERIKSAAN SUSPEK TB PARU DENGAN GENEXPERT DAN MIKROSKOPIS

Telah diperiksa dan disetujui untuk mempublikasikan

Semarang, 8 Oktober 2018

Pembimbing I



Dra. Sri Sinto Dewi, M.Si.,Med
NIK. 28.6.1026.034

Pembimbing II



Wildiani Wilson, M.Sc
NIK. 28.6.1026.314

**SURAT PERNYATAAN
PUBLIKASI KARYA ILMIAH**

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya :

Nama : Ayu Hartina
NIM : G1C217216
Fakultas/Jurusan : Ilmu Keperawatan Dan Kesehatan Universitas Muhammadiyah Semarang / Jasus D-IV Analisis Kesehatan
Judul : Analisis perbedaan hasil pemeriksaan suspek TB paru dengan *GeneXpert* dan mikroskopis
Gmail : ayuyahya27@gmail.com

Dengan ini menyatakan bahwa saya menyetujui untuk :

1. Memberikan hak bebas royalti kepada Perpustakaan Unimus atas penulisan karya ilmiah saya, demi pengembangan ilmu pengetahuan
2. Memberikan hak penyimpanan, mengalih mediakan/mengalih formatkan, mengelola dalam bentuk pangakalan data (*database*), mendistribusikannya, kepada Perpustakaan Unimus, tanpa perlu meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta
3. Bersedia dan menjamin untuk menanggung secara pribadi tanpa melibatkan pihak Perpustakaan Unimus, dari semua bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran hak cipta dalam karya ilmiah ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan semoga dapat digunakan sebagai mana mestinya.

Semarang, 10 Oktober 2018

Yang Menyatakan


(Ayu Hartina)

ANALISIS PERBEDAAN HASIL PEMERIKSAAN SUSPEK TB PARU DENGAN GENEXPERT DAN MIKROSKOPIS

Ayu Hartina¹, Sri Sinto Dewi², Wildiani Wilson².

1. Program Studi DIV Analis Kesehatan Fakultas Ilmu Keperawatan dan Kesehatan Universitas Muhammadiyah Semarang.
2. Laboratorium Bakteriologi Fakultas Ilmu Keperawatan dan Kesehatan Universitas Muhammadiyah Semarang.

<i>Info Artikel</i>	<i>Abstrak</i>
Keywords : Basil Tahan Asam, GeneXpert, Mikroskopis	Penegakan diagnosis TB dapat dilakukan dengan beberapa metode, diantaranya yang memenuhi adalah dengan pemeriksaan metode <i>GeneXpert</i> dan Mikroskopis. Tujuan penelitian ini untuk menganalisis perbedaan hasil pemeriksaan suspek TB Paru dengan metode <i>GeneXpert</i> dan Mikroskopis. Jenis penelitian yang digunakan adalah deskriptif. Penelitian dilakukan dengan pemeriksaan secara langsung menggunakan <i>GeneXpert</i> dan Mikroskopis dengan metode Zhiel Nelseen. Pemeriksaan BTA dari sputum suspek TB paru sebanyak 30 sampel. Hasil penelitian dengan metode Pemeriksaan <i>GeneXpert</i> yang teridentifikasi sebagai MTB <i>Not Detected</i> sebanyak 18, pemeriksaan yang teridentifikasi sebagai MTB <i>Detected Very Low</i> sebanyak 1, pemeriksaan yang teridentifikasi sebagai MTB <i>Detected low</i> sebanyak 5, pemeriksaan yang teridentifikasi sebagai MTB <i>Detected Medium</i> sebanyak 3, dan pemeriksaan yang teridentifikasi sebagai MTB <i>Detected High</i> sebanyak 3 dan dengan metode Pemeriksaan Mikroskopis yang terdeteksi negatif sebanyak 19, pemeriksaan yang terdeteksi scanty sebanyak 0, pemeriksaan yang terdeteksi positif 1 sebanyak 5, yang terdeteksi positif 2 sebanyak 5, pemeriksaan yang terdeteksi positif 3 sebanyak 1. Uji analisis dengan <i>Mann-Whitney Test</i> menunjukkan bahwa metode <i>GeneXpert</i> lebih sensitive dibandingkan dengan metode mikroskopis, hal ini dibuktikan dari hasil $P(0,029) < \alpha(0,05)$.

Pendahuluan

Penyakit tuberculosis (TB) paru merupakan penyakit kronis yang masih menjadi masalah kesehatan di dunia termasuk Indonesia. Penyakit TB merupakan penyakit menular yang disebabkan oleh bakteri *Mycobacterium tuberculosis* (*M.tuberculosis*). Bakteri *M. tuberculosis* merupakan bakteri tahan asam, berbentuk batang dan bersifat aerob obligat, sehingga dikenal juga sebagai Basil Tahan Asam (BTA). BTA bersifat patogen saprofit yang berukuran 0,3 x 2 sampai 4 μm (Endahyani., Adi., & Anam, 2010).

World Health Organization (WHO) 2016 menyatakan bahwa TB saat ini telah menjadi ancaman global. Tuberculosis paru

(TB paru) menjadi penyebab kematian ke dua di Indonesia setelah penyakit jantung dan pembuluh darah lainnya. Setiap tahun terdapat 583.000 kasus TB paru di Indonesia. Berdasarkan data dan informasi profil kesehatan Indonesia 2016, jumlah kasus tuberculosis paru BTA positif di provinsi Sulawesi Selatan mencapai 7.139 dan jumlah kasus suspek TB di Kabupaten Gowa mencapai 9.273 (Kemenkes RI, 2017)

Suspek TB adalah seseorang dengan gejala TB atau seseorang yang pernah kontak dengan penderita TB paru. Gejala umum TB paru adalah batuk lebih dari 2 minggu yang disertai dengan gejala pernafasan (sesak nafas, nyeri dada) atau dengan gejala tambahan (tidak nafsu makan, penurunan

*Corresponding Author:

Ayu Hartina

Program Studi DIV Analis Kesehatan Fakultas Ilmu Keperawatan dan kesehatan Universitas Muhammadiyah Semarang. Semarang Indonesia 50273

Gmail: ayuyahya27@gmail.com

berat badan, keringat malam dan mudah lelah) (Nurjanah, *et al.*, 2014). Orang yang pernah kontak dengan penderita TB paru yaitu semua orang yang tinggal serumah dengan penderita TB paru atau semua orang yang bertempat tinggal yang berada dalam diameter 10 rumah dari penderita TB paru (Kementerian Kesehatan RI, 2010).

Pemeriksaan bakteriologis untuk menemukan bakteri *M. tuberculosis* mempunyai arti yang sangat penting untuk menegakkan diagnosis dan pengobatan penyakit TB. Salah satu pemeriksaan hapusan dahak mikroskopis langsung adalah dengan pewarnaan Ziehl Neelsen. Prinsip pewarnaan Ziehl Neelsen yaitu *M. tuberculosis* mempunyai lapisan dinding lipid (asam mikolat) yang tahan terhadap asam dengan proses pemanasan sehingga mempermudah masuknya *carbol fuchsin* ke dalam dinding sel, dan sel tetap mengikat warna *carbol fuchsin* walaupun didekolorisasi dengan asam alkohol (Kementerian Kesehatan RI, 2012).

Upaya penegakkan diagnosis TB pada pasien tidak hanya dapat dilakukan dengan pemeriksaan Ziehl Neelsen namun juga terdapat teknik lain yang dapat digunakan untuk menegakkan diagnosa awal pada pasien yaitu dengan menggunakan *GeneXpert*. *GeneXpert* adalah suatu alat uji yang menggunakan *catridge* berdasarkan *Nucleid Acid Amplification Test* (NAAT) secara otomatis untuk mendeteksi dini kasus TB. Alat ini cocok untuk negara endemis, dan dapat dilakukan walaupun sampel sputum hanya 1 ml (Hakeem., Hussain., & Imran., 2013).

GeneXpert merupakan alat untuk diagnosis TB berdasarkan pemeriksaan molekular yang menggunakan metode *Real Time Polymerase Chain Reaction Assay* (RT-PCR) semi kuantitatif yang menargetkan wilayah hotspot gen *rpoB* pada *M. tuberculosis*, yang terintegrasi dan secara otomatis mengolah sediaan dengan ekstraksi *Deoxyribo Nucleic Acid* (DNA) dalam *cartridge* sekali pakai. Penelitian *in vitro* menunjukkan batas deteksi kuman TB dengan metode RT-PCR *GeneXpert* minimal 131 kuman/ml sputum. Waktu yang diperlukan

hingga didapatkannya hasil kurang dari dua jam dan hanya membutuhkan pelatihan yang sederhana untuk dapat menggunakan alat ini. Teknik pemeriksaan dengan metode RT-PCR *GeneXpert* didasarkan pada amplifikasi berulang dari target DNA dan kemudian dideteksi secara fluorimetrik, sehingga teknik ini dapat mengidentifikasi gen *rpoBM* TB dan urutannya secara lebih mudah, cepat dan akurat. Gen ini berkaitan erat dengan ketahanan sel dan merupakan target obat rifampisin yang bersifat bakterisidal pada *M.tuberculosis* dan *M.leprae*.

Kurniawan *et al.*, (2016) meneliti kasus suspek TB dengan BTA negatif, diperoleh sensitivitas dan spesifisitas pewarnaan BTA adalah 27% dan 99%, sedangkan pemeriksaan dengan metode RT-PCR *GeneXpert* diperoleh sensitivitas 67% dan spesifisitas 99%.

Tujuan penelitian ini adalah mengetahui perbedaan hasil pemeriksaan suspek TB paru dengan *GeneXpert* dan Mikroskopis.

Bahan dan metode

Penelitian secara Deskriptif untuk Analisis perbedaan hasil pemeriksaan sputum suspek TB paru dengan *GeneXpert* dan mikroskopis. Penelitian dilaksanakan di RSUD Syekh Yusuf. Obyek penelitian adalah sputum suspek TB paru yang dilakukan pemeriksaan dengan metode *GeneXpert* dan Mikroskopis di RSUD Syekh Yusuf Kab. Gowa, Sulawesi Selatan, dengan jumlah sampel sebanyak 30 sampel. Alat yang digunakan dalam penelitian yaitu alat *GeneXpert*, *catridge*, pot steril, pipet steril, kaca obyek, lidi, bunsen, mikroskop, *biosafety cabinet*. Bahan yang digunakan adalah sputum suspek Tuberculosis paru, *buffer*, reagen Ziehl Neelsen, dan minyak imersi. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer yaitu data dari analisis pemeriksaan suspek TB dan data pengujian yang diperoleh ditabulasikan dan dianalisis dengan menggunakan metode statistik dengan Uji *Mann-Whitney Test*.

Hasil

Penelitian dilakukan di Laboratorium RSUD Syekh Yusuf Kab. Gowa, Sulawesi Selatan dari 30 sampel yang kemudian diidentifikasi menggunakan metode *GeneXpert* dan mikroskopis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode *GeneXpert* lebih sensitif dibandingkan dengan metode mikroskopis dengan menggunakan 30 sampel pasien. Hal ini ditunjukkan dengan adanya perbedaan hasil pemeriksaan. Hasil perbedaan pemeriksaan suspek TB paru dengan *GeneXpert* dan mikroskopis dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Penilaian Hasil Pemeriksaan Suspek TB.

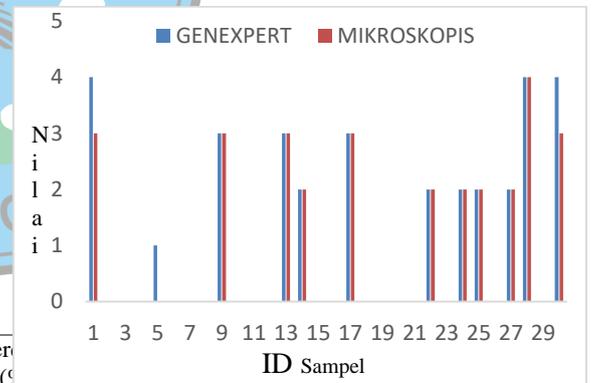
Metode <i>GeneXpert</i>	Metode Mikroskopis
MTB <i>Not detected</i> = 0	Negatif = 0
MTB <i>detected very low</i> = 1	Scanty = 1
MTB <i>detected low</i> = 2	Positif 1 = 2
MTB <i>detected medium</i> = 3	Positif 2 = 3
MTB <i>detected high</i> = 4	Positif 3 = 4

Penelitian dilakukan di Laboratorium RSUD Syekh Yusuf Kab. Gowa, Sulawesi Selatan dari 30 sampel yang kemudian diidentifikasi menggunakan metode *GeneXpert* dan mikroskopis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode *GeneXpert* lebih sensitif dibandingkan dengan metode mikroskopis dengan menggunakan 30 sampel pasien. Hal ini ditunjukkan dengan adanya perbedaan hasil pemeriksaan. Hasil perbedaan pemeriksaan suspek TB paru dengan *GeneXpert* dan mikroskopis dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil pemeriksaan metode *GeneXpert* dan Mikroskopis

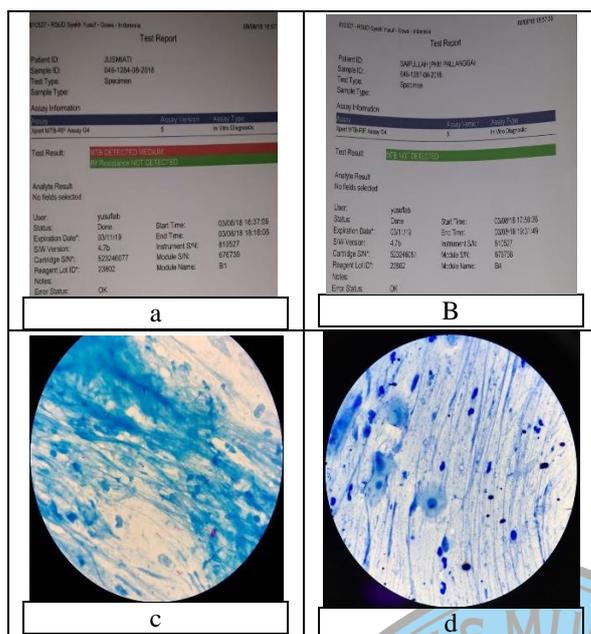
<i>GeneXpert</i>	Hasil pemeriksaan	Percentage (%)	Mikroskopis	Hasil Zhiel Neelsen	Percentage (%)
MTB <i>not detected</i>	18	60.0	Negatif	19	63.3
MTB <i>detected very low</i>	1	3.3	Scanty	0	0.0
MTB <i>detected low</i>	5	16.7	Positif 1	5	16.7
MTB <i>detected medium</i>	3	10.0	Positif 2	5	16.7
MTB <i>detected high</i>	3	10.0	Positif 3	1	3.3
Total/N	30	100.0		30	100.0

Berdasarkan Tabel 6 diperoleh hasil pada *GeneXpert* MTB *not detected* yaitu 18 dan pada mikroskopis Negatif yaitu 19. Terlihat dari Tabel deskripsi diatas bahwa ada perbedaan yang terjadi pada kedua metode. MTB *not detected* sebanyak 18 (60%), pemeriksaan yang terdeteksi MTB *detected very low* sebanyak 1 (3,3%), pemeriksaan yang terdeteksi MTB *detected low* sebanyak 5 (16,7%), pemeriksaan yang terdeteksi MTB *detected medium* sebanyak 3 (10%), pemeriksaan yang terdeteksi MTB *detected High* sebanyak 3 (10%). Negatif sebanyak 19 (63,3%), pemeriksaan yang terdeteksi scanty sebanyak (0,0%), pemeriksaan yang terdeteksi positif 1 sebanyak 5 (16,7%), pemeriksaan yang terdeteksi positif 2 sebanyak 5 (16,7%), pemeriksaan yang terdeteksi positif 3 sebanyak 1 (3,3%). Uji analisis perbedaan *GeneXpert* dan mikroskopis dengan statistik *Crostabss* menunjukkan metode *GeneXpert* 6,6% lebih sensitive dibandingkan dengan metode mikroskopis. Perbedaan tersebut dapat dilihat pada Gambar 1



Gambar 1. Perbedaan hasil pemeriksaan suspek TB dengan metode *GeneXpert* dan Mikroskopis

Hasil pembacaan *GeneXpert* dan mikroskopis yang Positif dan Negatif dari pemeriksaan dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2 . Hasil pembacaan *GeneXpert* dan Mikroskopis yang Positif dan Negatif.

Keterangan :

- Hasil pembacaan *GeneXpert* MTB detected medium.
- Hasil pembacaan *GeneXpert* MTB Not detected.
- Hasil pembacaan Mikroskopis Positif 2 dengan pembesaran 1000.
- Hasil pembacaan Mikroskopis Negatif dengan pembesaran 1000.

Uji *Mann-Whitney Test* dilakukan untuk mengetahui adanya perbedaan yang ditunjukkan dari data hasil penelitian. Berdasarkan hasil uji ini, jika Uji *Mann-Whitney Test* menunjukkan $P \geq \alpha$ (0,05) maka tidak terdapat perbedaan yang signifikan dari data tersebut dan bila $P < \alpha$ (0,05) maka terdapat perbedaan yang signifikan dari data hasil penelitian tersebut. Adapun hasil uji *Mann-Whitney Test* menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan dari data hasil penelitian yang telah dilakukan. Hal ini dibuktikan dari hasil P (0,029) $< \alpha$ (0,05) dengan demikian, terdapat perbedaan yang signifikan dari hasil pemeriksaan Suspek TB paru metode *GeneXpert* dan mikroskopis.

Tabel 2. Uji *Mann-Whitney* pengujian ada pengaruh dan tidak ada pengaruh.

Variabel	p. value	Keterangan
Uji <i>Mann-Whitney</i>	0,029 ($<0,05$)	Ada Perbedaan

Keterangan :

Jika p. value $< 0,05$ = Ada Perbedaan

Jika p. value $> 0,05$ = Tidak Ada Perbedaan

Diskusi

Penyakit TB merupakan penyakit yang sangat berbahaya dan mematikan, sehingga diperlukan pengendalian agar semakin berkurang angka penularan dan kematian akibat penyakit TB. Pemilihan metode yang tepat akan membantu dalam penegakan diagnosis TB.

Basil tahan asam merupakan bakteri yang memiliki kandungan lipid yang sangat tebal sehingga dalam pewarnaannya tidak dapat dipengaruhi oleh reaksi zat warna lain kecuali dengan menggunakan fenol dan melalui proses pemanasan. Bakteri ini memiliki dinding sel yang terdiri dari lapisan lilin dan asam mikolat oleh karena itu bakteri ini hanya dapat diwarnai dengan pewarnaan BTA (Acid-Fast Stain). Ketika proses pewarnaan, bakteri dapat mempertahankan zat warna pertama yaitu *carbol fuchsin* dan melawan dekolorisasi dengan asam alkohol sehingga bakteri tersebut disebut basil tahan asam (Syahrini, 2008).

Berdasarkan hasil pemeriksaan suspek TB paru dengan menggunakan metode *GeneXpert* dan mikroskopis terdapat perbedaan hasil dimana pada metode *GeneXpert* yang dapat dilihat pada Tabel 6 menunjukkan bahwa hasil negatif pada metode mikroskopis sebanyak 19/30 sampel, berbeda dengan hasil MTB not detected pada metode *geneXpert* sebanyak 18/30 sampel.

Kurniawan & Arsyad (2016) dengan penelitiannya menunjukkan bahwa batas deteksi bakteri *M. tuberculosis* dengan metode *GeneXpert* minimal 131 bakteri/ml sputum sedangkan metode mikroskopis dapat mendeteksi bakteri *M. tuberculosis* dengan jumlah minimal 5000 bakteri/ml sputum, namun jumlah yang dapat menginfeksi hanya beberapa bakteri.

Pada hasil pemeriksaan menggunakan metode mikroskopis diperoleh hasil positif (+3) sebanyak 1/30 sampel dan positif (+2) sebanyak 5/30 sampel, namun pada pemeriksaan menggunakan metode *GeneXpert* hasil *MTB detected high* sebanyak 3/30 sampel dan *MTB detected medium* sebanyak 3/30 sampel, sehingga dapat dilihat bahwa dua sampel positif (+2) pada metode mikroskopis terbaca sebagai *MTB detected high* pada metode *GeneXpert* sehingga sampel *MTB detected high* lebih banyak dibanding jumlah sampel positif(+3) pada metode mikroskopis. Hal ini dikarenakan metode *GeneXpert* dapat mendeteksi bakteri *M. tuberculosis* dalam jumlah sedikit (sensitif) dibandingkan dengan metode mikroskopis yang hanya mampu terbaca apabila jumlah sel bakteri banyak.

Pemeriksaan metode PCR *GeneXpert* yang menggunakan bahan pemeriksaan sputum memiliki validasi yang tinggi jika dibandingkan dengan hasil pemeriksaan metode mikroskopis, metabolisme jumlah sel bakteri apabila direaksikan dengan sel target saat diperiksa dengan *GeneXpert* memberikan reaksi lebih banyak dan lebih tepat. Metode ini merupakan tes molekuler berbasis *Polymerase Chain Reaction* (PCR) yang langsung meneliti dan mengurai DNA bakteri dengan menggunakan ultrasonik untuk menghancurkan sel bakteri secara cepat. Kelebihan utama dari *GeneXpert* ini adalah hasil pemeriksaan dapat diketahui secara cepat yaitu kurang lebih 2 jam, dengan hasil yang lebih akurat bahwa pasien benar-benar terdeteksi penderita TB.

Metode *GeneXpert* dapat digunakan sebagai alat skrining karena mempunyai sensitivitas yang tinggi. Metode mikroskopis / Ziehl Neelsen sangat dipengaruhi oleh Sumber Daya Manusia laboratorium yang terlatih, kurang terampilnya SDM akan menyebabkan kesalahan yang tinggi (*Human error*).

Kesimpulan Dan Saran

Berdasarkan hasil dan pembahasan terhadap analisis perbedaan hasil pemeriksaan suspek TB paru dengan *GeneXpert* dan

mikroskopis di RSUD Syekh Yusuf Kab. Gowa, Sulawesi Selatan, dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut :

Pemeriksaan sputum suspek TB dengan metode *GeneXpert* yang teridentifikasi sebagai *MTB not detected* sebanyak 18, *MTB detected very low* sebanyak 1, *MTB detected low* sebanyak 5, *MTB detected medium* sebanyak 3, dan *MTB detected high* sebanyak 3, dan Pemeriksaan sputum suspek TB dengan metode Mikroskopis dengan hasil Negatif sebanyak 19, Positif 1 sebanyak 5, Positif 2 sebanyak 5, dan Positif 3 sebanyak 1.

Uji analisis perbedaan hasil pemeriksaan suspek TB paru dengan *GeneXpert* dan mikroskopis, menunjukkan metode *GeneXpert* lebih sensitif jika dibandingkan dengan metode Mikroskopis ditunjukkan dari hasil penilaian pemeriksaan yang menggunakan metode *GeneXpert* terdapat sampel yang masuk kategori *MTB not detected* sebanyak 18, dan jika dihubungkan dengan metode mikroskopis terdapat sampel yang masuk kategori Negatif sebanyak 19. Berdasarkan hasil penelitian ini, peneliti memberi saran sebagai berikut :

Pemeriksaan TB sebaiknya menggunakan metode *GeneXpert* karena lebih sensitif dibandingkan dengan metode mikroskopis sehingga pengobatan bisa dilakukan dengan cepat.

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan sampel yang lebih banyak untuk diuji sensitivitas dan spesifisitas dengan tes cepat molekuler *GeneXpert* pada penderita suspek TB dan TB MDR.

Ucapan Terima kasih

Atas selesainya tugas akhir ini saya selaku peneliti mengucapkan terima kasih kepada Dra. Sri Sinto Dewi M.,Si. dan Wildiani Wilson M.Sc telah memberikan bimbingan dan bantuannya selama penelitian dan terima kasih juga saya sampaikan untuk ayahanda H. Yahya Darise S.Pd., MM.Pd dan ibunda Hj. Nurhana Yahya dengan penuh kasih sayang selalu memberikan motivasi, dukungan dan do'a, serta tak lupa pula teman-teman seperjuangan DIV JASUS Analisis Kesehatan Muhammadiyah Semarang tahun 2017 khususnya kelas E yang selalu memberikan

dukungan dan semangat dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

Referensi

- Endahyani, S.N., Adi, K., Anam, C., 2010. Histogram dan Nilai Derajat Keabuan Citra Thoraks Computed Radiography (CR) untuk Penderita Tuberculosis (TB) Paru-Paru. *Jurnal Sains & Matematika (JSM)*. 119
- Hakeem A, Hussain MS, Imran Sarwar MI. GeneXpert MTB/RIF- anovel diagnostic tool for tuberculosis in pulmonary sampels. *IOSR journal of dental medical sciences*. 2013;8:1-3.
- Kementrian Kesehatan RI, 2010. *Penuntun Hidup Sehat*. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia; Jakarta.
- Kementrian Kesehatan RI, 2012. *Laporan Akuntabilitas Kinerja Ditjen PP dan PL*. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia; Jakarta.
- Kementrian Kesehatan RI, 2015. *Petunjuk Pelaksanaan Pemeriksaan Tuberculosis Menggunakan Alat GeneXpert*. Kementrian Kesehatan Republik Indonesia; Jakarta.
- Kurniawan, E. dan Arsyad, Z., 2016. Nilai Diagnostik Metode “Real Time” PCR GeneXpert pada TB Paru BTA Negatif. *Jurnal Kesehatan Andalas* 5(3). 730–738.
- Kementrian Kesehatan RI. 2017. *Profil Kesehatan Indonesia*. Kementrian Kesehatan Republik Indonesia; Jakarta.
- Nurjanah., Sri Soenaryati., Enny Rachmani. *Health Literacy pada Mahasiswa Kesehatan, Sebuah Indikator Kompetensi Kesehatan yang Penting*. Universitas Dian Nuswantoro Semarang. 2015
- Syahrini, H., 2008. Tuberculosis Paru Resistensi Ganda. *Journal Kedokteran Universitas Sumatra Utara*. 1–19.