

**KORELASI ANTARA KADAR GULA DARAH DENGAN USIA, JENIS
KELAMIN DAN TB PARU PADA PASIEN PENDERITA DIABETES
MELLITUS DI PUSKESMAS JATI MAKMUR KOTA BINJAI**

SKRIPSI

OLEH:

**ANITA
168700001**



**PROGRAM STUDI BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN
2023**

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 3/2/25

Access From (repository.uma.ac.id)3/2/25

Judul : Korelasi Antara Kadar Gula Darah dengan Usia, Jenis Kelamin
dan TB Paru pada Pasien Penderita Diabetes Mellitus di
Puskesmas Jati Makmur Kota Binjai


Nama : Anita

NPM : 168700001



Fakultas : Sains dan Teknologi

Disetujui Oleh:
Komisi Pembimbing


Dra. Sartini M.Sc
Pembimbing I


Drs. Riyanto, M.Sc
Pembimbing II

Diketahui oleh:



Dr. Ferdinand Susilo, S.Si., M.Si
Dekan



Rahmiati, S.Si., M.Si
Ka. Prodi/WDI

LEMBARAN PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi yang saya submit, sebagai syarat memperoleh gelar sarjana merupakan hasil karya tulis saya sendiri. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan skripsi ini yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah, dan etika penulisan ilmiah. Saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya peroleh dan sanksi-sanksi lainnya dengan peraturan yang berlaku, apabila dikemudian hari ditemukan adanya plagiat dalam skripsi ini.

Medan, 11 Mei 2023



Anita
168700001

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Universitas Medan Area, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Anita
Npm : 168700001
Program Studi : Biologi
Fakultas : Sains dan Teknologi
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Medan Area **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Non-exclusif Royalty-Free Right)** atas karya ilmiah saya yang berjudul: **Korelasi Antara Kadar Gula Darah dengan Usia, Jenis Kelamin dan TB Paru pada Pasien Penderita Diabetes Mellitus di Puskesmas Jati Makmur Kota Binjai.**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Medan Area berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Universitas Medan Area

Pada tanggal : 11 Mei 2023

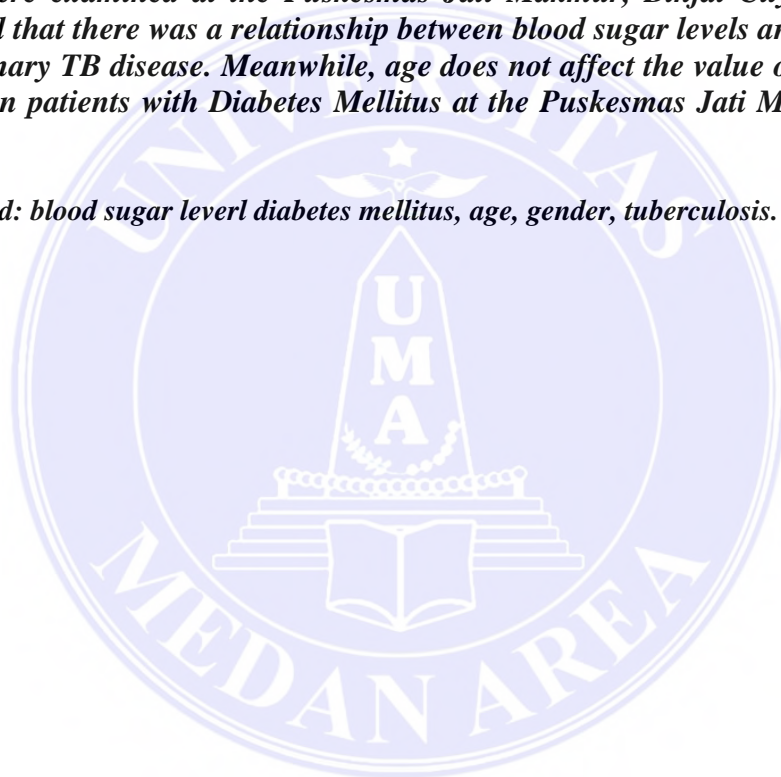
Yang menyatakan,


(Anita)

ABSTRACT

Blood sugar level is the amount of glucose or sugar present in the blood. Blood sugar levels come from the carbohydrates in the food we eat and can be stored as glycogen in the liver and skeletal muscles. The condition of high blood sugar in people with diabetes mellitus, is a good environment for bacteria to grow including Mycobacterium tuberculosis. This is the main cause of tuberculosis and diabetes mellitus occurring together. The aim of this study was to determine the relationship between blood sugar levels and age, gender and pulmonary tuberculosis in diabetes mellitus patients at the Puskesmas Jati Makmur, Binjai City. The samples involved in this study were 56 samples with the sample criteria, namely patients diagnosed with diabetes mellitus. Samples were obtained using the total sampling method, namely all diabetes mellitus patients who were examined at the Puskesmas Jati Makmur, Binjai City. The results showed that there was a relationship between blood sugar levels and gender and pulmonary TB disease. Meanwhile, age does not affect the value of blood sugar levels in patients with Diabetes Mellitus at the Puskesmas Jati Makmur Binjai City.

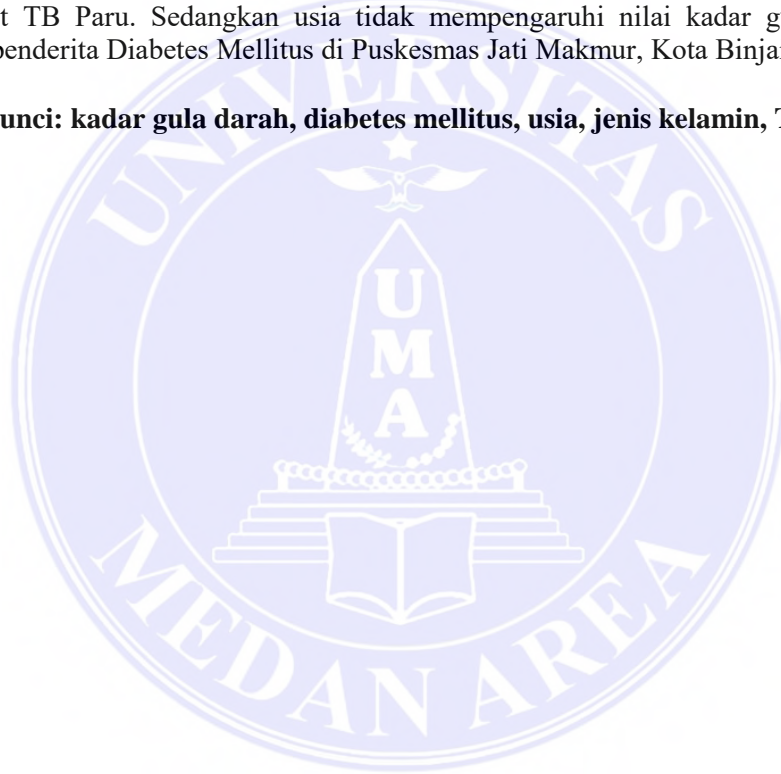
Keyword: *blood sugar level diabetes mellitus, age, gender, tuberculosis.*



ABSTRAK

Kadar gula darah (KGD) dapat diartikan sebagai jumlah glukosa atau gula yang ada di dalam darah. Kadar gula darah berasal dari karbohidrat dalam makanan yang kita konsumsi dan dapat disimpan dalam bentuk glikogen di dalam hati dan otot rangka. Kondisi gula darah yang tinggi pada penderita diabetes mellitus, merupakan lingkungan yang baik untuk bakteri berkembang termasuk *Mycobacterium tuberculosis*. Hal ini yang menjadi penyebab utama penyakit tuberkulosis dan diabetes mellitus timbul bersamaan. Penelitian bertujuan untuk mengetahui hubungan antara kadar gula darah dengan usia, jenis kelamin dan penyakit TB Paru pada penderita Diabetes Mellitus di Puskesmas Jati Makmur, Kota Binjai. Sampel yang terlibat dalam penelitian ini sebanyak 56 sampel dengan kriteria sampel yaitu pasien yang terdiagnosa menderita diabetes melitus. Sampel diperoleh dengan metode total sampling, yaitu seluruh pasien diabetes mellitus yang melakukan pemeriksaan di Puskesmas Jati Makmur Kota Binjai. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara kadar gula darah dengan jenis kelamin dan penyakit TB Paru. Sedangkan usia tidak mempengaruhi nilai kadar gula darah pada pasien penderita Diabetes Mellitus di Puskesmas Jati Makmur, Kota Binjai.

Kata Kunci: kadar gula darah, diabetes mellitus, usia, jenis kelamin, TB Paru.



RIWAYAT HIDUP

Anita dilahirkan di Binjai pada tanggal 18 April 1982 dan merupakan anak ke 1 (satu) dari 2 (dua) bersaudara, anak dari Ayahanda H. Misno dan Ibu Hj. Siti Aisyah.

Pendidikan formal yang ditempuh pada saat ini adalah :

Memasuki Sekolah Dasar (SD) di SD Swasta Melati Binjai Tahun 1989 dan Lulus Pada Tahun 1994.

Memasuki Sekolah Menengah Pertama (SMP) di SMP Swasta Ahmad Yani Binjai Tahun 1994 Lulus pada tahun 1997.

Memasuki Sekolah Menengah Analis Kesehatan (SMAK) Di SMAK DEPKES RI Medan Tahun 1997 Lulus pada Tahun 2000.

Memasuki Perguruan Tinggi di Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Medan Area Pada Tahun 2016.

Mengambil Konsentrasi Biologis Kesehatan di Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Medan Area.

Melaksanakan Penelitian yang berjudul Korelasi Antara Kadar Gula Darah dengan Usia, Jenis Kelamin dan TB Paru pada Pasien Penderita Diabetes Mellitus di Puskesmas Jati Makmur Kota Binjai.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "Korelasi Antara Kadar Gula Darah dengan Usia, Jenis Kelamin dan TB Paru pada Pasien Penderita Diabetes Mellitus di Puskesmas Jati Makmur Kota Binjai."

Terimakasih penulis sampaikan kepada Alm. Ibu Ida Fauziah, S.Si, M.Si selaku dosen pembimbing I dan Bapak Drs. Riyanto, M.Sc selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan saran dan masukan. Penulis juga menyampaikan terima kasih kepada Ibu Rahmiati, S.Si, M.Si sebagai sekretaris penguji atas saran dan masukan untuk kesempurnaan hasil penelitian ini. Tak lupa ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada Ibu Dra. Sartini, M.Sc selaku ketua penguji yang telah memberikan arahan demi perbaikan dan kesempurnaan skripsi ini.

Akhir kata, semoga hasil penelitian ini bermanfaat untuk semua pihak yang membutuhkan. Wasalam.

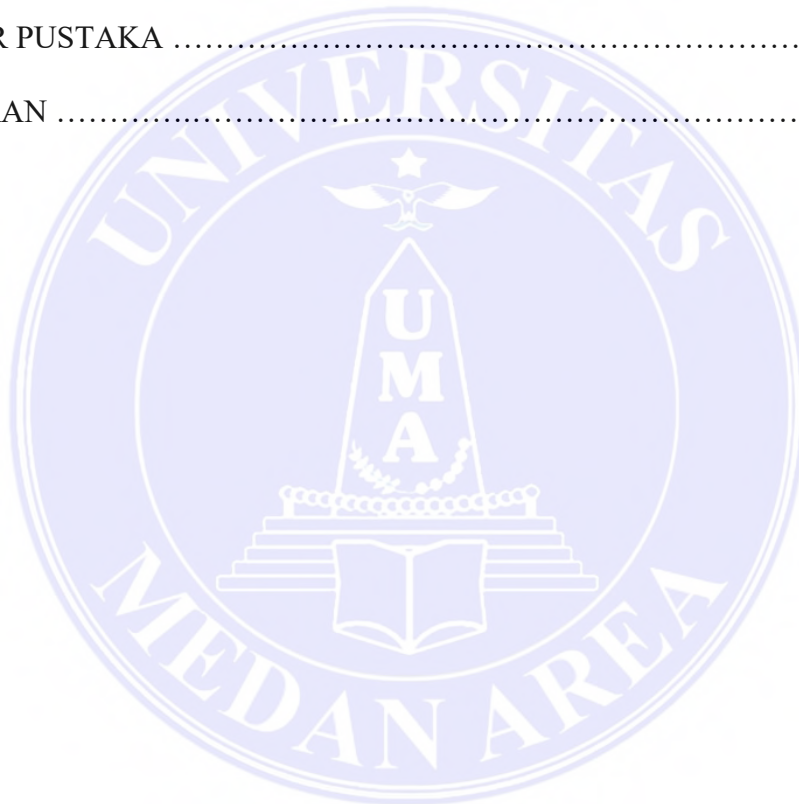
Medan, Mei 2023


Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRACT	i
ABSTRAK	ii
RIWAYAT HIDUP	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR LAMPIRAN	x
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Hipotesis Penelitian	5
1.4 Tujuan Penelitian	5
1.5 Manfaat Penelitian	5
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Kadar Gula Darah	6
2.2 Penyakit Diabetes mellitus	7
2.2.1 Klasifikasi Penyakit Diabetes Mellitus	8
2.2.2 Gejala dan Tanda Penyakit Diabetes Mellitus	10
2.2.3 Patofisiologi Penyakit Diabetes Mellitus	12
2.3 Tuberkulosis Paru	13
2.3.1 Etiologi Penyakit Tuberkulosis	14
2.3.2 Differensiasi Penyakit Tuberkulosis	15
2.3.3 Gejala dan Tanda Penyakit Tuberkulosis	16
2.3.4 Faktor Risiko Penyakit Tuberkulosis	17
2.3.5 Pencegahan dan Pengobatan Penyakit Tuberculosis	19
2.4 Komplikasi Penyakit Diabetes Mellitus	21
BAB III. METODE PENELITIAN	24
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	24
3.2 Alat dan Bahan	24
3.3 Sampel Penelitian	24
3.4 Teknik Pengumpulan Data	24
3.5 Prosedur Penelitian	25
3.6 Korelasi KGD dengan Usia, Jenis Kelamin dan TB Paru	25
3.7 Analisis Data	26
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	27

4.1 Hubungan Kadar Gula Darah dengan Usia pada Pasien Penderita Diabetes Mellitus di Puskesmas Jati Makmur, Kota Binjai	27
4.2 Analisis Hubungan Jenis Kelamin terhadap Kadar Gula Darah Penderita DM dan TB Paru di Puskesmas Jati Makmur Kota Binjai	29
4.3 Hubungan KGD dengan Penyakit TB Paru pada Pasien Penderita Diabetes Mellitus di Puskesmas Jati Makmur Kota Binjai	31
BAB V. SIMPULAN DAN SARAN	33
5.1 Simpulan	33
5.2 Saran	33
DAFTAR PUSTAKA	34
LAMPIRAN	38



DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Data Pasien Penderita DM di Puskesmas Jati Makmur, Kota Binjai	27
Tabel 2. Karakteristik Sampel Berdasarkan Jenis Kelamin Pada Penderita Diabetes Melitus dan TB Paru di Puskesmas Jati Makmur Kota Binjai	29
Tabel 3. Karakteristik Sampel Pasien Penderita Diabetes Melitus dan TB Paru di Puskesmas Jati Makmur Kota Binjai.	31



DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Analisis Korelasi dan Regresi Antara KGD dengan Usia	38
Lampiran 2. Uji Man & Whitney untuk Analisa Pengaruh Jenis Kelamin terhadap Kadar Gula Darah (KGD)	39
Lampiran 3. Uji Man Whitney untuk mengetahui hubungan KGD dengan TB Paru	41



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kadar gula darah (KGD) dapat diartikan sebagai jumlah glukosa atau gula yang ada di dalam darah. Kadar gula darah berasal dari karbohidrat dalam makanan yang kita konsumsi dan dapat disimpan dalam bentuk glikogen di dalam hati dan otot rangka (Tandara, 2014). Besar kecilnya nilai kadar gula darah dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain hormon dan enzim yang berperan dalam proses metabolisme. Hormon yang berkaitan dengan kadar gula darah adalah insulin. Pemeriksaan kadar gula darah secara rutin, penting untuk menegakkan diagnosa sebuah penyakit terutama penyakit Diabetes mellitus.

Damayanti (2017) menyatakan bahwa, nilai kadar gula darah dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti usia, aktifitas fisik, pola makan, konsumsi obat dan stress. Pada remaja, nilai kadar gula darah akan mengalami kenaikan seiring dengan perubahan hormon tertentu. Kadar gula darah dapat mengalami perubahan seiring waktu. Kadar gula darah dapat diukur saat seseorang berpuasa, makan, atau setelah makan. Nilai kadar glukosa darah normal pada orang dewasa sehat yang berpuasa lebih dari 8 jam adalah > 100 mg/dL. Sedangkan, nilai kadar gula darah normal dua jam setelah makan adalah $90 - 100$ mg/dL.

Pertambahan usia mengakibatkan mundurnya fungsi alat tubuh dan akan berakibat pada gangguan fungsi pankreas dan kerja dari insulin. Pada orang dengan usia lanjut, peningkatan kadar gula darah akan memicu munculnya penyakit diabetes melitus. Umur merupakan faktor yang tidak bisa diubah, oleh karena itu orang

dengan usia lanjut disarankan untuk melakukan pengecekan kadar gula darah secara rutin, mengatur pola makan dan olahraga agar kadar gula darah tetap normal (Soegondo, 2015).

Hasil penelitian Rudi & Kwureh (2017), menunjukkan bahwa variabel yang berhubungan dengan kadar gula darah puasa antara lain usia, faktor keturunan, jenis kelamin, dan pola makan. Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa persentase pasien diabetes pada perempuan lebih besar dibanding laki-laki. Perempuan memiliki komposisi lemak tubuh yang lebih tinggi dibandingkan dengan laki-laki, sehingga perempuan lebih mudah gemuk yang berkaitan dengan risiko obesitas dan diabetes.

Diabetes mellitus merupakan penyakit metabolik dengan karakteristik hiperglikemia (kadar gula darah tinggi) yang terjadi karena kelainan sekresi hormon insulin. Diabetes mellitus atau dikenal dengan istilah penyakit kencing manis merupakan penyakit kronis yang bersifat menahun, merupakan *silent killer*. Banyak orang yang tidak menyadari munculnya penyakit tersebut, sampai muncul gejala yang serius. Penyakit diabetes mellitus tidak hanya menyerang usia tua tapi juga usia muda. Komplikasi diabetes mellitus dapat menyebabkan kematian. Diabetes mellitus berkaitan dengan penyakit hipertensi, jantung, kolestrol dan infeksi paru-paru (Tjahjadi, 2017). Badan organisasi dunia, WHO menyatakan bahwa diperkirakan terjadi kenaikan jumlah penderita penyakit diabetes mellitus di Indonesia dari 8,4 juta pada tahun 2020, menjadi 21,3 juta jiwa pada tahun 2035 (Perkumpulan Endokrinologi Indonesia, 2015).

Kondisi gula darah yang tinggi pada penderita diabetes mellitus, merupakan lingkungan yang baik untuk bakteri berkembang termasuk *Mycobacterium*

tuberculosis. Hal ini yang menjadi penyebab utama penyakit tuberkulosis dan diabetes mellitus timbul bersamaan. Tuberkulosis merupakan salah satu penyakit menular yang masih menjadi masalah utama dan menempati peringkat kedua penyebab kematian terbesar diantara penyakit menular lainnya.

Menurut Global Report Tuberculosis (2017), kasus baru tuberkulosis sebesar 6,3 juta, setara dengan 61% dari insiden tuberkulosis (10,4 juta). Tahun 2017 ditemukan jumlah kasus tuberkulosis sebanyak 425.089 kasus, meningkat bila dibandingkan tahun sebelumnya. Pada triwulan ke 3 tahun 2018 kejadian kasus TB terdapat sebanyak 370.838 kasus yang ternotifikasi TB (Kementerian Kesehatan RI, 2017).

Orang yang menderita penyakit diabetes melitus akan mengalami gangguan fisiologis pada paru – paru. Gangguan tersebut dapat berupa hambatan dalam proses perlawanan infeksi dan menurunnya sistem kekebalan tubuh. Hal ini akan membuat infeksi penyakit pada pasien semakin cepat (Novita *et al*, 2018). Kondisi gula darah yang tinggi, merupakan lingkungan yang baik untuk perkembangan bakteri *Mycobacterium tuberculosis*. Hal ini yang menjadi penyebab utama penyakit tuberkulosis dan diabetes mellitus timbul bersamaan (Mihardja *et al*, 2015).

Adanya hubungan antara penyakit diabetes mellitus dengan tuberkulosis paru menyebabkan komplikasi masalah kesehatan. Masyarakat yang menderita komplikasi penyakit akan memeriksakan kesehatannya ke instansi kesehatan seperti puskesmas atau rumah sakit. Puskesmas merupakan organisasi kesehatan fungsional yang merupakan pusat pengembangan kesehatan masyarakat yang juga membina peran serta masyarakat dan memberikan pelayanan secara menyeluruh dan terpadu kepada masyarakat di wilayah kerjanya dalam bentuk kegiatan pokok (Darni, 2020).

Puskesmas Jati Makmur melayani berbagai program seperti *check-up*, pembuatan surat keterangan sehat, rawat jalan, perawatan gigi, pemeriksaan kehamilan, pemeriksaan kadar asam urat, kolesterol, gula darah dan tekanan darah. Puskesmas Jati Makmur menjadi salah satu pilihan warga masyarakat Kota Binjai untuk memenuhi kebutuhan terkait Kesehatan.

Penelitian ini berjudul “korelasi antara kadar gula darah dengan usia, jenis kelamin dan TB paru pada pasien penderita diabetes mellitus di Puskesmas Jati Makmur Kota Binjai”. Penelitian ini menitikberatkan pemeriksaan kadar gula darah pada sampel dengan range usia 40 – 70. Diabetes mellitus merupakan penyakit yang dapat menyerang berbagai kalangan usia. Hasil penelitian nantinya diharapkan dapat bermanfaat sebagai sumber informasi bagi perkembangan kesehatan dalam ilmu pengetahuan.

1.2 Rumusan Masalah

Apakah terdapat hubungan antara kadar gula darah dengan usia, jenis kelamin dan penyakit TB Paru pada pasien penderita Diabetes Mellitus di Puskesmas Jati Makmur, Kota Binjai.

1.3 Hipotesis Penelitian

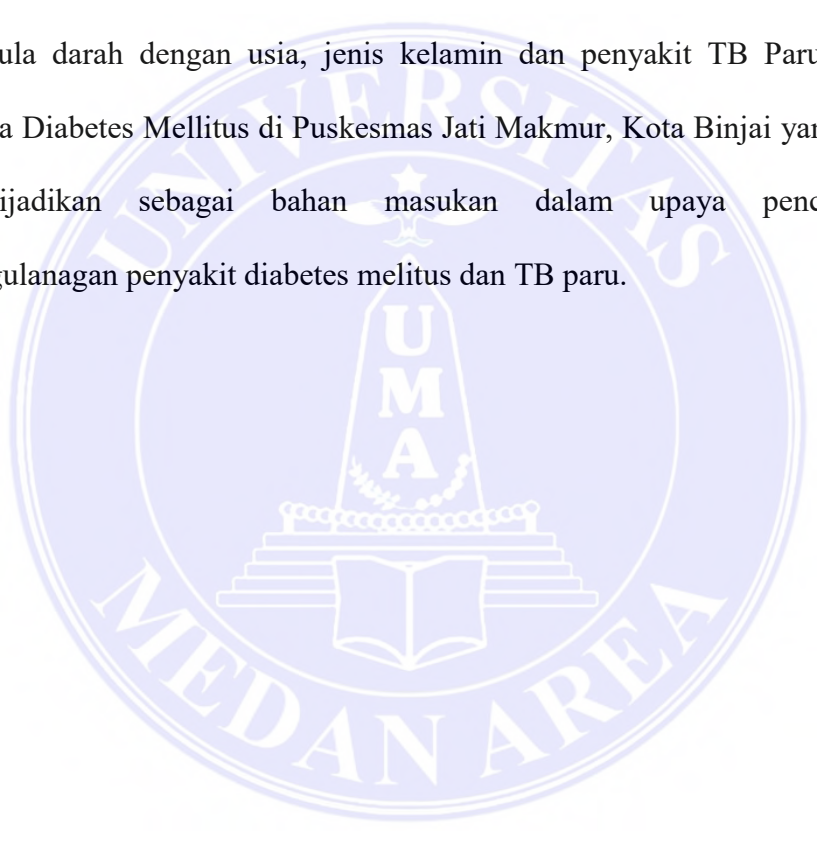
Terdapat hubungan antara kadar gula darah dengan usia, jenis kelamin dan penyakit TB Paru pada pasien penderita Diabetes Mellitus di Puskesmas Jati Makmur, Kota Binjai.

1.4 Tujuan Penelitian

Untuk mengetahui hubungan antara kadar gula darah dengan usia, jenis kelamin dan penyakit TB Paru pada penderita Diabetes Mellitus di Puskesmas Jati Makmur, Kota Binjai.

1.5 Manfaat Penelitian

Memberikan informasi kepada masyarakat mengenai hubungan (korelasi) antara kadar gula darah dengan usia, jenis kelamin dan penyakit TB Paru pada pasien penderita Diabetes Mellitus di Puskesmas Jati Makmur, Kota Binjai yang selanjutnya bisa dijadikan sebagai bahan masukan dalam upaya pencegahan dan penanggulangan penyakit diabetes melitus dan TB paru.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kadar Gula Darah

Kadar gula darah didefinisikan sebagai tingkat glukosa yang ada di dalam darah. Konsentrasi gula darah, atau tingkat glukosa serum, diatur dengan ketat di dalam tubuh. Glukosa yang dialirkan melalui darah adalah sumber utama energi bagi sel-sel tubuh. Umumnya kadar gula darah bertahan pada kisaran nilai tertentu sepanjang hari yaitu 4–8 mmol/l (70–150 mg/dl). Kadar gula darah meningkat setelah makan dan biasanya berada pada level terendah pada pagi hari, sebelum makan. Seseorang yang memiliki kadar gula darah di atas nilai normal disebut hiperglikemia. Sedangkan kadar gula darah di bawah nilai normal disebut hipoglikemia (Rudi, 2013).

Menurut Departemen Kesehatan RI (2018), beberapa metode pemeriksaan gula darah antara lain:

- a. Gula darah sewaktu. Merupakan pemeriksaan gula darah yang dilakukan setiap waktu tanpa harus memperhatikan durasi makanan terakhir yang dimakan.
- b. Gula darah puasa dan 2 jam setelah makan. Merupakan pemeriksaan gula darah pasien sesudah berpuasa selama 8 – 10 jam. Sedangkan gula darah 2 jam setelah makan yaitu pemeriksaan yang dilakukan 2 jam sesudah pasien menyelesaikan makan.

Kondisi hiperglikemia erat kaitannya dengan penyakit diabetes mellitus. Fatmawati dan Mustin (2013) menyatakan bahwa beberapa faktor yang memengaruhi peningkatan kadar gula darah pada penderita diabetes mellitus antara lain pola

makan, latihan fisik, usia, obesitas, riwayat genetik, stres, dan kebiasaan merokok. Jika pasien penderita diabetes mellitus tidak memperhatikan hal tersebut, maka dapat meningkatkan kadar gula darah dan meningkatkan keparahan penyakit diabetes mellitus.

2.2 Penyakit Diabetes Mellitus

Diabetes Melitus berasal dari Bahasa Yunani *diabainein* yang berarti "tembus" atau "pancuran air", *melitus* yang berarti "rasa manis". Penyakit ini kemudian dikenal sebagai kencing manis. Penyakit ini dapat menimbulkan berbagai komplikasi kronis pada mata, ginjal, dan pembuluh darah (Sunaryati, 2014).

Diabetes melitus merupakan penyakit yang terjadi karena adanya peningkatan kadar glukosa darah (*hiperglikemia*). Hal ini terjadi karena penurunan sekresi hormon insulin (IDF Diabetes Atlas. 20140). Menurut Perkeni (2011) diabetes mellitus merupakan penyakit gangguan metabolisme kronis dengan karakteristik hiperglikemia. Berbagai komplikasi dapat timbul akibat kadar gula darah yang tidak terkontrol misalnya neuropati, hipertensi, jantung koroner, retinopati, nefropati, dan gangren.

Diabetes mellitus didefinisikan sebagai penyakit dengan multi etiologi yang ditandai dengan tingginya kadar gula darah disertai dengan gangguan metabolisme karbohidrat, lipid, dan protein. Hal ini muncul sebagai akibat dari menurunnya fungsi insulin. Diabetes mellitus dikenal dengan istilah penyakit kencing manis yang termasuk penyakit menahun (Kemenkes RI, 2018).

Saraswati (2009) menyatakan bahwa, gula darah dikatakan tinggi adalah jika kadar gula darah pada saat berpuasa > 126 mg/dL dan pada saat tidak berpuasa >200

mg/dL. Sumber lain mengatakan bahwa kadar gula darah yang normal pada pagi hari setelah malam sebelumnya berpuasa adalah 70-110 mg/dL darah. Kadar gula darah biasanya kurang dari 120-140 mg/dL pada 2 jam setelah makan atau minum cairan yang mengandung gula maupun karbohidrat lainnya. Kadar gula darah yang normal cenderung meningkat secara ringan tetapi progresif setelah usia 50 tahun, terutama pada orang-orang yang tidak aktif.

2.2.1 Klasifikasi Penyakit Diabetes Mellitus

Ada dua tipe kategori penyakit diabetes mellitus yaitu tipe 1 dan tipe 2. Diabetes tipe 1 disebut *insulin-dependent* atau *juvenile/childhood-onset diabetes*, ditandai dengan kurangnya produksi insulin. Diabetes tipe 2, disebut *non-insulin-dependent* atau *adult-onset diabetes*, disebabkan penggunaan insulin yang kurang efektif oleh tubuh (Decroli, 2019).

Menurut Sugianto (2016) penyakit diabetes mellitus dibedakan menjadi 4 tipe yaitu sebagai berikut: Diabetes Mellitus Tipe I, Diabetes Mellitus Tipe II, Diabetes Mellitus Tipe Gestasional dan Diabetes Mellitus Tipe Lain.

Diabetes Mellitus (DM) Tipe I. Diabetes yang disebabkan adanya kenaikan kadar gula dikarenakan (kerusakan) sel beta pancreas yang tidak mampu menghasilkan insulin, sehingga pada penderita diabetes mellitus tipe ini membutuhkan insulin dari kluar tubuhnya. Mekanisme yang terjadi pada penderita diabetes mellitus tipe 1 yaitu: makanan diubah menjadi glukosa, yang kemudian masuk ke dalam aliran darah. Pankreas menghasilkan sedikit insulin atau tidak sama sekali. Glukosa menumpuk di dalam darah karena tidak bisa diolah menjadi energi akibat dari kekurangan insulin.

Diabetes Mellitus (DM) Tipe II. Diabetes yang disebabkan adanya kenaikan kadar gula darah karena terjadinya penurunan sekresi insulin yang rendah oleh kelenjar pankreas. Diabetes melitus tipe II dapat disebabkan oleh beberapa faktor seperti obesitas ataupun keturunan dan bisa menyebabkan terjadinya komplikasi jika tidak bisa dikendalikan.

Adapun alur dari terjadinya diabetes melitus tipe II adalah obesitas merupakan faktor hereditas dan faktor lain yang dapat menyebabkan resistensi insulin. Sel otot tidak mampu menggunakan glukosa (gula) karena resistensi insulin. Insulin dikeluarkan oleh pankreas ke peredaran darah. Otot tidak mampu menggunakan glukosa karena resistensi insulin

Diabetes Mellitus Tipe Gestasional. Diabetes gestasional ditandai dengan kenaikan kadar gula darah selama masa kehamilan. Gangguan ini terjadi pada minggu ke 24 kehamilan dan kadar gula akan normal kembali setelah persalinan. Penyebabnya adalah riwayat diabetes mellitus dari keluarga, usia ibu saat hamil, obesitas, riwayat melahirkan bayi besar dan karena adanya riwayat penyakit lainnya. Jika tidak ditangani dengan cepat, maka akan terjadi komplikasi pada persalinan dan mengakibatkan bayi lahir dengan berat badan > 4000 gr serta dapat terjadinya kematian bayi dalam kandungan,

Diabetes Mellitus Tipe Lain. Diabetes ini terjadi karena kelainan pada komosom dan mitokondria DNA serta disebabkan karena infeksi dari *rubella congenital* dan *cytomegalovirus*.

Diabetes mellitus tipe 1 lebih sering terjadi pada usia remaja (di bawah usia 30 tahun). Pada kasus ini, sekitar 90% sel pankreas yang memproduksi insulin

mengalami kerusakan secara permanen. Sehingga menyebabkan insulin yang diproduksi sedikit atau tidak ada sama sekali. Hanya sekitar 10% dari semua penderita diabetes mellitus menderita tipe I. Diabetes mellitus tipe I banyak terjadi pada usia di bawah 30 tahun (American Diabetes Association, 2015).

Penderita diabetes melitus tipe II tidak mengalami kerusakan pankreas, tetapi tubuh menjadi resisten terhadap efek insulin, sehingga tidak ada insulin yang cukup untuk memenuhi kebutuhan dalam tubuh. Diabetes Mellitus tipe II sering dijumpai pada usia dewasa dan menjadi lebih umum dengan peningkatan usia (Decroli, 2019).

2.2.2 Gejala dan Tanda Penyakit Diabetes Melitus

Gejala awal, diabetes melitus berhubungan dengan efek langsung dari kadar gula darah yang tinggi. Jika kadar gula darah sampai di atas 160-180 mg/dL, maka glukosa akan dikeluarkan melalui urine. Jika kadarnya lebih tinggi lagi, ginjal akan membuang air tambahan untuk mengencerkan sejumlah besar glukosa yang hilang. Karena ginjal menghasilkan urine dalam jumlah berlebihan, maka penderita sering buang air dalam jumlah banyak (*poliuri*). Akibatnya penderita merasakan haus yang berlebihan sehingga banyak minum (*polidipsi*). Ketika penderita kerap kali buang air, maka sejumlah kalori hilang bersama urin sehingga penderita mengalami penurunan berat badan. Selanjutnya, penderita sering merasakan lapar yang luar biasa sehingga cenderung banyak makan (Sunaryati, 2014). Widoyono (2005) menyatakan bahwa, beberapa gejala yang dialami penderita diabetes mellitus tahap awal yaitu sering merasa haus, sering buang kecil, sering merasa lapar, kelelahan, penglihatan yang kabur, tingkat penyembuhan luka yang lambat dan rasa gatal pada kulit.

Menurut kementerian Kesehatan RI (2019), terdapat 8 gejala dan tanda penyakit diabetes melitus antara lain: (1) meningkatnya frekuensi buang air kecil. hal ini terjadi karena sel-sel di tubuh tidak dapat menyerap glukosa, ginjal mencoba mengeluarkan glukosa sebanyak mungkin. Akibatnya, penderita jadi lebih sering buang air kecil dibandingkan dengan orang normal dan mengeluarkan lebih dari lima liter urin dalam sehari; (2) munculnya rasa haus berlebihan Penderita penyakit diabetes akan merasa haus karena banyaknya cairan tubuh yang keluar bersana dengan urin; (3) terjadi penurunan berat badan secara drastis. Kadar gula darah terlalu tinggi juga bisa menyebabkan penurunan berat badan yang cepat. Karena hormon insulin tidak mendapatkan glukosa untuk sel, yang digunakan sebagai energi, tubuh memecah protein dari otot sebagai sumber alternatif bahan bakar; (4) muncul rasa lapar. Rasa lapar yang berlebihan, merupakan tanda diabetes lainnya. Ketika kadar gula darah merosot, tubuh mengira belum diberi makan dan lebih menginginkan glukosa yang dibutuhkan sel.

Tanda dan gejala berikutnya yaitu: (5) penyembuhan luka berlangsung lambat. Adanya infeksi, luka, dan memar yang tidak sembuh dengan cepat merupakan tanda diabetes lainnya. Hal ini biasanya terjadi karena pembuluh darah mengalami kerusakan akibat glukosa dalam jumlah berlebihan yang mengelilingi pembuluh darah dan arteri. Diabetes mengurangi efisiensi sel progenitor endotel atau EPC, yang melakukan perjalanan ke lokasi cedera dan membantu pembuluh darah sembuhkan luka; (6) munculnya iritasi genital. Kandungan glukosa yang tinggi dalam urin membuat daerah genital jadi seperti sariawan dan akibatnya menyebabkan pembengkakan dan gatal; (7) pandangan yang kabur Penglihatan kabur merupakan

akibat langsung kadar gula darah tinggi. Kadar gula darah yang tidak terkontrol dalam waktu lama bisa menyebabkan kerusakan permanen, bahkan mungkin kebutaan. Pembuluh darah di retina menjadi lemah setelah bertahun-tahun mengalami hiperglikemia dan mikro aneurisma, yang melepaskan protein berlemak yang disebut eksudat; (8) muncul rasa kesemutan atau mati rasa. Kesemutan dan mati rasa di tangan dan kaki, bersamaan dengan rasa sakit yang membakar atau bengkak, adalah tanda bahwa saraf sedang dirusak oleh diabetes (Kementrian Kesehatan RI, 2019).

2.2.3 Patofisiologi Penyakit Diabetes Mellitus

Angka kejadian diabetes mellitus masih sangat tinggi. Sebagian besar adalah kasus diabetes mellitus tipe 2, yang disebabkan oleh interaksi antara faktor-faktor rentan genetik dan paparan terhadap lingkungan. Faktor lingkungan yang dapat meningkatkan angka kejadian diabetes mellitus tipe 2 adalah perpindahan dari pedesaan ke perkotaan (urbanisasi). Hal tersebut menyebabkan perubahan gaya hidup, antara lain adalah kebiasaan makan yang tidak seimbang dan menyebabkan obesitas (Soegondo, 2009).

Terdapat beberapa faktor resiko penyebab penyakit diabetes mellitus antara lain umur, jenis kelamin, faktor keturunan, riwayat penderita diabetes mellitus gestasional (diabetes selama kehamilan), obesitas, aktifitas fisik dan pola makan (Suirakoa, 2012).

Kurniawaty & Yanita (2016) menyatakan bahwa, aktivitas fisik juga mempengaruhi angka kejadian diabetes mellitus. Latihan fisik seperti olahraga teratur dapat meningkatkan kualitas pembuluh darah dan memperbaiki proses metabolisme.

Hal tersebut akan meningkatkan kepekaan insulin serta memperbaiki toleransi

glukosa. Hasil penelitian menyatakan bahwa orang dengan aktivitas fisik rendah, lebih berisiko mengalami penyakit diabetes mellitus dibandingkan dengan orang yang lebih aktif.

2.3 Tuberkulosis (TB) Paru

Tuberkulosis (TB) merupakan infeksi yang disebabkan bakteri *Mycobacterium tuberculosis*. Penyakit TB termasuk menular dan bisa menyerang siapa saja. Organ tubuh yang biasanya menjadi sasaran adalah paru-paru sehingga kemudian disebut tuberkulosis paru (TB paru) atau TB pulmonal. Akan tetapi, penyakit tuberkulosis juga dapat menyerang organ tubuh lainnya, disebut disebut TB *non-pulmonal* (Sunaryati, 2014). World Health Association (WHO) menyatakan bahwa kasus tuberkulosis mencapai 10,4 juta kasus baru pada tahun 2015. Indonesia menduduki peringkat dua dunia yang memiliki kejadian tuberkulosis sebanyak di dunia pada tahun 2014 dengan 1 juta kasus.

Bakteri *Mycobacterium tuberculosis* termasuk ke dalam kelompok mycobacteriacea yang bersifat tahan asam, sehingga sering disebut basil tahan asam (BTA). Bakteri ini mempunyai ukuran 0,4 – 0,5 mikron x 0,3 - 0,6 mikron, merupakan kelompok bakteri Gram positif, berbentuk batang tipis, lurus dan agak bengkok, bergranular dan tidak memiliki selubung. Bersifat aerob obligat, tidak memiliki endospora dan kapsul, non-motil. Bakteri *M. tuberculosis* memiliki lapisan luar tebal yang terdiri dari lipid (terutama asam mikolat), memiliki kemampuan tahan terhadap zat kimia, kondisi kering dan suhu rendah (Widoyono, 2011).

2.3.1 Etiologi Penyakit Tuberkulosis

Sumber penularan utama penyakit tuberkulosis adalah penderita tuberculosi dengan BTA positif pada waktu batuk atau bersin. Penderita menyebarkan bakteri *M. tuberculosis* udara dalam bentuk droplet (percikan dahak). Droplet yang mengandung bakteri tersebut dapat bertahan di udara pada suhu kamar selama beberapa jam. Orang dapat terinfeksi, jika droplet tersebut terhirup ke dalam saluran pernafasan (World Health Organization, 2011).

Mycobacterium tuberculosis merupakan bakteri yang hidup sebagai parasit intraselular yakni dalam sitoplasma makrofag. Sifat lain bakteri ini adalah aerob, sifat ini menunjukkan bakteri lebih menyukai jaringan yang tinggi kandungan oksigennya seperti paru – paru (Sulasmi, 2012).

Bakteri *Mycobacterium tuberculosis* yang masuk ke dalam saluran pernafasan, akan menyebar dari paru – paru ke bagian tubuh lainnya melalui sistem peredaran darah atau saluran nafas. Daya penularan dari seorang penderita ditentukan oleh banyaknya jumlah bakteri yang dikeluarkan dari parunya. Makin tinggi derajat positif hasil pemeriksaan dahak, makin menular penderita tersebut. Bila hasil pemeriksaan dahak negatif (tidak terlihat kuman), maka penderita tersebut dianggap tidak menular. Seseorang terinfeksi penyakit tuberkulosis ditentukan oleh konsentrasi droplet dalam udara dan lamanya menghirup udara tersebut (World Health Organization, 2011).

2.3.2 Diferensiasi Penyakit Tuberkulosis

Nizar (2017) menyatakan bahwa terdapat 2 jenis tuberkulosis, yaitu tuberkulosis paru dan tuberkulosis extra paru. Tuberkulosis extra paru yaitu tuberculosi yang

menyerang organ tubuh lain selain paru, seperti kelenjar getah bening, selaput otak, tulang, ginjal, kulit dan saluran kemih.

Tuberkulosis Paru merupakan tuberkulosis yang menyerang jaringan paru. Klasifikasi Tuberkulosis Paru dapat di bagi menjadi 2 bentuk yaitu tuberkulosis paru BTA positif., yaitu apabila hasil pemeriksaan dahak 3 kali menunjukkan hasil positif dan terdapat kelainan tuberkulosis aktif dari gambaran radiologi. Atau hasil kultur / biakan positif. Klasifikasi kedua tuberkulosis paru BTA negatif. Hasil ini didapat apabila hasil pemeriksaan dahak 3 kali menunjukkan hasil BTA Negatif. Meskipun gambaran klinis dan kelainan radiologi menunjukkan tuberkulosis aktif. Atau pemeriksaan BTA Negatif tetapi biakan MTB positif.

2.3.3 Gejala dan Tanda Penyakit TB

Pada tahap awal, penyakit tuberkulosis paru menunjukkan gejala demam tingkat rendah, kelelahan, anoreksia, penurunan berat badan, berkeringat di malam hari, skait di bagian dada dan batuk. Pada tahap ini batuk yang timbul non-produktif kemudian akan berkembang membentuk sputum mukopurulen dengan hemoptisis (Astuti, 2013).

Gejala penyakit tuberkulosis dibagi menjadi gejala umum dan gejala khusus yang timbul sesuai dengan organ yang terinfeksi. Gejala umum yang tampak antara lain batuk berkepanjangan selama lebih dari 3 minggu, demam dengan intensitas sering dan berkeringat di malam hari, penurunan nafsu makan dan berat badan, muncul rasa lemah dan lesu. Sedangkan gejala khusus yang terlihat tergantung organ tubuh yang terinfeksi. Gejala khusus yang timbul dapat berupa sesak, penumpukan cairan di

rongga pembungkus paru – paru, rasa sakit di bagian dada, penurunan kesadaran dan kejang (Werdhani, 2010).

Untuk menegakkan diagnosis penyakit tuberkulosis dilakukan pemeriksaan laboratorium untuk menemukan bakteri *M. tuberculosis*. Proses awal infeksi bakteri *M. tuberculosis* pada paru-paru, bakteri akan membentuk koloni *globular* dan berkelompok. Penyakit tuberkulosis termasuk *airborne disease*, yaitu penularan penyakit terjadi lewat udara melalui droplet dikeluarkan oleh individu terinfeksi dalam fase aktif (Gannika, 2016). Droplet yang dikeluarkan penderita tuberkulosis ketika batuk mencapai 3000 droplet (Kemenkes, 2016). Sumber penularan penyakit adalah pasien TB dengan BTA positif melalui percikan dahak yang dikeluarkan. Infeksi akan terjadi apabila orang lain menghirup udara yang mengandung percikan dahak yang infeksius tersebut (Inayah & Wahyono, 2019). Ada dua faktor penentu keberhasilan pemaparan tuberkulosis pada individu baru yakni konsentrasi droplet nuclei dalam udara dan panjang waktu individu bernapas dalam udara yang terkontaminasi tersebut. Disamping daya tahan tubuh yang bersangkutan (Gannika, 2016).

Peningkatan kasus infeksi tuberkulosis berhubungan dengan perubahan kondisi sosial ekonomi, fasilitas pelayanan kesehatan dan jumlah penduduk. Selain faktor tersebut, inang yang rentan, faktor virulensi dan populasi bakteri penyebab tuberkulosis juga memegang peranan penting dalam terjadinya infeksi (Sunaryati, 2014).

2.3.4 Faktor Risiko Penyakit TB Paru

Program penyembuhan dan pemberantasan penyakit tuberculosis memiliki peranan dalam program pembangunan kesehatan masyarakat. Peranan tersebut berupa upaya menurunkan angka kesakitan dan angka kematian, dengan cara memutuskan rantai penularan, sehingga penyakit tuberculosis tidak lagi menjadi masalah kesehatan di Indonesia (Simbolon, 2007). Dalam kebijakan operasional yang ditetapkan pemerintah, Target program penanggulangan tuberculosis berdasarkan kebijakan pemerintah yaitu adalah konversi pada akhir pengobatan tahap intensif minimal 80%, angka kesembuhan minimal 85% dari kasus baru BTA positif yang terjadi.

Suryo (2010) menyatakan bahwa, beberapa faktor risiko penyakit tuberculosis antara lain usia, jenis kelamin, tingkat Pendidikan, pekerjaan dan status gizi. Faktor risiko penularan penyakit tuberculosis antara lain usia, jenis kelamin, rasa, asal negara dan adanya infeksi penyakit lain seperti AIDS. Hasil penelitian menunjukkan bahwa infeksi tuberculosis dapat meningkat sejalan dengan meningkatnya usia. Angka kejadian penyakit tuberculosis di Indonesia biasanya menyerang awal usia dewasa. Sebanyak 75% penderitanya tuberculosis adalah kelompok usia produktif 15– 50 tahun.

Penyakit tuberculosis diketahui lebih banyak menginfeksi laki–laki dibandingkan perempuan. Hal ini terkait dengan pola kebiasaan merokok pada laki–laki, sehingga memudahkan penjangkitan penyakit tuberculosis. Selain itu, tingkat pendidikan akan berpengaruh terhadap pengetahuan yang dimiliki seseorang. Hal ini berkaitan dengan pengetahuan menjaga kondisi lingkungan tempat tinggal yang sesuai dan memenuhi

syarat kesehatan. Semakin baik tingkat pengetahuan seseorang, maka akan semakin baik proses pencegahan infeksi penyakit, termasuk TB paru.

Jenis pekerjaan akan menentukan faktor risiko yang dihadapi oleh masyarakat. Bila seseorang bekerja di lingkungan yang berdebu dan lembab, maka hal tersebut akan menjadi faktor penyebab terjadinya gangguan pernafasan. Paparan kronis udara yang tercemar, akan meningkatkan morbiditas terutama pada risiko terjadinya penyakit saluran pernafasan seperti tuberculosis.

Status gizi menjadi faktor risiko kejadian penyakit tuberculosis. Seseorang dengan status gizi buruk atau kurang baik, memiliki risiko 3,7 kali menderita penyakit tuberculosis dibandingkan dengan seseorang yang memiliki status gizi baik. Kekurangan gizi akan mempengaruhi daya tahan tubuh seseorang dalam merespon penyakit.

2.3.5 Pencegahan dan Pengobatan Penyakit Tuberculosis

Negara Indonesia menduduki peringkat ketiga dari total lima negara yang mempunyai beban tuberculosis. Kenaikan kasus tuberculosis di Indonesia membuat pemerintah melakukan penanggulangan TB dengan membuat program yang disebut program Pencegahan dan Penanggulangan TB atau disingkat P2TB (Chomaerah, 2022). Kegiatan P2TB adalah upaya kesehatan yang mengutamakan aspek promotif dan preventif, tanpa mengabaikan aspek kuratif dan rehabilitatif yang ditujukan untuk melindungi kesehatan masyarakat, menurunkan angka kesakitan, kecacatan atau kematian, memutuskan penularan, mencegah resistensi obat dan mengurangi dampak negatif yang ditimbulkan akibat tuberculosis (Kementerian Kesehatan RI, 2016).

Berdasarkan Permenkes Nomor 67 (2016) menyebutkan bahwa, indikator utama yang digunakan untuk menilai pencapaian strategi nasional penanggulangan TB di tingkat kabupaten, kota, provinsi dan pusat yaitu cakupan pengobatan semua kasus TB (*case detection rate*) yang diobati; Angka notifikasi semua kasus TB (*case notification rate*) yang diobati per 100.000 penduduk; Angka keberhasilan pengobatan pasien TB semua kasus; Cakupan penemuan kasus resistan obat; Angka keberhasilan pengobatan pasien TB resistan obat; dan Persentase pasien TB yang mengetahui status HIV.

2.3.6 Obat Anti Tuberkulosis

a. Isoniazid

Isoniazid merupakan derivat asam isonikotinat yang berkhasiat untuk obat tuberkulosis yang paling kuat terhadap *M. tuberculosis* (dalam fase istirahat) dan bersifat bakterisid terhadap basil yang tumbuh pesat. Obat ini masih tetap merupakan obat kemoterapi terpenting terhadap berbagai tipe tuberkulosis dan selalu dalam bentuk kombinasi dengan rifampisin dan pirazinamid. Indikasi dari isoniazid adalah tuberkulosis dalam kombinasi dengan obat lainnya. Sedangkan kontraindikasinya adalah penyakit hati yang aktif hipersensitifitas terhadap isoniazid.

b. Rifampisin

Rifampisin menghambat mekanisme kerja RNA-polimerase yang tergantung pada DNA dari mikrobakteri dan beberapa mikroorganisme. Penggunaan pada konsentrasi tinggi untuk menginsibisi enzim bakteri dapat pula sekaligus menghinsibisi sintesis RNA dalam mitokondria mamalia. Indikasi dari rifampisin

adalah tuberkulosis dan lepra sedangkan kontraindikasinya tidak boleh digunakan pada keadaan sirosis, insufisiensi hati, pecandu alkohol dan pada kehamilan muda.

c. Pirazinamid

Pirazinamid ini bekerja sebagai bakterisida (pada suasana asam pH 5-6) atau bakteriostatik, tergantung pada pH dan kadarnya di dalam darah. Pirazinamid dengan spektrum kerjanya sangat sempit dan hanya meliputi *M. tuberculosis*, berdasarkan pengubahannya menjadi asam pirazinat oleh enzim pirazinamidase yang berasal dari basil TBC. Begitu pH dalam makrograf diturunkan, maka kuman yang berada di sarang infeksi yang menjadi asam akan mati.

d. Etambutol

Derivat etilendiamin berkhasiat spesifik terhadap *M. tuberculosis* dan *M. atipis'* tetapi pada dosis terapi kurang efektif dibanding obat-obat primer. Dengan mekanisme kerjanya adalah penghambatan sintesa RNA pada kuman yang sedang membelah, juga menghindarkan terbentuknya *mycolic acid* pada dinding sel.

e. Streptomisin

Saat ini sudah jarang digunakan kecuali untuk kasus resistensi, kadar obatnya dalam plasma harus diukur terutama pada pasien dengan gangguan fungsi ginjal. Aminoglikosida ini bersifat bakterisida dan tidak diserap melalui saluran cerna sehingga harus diberikan secara parenteral. Toksisitasnya merupakan keberatan besar karena dapat merusak saraf otak yang melalui organ keseimbangan dan pendengaran.

2.4 Komplikasi Penyakit Diabetes Mellitus

Komplikasi, diartikan sebagai perubahan yang tidak diinginkan dari sebuah penyakit atau kondisi kesehatan. Penyakit dapat menjadi memburuk atau

menunjukkan jumlah gejala yang lebih besar yang menyebar ke seluruh tubuh. Pada akhirnya akan memiliki dampak pada sistem organ. Sebuah penyakit baru juga dapat muncul sebagai sebuah komplikasi dari penyakit yang telah ada sebelumnya (Coventry & Brendon, 2014).

Hubungan antara diabetes mellitus dan tuberculosis sebagai penyebab penyakit telah diketahui selama berabad-abad. Intoleransi glukosa telah dilaporkan terjadi pada pasien TB aktif. Pengendalian hiperglikemia lebih sulit selama fase aktif tuberculosis. Selain itu, banyak pasien memerlukan insulin untuk mengendalikan hiperglikemia. Diabetes menjadi penyebab 15% kasus tuberculosis saat ini, terutama karena diabetes merusak pertahanan sel inang (Novita *et al.*, 2018). Pada usia produktif penyakit tuberculosis dan diabetes mellitus menjadi infeksi oportunistik yang sering dijumpai. Hal ini terjadi karena pola gaya hidup yang kurang baik sehingga membuka gerbang masuk infeksi menyerang tubuh (Setiawan *et al.*, 2019).

Terjadinya infeksi paru seperti tuberculosis pada penderita diabetes mellitus disebabkan karena adanya gangguan fungsi pada epitel pernapasan dan juga motilitas silia. Gangguan fungsi dari endotel kapiler vaskular paru, kekakuan korpus sel darah merah, perubahan kurva disosiasi oksigen akibat kondisi hiperglikemia yang lama menjadi faktor kegagalan mekanisme pertahanan melawan infeksi (Rohman, 2018).

Pengaruh penyakit diabetes mellitus terhadap perkembangan dan tingkat keparahan penyakit tuberculosis, serta hubungan antara kedua faktor penyakit tersebut dengan asupan nutrisi dan obesitas menimbulkan masalah pada kesehatan masyarakat dan pengobatan klinis. Pada populasi yang berisiko terhadap kedua penyakit tersebut, kombinasi antara tuberculosis dan diabetes mellitus merupakan

ancaman kesehatan di seluruh dunia (Baghaeil *et al.*, 2013). Pasien dengan riwayat penyakit diabetes dan TB paru akan memiliki risiko pengobatan yang lebih sulit. Selain itu, tingkat kekambuhan yang lebih tinggi setelah pengobatan dan risiko kematian yang lebih tinggi dibandingkan dengan pasien yang hanya memiliki penyakit tuberkulosis saja (Dooley *et al.*, 2009).



BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan November–Januari di Puskesmas Jati Makmur, Kota Binjai Sumatera Utara.

3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah alat tulis dan kamera untuk dokumentasi. Sedangkan bahan yang digunakan adalah data rekam medik pasien penderita diabetes mellitus berupa hasil pemeriksaan kadar gula darah dan tuberculosis, data terkait usia dan jenis kelamin pada pasien penderita diabetes mellitus di Puskesmas Jati Makmur Kota Binjai Sumatera Utara.

3.3 Sampel Penelitian

Sampel yang terlibat dalam penelitian ini sebanyak 56 sampel dengan kriteria sampel yaitu pasien yang terdiagnosa menderita diabetes melitus. Sampel diperoleh dengan metode total sampling, yaitu seluruh pasien diabetes mellitus yang melakukan pemeriksaan di Puskesmas Jati Makmur Kota Binjai Sumatera Utara.

3.4 Teknik Pengumpulan Data

Data penelitian yang digunakan adalah data primer yaitu data rekam medis pasien di Puskesmas Jati Makmur. Data yang tercatat adalah: data dasar pasien (umur, jenis kelamin), nilai kadar gula darah, tipe diabetes, pemeriksaan klinis (berat badan, tinggi badan), dan komplikasi penyakit diabetes mellitus. Data tersebut kemudian digunakan untuk menganalisis korelasi antara kadar gula darah dengan

usia, jenis kelamin dan penyakit TB Paru pada pasien penderita Diabetes Mellitus di Puskesmas Jati Makmur, Kota Binjai.

3.5 Prosedur Penelitian

Sebelum melakukan pengumpulan data, peneliti terlebih dahulu mengurus surat permohonan izin pelaksanaan penelitian dari instansi pendidikan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Medan Area. Kemudian peneliti mengurus surat rekomendasi tersebut ke Puskesmas Jati Makmur. Kemudian peneliti mengumpulkan data rekam medik pasien penderita diabetes mellitus di Puskesmas Jati Makmur periode Oktober 2021 sampai dengan Oktober 2022. Selanjutnya data pasien yang didapatkan dikelompokkan dan dihitung korelasinya antara kadar gula darah dengan usia, jenis kelamin dan penyakit TB Paru.

3.6 Korelasi Kadar Gula Darah dengan Usia, Jenis Kelamin dan TB Paru

Korelasi kadar gula darah dengan usia, jenis kelamin dan penyakit TB Paru, dihitung dengan rumus dari Sugiyono (2010):

$$r = \frac{[\sum XY - \sum X * \sum Y]}{n} \div \sqrt{\frac{[\sum X^2 - (\sum X)^2]}{n} \frac{[\sum Y^2 - (\sum Y)^2]}{n}}$$

$$R = r^2 \times 100\%$$

Keterangan:

Nilai r	Interpretasi
0,00 - 0,199	Sangat Rendah
0,20 - 0,399	Rendah
0,40 - 0,599	Sedang
0,60 - 0,799	Kuat
0,80 - 1,000	Sangat Kuat

3.7 Analisa Data

Data yang diperoleh akan dicatat dan ditampilkan dalam bentuk tabulasi data. Data korelasi antara kadar gula darah dengan jenis kelamin dan TB Paru dianalisis secara statistik dengan Uji Mann-Whitney. Sedangkan data korelasi antara kadar gula darah dengan usia dianalisis dengan uji korelasi Pearson.



BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

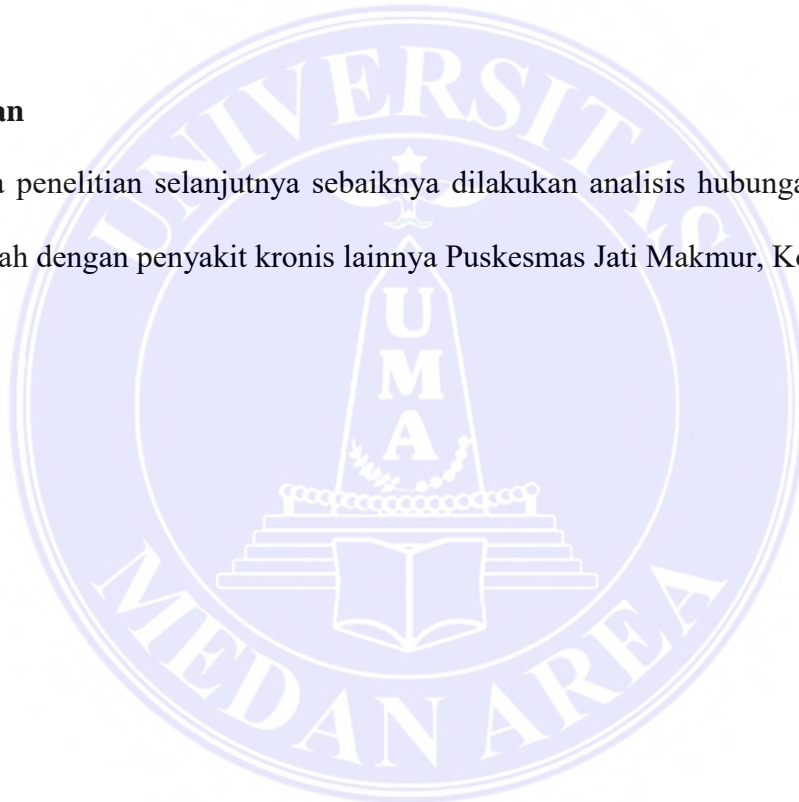
5.1 Simpulan

Usia tidak ada kaitannya dengan Kadar Gula Darah.

Jenis kelamin dan tuberculosis paru mempengaruhi nilai kadar gula darah pada pasien penderita diabetes mellitus di Puskesmas Jati Makmur, Kota Binjai.

5.2 Saran

Pada penelitian selanjutnya sebaiknya dilakukan analisis hubungan antara kadar gula darah dengan penyakit kronis lainnya Puskesmas Jati Makmur, Kota Binjai.



DAFTAR PUSTAKA

- Ahmed M, Omer I, Osman S & Abakur AE. 2017. Association between Pulmonary Tuberculosis and Type 2 Diabetes in Sudanese Patients Mona. *International Journal of Mycobacteriology*. 6(1): 97 – 101.
- Allorerung, D. L., Sekeon, S. A., & Joseph, W. B. 2016. Hubungan antara Umur, Jenis Kelamin, dan Tingkat Pendidikan dengan Kejadian Diabetes Melitus Tipe 2 di Puskesmas Ranotana Weru Kota Manado Tahun 2016. *Seluruh Jurnal*. 8(3): 1 – 8.
- Anaam MS, Alrasheedy AA, Alsaahli S, Alfadly SO & Aldhubhani AH. 2019. Rate and Risk Factors of Recurrent Tuberculosis in Yemen: a 5-Year Prospective Study. *Infectious Diseases Journal*. 1(1): 1 – 9.
- Astuti, S. 2013. Hubungan Tingkat Pengetahuan dan Sikap Masyarakat Terhadap Upaya Pencegahan Penyakit Tuberkulosis di RW 04 Kelurahan Lagoa Jakarta Utara Tahun 2013. Universitas Islam Syarif Hidayatulla. Skripsi.
- Baghaeil, Parvaneh, et al. 2013. Diabetes Mellitus and Tuberculosis Facts and Controversies. *J Diabetes Metab Disord*. 3(5): 111 – 121.
- Chomaerah, S. 2020. Program Pencegahan dan Penanggulangan Tuberkulosis di Puskesmas. *HIGEIA (Journal of Public Health Research and Development)*. 4(3): 398-410.
- Coventry, Brendon J. 2014. Surgery: Complications, Risks and Consequences. Book series. Seven volumes. Springer.
- Damayanti, S. 2017. Diabetes Mellitus & Penatalaksanaan Keperawatan. Nuha Medika.
- Darni. 2020. Hubungan Kadar Gula Darah dengan Penyakit Tuberkulosis Paru di Puskesmas Desa Binjai. Universitas Medan Area. Skripsi.
- Decroli E. 2019. Diabetes Melitus Tipe 2. Pusat Penerbitan Bagian Ilmu Penyakit Dalam. Fakultas Kedokteran Universitas Andalas: Padang.
- Dooley, Kelly E, Chaisson & Richard E. 2009. *Tuberculosis and diabetes mellitus: convergence of two epidemics*. Lancet Infect Dis.
- Fatmawati A & Mustin M. 2017. Analisis Faktor Dominan yang Memengaruhi Kadar Gula Darah Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2. *Jurnal Keperawatan Aisyiyah*. 4(1): 29-35.

- Gannika, L. 2016. Tingkat Pengetahuan Keteraturan Berobat dan Sikap Klien terhadap Terjadinya Penyakit Tbc Paru di Ruang Perawatan I dan II RS Islam Faisal Makassar. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Sandi Husada*. 3(1): 55-62.
- Global Report on Tuberculosis. France: World Health Organization. 2017.
- IDF Diabetes Atlas. 2014. Diabetes Research and Clinical Practice. 103: 137-149
- Kementerian Kesehatan RI. 2016. Profil Kesehatan Indonesia. (R. Kurniawan, Yudianto, B. Hardhana, & T. A. Soenardi, Eds.). Jakarta: Kementerian Kesehatan RI.
- Kementerian Kesehatan RI. 2017. Profil Kesehatan Indonesia. (R. Kurniawan, Yudianto, B. Hardhana, & T. Siswanti, Eds.). Jakarta: Kementerian Kesehatan RI
- Kemenkes RI. 2015. Profil Kesehatan Indonesia. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Kementrian Kesehatan Republik Indonesia. 2018. *Hasil Riskesdas 2018*. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kementrian Kesehatan RI.
- Kementerian Kesehatan RI. 2019. Penatalaksanaan Penyakit Diabetes. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Kurniawaty, E., & Yanita, B. 2016. Faktor-faktor yang berhubungan dengan kejadian Diabetes Melitus tipe II. *Jurnal Majority*. 5(2): 27-31.
- Masruroh E. 2018. Hubungan Umur dan Status Gizi Dengan Kadar Gula Darah Penderita Diabetes Melitus Tipe II. *Jurnal Ilmu Kesehatan*. 6(2): 153 – 163.
- Mihardja L, Dina BL dan Lannywati G. 2015. Prevalensi Diabetes Melitus pada Tuberkulosis dan Masalah Terapi. *Jurnal Ekologi Kesehatan*. 14(4): 350 – 358.
- Nizar 2017. Pemberantasan dan Penanggulangan Tuberkulosis. Corpor Publising: Jakarta.
- Novita, E., Ismah, Z., & Pariyana, P. 2018. Angka kejadian diabetes melitus pada pasien tuberkulosis. *Jurnal Kedokteran dan Kesehatan: Publikasi Ilmiah Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya*. 5(1): 20-25.
- Perkumpulan Endokrinologi Indonesia. 2015. Konsensus Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2 di Indonesia. PB Perkeni: Jakarta.

- Rohman H. 2018. Kasus Tuberkulosis dengan Riwayat Diabetes Mellitus di Wilayah Prevalensi Tinggi Diabetes Mellitus. *Jurnal Manajemen Informasi Kesehatan Indonesia*. 6(2): 149 – 156.
- Rudi A & Kwureh H N. 2017. Faktor Risiko yang Mempengaruhi Kadar Gula Darah Puasa Pada Pengguna Layanan Laboratorium. *Wawasan Kesehatan: Jurnal Ilmiah Ilmu Kesehatan*. 3(1); 34 – 40.
- Saraswati R. 2009. Hubungan Antara Konsep Diri dengan Tingkat Depresi Penderita Diabetes Mellitus di Rumah Sakit Umum Ungaran. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Keperawatan*. 5(3): 139 – 142.
- Satriawibawa, I. W. E., & Saraswati, M. R. 2011. Prevalensi Komplikasi Akut dan Kronis Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 di Poliklinik Penyakit Dalam RSUP Sanglah Periode Januari 2011 - Mei 2012. *HOSPITAL*. 2(3): 34 – 40.
- Setiawan G, Juniarti N dan Yani DI. 2019. Hubungan Gaya Hidup dengan Kejadian Tuberkulosis Paru Pada Remaja: Kajian Literatur Sistematis. *Jurnal Keperawatan Komprehensif*. 5(1): 10 – 17.
- Simbolon, D. 2007. Faktor risiko tuberculosis paru di Kabupaten Rejang Lebong. *Kesmas: Jurnal Kesehatan Masyarakat Nasional (National Public Health Journal)*. 2(3): 112-119.
- Soegondo. 2009. Penatalaksanaan Diabetes Melitus Terpadu. Jakarta: Balai Penerbit FKUI.
- Soegondo. 2015. Penatalaksanaan Diabetes Mellitus Terpadu. Edisi Revisi. Jakarta: Balai Penerbit FKUI.
- Sola E, Rivera C, Mangual M, Martinez J, Rivera K, & Fernandez R. 2016. Diabetes Mellitus: An Important Risk Factor for Reactivation of Tuberculosis. *Endocrinology, Diabetes and Metabolism Case Reports*. 1 – 4.
- Sugianto, A. I. A Comparison Between Islet and Stem Cell Transplantation For Treatment Of Type 1 Diabetes Mellitus: A Systematic Review *International Journal of Diabetes & Metabolic Disorders*. 1(2): 1 – 14.
- Suiraoaka, I. P. (2012). Penyakit degeneratif. *Yogyakarta: Nuha Medika*. 45-51.
- Sulasmis, S. 2012. Asuhan Keperawatan Keluarga Tn. S Khususnya Pada Tn. S Dengan Tuberkulosis (TBC) Di Puskesmas Sangkrah Surakarta. Doctoral dissertation. Universitas Muhammadiyah Surakarta.

- Sunaryati SS. 2014. Penyakit Paling Sering Menyerang dan Sangat Mematikan. Jakarta: Flashbooks.
- Suryo, J. 2010. Herbal Penyembuhan Gangguan System Pernafasan. Yogyakarta: B First Media.
- Tandra, H., 2014. Strategi Mengalahkan Komplikasi Diabetes dari Kepala Sampai Kaki. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Tiara R &Tri A. 2021. Hubungan Antara Diabetes Mellitus Tipe 2 dengan Risiko Peningkatan Kejadian Tuberkulosis Paru. *Seminar Nasional Riset Kedokteran 2*. Fakultas Kedokteran. Universitas Muhammadiyah Surakarta. Halaman 94 – 100.
- Tjahjadi, V. 2017. Mengenal Mencegah dan Mengatasi Silent Killer Diabetes Mellitus. Jakarta: Penerbit Romawi Pustaka.
- Werdhani. 2010. Patofisiologi, Diagnosis, dan Klafisikasi Tuberkulosis. Departemen Ilmu Kedokteran Komunitas, Okupasi, dan Keluarga. Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia. Jakarta.
- Widoyono. 2005. Penyakit Tropis Epidemiologi, Penularan, Pencegahan dan Pemberantasan. Penerbit Erlangga: Jakarta.
- World Health Organization (WHO). 2011. *Global Tuberculosis Control*. WHO Report 2011: Geneva.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Analisis Korelasi dan Regresi Antara Kadar Gula Darah dengan Usia

No.	Sampel	KGD (mg/dl)	Usia (tahun)
1	Sampel 1	219	61
2	Sampel 2	127	45
3	Sampel 3	321	59
4	Sampel 4	413	58
5	Sampel 5	300	46
6	Sampel 6	359	59
7	Sampel 7	170	61.
8	Sampel 8	225	54
9	Sampel 9	255	49
10	Sampel 10	122	76
11	Sampel 11	183	42
12	Sampel 12	299	40
13	Sampel 13	331	53
14	Sampel 14	218	71
15	Sampel 15	129	56
16	Sampel 16	308	66
17	Sampel 17	267	48
18	Sampel 18	419	52
19	Sampel 19	319	61
20	Sampel 20	396	57
21	Sampel 21	351	52
22	Sampel 22	256	46
23	Sampel 23	260	53
24	Sampel 24	385	66
25	Sampel 25	259	58
26	Sampel 26	261	55
27	Sampel 27	202	69
28	Sampel 28	345	45
29	Sampel 29	290	50
30	Sampel 30	376	63
31	Sampel 31	248	56
32	Sampel 32	276	58
33	Sampel 33	392	57
34	Sampel 34	560	61
35	Sampel 35	314	69
36	Sampel 36	449	57

No.	Sampel	KGD (mg/dl)	Usia (tahun)
37	Sampel 37	365	50
38	Sampel 38	234	67
39	Sampel 39	372	42
40	Sampel 40	422	53
41	Sampel 41	238	42
42	Sampel 42	314	52
43	Sampel 43	383	49
44	Sampel 44	432	60
45	Sampel 45	236	55
46	Sampel 46	469	58
47	Sampel 47	459	55
48	Sampel 48	442	63
49	Sampel 49	279	59
50	Sampel 50	243	61
51	Sampel 51	343	57
52	Sampel 52	358	45
53	Sampel 53	217	42
54	Sampel 54	236	60
55	Sampel 55	417	56
56	Sampel 56	333	65

Regression Statistics

Multiple R	0.0049539
R Square	2.45E-05
Adjusted R Square	-0.01849
Standard Error	94.687
Observations	56

ANOVA

	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	1	11.88	11.88	0.0013	0.971
Residual	54	484147	8965.69		n.s
Total	55	484159			

	<i>Coefficients</i>	<i>Stand. Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>	<i>Lower 95.0%</i>
Intercept	307.43	89.055	3.452	0.001	128.9	485.98	128.889
USIA (TH) X	0.0576	1.5822	0.036	0.971	-3.115	3.2297	-3.1145

Lampiran 2. Uji Man & Whitney untuk Analisa Pengaruh Jenis Kelamin terhadap Kadar Gula Darah (KGD)

No.	Sampel	Jenis Kelamin	KGD
1	Sampel 1	1	219
2	Sampel 4	1	413
3	Sampel 6	1	359
4	Sampel 11	1	183
5	Sampel 14	1	218
6	Sampel 16	2	308
7	Sampel 17	2	267
8	Sampel 18	2	419
9	Sampel 19	2	319
10	Sampel 20	1	396
11	Sampel 23	1	260
12	Sampel 25	2	259
13	Sampel 26	1	261
14	Sampel 28	1	345
15	Sampel 30	1	376
16	Sampel 32	1	276
17	Sampel 35	2	314
18	Sampel 36	1	449
19	Sampel 39	2	372
20	Sampel 40	2	422
21	Sampel 42	2	314
22	Sampel 44	2	432
23	Sampel 45	2	236
24	Sampel 47	1	459
25	Sampel 49	2	279
26	Sampel 50	2	243
27	Sampel 53	2	217
28	Sampel 54	1	236
29	Sampel 56	1	333

Angka	Jenis Kelamin
1	Laki-laki
2	Perempuan

N_1 (kelompok laki – laki)	=	15
N_2 (keleompok perempuan)	=	14
Total ranking laki-laki (R_1)	=	228
Total ranking perempuan (R_2)	=	207
Rata-rata ranking laki-laki	=	15.2
Rata-rata ranking perempuan	=	14.8

$$U_1 = n_1 \cdot n_2 + \frac{n_1(n_1+1)}{2} - R_1 = 102$$

$$U_2 = n_1 \cdot n_2 + \frac{n_2(n_2+1)}{2} - R_2 = 108$$

Nilai statistic *Mann-Whitney* dipilih nilai yang terkecil dari U_1 dan U_2 atau notasi matematikanya adalah $U = \min(U_1, U_2)$ yaitu 102.

Menentukan nilai kritis *Mann-Whitney* (berdasarkan tabel kritis) dengan $n_1 = 15$ dan $n_2 = 14$ dengan significancy 95% adalah = 64.

Karena nilai U *Mann-Whitney* (102) > Nilai kritis (64), maka H_0 ditolak atau H_1 diterima. Secara statistic dengan tingkat kepercayaan 95%, terdapat perbedaan KGD yang nyata antara seorang laki-laki dengan perempuan.

Lampiran 3. Uji Man Whitney untuk mengetahui hubungan KGD dengan TB Paru

No.	Sampel	KGD (mg/dl)	Jenis kelamin	TB Paru
1	Sampel 1	219	Laki – laki	+
2	Sampel 4	413	Laki – laki	+
3	Sampel 6	359	Laki – laki	+
4	Sampel 11	183	Laki – laki	+
5	Sampel 14	218	Laki – laki	+
6	Sampel 16	308	Perempuan	+
7	Sampel 17	267	Perempuan	+
8	Sampel 18	419	Perempuan	+
9	Sampel 19	319	Perempuan	+
10	Sampel 20	396	Laki – laki	+
11	Sampel 23	260	Laki – laki	+
12	Sampel 25	259	Perempuan	+
13	Sampel 26	261	Laki – laki	+
14	Sampel 28	345	Laki – laki	+
15	Sampel 30	376	Laki – laki	+
16	Sampel 32	276	Laki – laki	+
17	Sampel 35	314	Perempuan	+
18	Sampel 36	449	Laki – laki	+
19	Sampel 39	372	Perempuan	+
20	Sampel 40	422	Perempuan	+
21	Sampel 42	314	Perempuan	+
22	Sampel 44	432	Perempuan	+
23	Sampel 45	236	Perempuan	+
24	Sampel 47	459	Laki – laki	+
25	Sampel 49	279	Perempuan	+
26	Sampel 50	243	Perempuan	+
27	Sampel 53	217	Perempuan	+
28	Sampel 54	236	Laki – laki	+
29	Sampel 56	333	Laki – laki	+

Tidak Paru = n1	=	27
TB Paru = n2	=	29
Total ranking Tidak paru (R1)	=	738
Total ranking TB Paru (R2)	=	858
Rata-rata Tidak Paru	=	27.3
Rata-rata ranking TB paru	=	29.6
U1 (tidak paru)		
U2 (TB Paru)		

$$U_1 = n_1 \cdot n_2 + \frac{n_1(n_1+1)}{2} - R_1 = 423$$

$$U_2 = n_1 \cdot n_2 + \frac{n_2(n_2+1)}{2} - R_2 = 360$$

Nilai *Mann-Whitney* yaitu $U = \min(u_1, u_2) = \min(423, 360) = 360$. Nilai kritis *Mann-Whitney* dengan $n_1 = 27$ dan $n_2 = 29$ dengan signficancy 95% = 127.

Jika nilai U *Mann-Whitney* \leq Nilai kritis (Tabel), maka H_0 diterima atau H_1 ditolak. Jika nilai U *Mann-Whitney* $>$ Nilai kritis (Tabel), maka H_1 diterima atau H_0 ditolak.

Nilai U *Mann-Whitney* ($= 360$) $>$ Nilai kritis (127), maka H_0 ditolak atau H_1 diterima atau dengan kata lain, secara statistik, terdapat perbedaan KGD yang nyata antara penderita TB Paru dan tidak Paru.

