

**PENGARUH KADAR GULA DARAH TERHADAP KONVERSI
BTA PADA PASIEN TUBERKULOSIS DENGAN DIABETES
MELITUS DI RSKP PROVINSI SUMATERA UTARA
PERIODE JULI 2018 HINGGA SEPTEMBER 2019**

SKRIPSI



UMSU

Unggul | Cerdas | Terpercaya

Oleh :

ANDHYKA LIBAWARDANA PULUNGAN

1608260048

FAKULTAS KEDOKTERAN

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA

MEDAN

2020

**PENGARUH KADAR GULA DARAH TERHADAP KONVERSI
BTA PADA PASIEN TUBERKULOSIS DENGAN DIABETES
MELITUS DI RSKP PROVINSI SUMATERA UTARA
PERIODE JULI 2018 HINGGA SEPTEMBER 2019**

**Skripsi ini diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh kelulusan
Sarjana Kedokteran**



UMSU
Unggul | Cerdas | Terpercaya

Oleh :

ANDHYKA LIBAWARDANA PULUNGAN

1608260048

FAKULTAS KEDOKTERAN

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA

MEDAN

2020

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertandatangan dibawah ini menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber, baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Andhyka Libawardana Pulungan

NPM : 1608260048

Judul Skripsi : PENGARUH KADAR GULA DARAH TERHADAP
KONVERSI BTA PADA PASIEN TUBERKULOSIS
DENGAN DIABETES MELITUS DI RSKP PROVINSI
SUMATERA UTARA PERIODE JULI 2018 HINGGA
SEPTEMBER 2019

Demikian pernyataan ini saya perbuat, untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Medan, 17 Agustus 2020

A yellow rectangular stamp with the text "PETERAI TEMPEL" at the top, a Garuda emblem in the center, and "5000" at the bottom. Below the number, it says "RIBU RUPIAH". A handwritten signature in black ink is written over the stamp. The signature is slanted and appears to be "Andhyka Libawardana Pulungan".

Andhyka Libawardana Pulungan



MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI, PENELITIAN & PENGEMBANGAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
FAKULTAS KEDOKTERAN

Jalan Gedung Arca No. 53 Medan 20217 Telp. (061) 7350163 – 7333162 Ext. 20 Fax. (061) 7363488

Website : www.umsu.ac.id E-mail : rektor@umsu.ac.id

Bankir : Bank Syariah Mandiri, Bank Bukopin, Bank Mandiri, Bank BNI 1946, Bank Sumut.

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :

Nama : Andhyka Libawardana Pulungan
NPM : 1608260048
Judul : **PENGARUH KADAR GULA DARAH TERHADAP
KONVERSI BTA PADA PASIEN TUBERKULOSIS DENGAN
DIABETES MELLITUS DI RSKP PROVINSI SUMATERA
UTARA PERIODE JULI 2018 HINGGA SEPTEMBER 2019**

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Kedokteran Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

DEWAN PENGUJI

Pembimbing,

(DR. dr. H. Shahrul Rahman, Sp.PD-FINASIM)

Penguji I

(dr. Huwainan Nisa Nasution, M.Kes, Sp.PD)

Penguji II

(dr. Ance Roslina, M. Kes)

Mengetahui,

Dekan FK-UMSU



(Prof. Dr. H. Gusbakti Rusip, M.Sc., PKK., AIFM, AIFO-K)
NIP: 1957081719900311002

Ketua program studi Pendidikan Dokter
FK-UMSU

(dr. Hendra Sutysna, M.Biomed, AIFO-K)
NIDN: 0109048203

Ditetapkan di : Medan
Tanggal : 9 September 2020

KATA PENGANTAR

Assalamua'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Puji syukur saya ucapkan kepada Allah Subhanahu Wata'ala karena berkat rahmat-Nya, saya dapat menyelesaikan skripsi ini dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Kedokteran pada Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Shalawat serta salam semoga tetap tercurahkan kepada junjungan Nabi Besar Muhammad Shallallahu 'alaihi wassalam, yang telah membawa umat dari zaman jahilliyah menuju ke zaman yang penuh dengan ilmu pengetahuan.

Peneliti menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, sangat sulit bagi saya untuk menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada :

1. Kedua orang tua tercinta ayahanda Anwar Saleh Pulungan dan Ibunda Nurlibawati yang telah senantiasa mendoakan, menyayangi, mendukung baik secara moril maupun material sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini.
2. Prof. dr. H. Gusbakti Rusip, M.Sc., PKK, AIFM, selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
3. DR. dr. Shahrul Rahman, Sp.PD-FINASIM selaku pembimbing yang telah berkenan memberikan waktu, ilmu, bimbingan dalam penulisan skripsi ini dengan sangat baik.
4. dr. Huwainan Nisa Nasution, M.Kes Sp.PD selaku penguji satu yang telah memberi ilmu, koreksi, kritik beserta saran untuk menyelesaikan skripsi ini.
5. dr. Ance Roslina, M. Kes selaku penguji dua yang telah memberikan ilmu, koreksi, kritik beserta saran untuk menyelesaikan skripsi ini.
6. dr. Elman Boy M. kes selaku dosen Pembimbing Akademik yang selalu memberikan motivasi dan arahan kepada saya.
7. Annisa Fitri Hendewi yang telah membantu dan menghibur selama saya mengerjakan skripsi ini.

8. Sahabat-sahabat saya Satria, Robby, Asrul, Bobby, Khadafi, Ikhlas, Amin Taro, Teuku Kevin, Riza, Rizki Aritonang dan Dzulfikar yang telah memberikan dukungan dan membantu untuk menyelesaikan skripsi ini selama saya menempuh pendidikan.
9. Bahdi Satya Prawira Harahap yang selalu menemani saya selama bimbingan dan telah membantu saya menyelesaikan skripsi dan membantu saya selama penelitian.
10. Yugha Aga, Tio Bonardo, Richad, Alwan, Rafi, Botek, Mike, Ibal yang selalu menyemangati saya setiap malam
11. Teman satu angkatan yang sudah mendukung saya selama pendidikan terkhusus kelas 2016 A yang sangat saya sayangi.
12. Seluruh staf pengajar di Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah membagi ilmunya kepada saya, semoga ilmu yang diberikan menjadi ilmu yang bermanfaat hingga akhir hayat kelak.

Akhir kata, saya berharap Allah Subhanahu Wa Ta'ala berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu dan mendoakan saya. Semoga skripsi ini membawa manfaat bagi pengembang ilmu.

Wassalamu'alaikum warahmatullahiwabarakatuh.

Medan, 17 Agustus 2020

Penulis,

(Andhyka Libawardana Pulungan)

**PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA TULIS ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara,
Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Andhyka Libawardana Pulungan

NPM : 1608260048

Fakultas : Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Hak Bebas Royalti Noneksklusif atas karya tulis ilmiah saya yang berjudul :

“Pengaruh Kadar Gula Darah Terhadap Konveris BTA Pada Pasien Tuberkulosis Dengan Diabetes Melitus di RSKP Provinsi Sumatera Utara Periode Juli 2018 Hingga September 2019” beserta perangkat yang ada (jika diperlukan).

Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara berhak menyimpan, mengalih media atau formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Medan

Pada tanggal : 17 Agustus 2020

Yang menyatakan,

(Andhyka Libawardana Pulungan)

ABSTRAK

Latar Belakang : Tuberkulosis (TB) adalah penyakit menular yang disebabkan oleh bakteri basil *Mycobacterium tuberculosis*. TB paru merupakan infeksi oportunistik yang potensial untuk penderita Diabetes Melitus (DM), Karena kondisi gangguan pertahanan imunitas akibat hiperglikemi dan asidosis salah satunya adalah menghambat gerakan sel-sel fagosit kearah daerah infeksi dan menekan aktifitas sel sel tersebut yang terjadi pada penderita DM dan mempermudah penyebaran infeksi primer. Sebaliknya TB paru pada penderita DM akan memperberat hiperglikemi dan terpacunya ketoasidosis. **Tujuan :** Untuk mengetahui apakah pengaruh gula darah terhadap konversi BTA pada pasien Tuberculosis dengan DM. **Metode:** Deskriptif analitik dengan pendekatan *kohort retrospektif*, dimana data yang diambil merupakan data pasien TB dengan DM di RSKP PROVSU pada Juli 2018 - September 2019. Sampel merupakan pasien penderota Tuberculosis + BTA dengan kadar gula darah tinggi (+ Diabetes Melitus) di RSKP Provinsi Sumatera Utara yang dilakukan dengan *total sampling*. Sampel yang digunakan dalam penelitian sebanyak 49 pasien yang memenuhi kriteria inklusi. **Hasil :** Terdapat bahwa pada kategori kadar gula darah meningkat dengan BTA terkonversi sebesar 4 (7.3%) responden, sedangkan yang tidak terkonversi sebesar 6 (2.7%) responden. Pada kategori kadar gula darah menurun dengan BTA terkonversi sebesar 32 (65.3%) responden, sedangkan yang tidak terkonversi terdapat 7 (10.3%) responden. Nilai p menunjukkan 0.014 yang bermakna nilai $p < 0.05$, yaitu pengaruh gula darah terhadap konversi BTA memiliki hubungan yang signifikan.

Kata kunci : Kadar Gula Darah, Tuberkulosis, BTA.

ABSTRACT

Background: Tuberculosis (TB) is an infectious disease caused by the bacterium *Mycobacterium tuberculosis*. Pulmonary tuberculosis is a potential opportunistic infection for people with diabetes mellitus (DM), because the condition of impaired immune defense due to hyperglycemia and acidosis, one of which is to inhibit the movement of phagocyte cells towards the area of infection and suppress the activity of these cells that occur in people with diabetes and facilitate the spread. primary infection. On the other hand, pulmonary TB in DM sufferers will aggravate hyperglycemia and spur ketoacidosis. **Objective:** To determine the effect of blood sugar on the conversion of AFB in TB patients with DM. **Methods:** Analytical descriptive with a retrospective cohort approach, where the data taken is data of TB patients with DM at the PROVSU RSKP from July 2018 - September 2019. The sample is tuberculosis + BTA patients with high blood sugar levels (+ Diabetes Mellitus). in RSKP North Sumatra Province which was carried out with total sampling. The sample used in the study was 49 patients who met the inclusion criteria. **Results:** There was that in the category of increased blood sugar levels with BTA converted by 4 (7.3%) respondents, while those who were not converted were 6 (2.7%) respondents. In the category of decreased blood sugar levels with BTA converted by 32 (28.7) respondents, while there were 7 (10.3%) respondents who were not converted. The p value shows 0.014 which means that the p value <0.05 , that is, the effect of blood sugar on the conversion of BTA has a significant relationship.

Keywords: Blood Sugar Levels, Tuberculosis, BTA.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
PERNYATAAN PERSETUJUAN	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT.....	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
 BAB 1 PENDAHULUAN	 1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.3.1 Tujuan Umum	4
1.3.2 Tujuan Khusus	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.4.1 Bagi Peneliti.....	4
1.4.2 Bagi Masyarakat Umum.....	4
1.5 Hipotesis	4
 BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	 5
2.1 Glukosa Darah	5
2.1.1 Definisi glukosa darah	5
2.1.2 Kadar Glukosa darah.....	5
2.1.3 Pemeriksaan Kadar Glukosa Darah	6
2.2 Diabetes Melitus Diabetes Melitus	6
2.2.1 Definisi Diabetes Melitus.....	6
2.2.2 Patogenesis Diabetes Melitus.....	8
2.3 Tuberkulosis (TB)	9

2.3.1 Definisi Tuberkulosis	9
2.3.2 Etiologi Tuberkulosis	10
2.3.3 Patogenesis Tuberkulosis	10
2.4 Pemeriksaan BTA	11
2.4.1 Konversi BTA	12
2.5 Kerangka Teori	14
2.6 Kerangka Konsep.....	14
BAB 3 METODE PENELITIAN.....	15
3.1 Definisi Operasional	15
3.2 Jenis Penelitian	15
3.3 Populasi dan Sampel Penelitian	16
3.3.1 Populasi penelitian	16
3.3.2 Sampel penelitian	16
3.3.2.1 Kriteria Inklusi.....	16
3.3.2.2 Kriteria Eksklusi	17
3.4 Tempat dan Waktu Penelitian	17
3.4.1 Tempat Penelitian.....	17
3.4.2 Waktu Penelitian	17
3.5 Metode Pengumpulan Data.....	18
3.6 Metode Pengambilan Data	18
3.7 Metode Analisis Data.....	18
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	19
4.1 Deskripsi Penelitian	19
4.1.1 Hasil Penelitian	19
4.2. Pembahasan	21
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	26
5.1 Kesimpulan	26
5.2 Saran	27
DAFTAR PUSTAKA.....	28

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Definisi Operasional	15
Tabel 3.2 Waktu Penelitian	17
Tabel 4.1 Tabel 4.1 Distribusi Frekuensi dan Persentase berdasarkan Usia...	19
Tabel 4.2 Distribusi Frekuensi dan Persentase berdasarkan Jenis Kelamin ...	20
Tabel 4.3 Distribusi Frekuensi dan Persentase Konversi BTA.....	20
Tabel 4.4 Distribusi Frekuensi dan Persentase berdasarkan KGD	20
Tabel 4.5 Hubungan Kadar Gula Darah Terhadap Konversi BTA	21

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 *Ethical clearance*

Lampiran 2. Surat Selesai Penelitian

Lampiran 3 Data

Lampiran 4 Analisa Statistik

Lampiran 5 Daftar Riwayat Hidup

Lampiran 6 Artikel Publikasi

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tuberkulosis (TB) adalah penyakit menular yang disebabkan oleh bakteri basil *Mycobacterium tuberculosis*. Bakteri ini biasanya mempengaruhi paru-paru (TB paru), tetapi juga dapat mempengaruhi organ lain (TB luar paru). Bakteri ini dapat menyebar ketika orang yang sakit paru-paru TB mengeluarkan bakteri ke udara, misalnya melalui batuk. Proporsi yang relatif kecil (5-10%) dari perkiraan 1,7 miliar orang terinfeksi *M. tuberculosis* akan mengembangkan penyakit TB mereka selama masa hidupnya. Namun, kemungkinan berkembangnya Penyakit TB jauh lebih tinggi pada orang yang terinfeksi dengan HIV dan juga lebih tinggi pada orang-orang yang terkena dampak oleh faktor risiko seperti kurang gizi, diabetes, konsumsi rokok dan alkohol.¹

TB paru merupakan infeksi oportunistik yang potensial untuk penderita Diabetes Melitus (DM), karena kondisi gangguan pertahanan imunitas akibat hiperglikemi dan asidosis salah satunya adalah menghambat gerakan sel-sel fagosit ke arah daerah infeksi dan menekan aktifitas sel sel tersebut yang terjadi pada penderita DM dan mempermudah penyebaran infeksi primer. Sebaliknya TB paru pada penderita DM akan memperberat hiperglikemi dan terpacunya ketoasidosis.²

Diabetes Melitus (DM) adalah suatu kumpulan gejala yang terdapat pada seseorang karena adanya peningkatan kadar gula (glukosa) di dalam darah secara terus menerus (kronis) sebagai akibat dari kekurangan insulin baik secara

kuantitatif maupun kualitatif. Saat ini diperkirakan terdapat lebih dari 350 juta kasus DM di dunia dan angka ini terus meningkat dan diperkirakan angka ini akan meningkat 50% pada tahun 2030.³ Jumlah penderita DM di Indonesia terus meningkat, hingga saat ini diperkirakan lebih dari 5 juta penduduk Indonesia atau berarti 1 dari 40 penduduk Indonesia menderita diabetes. Berdasarkan data Riskesdas 2013 prevalens DM di Indonesia mencapai 2,5%.⁴

Diabetes dapat menjadi penyebab perburukan gejala dan meningkatkan keparahan infeksi TB. Diabetes dapat menjadi faktor risiko ditemukannya BTA pada sputum, dengan konversi yang lebih lama daripada penderita TB tanpa DM, sehingga meningkatkan risiko penularan dan risiko resistensi kuman. Dikarenakan bahwa penderita diabetes mempunyai gangguan respons imun tubuh, sehingga dapat memfasilitasi infeksi *M. tuberculosis* dan menimbulkan penyakit TB paru.^{5,6}

Pada pasien TB dengan DM mempunyai jumlah basil lebih tinggi dalam sputum. Kultur masih sering positif pada 2 bulan setelah terapi TB, dan *rate* yang tinggi dari *multi drug resistance mycobacterium* serta gambaran radiografi yang *atypical*.⁷

Pasien baru TB paru dengan DM sebagian besar berusia tua, berjenis kelamin laki-laki, dan memiliki tingkat kepositifan BTA yang tinggi akan cenderung mengalami terlambat konversi. Hasil yang didapat menunjukkan bahwa angka konversi pasien tuberculosis dengan diabetes cenderung terlambat sehingga dapat meningkatkan risiko penularan tuberculosis.⁶

Penderita TB yang disertai DM berisiko mengalami kegagalan konversi sputum setelah menjalani pengobatan TB, berisiko 1,69 kali lebih tinggi

mengalami kegagalan pengobatan, berisiko 1,24 kali lebih tinggi mengalami resistensi obat anti TB, berisiko 3,89 kali lebih tinggi untuk relaps (kambuh), serta berisiko 4,95 kali lebih tinggi mengalami kematian selama pengobatan dibandingkan dengan penderita TB.⁸

Berdasarkan dari uraian di atas peneliti ingin mengetahui hubungan kadar gula darah dengan konversi BTA pasien TB di RSKP Provinsi Sumatera Utara.

1.2 Perumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah apakah terdapat pengaruh kadar gula darah terhadap konversi BTA pada pasien TB dengan DM.

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Untuk mengetahui apakah pengaruh gula terhadap konversi BTA pada pasien Tuberculosis dengan DM

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Mengetahui karakteristik penderita TB dengan DM berdasarkan usia dan jenis kelamin.
2. Mengetahui rata-rata kadar gula darah pada pasien TB dengan DM.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Bagi Peneliti

Menambah wawasan peneliti tentang pengaruh kadar gula darah terhadap

konversi BTA pada pasien TB.

1.4.2 Bagi Masyarakat Umum

1. Memberi informasi kepada masyarakat umum bahwa kadar gula darah itu penting untuk diperhatikan, karena pada keadaan hiperglikemia lebih rentan terjadi infeksi termasuk infeksi TB.
2. Diharapkan kepada penderita untuk mengontrol kadar gula darah agar komplikasi TB paru dapat dicegah.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Glukosa Darah

2.1.1 Definisi Glukosa Darah

Glukosa darah merupakan glukosa dalam darah yang terbentuk dari karbohidrat yang didapatkan dari dalam makanan dan disimpan sebagai glikogen di dalam hati dan otot rangka.⁹

Faktor yang mempengaruhi kadar glukosa darah ada 2, yaitu faktor endogen dan eksogen. Faktor endogen terdiri dari hormone insulin, glukagon dan kortisol yang berfungsi sebagai sistem reseptor di otot dan sel hati. Faktor eksogen antara lain jenis jumlah makanan yang dikonsumsi serta aktifitas yang dilakukan.¹⁰

Glukosa darah tersebut merupakan sumber energi utama bagi sel tubuh di otot dan jaringan. Tanda seseorang mengalami DM apabila kadar gula darah sewaktu sama atau lebih dari 200 mg/dl dan kadar gula darah puasa di atas atau sama dengan 126 mg/dl.^{11,12}

2.1.2 Kadar Glukosa Darah

Kadar glukosa darah yang normal cenderung meningkat secara bertahap tetapi bertahap setelah usia 50 tahun, terutama pada orang-orang yang tidak aktif bergerak. Kadar glukosa darah setelah makan atau minum akan mengalami peningkatan yang menyebabkan merangsang pankreas untuk menghasilkan insulin sehingga mencegah kenaikan kadar glukosa darah yang lebih lanjut dan

menyebabkan kadar glukosa darah menurun secara perlahan.¹³ Kadar gula tidak boleh lebih tinggi dari 180mg/dl dan tidak lebih rendah dari 60 mg/dl sehingga tubuh mempunyai mekanisme dalam mengaturnya agar selalu konstan.¹⁴

2.1.3 Pemeriksaan Kadar Glukosa Darah

1. Glukosa darah sewaktu

Pemeriksaan glukosa darah sewaktu dilakukan setiap hari tanpa memperhatikan kondisi seseorang dan makanan terakhir yang di makan.

2. Glukosa darah puasa

Pemeriksaan glukosa darah puasa dilakukan setelah pasien melakukan puasa sebelumnya selama 8-10 jam.

3. Glukosa 2 jam setelah makan

Pemeriksaan yang dilakukan 2 jam dihitung setelah pasien menyelesaikan makan.

2.2 Diabetes Melitus

2.2.1 Definisi Diabetes Melitus

Diabetes Melitus (DM) adalah suatu kumpulan gejala yang timbul pada seseorang yang disebabkan oleh karena adanya peningkatan kadar glukosa darah melebihi nilai normal yaitu kadar gula darah sewaktu sama atau lebih dari 200 mg/dl, dan kadar gula darah puasa di atas atau sama dengan 126 mg/dl akibat kelainan sekresi insulin dan gangguan kerja insulin.^{15,16}

Penyakit Diabetes Melitus ditandai dengan adanya karakteristik hiperglikemia. Hiperglikemia ialah suatu kondisi dimana kadar glukosa darah

meningkat dan di atas nilai normalnya. Hiperglikemia terjadi akibat adanya kelainan sekresi insulin, kerja insulin, maupun keduanya.¹⁷

Diabetes yang dimanifestasikan secara klinis didahului oleh pradiabetes, suatu keadaan metabolik yang ditandai dengan peningkatan kadar glukosa darah normal menjadi hiperglikemi.¹⁸

Diabetes Melitus merupakan penyebab kematian terbesar keempat di dunia. Setiap tahun terdapat 3,2 juta kematian yang disebabkan oleh diabetes. Maka disimpulkan bahwa 1 orang per 10 detik atau 6 orang per menit yang meninggal akibat penyakit yang berkaitan dengan diabetes. Pada tahun 1995 jumlah penderita DM di Indonesia sebanyak 4,5 juta yang dimana merupakan terbanyak ketujuh di dunia. Penderita DM di Indonesia saat ini berjumlah 5 juta lebih atau berarti 1 dari 40 penduduk Indonesia menderita DM. Di data Riskesdas 2013 prevalensi DM di Indonesia mencapai 2,5%.^{4,16}

Diabetes dapat menjadi penyebab perburukan gejala dan meningkatkan keparahan infeksi TB. Diabetes dapat menjadi faktor risiko ditemukannya BTA pada sputum, dengan konversi yang lebih lama daripada penderita TB tanpa DM, sehingga meningkatkan risiko resistensi kuman. Dikarenakan penderita diabetes mempunyai gangguan respon imun tubuh, sehingga dapat memfasilitasi infeksi *M. tuberculosis* dan menimbulkan penyakit TB baru.^{5,6}

Sebuah meta-analisis telah menunjukkan bahwa DM meningkatkan risiko TB tiga kali lipat dibandingkan dengan populasi non-diabetes. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa peningkatan manajemen kasus DM dan peningkatan kontrol glukosa darah dapat menyebabkan hasil pengobatan TB yang

lebih baik.¹⁸

Diabetes Melitus tidak dapat disembuhkan tetapi kadar gula darah dapat dikendalikan melalui diet, olahraga, dan obat-obatan. Untuk dapat mencegah terjadinya komplikasi kronis, diperlukan pengendalian DM yang baik.⁶

2.2.2 Patogenesis Diabetes Melitus

Pankreas adalah kelenjar penghasil insulin yang terletak di belakang lambung. Di dalam pankreas terdapat kumpulan sel yang berbentuk seperti pulau, sehingga disebut sebagai pulau langerhans yang berisikan sel beta yang mengeluarkan hormon insulin.¹⁹

Di dalam metabolisme tubuh hormon insulin bertanggung jawab dalam mengatur kadar glukosa darah. Hormon ini diproduksi dalam pankreas kemudian dikeluarkan dan digunakan sebagai sumber energi. Apabila di dalam tubuh kekurangan hormone insulin maka dapat menyebabkan hiperglikemi.²⁰

Insulin yang dikeluarkan oleh sel beta, diibaratkan sebagai anak kunci yang dapat membuka pintu masuknya gula kedalam sel, untuk kemudian di dalam sel gula tersebut dimetabolisasikan sebagai tenaga. Dalam keadaan normal artinya jumlah insulin cukup, insulin akan di tangkap oleh reseptor insulin yang ada pada permukaan sel otot, kemudian membuka pintu masuk ke dalam sel sehingga gula dapat masuk kedalam sel untuk kemudian dibakar menjadi energi atau tenaga, sehingga kadar gula dalam darah dapat dikatakan normal.²¹

2.3 Tuberkulosis (TB)

2.3.1 Definisi Tuberkulosis

Tuberkulosis (TB) adalah penyakit infeksi yang disebabkan oleh

Mycobacterium tuberculosis. Hingga saat ini, tuberkulosis masih menjadi penyakit infeksi menular yang paling berbahaya di dunia. World Health Organization (WHO) melaporkan bahwa sebanyak 1,5 juta orang meninggal karena TB (1.1 juta HIV negatif dan 0.4 juta HIV positif) dengan rincian 89.000 laki-laki, 480.000 wanita dan 140.000 anak-anak. Pada tahun 2014, kasus TB diperkirakan terjadi pada 9,6 juta orang dan 12% diantaranya adalah HIV-positif.²²

Indonesia menduduki peringkat keenam terbanyak jumlah pasien TB setelah India, Nigeria, Pakistan, Bangladesh dan Afrika Selatan, dengan jumlah pasien 4% dari total pasien TB di dunia (74%). Pada tahun 2013 ditemukan jumlah kasus baru BTA positif sebanyak 196.310 kasus, menurun bila dibandingkan kasus baru BTA positif yang ditemukan tahun 2012, sebesar 202.301 kasus. Di tahun 2015-2019 target utama pengendalian TB adalah penurunan angka insiden TB yang lebih cepat dari 1-2% per tahun menjadi 3-4% per tahun, dan penurunan angka mortalitas kurang dari 4-5% per tahun. Diharapkan pada tahun 2020, Indonesia bisa mencapai target penurunan insiden sebesar 20% dan angka mortalitas sebesar 25% dari angka insidensi tahun 2015. Kemungkinan berkembangnya Penyakit TB jauh lebih tinggi pada orang yang terinfeksi dengan HIV dan juga lebih tinggi pada orang-orang yang terkena dampak oleh faktor risiko seperti kurang gizi, diabetes, konsumsi rokok dan alkohol.¹

Penderita TB yang disertai DM berisiko mengalami kegagalan konversi sputum setelah menjalani pengobatan TB, berisiko 1,69 kali lebih tinggi mengalami kegagalan pengobatan, berisiko 1,24 kali lebih tinggi mengalami

resistensi obat anti TB, berisiko 3,89 kali lebih tinggi untuk *relaps* (kambuh), serta berisiko 4,95 kali lebih tinggi mengalami kematian selama pengobatan dibandingkan dengan penderita TB tanpa DM.⁸

2.3.2 Etiologi Tuberkulosis

Tuberkulosis paru merupakan penyakit yang disebabkan oleh basil *mycobacterium tuberculosis* (MTB). Terjadinya penularan penyakit melalui udara dengan adanya inhalasi droplet nucleus yang mengandung basil tuberkulosis berukuran 1-5 μm yang dapat melewati atau menembus sistem mukosiliar saluran nafas, sehingga dapat mencapai dan bersarang di bronkiolus dan alveolus. Kuman TB paru menyebar dari seorang penderita TB paru terbuka kepada orang lain. Penyakit yang ditimbulkan bersifat menahun, sebagian besar mengenai organ paru dan bisa organ lain ditubuh selain paru, usia yang sering terkena adalah usia produktif (15-40) tahun.²³

2.3.3 Patogenesis Tuberkulosis

Tempat masuk kuman *M. tuberculosis* adalah saluran pernapasan, saluran pencernaan, dan luka terbuka pada kulit. Kebanyakan infeksi TB terjadi melalui udara, yaitu melalui inhalasi droplet yang mengandung kuman-kuman hasil tuberkel yang berasal dari orang terinfeksi. Ketika penderita TB paru aktif (BTA positif dan foto rontgen positif) batuk, bersin, berteriak atau bernyanyi, bakteri akan terbawa keluar dari paru-paru menuju udara. Bakteri ini akan berada di dalam droplet nuclei. Partikel kecil ini dapat bertahan di udara beberapa jam dan tidak dapat terlihat mata karena memiliki diameter sebesar 1-5 μm .^{1,24}

2.4 Pemeriksaan BTA

Hingga saat ini penemuan basil tahan asam (BTA) tetap merupakan *gold standart* untuk mendiagnosis tuberculosi paru. Pada pemeriksaan BTA *specimen* dapat diperoleh dari dahak. Untuk mendapatkan hasil BTA (+) dibawah mikroskop diperlukan jumlah kuman sekitar 5000 kuman / ml dahak.²⁵

Untuk pemeriksaan BTA *specimen* dahak dikumpulkan dengan prinsip swaktu-pagi-sewaktu . Berikut penjelasan dari prinsip tersebut :

1. Sewaktu

Spesimen pertama dikumpulkan disaat pasien berkunjung ke klinik.

2. Pagi

Pasien mengumpulkan dahak di pot dahak pada hari kedua di pagi hari setelah bangun tidur dan dibawa ke klinik.

3. Sewaktu

Kumpulkan spesime ketiga diklinik pada saat pasien kembali ke klinik di saat pasien membawa dahak *specimen* pagi di hari kedua.

Teknik pewarnaan yang dipakai adalag metode Ziehl-Neelsen dengan mempergunakan mikroskop biasa untuk melihat adanya kuman BTA.²⁵

Interpretasi pemeriksaan mikroskopis dibaca dengan skala IUATLD (*Internasional Union Against Tuberculosis and Lung Disease*).²⁵

1. Tidak ditemukan BTA dalam 100 lapangan pandang : *negative*
2. Ditemukan 1-9 BTA dalam 100 lapangan pandang ; ditulis jumlah kuman yang ditemukan
3. Ditemukan 10-99 BTA dalam 100 lapangan pandang : +

4. Ditemukan 1-10 BTA dalam 1 lapangan pandang : ++
5. Ditemukan > 10 BTA dalam 1 lapangan pandang : +++

2.4.1 Konversi BTA

Angka konversi adalah persentase BTA positif yang mengalami perubahan menjadi BTA negatif setelah menjalani masa pengobatan intensif. Indikator ini berguna untuk mengetahui secara cepat hasil pengobatan. Angka konversi untuk Indonesia sudah mencapai lebih dari 80% (angka minimal).²⁶

Perbedaan periode konversi yang ekstrem menunjukkan adanya faktor yang mempengaruhi lama atau cepatnya konversi sputum. Sebuah studi menganalisis bahwa tingkat konversi sputum lebih rendah pada pasien DM dibandingkan tanpa DM pada akhir bulan kedua pengobatan (fase intensif). Tingkat konversi sputum pasien dengan DM menunjukkan mulai perbaikan pada akhir bulan ketiga.²⁶

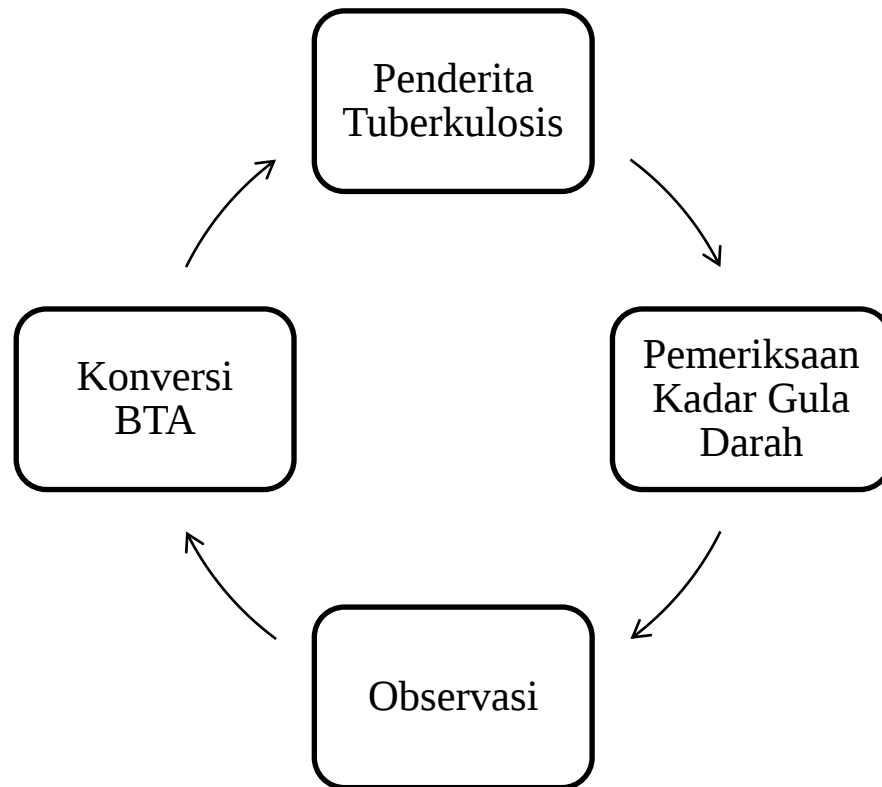
Diabetes mellitus mengakibatkan adanya gangguan fungsi ginjal dan meningkatkan risiko toksisitas obat. Diabetes mellitus merupakan faktor prediktor terjadinya DILI (*drug induced liver injury*). Toksisitas hepar yang disebabkan OAT akan meningkat dengan adanya penyakit penyerta diabetes mellitus.²⁷

Terdapat 50% peningkatan risiko *hepatotoxicity* pada penderita TB dengan DM. Penderita DM dengan komplikasi seperti *neuropai* dan *nephropati* harus dipantau dengan ketat ketika mendapatkan obat anti tuberkulosis (OAT). Seseorang dengan kategori prediabetes (Gula darah sewaktu 90-199 mg/dl) perlu kontrol gula darah secara rutin karena mereka rentan terhadap DM ketika mereka berada dalam regimen tuberkulosis standar.²⁸

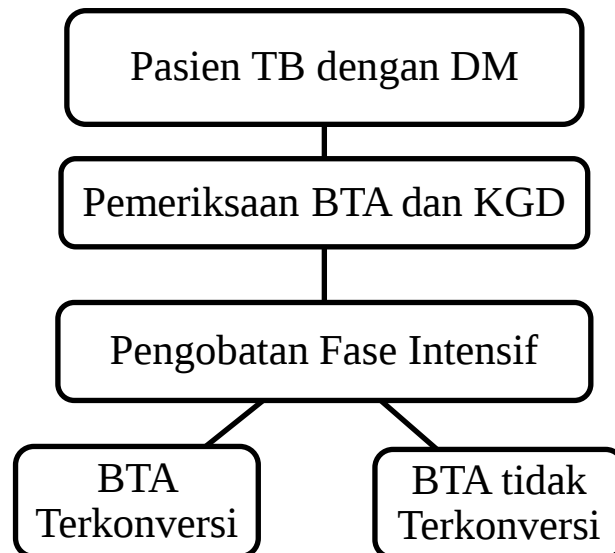
Penyakit DM memberi efek negatif terhadap pengobatan TB yang menyebabkan konsentrasi rifampisin di plasma pada pasien TB dengan DM lebih rendah dua kali lipat dengan pasien TB tanpa DM sehingga respon pengobatan pun menjadi lebih rendah. Respon pengobatan yang rendah berpengaruh terhadap monitoring dimana konversi sputum memiliki kemungkinan untuk terjadi keterlambatan.²⁹

Kadar gula yang diharapkan pada pasien TB dengan DM berkisar 120-150mg/dl. Kadar gula darah yang terkontrol membuat kerja OAT menjadi lebih efektif dan perbaikan klinis serta radiologis yang lebih cepat pula. Apabila kadar gula darah tidak terkontrol maka konversi BTA akan melambat dan lama pengobatan dapat diperpanjang sampai dengan 9 bulan.²⁷

2.5 Kerangka Teori



2.6 Kerangka Konsep



BAB 3

METODE PENELITIAN

3.1 Definisi Operasional

Tabel 3.1 Definisi Operasional

No	Variabel	Definisi Operasional	Skala ukur	Alat ukur	Hasil ukur
1	Kadar Gula Darah (KGD)	Pemeriksaan glukosa darah puasa dilakukan setelah pasien melakukan puasa sebelumnya selama 8-10 jam.	<i>Kategorikal</i>	Rekam Medik	Meningkat Menurun
2	Pemeriksaan BTA	Pemeriksaan BTA dilakukan dengan pengambilan <i>specimen</i> dahak pagi.	<i>Kategorikal</i>	Rekam Medik	Konversi Tidak Konversi

3.2 Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian deskriptif analitik dengan pendekatan *kohort retrospektif*, dimana data yang diambil merupakan data pasien TB dengan DM di RSKP PROVSU pada Juli 2018 – September 2019 .³⁰

3.3 Populasi dan Sampel Penelitian

3.3.1 Populasi Penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah pasien tuberkulosis dengan diabetes mellitus yang mengkonsumsi OAT di RSKP PROVSU mulai Juli 2018 – September 2019. Penelitian dilakukan pada bulan Juli 2018 sampai September 2019.

3.3.2 Sampel Penelitian

Sampel merupakan pasien penderita Tuberkulosis + BTA dengan kadar gula darah tinggi (+ Diabetes Melitus) di RSKP Provinsi Sumatera Utara. Pengambilan sampel pada penelitian ini dilakukan dengan *total sampling* dimana jumlah sampel adalah keseluruhan pasien tuberkulosis dengan diabetes mellitus pada bulan Juli 2018 – September 2019.

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak 49 pasien yang memenuhi kriteria inklusi.

3.3.2.1 Kriteria Inklusi

1. Pasien di RSKP Provinsi Sumatera Utara.
2. Usia 15 tahun atau lebih meliputi laki laki dan perempuan.
3. Pasien dengan diagnosa tuberculosi dengan hasil sputum BTA(+).
4. Pasien yang mengkonsumsi OAT dan kontrol secara teratur.
5. Pasien DM dengan gejala klinis DM, kadar gula darah puasa > 126 mg/dl.

3.3.2.2 Kriteria Eksklusi

1. Pasien tuberculosi yang henti OAT.
2. Pasien penderita HIV

3.4 Tempat dan Waktu Penelitian

3.4.1 Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan di Rumah Sakit Kesehatan Paru Sumatera Utara.

3.4.2 Waktu Penelitian

Penelitian ini mulai pada September 2019 sampai dengan Desember 2019.

Tabel 3.2 Waktu Penelitian

Kegiatan	Bulan									
	Mei	Juni	Juli	Agust	Sep	Okt	Nov	Des	Jan	Feb
Persiapan proposal										
Penelitian										
Anilisis data dan Evaluasi										
Seminar Hasil										

3.5 Metode Pengumpulan Data

Jenis data yang dikumpulkan dalam penelitian ini yaitu data skunder. Pengambilan data dilakukan di Rumah Sakit Kesehatan Paru Provinsi Sumatera Utara, data yang diambil berupa *medical records* selama pasien mengkonsumsi OAT.

3.6 Metode Pengambilan Data

Data yang didapat ialah berupa pemeriksaan BTA beserta pemeriksaan KGD. Kedua pemeriksaan tersebut dilakukan di awal kedatangan pasien, setelah didapatkan hasil BTA+ maka pasien diberi pengobatan intensif selama 2 bulan. Dan setelah selesainya pengobatan intensif maka pasien akan datang untuk pemeriksaan BTA beserta KGD kembali.

3.7 Metode Analisis Data

Penelitian ini menggunakan analisa bivariat. Analisis ini digunakan untuk mengetahui ada tidaknya hubungan antara variabel bebas dan variabel terikat yaitu untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh kadar gula darah terhadap konversi BTA pada pasien tulerbulosis dengan diabetes mellitus di RSKP Provinsi Sumatera Utara. Untuk mengetahui ada atau tidaknya perbedaan yang bermakna diantara variabel tersebut maka akan di uji dengan analisis uji statistik menggunakan metode *Chi Square* tabel 2x2 dengan syarat expected cells tidak boleh lebih dari 20%. Jika syarat *chi square* tidak terpenuhi maka akan menggunakan uji *Fisher*.

BAB 4

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Deskripsi Penelitian

Berdasarkan rekam medis di Rumah Sakit Kesehatan Paru Provinsi Sumatera Utara pada bulan Juli 2018 – September 2019 penderita TB paru dengan Diabetes Melitus sebanyak 112 Sampel yang digunakan dalam penelitian ini dan memenuhi kriteria inklusi sebanyak 49 sampel. 63 sampel lainnya tidak memenuhi kriteria inklusi. Kriteria eksklusi terbanyak ialah pasien henti OAT dan pasien dengan gejala tanpa hasil BTA+.

4.1.1 Hasil Penelitian

Tabel 4.1 Distribusi Frekuensi dan Persentase berdasarkan Usia

Umur (Tahun)	N	%
20-29 Tahun	11	22.4
30-39 Tahun	14	28.6
40-49 Tahun	18	36.7
50-59 Tahun	5	10.2
60-69 Tahun	1	2.0
Total	49	100.0

Berdasarkan Tabel 4.1, diketahui dari 49 responden yang diteliti, kategori tertinggi terdapat sebesar 18 (36,7%) responden dengan usia 40-49 tahun, 14 (28,6%) responden dengan usia 30-39, 11 (22,4%) responden dengan usia 20-29 tahun, 5 (10,2%) responden dengan usia 50-59 tahun dan 1 (2,0%) responden dengan usia 60-69 tahun

Tabel 4.2 Distribusi Frekuensi dan Persentase berdasarkan Jenis Kelamin

Jenis Kelamin	N	%
Perempuan	15	30.6
Laki-Laki	34	69.3
Total	49	100.0

Berdasarkan Tabel 4.2, diketahui dari 49 responden yang diteliti, kategori tertinggi terdapat sebesar 34 (69,3%) responden dengan jenis kelamin laki-laki, sementara terdapat 15 (30,6%) responden dengan jenis kelamin perempuan.

Tabel 4.3 Distribusi Frekuensi dan Persentase Konversi BTA

KONVERSI	F	%
Konversi	36	73.5
Tidak Konversi	13	26.5
Total	49	100.0

Berdasarkan Tabel 4.3, diketahui dari 49 responden yang diteliti, kategori tertinggi terdapat sebesar 36 (73,5%) responden mengalami konversi BTA, sementara 13 (26,5%) responden tidak mengalami konversi BTA.

Tabel 4.4 Distribusi Frekuensi dan Persentase berdasarkan KGD

KGD	F	%
Meningkat	10	20.4
Menurun	39	79.6
Total	49	100.0

Berdasarkan Tabel 4.4, diketahui dari 49 responden yang diteliti, kategori tertinggi terdapat sebesar 39 (79,6%) responden mengalami penurunan KGD,

sementara 10 (20,4%) responden mengalami peningkatan KGD. Untuk nilai rata-rata kadar gula darah pada pemeriksaan pertama ialah 332,7 mg/dL sedangkan untuk nilai rata-rata kadar gula darah pada pemeriksaan kedua ialah 230,2 mg/dL.

Tabel 4.5 Hubungan Kadar Gula Darah Terhadap Konversi BTA

Kadar Gula Darah	Konversi BTA		Nilai p
	Konversi n (%)	Tidak Konversi n (%)	
Meningkat	4 (8.2%)	6 (12.2%)	0.014
Menurun	32 (65.3%)	7 (14.3%)	
Total	36 (73.5%)	13 (26.5%)	

Berdasarkan tabel 4.5, Terdapat bahwa pada kategori kadar gula darah meningkat dengan BTA terkonversi sebesar 4 (8.2%) responden, sedangkan yang tidak terkonversi sebesar 6 (12.2%) responden. Pada kategori kadar gula darah menurun dengan BTA terkonversi sebesar 32 (65.3) responden, sedangkan yang tidak terkonversi terdapat 7 (14.3%) responden. Nilai p menunjukkan 0.014 yang bermakna nilai $p < 0.05$, yaitu pengaruh gula darah terhadap konversi BTA memiliki hubungan yang signifikan.

4.2 Pembahasan

Dari hasil analisis karakteristik demografi responden studi, didapatkan hasil untuk usia, kelompok usia terbanyak dijumpai pada usia 40-49 tahun yaitu sebanyak 18 orang (36.7%), diikuti oleh usia 30-39 tahun sebanyak 14 orang (28.6%). Kelompok usia 20-29 sebanyak 11 orang (22.4%) dan kelompok usia 50-59 sebanyak 5 orang (10.2%). Kelompok usia 60-69 terdapat sebanyak 1 orang

(2.0%). Hal ini sejalan dengan penelitian Mihardja tahun 2015 yang meneliti tentang prevalensi diabetes mellitus pada tuberculosis dan masalah terapi menunjukkan bahwa pasien TB dengan DM terbanyak pada usia 40-49 tahun (58.0%).³³ Pada penelitian Dotulong juga menjelaskan bahwa pasien TB dengan DM pada umur 40-49 menjadi kategori usia terbanyak yaitu sebesar 62.0%.³⁴ Hal ini dikarenakan secara epidemiologi, sebaran TB lebih banyak menyerang orang dewasa pada usia produktif. Akan tetapi, semua kelompok usia berisiko TB. TB banyak terjadi pada usia dewasa dimungkinkan oleh dua penyebab. Pertama orang dewasa tersebut pernah terinfeksi TB primer dilingkungannya pada waktu kecil akan tetapi tidak dilakukan preventif dengan baik sehingga muncul pada saat dewasa. Kemungkinan yang kedua, adanya aktivitas dan lingkungan pekerjaan pada kelompok orang dewasa yang berinteraksi dengan penderita TB atau lingkungan yang memudahkan tertular TB.⁴³

Dari hasil analisis karakteristik demografi responden studi, didapatkan hasil bahwa responden berjenis kelamin laki laki yang terbanyak yaitu sebanyak 34 orang (60.4%) dan perempuan sebanyak 15 orang (30.6%). Hal ini sejalan dengan penelitian Ismah yang menjelaskan bahwa kategori terbanyak pada jenis kelamin laki-laki yaitu sebesar 65% di tahun 2019.³⁵ Hal serupa juga dijelaskan oleh Wijaya pada tahun 2015 yang menyatakan pasien terbanyak TB dengan DM yaitu pada pasien laki-laki.³⁶ Salah satu penyebab laki-laki lebih berisiko daripada perempuan adalah karena perilaku kebiasaan merokok pada laki-laki. Merokok dapat menyebabkan peningkatan risiko terkena TB menjadi 2 kali.⁴⁴

Pada tabel distribusi frekuensi dan persentase konversi BTA diketahui dari

49 responden yang diteliti, kategori tertinggi terdapat sebesar 36 (73,5%) responden mengalami konversi BTA, sementara 13 (26,5%) responden tidak mengalami konversi BTA. Hal tersebut sejalan dengan penjelasan Setiowati tahun 2017 menjelaskan bahwa konversi BTA pada pasien tuberculosis sebesar 72.0% terkonversi dan 28.0% tidak terkonversi.³⁷ Hal tersebut serupa disampaikan oleh Oktarlina yang menyampaikan sebanyak 87.3% pasien mengalami konversi dan 12.8% pasien tidak mengalami konversi.³⁸ Keberhasilan angka konversi tergantung pada keteraturan minum obat, pada fase awal dan pengawasan pengobatan, serta dosis obat yang diminum. Angka konversi yang tinggi akan diikuti dengan angka kesembuhan yang tinggi pula.⁴⁵

Pada tabel hubungan kadar gula darah terhadap konversi BTA terdapat bahwa pada kategori kadar gula darah meningkat dengan BTA terkonversi sebesar 4 (8.2%) responden, sedangkan yang tidak terkonversi sebesar 6 (12.2%) responden. Pada kategori kadar gula darah menurun dengan BTA terkonversi sebesar 32 (65.3) responden, sedangkan yang tidak terkonversi terdapat 7 (14.3%) responden. Nilai p menunjukkan 0.014 sedangkan nilai p yang bermakna adalah nilai $p < 0.05$, yaitu pengaruh kadar gula darah terhadap konversi BTA memiliki hubungan yang signifikan. Hal ini serupa disampaikan oleh Kulsum dkk pada tahun 2017 yang menunjukkan nilai p sebesar 0.047 yang bermakna memiliki hubungan signifikan antara kadar gula darah terhadap konversi BTA.³⁹ Hal ini juga sejalan yang disampaikan oleh Fachri dkk di tahun 2018 yang menunjukkan nilai p sebesar 0.009 yang bermakna memiliki hubungan signifikan antara kadar gula darah terhadap konversi BTA.⁴⁰

Alasan dari penemuan ini dikarenakan tercapainya kontrol gula darah akan memberikan hasil akhir yang baik. Hal ini dapat dicapai dengan pemberian obat antidiabetes oral ataupun insulin.²¹

Peningkatan resiko kegagalan, kematian selama pengobatan TB, dan kekambuhan di antara pasien dengan kadar gula darah tinggi konsisten dengan data dari studi mencit dan studi manusia yang menunjukkan bahwa kadar gula darah tinggi mengganggu imunitas yang diperantarai sel. Selanjutnya, sebuah studi mengatakan kontrol kadar gula darah yang buruk dapat memperparah keadaan TB yang dapat memperburuk prognosa pasien. Hal ini disebabkan karena kadar gula darah tinggi dapat mengganggu mekanisme pertahanan tubuh sehingga terganggu terhadap penyembuhan luka, fungsi granulosit, imunitas seluler, fungsi komplemen dan penurunan respon limfokin.²⁹

Namun penjelasan terkait kontrol glukosa selama pengobatan anti-TB dapat mempengaruhi hasil pengobatan TB. Peneliti terdahulu berpendapat bahwa bahwa kontrol glukosa yang baik selama pengobatan TB dapat meningkatkan hasil akhir pengobatan, karena penelitian pada hewan coba menunjukkan bahwa kontrol glukosa dapat mengembalikan sistem kekebalan imun yang terganggu. Namun, pada umumnya efek hiperglikemi sangat berperan untuk memudahkan pasien-pasien DM mengalami infeksi. Hal ini disebabkan karena hiperglikemi akan mengganggu fungsi neutrofil dan monosit (makrofag) baik dalam hal kemotaksis, perlekatan dan fagositosis dari sel tersebut. Maka dari pada itu pasien TB dengan kontrol gula darah yang buruk akan mengakibatkan kegagalan konversi BTA pada fase intensif. Namun, penelitian ini menilai status kontrol

glukosa hanya dengan rekam medis yang dicatat oleh perawat atau dokter sebelum pengobatan TB. Satu penelitian prospektif memberi hasil bahwa penatalaksanaan gabungan TB dan DM meningkatkan perbaikan hasil klinis.⁴¹

Penanganan DM pada TB haruslah dipantau ketat. Kontrol glikemik yang optimal memberikan hasil akhir pada pasien yang lebih baik sehingga harus dilakukan upaya yang keras untuk mencapai kontrol tersebut. Terapi penanganan DM harus dimulai sejak awal.⁴²

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Kategori usia tertinggi terdapat sebesar 18 (36,7%) responden dengan usia 40-49 tahun, 14 (28,6%) responden dengan usia 30-39, 11 (22,4%) responden dengan usia 20-29 tahun, 5 (10,2%) responden dengan usia 50-59 tahun dan 1 (2,0%) responden dengan usia 60-69 tahun.
2. Kategori jenis kelamin tertinggi terdapat sebesar 34 (69,3%) responden dengan jenis kelamin laki-laki, sementara terdapat 15 (30,6%) responden dengan jenis kelamin perempuan.
3. Kategori konversi tertinggi terdapat sebesar 36 (73,5%) responden mengalami konversi BTA, sementara 13 (26,5%) responden tidak mengalami konversi BTA.
4. Kategori KGD tertinggi terdapat sebesar 10 (20,4%) responden mengalami peningkatan KGD, sementara 39 (79,6%) responden mengalami penurunan KGD.
5. Terdapat bahwa pada kategori kadar gula darah meningkat dengan BTA terkonversi sebesar 4 (7.3%) responden, sedangkan yang tidak terkonversi sebesar 6 (2.7%) responden. Pada kategori kadar gula darah menurun dengan BTA terkonversi sebesar 32 (28.7) responden, sedangkan yang tidak terkonversi terdapat 7 (10.3%) responden. Nilai p menunjukkan 0.014 yang bermakna nilai $p < 0.05$, yaitu pengaruh gula darah terhadap konversi BTA memiliki hubungan yang signifikan.

5.2 Saran

1. Diharapkan kepada seluruh pasien tuberculosis dengan diabetes mellitus untuk selalu mengontrol kadar gula darah.
2. Bagi peneliti selanjutnya diharapkan ada penelitian lebih lanjut yang bisa dikembangkan dengan menggunakan pemeriksaan Hba1c untuk kontrol gula darah.

DAFTAR PUSTAKA

1. Rikha Nurul Pertiwi, M.Arie Wuryanto DS. Hubungan Antara Karakteristik Individu, Praktik Hygiene dan Sanitasi Lingkungan Dengan Kejadian Tuberkulosis. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*. 2012;1(2).
2. Banowati M, Parwati I, Sukandar H, Ruslami R, Alisjahbana B, Wahyudi K. Faktor Intrinsik Yang Berhubungan Dengan Keberhasilan Pengobatan TB Paru. *The Indonesian Journal of Infection Diseases*. 2016;4(2).
3. Sutarjo US. *Profil Kesehatan Indonesia Tahun 2017*. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia; 2018.
4. Fitriani E. Faktor Risiko Yang Berhubungan Dengan Kejadian Tuberkulosis Paru. *Unnes Journal of Public Health*. 2013;2(1).
5. Yusuf I. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Kejadian Tb Paru di Rumah Sakit Balai Paru kota Makassar [Skripsi]: Universitas Hasanuddin;2017.
6. Maulidia DF. Hubungan Antara Dukungan Keluarga dan Kepatuhan Minum Obat Pada Penderita Tuberkulosis Di Wilayah Ciputat Tahun 2014 [Skripsi]: Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Indonesia;2014.
7. Librianty N. Faktor Yang Mempengaruhi Lama Konversi Pada Pasien Tuberkulosis Multidrug Resistant [Skripsi]: Universitas Indonesia; 2015.
8. Sondak M, Porotu'o J, Homenta H. Hasil Diagnostik Mycobacterium Tuberculosis Dari Sputum Penderita Batuk ≥ 2 Minggu Dengan Pewarnaan Ziehl Neelsen Di Puskesmas Paniki Bawah, Tikala Baru Dan Wonasa Manado. *Jurnal e-Biomedik (eBm)*. 2016;4(1).
9. Raviglione M, Sulis G. Tuberculosis 2015: Burden , Challenges And Strategy For Control And Elimination. *Infectious Disease Reports 2016*. 2016;8.
10. Nurwitasari A, Wahyuni C. Pengaruh Status Gizi Terhadap Kejadian Tuberkulosis Anak Di Kabupaten Jember. *Jurnal Berkala Epidemiologi*. 2015;3(2).
11. Indah, M. *Tuberkulosis*. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia; 2018.
12. Darliana D. Managemen Pasien Tuberculosis Paru. *Jurnal PSIK – FK Unsyiah*. 2015;2(1).

13. Kumar V, Abbas A, Aster J. *Buku Ajar Patologi Robbins. 9th Ed.* Jakarta: EGC.; 2015.
14. Wulandari AA, Adi MS. Faktor Risiko dan Potensi Penularan Tuberkulosis Paru di Kabupaten Kendal, Jawa Tengah. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia.* 2015;14(1).
15. Aditama TY, Subuh M. *Pedoman Nasional Pengendalian Tuberkulosis.* Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia; 2011.
16. Perdoki J. *Pedoman Penatalaksanaan TB (Konsensus TB).* 2014.
17. Brooks, G F, Janet, S B, Stephen, A M. Jawetz, Melnick and Adelbergs, *Mikrobiologi Kedokteran Edisi 27*, Alih Bahasa oleh Allen, Handoko, C., Agustina, L.B., Sadikin, R.E., Agustin, S., Sonia, Astrid, E.Y. Jakarta : Penerbit Buku Kedokteran EGC.; 2016
18. Ikapratiwi R, Rahmawati I, Mulyanto J. Comparison the Duration of Sputum Conversion in New Case Smear Positive Pulmonary Tuberculosis Patients With and Without Diabetes Mellitus. *Mandala of Health.*2015:8(3)
19. Marizan M, Mahendradhata Y, Wibowo TA. Faktor Yang Berhubungan Dengan Non-Konversi BTA Positif Pada Pengobatan Tuberkulosis Paru Di Kota Semarang. *Berita Kedokteran Masyarakat.* 2016:32(3).
20. Utami FA. Hubungan Usia, Jenis Kelamin, dan Tingkat Kepositifan Dengan Konversi Basil Tahan Asam Pasien Tuberkulosis Di Unit Pengobatan Penyakit Paru-Paru Pontianak Periode 2009-2012 *[Skripsi]*: Universitas Tanjungpura; 2014.
21. Arliny Y. Tuberculosis dan Diabetes Mellitus Implikasi Klinis Dua Epidemik. *Jurnal Kedokteran Syiah Kuala.* 2015:15(1).
22. Kusumaningtyas RA, Kuswandi, Yasin NM. *Anti Tuberkulosis.* Yogyakarta: Farmasi UGM. 2016.
23. Dendy S. *Kamus Bahasa Indonesia.* Jakarta: Pusat Bahasa Departemen Pendidikan Nasional. 2008.
24. Green C. *HIV Dan TB.* Jakarta: Yayasan Spiritia. 2016.
25. Dahlan MS. *Pintu Gerbang Memahami Statistik Metodologi Dan Epidemiologi Metode MSD M. Sopiudin Dahlan Seri 13.* Jakarta:

- Epidemiologi Indonesia. 2013.
26. Wahyuni, A.S., *Statistika Kedokteran (disertai aplikasi dengan SPSS)*. Jakarta: Bamboedoea Communication. 2007.
 27. Manalu SP. Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Kejadian TB Paru Dan Upaya Penanggulangannya. *Jurnal Ekologi Kesehatan*. 2010;9(1).
 28. Dale K, Tay E, Trauer JM, Trevan P, Denholm J. Gender Differences In Tuberculosis Diagnosis, Treatment And Outcomes In Victoria, Australia, 2002-2015. *International Journal of Tuberculosis Lung Disease*. 2017;21(12).
 29. Utomo R, Nugroho HS, Margawati A. Hubungan Antara Status Diabetes Melitus Tipe 2 Dengan Status Tuberkulosis Paru lesi Luas. *Jurnal Kedokteran Diponegoro*. 2016;5(4).
 30. Miwardja L, Lolong DB, Ghani L. Prevalensi Diabetes Melitus Pada Tuberkulosis Dan Masalah Terapi. *Jurnal Ekologi Kesehatan*. 2016;14(4).
 31. Parikh R, Nataraj G, Kanade S, Khatri V, Mehta P. time to sputum conversion in smear positive pulmonary TB patients on category I DOTSS and delaying it. *JAPI*. 2012;60:22-6.
 32. Mota P. C. Carvalho A, Valente I, Braga R. Duarte R. Predictors of delayed sputum smear and culture conversion among a portuguese population with pulmonary tuberculosis. *Rev Port Pneumol*. 2012; 18 (2):72-9
 33. Miwardja L, Lolong DB, Ghani L. Prevalensi Diabetes Melitus Pada Tuberkulosis Dan Masalah Terapi. *J Ekol Kesehat*. 2016;14(4):350–8.
 34. Dotulong JFJ, Sapulete MR, Kandou GD. Hubungan Faktor Risiko Umur, Jenis Kelamin Dan Kepadatan Hunian Dengan Kejadian Penyakit Tb Paru Di Desa Wori Kecamatan Wori. *J Kedokt Komunitas Dan Trop*. 2015;3(2):57–65.
 35. Ismah Z, Novita E. Studi Karakteristik Pasien Tuberkulosis Di Puskesmas Seberang Ulu 1 Palembang. *Unnes J Public Heal*. 2017;6(4):218–24.
 36. Wijaya, I., 2015. Tuberkulosis paru pada penderita diabetes melitus. *Cermin Dunia Kedokteran*, 42(6), pp.412-7.
 37. Setiowati R, Ayuningtyas D, Sakit R, Banten U, Administrasi D, Kesehatan K, et al. Faktor-Faktor Kegagalan Konversi Pasien TB Paru BTA Positif

- Kategori I pada Akhir Pengobatan Fase Intensif Conversion Failure at The End of DOTS Intensive Phase among. 2014;37(1):47–52.
38. Oktarlina RZ, Kedokteran F, Lampung U. Rationale of Tuberculosis Treatment and Sputum BTA Conversion to Tuberculosis Cure at Puskesmas Segala Mider Bandar Lampung. 2018;2(5):114–7.
 39. Kulsum ID, Erlina Burhan R. VOL. 37, No. 2, April 2017 Konversi Sputum BTA Mikroskopik pada Pasien Tuberkulosis Paru dengan Diabetes Mellitus. 2017;37(2).
 40. Fachri M, Hatta M, Abadi S, Santoso SS, Wikanningtyas TA, Syarifuddin A, et al. Comparison of acid fast bacilli (AFB) smear for Mycobacterium tuberculosis on adult pulmonary tuberculosis (TB) patients with type 2 diabetes mellitus (DM) and without type 2 DM. Respir Med Case Reports [Internet]. 2018;23(February):158–62.
 41. Yoon YS, Jung JW, Jeon EJ, Seo H, Ryu YJ, Yim JJ, et al. The effect of diabetes control status on treatment response in pulmonary tuberculosis: A prospective study. Thorax. 2017;72(3):263–70.
 42. Niazi AK, Kalra S. Diabetes and tuberculosis: A review of the role of optimal glycemic control. J Diabetes Metab Disord. 2012;11(1):9–12.
 43. Laily, D. W, Rombot, D., Lampus, B. 2015. Karakteristik Pasien Tuberkulosis Paru di Puskesmas Tuminting Manado. Jurnal Kedokteran Komunitas dan Tropis, 3 (1): 1-5.
 44. Sajith, M., et al. 2015. Socio-Demographic characteristics of tuberculosis patients in a tertiary care hospital. International Journal of Medical and Health Research, 1(3): 25-28
 45. Kurniati I. Angka Konversi Penderita Tuberkulosis Paru yang Diobati dengan Obat Antituberkulosis (OAT) Paket Kategori Satu di BP4 Garut. Maj Kedokt Bandung. 2010;42(1):32–6.

Lampiran 1 *Ethical Clearance*



KOMISI ETIK PENELITIAN KESEHATAN
HEALTH RESEARCH ETHICS COMMITTEE
FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
FACULTY OF MEDICINE UNIVERSITY OF MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA

KETERANGAN LOLOS KAJI ETIK
DESCRIPTION OF ETHICAL APPROVAL
"ETHICAL APPROVAL"
No : 382/KEPK/FKUMSU/2020

Protokol penelitian yang diusulkan oleh :
The Research protocol proposed by

Peneliti Utama : Andhyka Libawardana Pulungan
Principal In Investigator

Nama Institusi : Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
Name of the Institution *Faculty of Medicine University of Muhammadiyah Sumatera Utara*

Dengan Judul
Title

" PENGARUH KADAR GULA DARAH TERHADAP KONVERSI BTA PADA PASIEN TUBERKULOSIS DI RSKP PROVINSI SUMATERA UTARA"

"INFLUENCE OF BLOOD GLUCOSE TO CONVERSION OF BTA IN TUBERCULOSIS PATIENTS IN RSKP PROVINCE OF NORTH SUMATERA"

Dinyatakan layak etik sesuai 7 (tujuh) Standar WHO 2011, yaitu 1) Nilai Sosial, 2) Nilai ilmiah
 3) Pemerataan Beban dan Manfaat, 4) Resiko, 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 indicator of each standard

Pernyataan Etik ini berlaku selama kurun waktu tanggal 23 Januari 2020 sampai dengan tanggal 23 Januari 2021

The declaration of ethics applies during the periode January 23, 2020 until January 23, 2021

Medan, 23 Januari 2020
 Ketua



Dr. dr. Nurfady, MKT

Lampiran 2. Surat Selesai Penelitian



PEMERINTAH PROVINSI SUMATERA UTARA
DINAS KESEHATAN
UPT RUMAH SAKIT KHUSUS PARU

Jl. Asrama No. 18 / Gaperta Medan (20124)

Telp./Fax (061) 8445394 - 8445395

Email : uptrsk.paru@gmail.com

SURAT KETERANGAN SELESAI PENELITIAN

No. 440.443.24/ 631 /RSK. Paru/III/2020

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : M. Rusdi Rangkuti, SKM, M.Kes
 NIP : 197406021999031004
 Pangkat / Gol : Pembina / IV/a
 Jabatan : Ka.Sub.Bag Tata Usaha UPT. Rumah Sakit Khusus Paru
 Dinas Kesehatan Prov. Sumatera Utara

Menerangkan bahwa :

Nama : Andhyka Libawardana Pulungan
 NIM : 1608260048
 Fakultas : Kedokteran
 Universitas : Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

Benar – benar telah selesai melakukan penelitian di UPT. Rumah Sakit Khusus Paru Dinas Kesehatan Prov. Sumatera Utara dengan judul **Pengaruh Kadar Gula Darah Terhadap Konversi BTA Pada Pasien Tuberkulosis di UPT. RS. Khusus Paru Provinsi Sumatera Utara.**

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Medan, 02 Maret 2020
 An. Kepala UPT. Rumah Sakit Khusus Paru
 Dinas Kesehatan Prov. Sumatera Utara
 Ka. Subbag Tata Usaha



M. Rusdi Rangkuti, SKM, M.Kes
 NIP. 197406021999031004

Lampiran 3. Data

Umur	Jenis Kelamin	Waktu Pemeriksaan Pertama	Waktu Pemeriksaan Kedua	Hasil BTA Awal	Hasil BTA Kedua	Hasil KGD Awal	Hasil KGD Kedua
44	L	10/7/2018	2/9/2018	3	0	297	175
40	L	17/7/2018	10/9/2018	3	0	419	229
52	L	12/7/2018	15/9/2018	3	0	131	128
59	L	24/7/2018	17/9/2018	3	0	493	182
43	P	24/7/2018	17/9/2018	3	2	469	363
56	L	25/7/2018	20/9/2018	3	0	528	221
40	L	31/7/2018	19/7/2018	3	0	396	169
46	L	15/8/2018	4/10/2018	3	0	378	278
37	L	16/8/2018	11/10/2018	3	1	415	389
48	L	24/08/2018	19/10/2018	3	0	380	220
45	P	30/8/2018	29/10/2018	3	0	259	189
39	L	2/9/2018	26/10/2018	3	0	367	216
55	L	10/9/2018	2/11/2018	3	0	412	221
65	L	13/9/2018	9/11/2018	3	0	190	170
41	L	18/9/2018	12/11/2018	3	0	329	189
42	P	21/9/2018	15/11/2018	3	3	565	437
38	L	26/9/2018	19/11/2018	3	0	118	159
52	P	23/10/2018	4/12/2018	3	0	135	156
34	L	26/10/2018	21/12/2018	3	0	127	137
27	L	31/10/2018	27/12/2018	3	0	222	201
48	L	31/10/2018	20/12/2018	3	3	277	380
52	P	13/11/2018	8/1/2019	3	2	350	347
57	L	13/11/2018	4/1/2019	3	0	387	141
56	L	24/11/2018	9/1/2019	3	0	390	189
57	L	7/12/2018	4/2/2019	3	0	382	195
36	P	18/12/2018	12/3/2019	3	0	406	227
56	L	20/12/2018	20/2/2019	3	0	358	189
44	P	27/12/2018	21/2/2019	3	3	548	433
57	P	2/1/2019	27/3/2019	3	0	418	215
46	L	14/1/2019	11/3/2019	3	0	210	136
44	L	25/1/2019	1/4/2019	3	0	124	115
35	L	14/2/2019	12/4/2019	3	0	378	180
53	L	26/2/2019	24/4/2019	3	0	390	178
52	P	1/3/2019	25/5/2019	3	0	115	128
52	P	12/3/2019	6/5/2019	3	0	527	187
61	P	9/4/2019	28/6/2019	3	0	461	173
41	L	12/4/2019	27/5/2019	1	0	435	160
62	P	24/4/2019	20/6/2019	3	2	192	289
76	L	31/5/2019	29/7/2019	3	0	433	98
39	L	13/6/2019	6/8/2019	3	0	252	189

65	P	9/8/2019	1/10/2019	3	0	257	170
56	L	19/8/2019	10/10/2019	3	3	254	281
67	P	20/9/2019	11/2/2019	3	2	210	255
59	L	30/9/2019	22/11/2019	3	3	413	323
16	P	10/10/2019	20/12/2019	3	3	77	344
56	L	11/11/2019	6/1/2019	3	0	306	156
35	L	13/12/2019	27/1/2020	3	0	232	203
50	L	13/12/2019	6/2/2020	3	3	437	373
36	L	29/12/2019	23/2/2020	3	3	456	435

Lampiran 4. Analisa Statistik

Frequencies

		Statistics					
		Umur	JK	BTA1	BTA2	Konversi	KGD
N	Valid	49	0	49	49	49	49
	Missing	0	49	0	0	0	0
Std. Deviation		1.019		.286	1.167	.446	.407
Percentiles	25	2.00		3.00	.00	1.00	2.00
	50	2.00		3.00	.00	1.00	2.00
	75	3.00		3.00	.50	2.00	2.00

Frequency Table

		Umur			
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	20-29 tahun	11	22.4	22.4	22.4
	30-39 tahun	14	28.6	28.6	51.0
	40-49 tahun	18	36.7	36.7	87.8
	50-59 tahun	5	10.2	10.2	98.0
	60-69 tahun	1	2.0	2.0	100.0
Total		49	100.0	100.0	

		BTA1			
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	+1	1	2.0	2.0	2.0
	+3	48	98.0	98.0	100.0
Total		49	100.0	100.0	

BTA2

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	0	36	73.5	73.5	73.5
	+1	1	2.0	2.0	2.0
	+2	4	8.2	8.2	8.2
	+3	8	16.3	16.3	16.3
	Total	49	100.0	100.0	100.0

Konversi

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Konversi	36	73.5	73.5	73.5
	Tidak konversi	13	26.5	26.5	100.0
	Total	49	100.0	100.0	

KGD

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Meningkat	10	20.4	20.4	20.4
	Menurun	39	79.6	79.6	100.0
	Total	49	100.0	100.0	

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
KGD * Konversi	49	100.0%	0	0.0%	49	100.0%

KGD * Konversi Crosstabulation

			Konversi		Total
			Konversi	Tidak konversi	
KGD	Meningkat	Count	4	6	
		Expected Count	8.2	12.2	
	Menurun	Count	32	7	
		Expected Count	65.3	14.3	
Total		Count	36	13	49
		Expected Count	73.5	26.5	100

Chi-Square Tests

	Value	Df	Asymptotic Significance (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	7.221 ^a	1	.007		
Continuity Correction ^b	5.224	1	.022		
Likelihood Ratio	6.528	1	.011		
Fisher's Exact Test				.014	.014
Linear-by-Linear Association	7.073	1	.008		
N of Valid Cases	49				

a. 1 cells (25.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 2.65.

b. Computed only for a 2x2 table