

KARYA TULIS ILMIAH



**HUBUNGAN JUMLAH RETIKULOSIT PADA
PENDERITA DIABETES MELITUS TIPE 2 DI
PUSKESMAS KALIBARU**

DI SUSUN OLEH :

RAHMATIKA SOFIANA

201703005

PROGRAM STUDI DIII TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS

STIKes MITRA KELUARGA

BEKASI

2020



**HUBUNGAN JUMLAH RETIKULOSIT PADA
PENDERITA DIABETES MELITUS TIPE 2 DI
PUSKESMAS KALIBARU**

Karya Tulis Ilmiah

Karya Tulis untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Ahli Madya
Teknologi Laboratorium Medis

DISUSUN OLEH :

RAHMATIKA SOFIANA

201703005

PROGRAM STUDI DIII TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS

STIKes MITRA KELUARGA

BEKASI

2020

LEMBAR PERSETUJUAN

Karya Tulis Ilmiah dengan judul **HUBUNGAN JUMLAH RETIKULOSIT PADA PENDERITA DIABETES TIPE 2 DI PUSKESMAS KALIBARU** yang disusun oleh Rahmatika Sofiana (201703005) sudah layak untuk diujikan dalam Sidang Karya Tulis Ilmiah dihadapan Tim Penguji pada tanggal 4 Mei 2020.

Bekasi, 4 Mei 2020

Pembimbing Karya Tulis Ilmiah



(Ria Amelia, S.Si..M.Imun)

NIDN. 0326038901

Mengetahui

STIKes Mitra Keluarga

Ketua Program Studi DIII Teknologi Laboratorium Medis



(Siti Nurfajriah, S.Pd., M.Si)

NIDN. 0324128503

LEMBAR PENGESAHAN

Karya Tulis Ilmiah dengan judul **HUBUNGAN JUMLAH RETIKULOSIT PADA PENDERITA DIABETES MELITUS TIPE 2 DI PUSKESMAS KALIBARU** yang disusun oleh Rahmatika Sofiana (201703005) telah diujikan dan dinyatakan **LULUS** dalam Ujian Sidang dihadapan Tim Penguji pada tanggal 4 Mei 2020.

Bekasi, 4 Mei 2020

Penguji



(Neni Arshita, S.Si., M.Biomed)

NIDN.0308129201

Mengetahui,

Pembimbing



(Ria Amelia, S.Si., M.Imun)

NIDN. 0326038901

PERNYATAAN ORISINILITAS

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Karya Tulis Ilmiah yang saya buat untuk diajukan memperoleh gelar Ahli Madya Teknologi Laboratorium Medis di suatu Perguruan Tinggi, sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Bekasi, 4 Mei 2020



Rahmatika Sofiana

NIM :201703005

HUBUNGAN JUMLAH RETIKULOSIT PADA PENDERITA DIABETES MELITUS TIPE 2 DI PUSKESMAS KALIBARU

Oleh :

RAHMATIKA SOFIANA

201703005

Abstrak

Diabetes melitus tipe 2 (DMT2) merupakan gangguan metabolisme yang ditandai dengan peningkatan kadar glukosa darah yang disebabkan resistensi insulin. *International Diabetes Federation* (IDF) Atlas 2017 melaporkan bahwa prevalensi diabetes di Indonesia masih menunjukkan kecenderungan meningkat. Indonesia menempati peringkat ke-6 di dunia setelah Tiongkok, India, Amerika Serikat, Brazil, dan Meksiko dengan jumlah penyandang diabetes usia 20-79 tahun sekitar 10.3 juta jiwa. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan jumlah retikulosit terhadap kadar glukosa penderita DMT2 dan mengetahui faktor yang menyebabkan penurunan atau peningkatan jumlah retikulosit terhadap kadar glukosa penderita DMT2. Sampel pada penelitian ini adalah penderita diabetes mellitus tipe 2 di Puskesmas Kalibaru. Analisis jumlah retikulosit dalam darah dilakukan dengan metode mikroskopis di Laboratorium Hematologi STIKes Mitra Keluarga menggunakan reagen Brilliant Cresyl Blue (BCB) dengan masa inkubasi 30 menit dan suhu 37°C. Hasil glukosa yang didapat dinyatakan bahwa dari 46 responden memiliki rata-rata kadar glukosa sebesar 185.41 mg/dl. Kadar glukosa terendah sebesar 56 mg/dl, tertinggi sebesar 408 mg/dl, dan terbanyak sebesar 119 mg/dl. Hasil retikulosit yang didapat dinyatakan bahwa dari 46 responden memiliki rata-rata Hitung Retikulosit Relatif (HRR) sebesar 1.561% dan Hitung Retikulosit Absolut (HRA) sebesar 60869.57/ ul darah. Hitung Retikulosit Relatif (HRR) terendah sebesar 0.3%, tertinggi sebesar 3.0%, dan terbanyak sebesar 1.0% sedangkan Hitung Retikulosit Absolut (HRA) terendah sebesar 8.000/ul, tertinggi sebesar 120.000/ul, dan terbanyak sebesar 40.000/ul. Berdasarkan hasil uji *correlation* menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara kadar glukosa dengan retikulosit pada penderita DMT2.

Kata Kunci : DMT2, Hitung Retikulosit Relatif, dan Hitung Retikulosit Absolut

RELATIONSHIP BETWEEN RETICULOCYTE COUNTS IN PEOPLE WITH TYPE 2 DIABETES MELLITUS IN THE KALIBARU HEALTH CENTER

Oleh :

RAHMATIKA SOFIANA

201703005

Abstract

Type 2 diabetes mellitus is a metabolic disorder characterized by increased blood glucose levels caused by insulin resistance. International Diabetes Federation (IDF) Atlas 2017 report that the prevalence of diabetes in Indonesia is still showing an increasing trend. Indonesia rank 6th in the world after China, India, United States, Brazil, and Mexico with a number of diabetes aged 20-79 years of around 10.3 million. This study aims to determine the relationship of the number of reticulocyte on glucose levels in people with T2DM and determine the factors that cause in the number of reticulocyte on glucose levels in people with T2DM. Sample in this study was people with type 2 diabetes mellitus at the Kalibaru Health Center. Analysis of reticulocyte counts in the blood was carried out by microscopic methods in the Hematology Laboratory of STIKes Mitra Keluarga using Brilliant Cresyl Blue (BCB) reagents with an incubation period of 30 minutes and a temperature of 37°C. Glucose results obtained stated that of 46 respondents had an average glucose levels of 185.41 mg/dl. The lowest glucose level was 56 mg/dl, the highest was 408 mg/dl, and highest was 119 mg/dl. Reticulocyte results obtained revealed that of 46 respondents had an average Relative Reticulocyte Count (RRC) of 1.561% and an Absolute Reticulocyte Count (ARC) of 60869.57/ul blood. The lowest Relative Reticulocyte Count (RRC) was 0.3%, the highest was 3.0%, and the highest was 1.0% while the lowest Absolute Reticulocyte Count (ARC) was 8.000/ul, the highest was 120.000/ul, and the highest 40.000/ul. Based on the results of the correlation test showed that there was no significant relationship between glucose levels with reticulocyte in people with T2DM.

Keywords : T2DM, Relative Reticulocyte Count, and Absolute Reticulocyte Count

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah Subhanahuwata'ala yang telah melimpahkan rahmat-Nya sehingga penyusunan Karya Tulis Ilmiah yang berjudul **“HUBUNGAN JUMLAH RETIKULOSIT PADA PENDERITA DIABETES MELITUS TIPE 2 DI PUSKESMAS KALIBARU”** dapat diselesaikan.

Karya Tulis Ilmiah ini untuk memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Ahli Madya Teknologi Laboratorium Medis di STIKes Mitra Keluarga. Karya Tulis Ilmiah ini dapat diselesaikan atas bimbingan, pengarahan, dan bantuan banyak pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada :

1. Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan kesehatan jasmani dan rohani dalam melancarkan penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.
2. Ibu Dr. Susi Hartati, S.Kp., M.Kep., Sp.Kep. An selaku Ketua STIKes Mitra Keluarga.
3. Ibu Siti Nurfajriah, S.Pd., M.Si, selaku Kepala Prodi DIII Teknologi Laboratorium Medis.
4. Ibu Intan Kurniawati Pramitaningrum, M.Sc., selaku pembimbing akademik yang telah meluangkan waktu dan memberikan saran dalam penyelesaian karya tulis ilmiah.
5. Ibu Ria Amelia, S.Si., M.Imun, selaku pembimbing karya tulis yang telah meluangkan waktu dan memberikan saran dalam penyelesaian karya tulis ilmiah.
6. Kedua orang tua dan keluarga tercinta yang telah memberikan do'a dan motivasi serta dukungan moril maupun materi selama menyelesaikan perkuliahan.
7. Teman penelitian saya Neng Tika Zaitun, Luthfiyah Majida, Atikah Fitriana Cahaya Ningsih, Angelina Afra, dan Linda Rafikah yang telah memberikan tenaga dan dorongan sehingga penulis dapat menyelesaikan karya tulis ilmiah ini tepat waktu.
8. Teman terdekat saya Sofiyya Indah Zikriyah, Nur Isnaini, Veronica, Eka Arsita Valianti, Deslia Ramadhyan, dan Kholissyotin Ma'rufah atas ilmu, semangat, tenaga, serta kerjasamanya selama penelitian berlangsung.

9. Teman-teman seperjuangan TLM 2017 yang memberikan dukungan satu sama lain agar kita semua dapat lulus bersama.
10. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah melancarkan proses penelitian dan penulisan karya tulis ilmiah ini.

Penulis menyadari bahwa penulisan Karya Tulis Ilmiah ini masih jauh dari sempurna, Oleh karena itu, saran dan kritik dari pembaca sangat diharapkan. Semoga Karya Tulis Ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan.

Bekasi, 4 Mei 2020



Penulis

DAFTAR ISI

KARYA TULIS ILMIAH	i
KARYA TULIS ILMIAH	ii
LEMBAR PERSETUJUAN	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
PERNYATAAN ORISINILITAS	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG ATAU SIMBOL	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	3
C. Hipotesis	3
D. Tujuan Penelitian	4
1. Tujuan Umum	4
2. Tujuan Khusus	4
E. Manfaat Penelitian	4
1. Masyarakat	4
2. Institusi	4
3. Penulis	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
A. Diabetes Mellitus Tipe 2	5
1. Pengertian	5
2. Klasifikasi	5

3. Patofisiologi.....	5
4. Etiologi.....	6
5. Gejala.....	7
6. Diagnosis	7
7. Komplikasi	8
B. Retikulosit.....	9
1. Pengertian.....	9
2. Pembentukan Retikulosit	10
3. Pemeriksaan Retikulosit.....	11
BAB III METODE PENELITIAN	13
A. Jenis Penelitian.....	13
B. Lokasi dan Waktu Penelitian.....	13
C. Alat dan Bahan	13
D. Cara Kerja.....	13
E. Variabel.....	15
F. Populasi dan Sampel	15
G. Pengolahan Data	16
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	17
A. Hasil.....	17
B. Pembahasan	27
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	31
A. Kesimpulan	31
B. Saran.....	31
DAFTAR PUSTAKA	32
LAMPIRAN	37

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Gambar Retikulosit (Suega,2010).....	9
Gambar 2.2. Eritropoiesis (Suega,2010).....	10
Gambar 2.3. Pematangan Retikulosit (Suega,2010).....	11
Gambar 4.1 Distribusi Usia Responden (Data Primer).....	18
Gambar 4.2 Distribusi Jenis Kelamin (Data Primer).....	19

DAFTAR TABEL

Tabel 4.3. Distribusi Berdasarkan Riwayat Diabetes.....	20
Tabel 4.4. Distribusi Berdasarkan Lama Menderita.....	20
Tabel 4.5 Distribusi Berdasarkan Pola Makan.....	21
Tabel 4.6 Distribusi Berdasarkan Pengobatan.....	22
Tabel 4.7 Distribusi Berdasarkan Keteraturan Minum Obat.....	22
Tabel 4.8 Distribusi Berdasarkan Ada Tidaknya Komplikasi	23
Tabel 4.9 Distribusi Berdasarkan Jenis Komplikasi.....	23
Tabel 4.10 Distribusi Kadar Glukosa.....	24
Tabel 4.11 Distribusi Kadar Retikulosit.....	25
Tabel 4.12 Test Normalitas.....	25
Tabel 4.13 Korelasi Spearman Antara Kadar Glukosa dan HRR.....	25
Tabel 4.14 Korelasi Spearman Antara Kadar Glukosa dan HRA.....	26
Tabel 4.15 Korelasi Spearman Antara HRR dan HRA.....	26

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Kuisioner Penelitian	37
Lampiran 2. Lembar Persetujuan	40
Lampiran 3. Time Table Penelitian	43
Lampiran 4. Foto Kegiatan Penelitian	43
Lampiran 5. Lembar Konsultasi	46

DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG ATAU SIMBOL

SINGKATAN

DMT 1= Diabetes Mellitus Tipe 1

DMT 2= Diabetes Mellitus Tipe 2

DMG = Diabetes Mellitus Gestasional

WHO = *World Health Organization*

IDF = *International Diabetes Federation*

ADA = *American Diabetes Association*

BCB = *Brilliant Cresyl Blue*

LAMBANG

mg = Miligram

dl = Desiliter

μ = Mikron

ml = Mililiter

β = Beta

% = Persentase kadar atau nilai

$\geq$ = Lebih dari sama dengan

n= Jumlah Responden

$Z\alpha$ = Nilai Standard Alpha (1.96)

$Z\beta$ = Nilai Standard Beta (1.96)

r= Koefisien Korelasi Minimal Yang Dianggap Bermakna (0.5)

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Diabetes melitus tipe 2 (DMT2) merupakan gangguan metabolisme yang ditandai dengan peningkatan kadar glukosa darah yang disebabkan resistensi insulin. Resistensi insulin merupakan keadaan kegagalan sel untuk memproduksi insulin sehingga berakibat berkurangnya uptake glukosa di otot, menurunnya sintesis protein, dan menghambat penekanan glukoneogenesis di hati. DMT2 disebabkan oleh gabungan dari resistensi insulin dan respons sekresi insulin yang tidak adekuat oleh sel beta pankreas (Kumar, et al., 2015). Penderita DMT2 masih dapat memproduksi insulin namun, insulin yang dihasilkan tidak bekerja sebagaimana mestinya dalam tubuh sehingga glukosa tidak dapat masuk ke dalam sel-sel tubuh. Keadaan tersebut diakibatkan oleh beberapa faktor diantaranya pola makan terutama karbohidrat, protein, lemak, obat-obatan, merokok, stress, dan aktivitas fisik (Berkat, et al., 2018).

Menurut data epidemiologis di tahun 2012 terdapat 371 juta jiwa penderita diabetes melitus tipe 2 dan diperkirakan akan meningkat menjadi 552 juta jiwa di tahun 2030 (Khanam, et al., 2017). WHO mencatat di tahun 2016, 70% dari total kematian di dunia dan lebih dari setengah beban penyakit. Sebanyak 90-95% merupakan diabetes tipe 2 yang sebagian dapat dicegah karena disebabkan gaya hidup tidak sehat. *International Diabetes Federation (IDF) Atlas 2017* melaporkan bahwa prevalensi diabetes di Indonesia masih menunjukkan kecenderungan meningkat. Indonesia menempati peringkat ke-6 di dunia setelah Tiongkok, India, Amerika Serikat, Brazil, dan Meksiko dengan jumlah penyandang diabetes usia 20-79 tahun sekitar 10.3 juta jiwa (KEMENKES RI, 2018).

Menurut Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) peningkatan prevalensi diabetes cukup signifikan yaitu dari 6.9% di tahun 2013 menjadi 8.5% di tahun 2018. Peningkatan jumlah penderita diabetes di Indonesia mencapai lebih dari 16 juta jiwa yang dapat menimbulkan resiko terkena penyakit lain seperti

serangan jantung, stroke, gagal ginjal bahkan kelumpuhan dan kematian. Berdasarkan Pusat Data dan Informasi Kementerian Kesehatan RI (2018) prevalensi diabetes melitus di Jawa Barat pada penduduk umur ≥ 15 tahun sebesar 1.7% sedangkan pada penduduk semua umur dan prevalensi rutin periksa kadar gula darah sebesar 1.3%. Selain itu, prevalensi penderita diabetes melitus tipe 2 di Indonesia lebih banyak perempuan (1.8%) dibandingkan laki-laki (1.2%) dan lebih banyak di daerah perkotaan (1.9%) dibandingkan pedesaan (1.0%) (InfoDATIN, 2018).

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Khanam (2017), hiperglikemia merupakan keadaan yang dapat memperantarai munculnya penyakit lain seperti anemia terutama pada pasien diabetes melitus yang disertai gagal ginjal. Anemia terjadi dikarenakan hiperglikemia kronis menyebabkan hipoksia pada ginjal sehingga mempengaruhi laju filtrasi glomerulus serta menandakan fungsi nefron yang menurun sehingga terjadi gangguan eritropoietin. Eritropoietin merangsang sumsum tulang untuk memproduksi sel darah merah namun, karena terjadi gangguan dalam pembentukan sel darah merah. Hemoglobin tidak maksimal dibentuk dan terjadilah anemia (Wijaya, et al., 2015). Berbagai manifestasi kerja jangka pendek dan jangka panjang eritropoietin digunakan secara klinis untuk mengobati anemia pada gagal ginjal dan penyakit lain (Hoffbrand & Moss, 2018).

Anemia merupakan penurunan kadar hemoglobin dalam darah yang disebabkan oleh defisiensi besi (Hoffbrand & Moss, 2018). Khanam (2017) mengamati tanda-tanda hemolisis pada subjek diabetes dan menemukan penurunan konsentrasi hemoglobin dan peningkatan jumlah retikulosit di dalamnya. Jumlah retikulosit terendah 0.3% diamati pada kasus anemia megaloblastik berat. Pada pasien dengan diabetes ditemukan bahwa defisiensi eritropoietin terjadi pada 34% dari anemia dan 40% pada hematin abnormal, tetapi anemia tidak dijelaskan pada 26% kasus. Penelitian sebelumnya menyatakan bahwa kadar eritropoietin pada pasien dengan diabetes dan anemia sangat rendah (Mushraf, et al., 2018).

Retikulosit merupakan sel darah merah imatur yang tidak berinti. Penurunan jumlah retikulosit ditemukan pada pasien yang mengalami anemia.

Hal tersebut dikarenakan pembentukan eritropoetin dalam darah terganggu sehingga jumlah eritrosit rendah. Anemia pada pasien dengan diabetes ditemukan sebagai faktor risiko independen untuk retinopati diabetik. Peningkatan retikulosit didarah tepi menggambarkan akselerasi eritrosit di sumsum tulang (Kumar, et al., 2015).

Penelitian akan dilaksanakan di Puskesmas Kalibaru dikarenakan terdapat banyak kasus diabetes mellitus tipe 2 yang belum mengalami penurunan hingga saat ini. Selain itu, kurang tersedianya fasilitas pemeriksaan hematologi sebagai penunjang pemeriksaan diabetes mellitus tipe 2 dan retikulosit. Oleh karena itu, peneliti memilih lokasi penelitian di Puskesmas Kalibaru untuk mengetahui hubungan retikulosit terhadap penderita diabetes mellitus tipe 2 di wilayah Puskesmas Kalibaru.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang diatas dapat dirumuskan suatu permasalahan yaitu :

1. Bagaimana hubungan antara jumlah hitung retikulosit relatif terhadap kadar glukosa penderita DMT2?
2. Bagaimana hubungan antara jumlah hitung retikulosit absolut terhadap kadar glukosa penderita DMT2?
3. Bagaimana hubungan antara hitung retikulosit absolut dengan hitung retikulosit relatif?
4. Apa saja faktor yang mempengaruhi jumlah retikulosit terhadap kadar glukosa penderita DMT2?

C. Hipotesis

Hipotesis penelitian ini adalah terdapat hubungan antara jumlah retikulosit dengan kadar glukosa penderita DMT2. Jika H_0 diterima maka dinyatakan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara kadar glukosa dengan jumlah retikulosit. Namun jika H_1 diterima maka dinyatakan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara kadar glukosa dengan jumlah retikulosit.

D. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan jumlah retikulosit terhadap kadar glukosa penderita DMT2

2. Tujuan Khusus

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui faktor yang menyebabkan penurunan atau peningkatan jumlah retikulosit terhadap kadar glukosa penderita DMT2.

E. Manfaat Penelitian

1. Masyarakat

Hasil penelitian dapat memberikan informasi kepada masyarakat mengenai hubungan retikulosit terhadap penderita diabetes melitus tipe 2 di Puskesmas Kalibaru.

2. Institusi

Penelitian dapat memberikan informasi kepada Puskesmas Kalibaru mengenai hasil penelitian hubungan retikulosit terhadap penderita diabetes melitus tipe 2 di Puskesmas Kalibaru.

3. Penulis

Hasil penelitian dapat menambah pengetahuan dan keterampilan peneliti dalam pemeriksaan hematologi. Hasil penelitian dapat menjadi dasar untuk penelitian selanjutnya.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Diabetes Mellitus Tipe 2

1. Pengertian

Diabetes mellitus tipe 2 (DMT2) merupakan keadaan peningkatan glukosa darah (hiperglikemia) yang disebabkan oleh resistensi insulin. DMT2 secara klinis muncul diakibatkan karena tubuh tidak mampu mengkompensasi peningkatan glukosa dalam darah (Decroli, 2019).

2. Klasifikasi

Klasifikasi diabetes melitus berdasarkan *American Diabetes Association* (ADA) adalah sebagai berikut :

- a. Diabetes Melitus Tipe 1 (DMT1) biasanya mengarah ke defisiensi insulin absolut yang disebabkan oleh kerusakan sel β pankreas.
- b. Diabetes Melitus Tipe 2 (DMT2) disebabkan oleh resistensi insulin yang menyebabkan kerusakan progresif pada sekresi hormone insulin.
- c. Diabetes Melitus Gestasional (DMG) terdiagnosa pada kehamilan trimester kedua atau ketiga dan biasanya tidak permanen. Setelah melahirkan akan kembali normal.
- d. Diabetes Melitus tipe lain seperti diabetes neonatal. adanya penyakit *cystic fibrosis*. pengaruh obat atau pasca transplantasi.

(ADA, 2016)

3. Patofisiologi

Patofisiologi DMT2 terdapat beberapa keadaan yang berperan yaitu resistensi insulin dan disfungsi sel β pankreas. DMT2 bukan disebabkan oleh kurangnya sekresi insulin tetapi karena sel-sel sasaran insulin tidak mampu merespon insulin secara normal. Ketidakmampuan dalam merespon insulin dengan normal dapat dikatakan sebagai resistensi insulin (Lemos, et al., 2011). Resistensi insulin terjadi disebabkan oleh gangguan reseptor, pre reseptor, dan post reseptor sehingga memerlukan insulin

lebih banyak untuk mempertahankan kadar glukosa tetap normal. Kepekaan insulin untuk menurunkan glukosa darah dengan cara mendorong pemakaian glukosa di otot dan lemak serta menurunkan penekanan produksi glukosa di hati. Penurunan kepekaan insulin menyebabkan glukosa darah tinggi (Prabawati, 2012).

Glukosa darah yang tinggi berakibat pada proses penyaringan yang melebihi batas maksimum. Penyaringan yang melebihi batas maksimum dapat menyebabkan glukosa darah masuk ke dalam urin atau disebut glukosuria sehingga terjadi peningkatan laju buang air kecil secara berlebihan (poliuria). Dengan banyaknya cairan yang keluar menyebabkan penderita sering merasa haus (polidipsi). Glukosa yang terbuang melalui urin menyebabkan berkurangnya persediaan glukosa untuk dijadikan energi sehingga menimbulkan rasa lapar yang meningkat (polifagi) sebagai kompensasi terhadap kebutuhan energi. Penderita menjadi mudah lelah dan mengantuk jika tidak ada kompensasi terhadap kebutuhan energi (Hanum, 2013).

Penderita DMT 2 juga mengalami produksi glukosa hepatic secara berlebihan tetapi tidak terjadi kerusakan sel β Langerhans seperti pada DMT 1. Sel-sel β Langerhans menunjukkan gangguan sekresi insulin fase pertama yang berarti sekresi insulin gagal mengkompensasi resistensi insulin. Kerusakan sel β Langerhans secara progresif menyebabkan defisiensi insulin sehingga penderita membutuhkan insulin endogen. Resistensi insulin dan defisiensi insulin adalah 2 penyebab yang sering ditemukan pada penderita DMT 2 (Fitriyani, 2012).

4. Etiologi

Kombinasi antara faktor genetik, faktor lingkungan, resistensi insulin, dan gangguan sekresi insulin merupakan penyebab DMT 2. Faktor lingkungan yang berpengaruh seperti obesitas, kurangnya aktivitas fisik, stres, dan pertambahan umur (Kaku, 2010). Faktor risiko juga berpengaruh terhadap terjadinya DMT 2. Beberapa faktor risiko diabetes melitus tipe 2 antara lain berusia ≥ 40 tahun, memiliki riwayat prediabetes

(A1C 6.0 % - 6.4 %), memiliki riwayat diabetes melitus gestasional, memiliki riwayat penyakit vaskuler, timbulnya kerusakan organ karena adanya komplikasi penggunaan obat seperti glukokortikoid dan dipicu oleh penyakit seperti HIV serta populasi yang berisiko tinggi terkena diabetes melitus seperti penduduk Aborigin, Afrika, dan Asia (Ekoe *et al.*, 2013).

Klasifikasi etiologi diabetes melitus adalah sebagai berikut (Perkeni, 2011):

- a. Diabetes Melitus Tipe 1 (destruksi sel β),
- b. Diabetes Melitus Tipe 2 (dominan resistensi insulin, defisiensi insulin relative, dan disertai resistensi insulin),
- c. Diabetes tipe lain seperti diabetes neonatal, adanya penyakit *cystic fibrosis*, pengaruh obat atau pasca transplantasi,
- d. Diabetes Melitus Gestasional.

5. Gejala

Beberapa gejala DMT 2 yaitu sering berkemih (poliuria), meningkatnya rasa haus (polidipsia), banyak makan (polifagia), kehilangan berat badan secara drastis, pandangan kabur, dan merasa kelelahan (*fatigue*). Selain itu, ditandai dengan sering buang air kecil pada malam hari (nokturia) dan lesu (*lethargy*) (DiPiro, et al., 2015). Gejala yang dikeluhkan pada penderita antara lain kesemutan, penurunan berat badan, serta 3 gejala khas DM yaitu polidipsia, poliuria, dan polifagia (Fatimah, 2015).

6. Diagnosis

Kriteria Diagnosis Diabetes Melitus adalah sebagai berikut:

- a. Kadar glukosa darah puasa ≥ 126 mg/dL. Puasa adalah kondisi tidak ada asupan kalori minimal 8 jam.
- b. Glukosa plasma 2 jam setelah makan ≥ 200 mg/dL. Tes Toleransi Glukosa Oral (TTGO) adalah pemeriksaan glukosa setelah mendapat

pemasukan glukosa yang setara dengan 75 gram glukosa anhidrat yang dilarutkan dalam air.

- c. Nilai A1C $\geq$ 6.5% . Dilakukan pada sarana laboratorium yang telah terstandardisasi dengan baik.
- d. Pemeriksaan glukosa plasma sewaktu $\geq$ 200 mg/dl dengan keluhan klasik.

(ADA, 2016)

7. Komplikasi

Komplikasi DM tipe 2 ada yang bersifat akut dan kronis. Diabetes ketoasidosis, hiperosmolar non ketotik, dan hipoglikemia merupakan komplikasi akut. Sedangkan komplikasi kronis yang bersifat menahun, yaitu (Audehm *et al.*, 2014 dan Perkeni, 2011):

- a. Makroangiopati, ditandai dengan komplikasi pada pembuluh darah besar seperti otak dan jantung. Selain itu, sering terjadi penyakit arteri perifer.
- b. Mikroangiopati, ditandai dengan komplikasi pada pembuluh darah kecil. Terdapat 2 bentuk komplikasi mikroangiopati, yaitu:

1). Retinopati, yaitu gangguan penglihatan bahkan sampai kebutaan pada retina mata. Selain itu, gangguan lainnya seperti kebutaan, makulopati (meningkatnya cairan di bagian tengah retina), katarak, dan kesalahan bias (adanya perubahan ketajaman lensa mata yang dipengaruhi oleh konsentrasi glukosa dalam darah) (PERKENI, 2015).

2). Nefropati diabetik, yaitu komplikasi yang ditandai dengan kerusakan ginjal sehingga racun didalam tubuh tidak bisa dikeluarkan dan proteinuria (terdapat protein pada urin) (Ndraha, 2014).

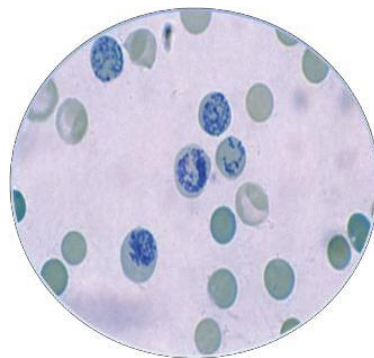
3). Neuropati, yaitu komplikasi yang sering terjadi pada pasien DM tipe 2 yang ditandai dengan hilangnya sensasi distal dan berisiko tinggi mengalami amputasi. Selain itu, sering dirasakan nyeri pada malam hari, gemetar, dan kaki terasa terbakar (PERKENI, 2015). Penyempitan pembuluh darah pada jantung merupakan ciri dari

penyakit pembuluh darah perifer yang diikuti dengan neuropati (Ndraha, 2014).

B. Retikulosit

1. Pengertian

Retikulosit adalah sel eritrosit belum matang dan terdapat sekitar 1% dalam darah. Retikulosit berkembang dan matang di sumsum tulang dan bersirkulasi dalam pembuluh darah sebelum menjadi eritrosit. Retikulosit tidak memiliki inti sel. Disebut retikulosit dikarenakan memiliki jaringan seperti retikuler pada ribosom *Ribonucleic Acid* (RNA). Retikuler hanya dapat diamati dibawah mikroskop dengan pewarnaan tertentu seperti pewarna supravital. Retikulosit tampak berwarna kebiruan dari pada eritrosit dengan pewarnaan biru metilen dan berukuran seperti eritrosit sekitar 6 hingga 9 μ (Wirawan. 2011). Retikulosit adalah sel yang dapat dilihat dengan pewarnaan supravital yang mewarnai asam nukelat dan harus mempunyai lebih dari 2 granula yang dapat dilihat dengan mikroskop cahaya dan granula tersebut tidak boleh berada di tepi membran sel. Pewarnaan supravital yang dapat digunakan adalah larutan *Brilliant Cresyl Blue*, *New Methylene Blue*, *Azure B*, *Acridine orange* untuk metoda visual dan zat warna fluorokrom seperti *Thiazole orange*, *Auramine O*, *Oxazine*, dan *Polymethine* yang bisa digunakan pada metode otomatis.

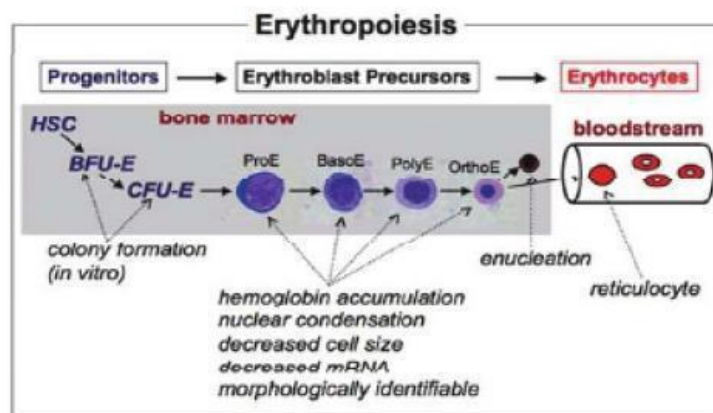


Gambar 2.1. Gambar Retikulosit (Suega,2010)

2. Pembentukan Retikulosit

a. Eritropoiesis

Eritropoiesis merupakan suatu proses dalam tubuh yang berfungsi sebagai tempat produksi eritrosit. Eritropoiesis berjalan dari sel induk melalui sel progenitor menjadi pronormoblas. Pronormoblas merupakan sel besar dengan sitoplasma berwarna kebiruan, inti di tengah, dan terpat kromatin yang menggumpal (Setiawan. 2015). Pronormoblast kemudian berkembang dan menghasilkan normoblast. Dalam normoblast terdapat hemoglobin yang semakin banyak dalam sitoplasma, warna sitoplasma semakin biru pucat sejalan dengan hilangnya RNA dan aparatus yang mensintesis protein. Sedangkan kromatin menjadi semakin padat dan akhirnya dikeluarkan dari normoblast ke sumsum tulang dan menghasilkan stadium retikulosit. Dalam retikulosit terdapat sedikit RNA ribosom dan masih mampu untuk mensintesis hemoglobin (Setiawan. 2015).

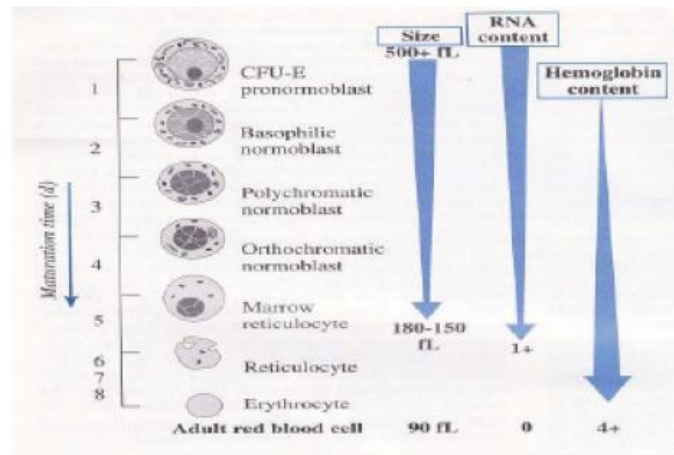


Gambar 2.2 Eritropoiesis (Suega,2010)

b. Perkembangan dan Pematangan Retikulosit

Selama proses eritropoiesis sel induk eritrosit akan mengalami pematangan dan kehilangan inti sehingga menjadi eritrosit. Proses pematangan ditandai dengan adanya perubahan bentuk dari besar ke lebih kecil (berbentuk *biconcave discoid*) dan terjadi degradasi protein plasma dan organel internal serta residual protein lainnya. Setelah matang, retikulosit akan bermigrasi ke sirkulasi darah tepi. Namun,

jumlah retikulosit yang abnormal dapat menandakan adanya kerusakan dalam pembentukan sel darah (Suega, 2010).



Gambar 2.3. Pematangan Retikulosit (Suega,2010)

3. Pemeriksaan Retikulosit

Pemeriksaan laboratorium untuk memeriksa retikulosit didasarkan pada temuan adanya protein RNA pada sitoplasma dari retikulosit. Hitung retikulosit merupakan komponen esensial dari pemeriksaan darah lengkap (CBC = Complete Blood Count) dan berperan penting pada klasifikasi jenis anemia. Ada 2 cara untuk menghitung retikulosit di darah tepi. Cara manual yaitu dengan menghitung retikulosit pada gambaran darah tepi yang diwarnai dengan pewarna biru metilen. Pewarna ini akan mengendapkan dan mewarnai RNA sehingga sel retikulosit dapat dikenal diantara sel darah merah matang lainnya dan retikulosit dihitung dengan membandingkan jumlah retikulosit dengan sekitar 1000 eritrosit. Hasil hitungan ini dinyatakan dalam persentase yang nilai normalnya berkisar antara 1– 2%, sedangkan cara lainnya adalah dengan memakai alat flowcytometer. Hitung retikulosit juga dapat dikenal tingkat pematangan retikulosit yaitu dengan melihat jumlah kandungan RNA dari sel tersebut. Makin banyak jumlah RNA maka makin muda sel retikulosit itu (Canals, et al., 2015).

Perhitungan retikulosit ada 2 yaitu Hitung Retikulosit Absolut (HRA) dan Hitung Retikulosit Relatif (HRR). Hitung retikulosit relatif akurat untuk

menunjukkan jumlah produksi eritrosit dalam sistem eritropoietik (Riley, et al., 2011). Peningkatan retikulosit terjadi pada keadaan anemia hemolitik, thalassemia mayor, kehamilan, dan pendarahan hebat. Sedangkan penurunan retikulosit terjadi pada keadaan anemia aplastik, anemia defisiensi asam folat, dan anemia pernisiiosa.

Perhitungan :

Hitung Retikulosit Relatif (HRR) : $\frac{100}{\text{Jumlah eritrosit}} \times \text{jumlah retikulosit} = \dots$

Hitung Retikulosit Absolut (HRA) : $\text{HRR} \times 4.0 \text{ juta/ul} = \dots\%$

Nilai Normal : HRR 0.5-2.0%

HRA Laki-laki : 24.000/ul – 110.000/ul

Perempuan : 24.000/ul – 95.000/ul (Wirawan, 2011)

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Desain penelitian yang digunakan menggunakan pendekatan *analitik observasional* dengan desain *cross sectional* menggunakan uji spearman jika data berdistribusi tidak normal dan uji pearson jika data berdistribusi normal.

B. Lokasi dan Waktu Penelitian

Lokasi pengambilan sampel bertempat di Puskesmas Kalibaru yang berada di Kecamatan Medan Satria RT 003/RW 005, sedangkan lokasi penelitian dilakukan di STIKes Mitra Keluarga Bekasi Timur. Waktu penelitian akan berlangsung di Bulan Januari 2020 – Februari 2020.

C. Alat dan Bahan

1. Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian diantaranya tabung vacutainer EDTA, spuit 3 cc, mikropor, tourniquet, alkohol swab, POCT glukosa, kaca objek, cover glass, handcounte, waterbath, mikroskop, pipet tetes, mikropipet, tip (tip kuning, tip biru, tip putih), tabung reaksi, dan rak tabung reaksi.

2. Bahan

Bahan yang digunakan adalah darah vena, kapas kering, perban, larutan

Brilliant Cresyl Blue (BCB), sarung tangan, dan masker.

D. Cara Kerja

1. Pengambilan Darah

Alat dan bahan disiapkan terlebih dahulu. Lembar persetujuan diperiksa kelengkapan, tanggal, waktu pengambilan dan tanda tangan responden. Kemudian prosedur dijelaskan kepada responden. Identitas responden diidentifikasi dengan menanyakan nama pertama dan belakang

responden lalu informasi dibandingkan dengan lembar persetujuan. Ketaatan responden dipastikan terhadap persiapan sebelum pemeriksaan, seperti puasa. Pasien diminta untuk menggenggam tangan, kemudian tourniquet dipasang diatas titik pungsi vena, lalu area penusukan (vena fosa cubital) dipalpasi menggunakan jari telunjuk tangan dan tourniquet dilepaskan.

Area penusukan di bersihkan dengan alkohol swab dengan memutar kearah keluar dan biarkan kering sendiri. Tourniquet dipasang kembali dan responden diminta untuk menggenggam tangan kembali. Jarum ditusukan kedalam vena, kemudian penghisap spuit ditarik untuk mendapatkan darah yang tepat. Tourniquet dilepaskan dan responden diminta untuk membuka genggam tangan. Titik tusuk vena ditutup dengan kapas kering lalu jarum dilepaskan dan perban lengan responden. Darah dipindahkan dari spuit ke tabung vacutainer EDTA dan dihomogenkan. Kemudian tabung diberi label. Ucapkan terimakasih pada responden (Strasinger & Lorenza, 2016).

2. Pemeriksaan Retikulosit

Mikroskop, hand counter, waterbath, tabung reaksi, rak tabung reaksi, kaca objek, pipet tetes, darah EDTA, dan larutan *Brilliant Cresyl Blue*(BCB) disiapkan terlebih dahulu. Penggunaan larutan BCB digunakan untuk mengikat ribosom pada retikulosit. Komposisi larutan BCB terdiri dari 0,1 gram BCB, 9,9 ml NaCl fisiologis (0.85%-0.9%), dan 100 ml aquadest. Kemudian larutan BCB dimasukkan kedalam tabung reaksi sebanyak 3 tetes. Darah EDTA ditambahkan sebanyak 3 tetes kedalam tabung yang sama dan homogenkan. Kemudian. tabung ditutup dengan parafilm dan diinkubasi selama 30-60 menit pada suhu 37°C. Setelah diinkubasi, campuran dalam tabung diambil 1 tetes untuk dibuat sediaan apus darah tepi, lalu diperiksa dibawah mikroskop. Pembesaran yang digunakan adalah 40x. Retikulosit dihitung sebanyak 1000 eritrosit (Wirawan, 2011). Perhitungan :

Hitung Retikulosit Relatif (HRR) :

$$100/ \text{jumlah eritrosit} \times \text{jumlah retikulosit} = \dots/\text{ul}$$

Hitung Retikulosit Absolut (HRA) :

$$\text{HRR} \times 4.0 \text{ Juta/ul} = \dots\%$$

Nilai Normal :

HRR 0.5-2.0%

HRA Laki-laki : 24.000/ul – 110.000/ul

Perempuan : 24.000/ul – 95.000/ul

(Wirawan, 2011)

E. Variabel

Variabel terikat yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah retikulosit, sedangkan variabel bebas yang digunakan adalah kadar glukosa penderita diabetes mellitus tipe 2.

F. Populasi dan Sampel

Populasi penelitian ini adalah pasien DMT 2 di Puskesmas Kalibaru sebanyak 300 orang. Teknik sampling yang digunakan untuk mendapatkan sampel yaitu *purposive sampling*. Untuk menentukan sampel yang akan digunakan, dibuat kriteria inklusi dan eksklusi dalam penelitian ini. Kriteria inklusi yang digunakan diantaranya adalah : (1) penderita diabetes melitus tipe 2; (2) berusia 15-65 tahun; (3) memiliki riwayat diabetes di Puskesmas Kalibaru; (4) laki-laki dan perempuan; (5) mengalami komplikasi penyakit lain; (6) dalam masa pengobatan; dan (7) menderita sakit ≥ 5 tahun. Sedangkan kriteria eksklusi yang digunakan adalah (1) bukan penderita diabetes melitus tipe 2; (2) berusia lebih dari 65 tahun; (3) merokok; (4) tidak komplikasi; (5) anemia; dan (6) autoimun. Berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi didapatkan sampel sebanyak 109 orang responden. Kemudian sampel tersebut di masukkan kedalam rumus

$$\left[\frac{Z_{\alpha} + Z_{\beta}}{(1-r)} \right]^2 + 3 \text{ dan menjadi sebesar 54orang.}$$

0.5n (1-r)

Keterangan :

n : Jumlah Responden

Z_{α} : Nilai Standard Alpha (1.96)

Z_{β} : Nilai Standard Beta (1.96)

r : Koefisien Korelasi Minimal Yang Dianggap Bermakna (0.5) (Dahlan, 2016)

G. Pengolahan Data

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer yang diperoleh dari perhitungan jumlah retikulosit pada penderita DMT 2. Data hasil perhitungan menggunakan uji statistik yaitu uji Spearman jika data terdistribusi tidak normal dan uji Pearson jika data terdistribusi normal. Pengkodean sampel dilakukan dengan mengubah nama responden menjadi angka.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

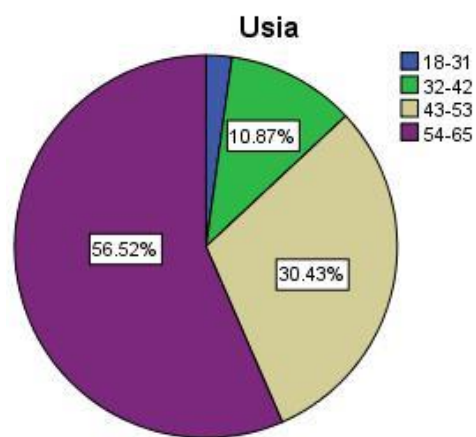
Penelitian ini dilakukan pada bulan Februari 2020 di Laboratorium Hematologi STIKes Mitra Keluarga. Pemeriksaan hitung retikulosit dilakukan terhadap warga Puskesmas Kalibaru yang menderita Diabetes Melitus Tipe 2 (DMT2). Jumlah responden pada penelitian yang dilakukan yakni berjumlah 54 responden yang kemudian menjadi 46 responden dikarenakan 8 sampel diantaranya mengalami lisis sehingga tidak dapat dilakukan pemeriksaan.

Hitung retikulosit dilakukan dengan pemberian reagen *Brilliant Cresyl Blue* (BCB) yang kemudian diinkubasi dengan waterbath selama ± 30 menit dan dibuat Sediaan Apus Darah (SAD). Spesimen yang digunakan pada penelitian ini ialah sampel darah vena yang ditampung dalam tabung EDTA. Hasil yang didapat merupakan data primer. Penelitian dilakukan dengan mengambil sampel responden penderita diabetes melitus tipe 2, berusia 15-65 tahun, memiliki riwayat diabetes di Puskesmas Kalibaru, laki-laki dan perempuan, mengalami komplikasi penyakit lain, dalam masa pengobatan, dan menderita sakit ≥ 5 tahun.

1. Distribusi Usia Responden

Hasil pengolahan data responden penderita DMT2 di wilayah kerja Puskesmas Kalibaru diperoleh sebaran usia yang dapat dilihat pada gambar 4.1. Berdasarkan diagram distribusi usia dapat dinyatakan bahwa penderita DMT2 di wilayah Puskesmas Kalibaru mayoritas berusia 54-65 tahun sebesar 56.52% dengan usia terbanyak 65 tahun sebanyak 8 orang. Kemudian usia 43-53 tahun sebesar 30.43% dengan usia terbanyak 53 tahun sebanyak 3 orang. Usia 32- 42 tahun sebesar 10.87% dengan usia terbanyak 39 tahun sebanyak 2 orang, dan yang berusia 18-31 tahun sebesar (2.2%) dengan usia termuda 18 tahun. Rata-rata usia penderita DMT2 dalam penelitian ini yaitu berusia 55 tahun dengan usia paling rendah yaitu 18 tahun dan usia tertinggi 65 tahun. Hal tersebut

sesuai dengan penelitian yang dilakukan Masruroh (2018) yang menyatakan bahwa dengan bertambahnya usia maka intoleransi terhadap glukosa akan mengalami peningkatan. Semakin bertambahnya usia maka individu akan mengalami penyusutan sel β pankreas sehingga hormon yang dihasilkan terlalu sedikit dan menyebabkan kadar glukosa meningkat. Sejalan dengan penelitian yang dilakukan Kurniawaty dan Yanita (2016) bahwa usia ≥ 50 tahun dapat meningkatkan kejadian DMT2 karena penuaan dapat menyebabkan menurunnya sensitivitas insulin dan menurunnya fungsi tubuh untuk metabolisme glukosa.

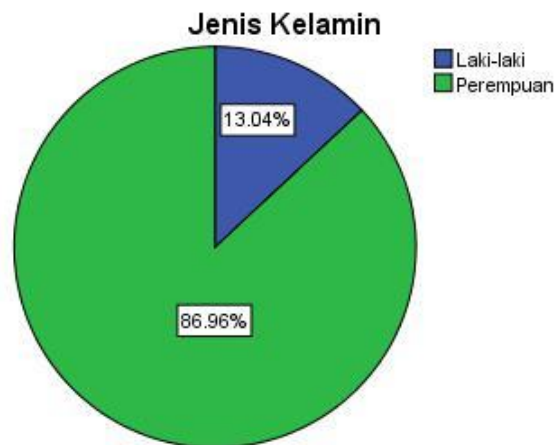


Gambar 4.1 Distribusi Usia Responden (Data Primer)

2. Distribusi Jenis Kelamin Responden

Berdasarkan jenis kelamin menyatakan bahwa responden laki-laki sebesar 13.04% dan perempuan sebesar 86.96%. Berdasarkan data tersebut mayoritas penderita DMT2 di wilayah Puskesmas Kalibaru berjenis kelamin perempuan. Dengan sebaran usia lansia dan pekerjaan ibu rumah tangga. Penelitian ini berbanding terbalik dengan penelitian yang dilakukan oleh Yosmar et al (2018) yang menyatakan bahwa laki-laki memiliki risiko yang lebih besar terkena diabetes mellitus dibandingkan perempuan. Perbedaan ini mungkin disebabkan karena adanya perbedaan jumlah atau kondisi responden. Berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh Meidikayanti dan Wahyuni (2017) yang menyebutkan bahwa responden perempuan lebih banyak terkena

diabetes dibandingkan dengan laki-laki karena terjadinya penurunan hormone esterogen terutama saat masa *menopause*. Hormon esterogen dan progesterone memiliki kemampuan untuk meningkatkan respon insulin dalam darah.



Gambar 4.2 Distribusi Jenis Kelamin (Data Primer)

3. Distribusi Hasil Kuesioner

Kuisisioner merupakan daftar pertanyaan yang secara logis berhubungan dengan masalah penelitian dan setiap pertanyaan mempunyai makna dalam menguji hipotesis (Danilo, 2019). Kuisisioner dalam penelitian ini digunakan sebagai data tambahan dari responden untuk membandingkan antara hasil penelitian dengan kondisi pasien dan mendukung hasil penelitian. Kuisisioner berisi 6 pertanyaan yaitu tentang riwayat diabetes sebelumnya, lamanya menderita diabetes, pengobatan, keteraturan mengkonsumsi obat, pola makan selama menderita diabetes, dan ada tidaknya komplikasi penyakit lain selama menderita diabetes. a.

Riwayat Diabetes

Berdasarkan riwayat penyakit diabetes dapat dinyatakan bahwa dari 46 responden, 40 responden (87%) memiliki riwayat penyakit DMT 2 dan 6 responden (13%) tidak memiliki riwayat penyakit DMT 2. Keturunan penderita DMT2 lebih dihubungkan dengan resistensi insulin hepatic yang disebabkan oleh defek pada metabolisme glukosa dan diwariskan pada keturunannya. Pewarisan genetik keluarga terhadap keturunannya kemudian diekspresikan termasuk beberapa

gen yang mengalami mutasi. Terdapat mutasi pada DMT2 yang dapat meningkatkan ekspresi gen pada Langerhans dan berdampak pada berkurangnya insulin plasma, terganggunya sekresi insulin oleh stimulasi glukosa, serta menurunkan sensitifitas insulin sehingga meningkatkan risiko berkembangnya DMT2 (Paramita & Lestari, 2019). Orang dengan latar belakang keluarga yang memiliki satu atau lebih anggota keluarga yang terkena DMT2 akan memiliki peluang 2-6 kali lebih besar terkena diabetes dibandingkan dengan orang yang tidak memiliki keturunan penyakit DMT2 (Isnaini & Ratnasari, 2018)

Tabel 4.3. Distribusi Berdasarkan Riwayat Diabetes

Riwayat Keluarga	Jumlah(n)	Presentase(%)
Ya	40	87
Tidak	6	13
Total	46	100.0

b. Lama Menderita

Berdasarkan lamanya menderita DMT 2 dinyatakan bahwa dari 46 responden, 27 responden (58.7%) menderita sakit DMT 2 selama > 5 tahun. Sedangkan 19 responden (41.3%) menderita sakit DMT selama < 5 tahun. Menurut Meloh (2015) menyatakan bahwa pasien yang terdiagnosis menderita DMT 2 lebih dari 5 tahun memiliki kadar glukosa lebih tinggi disebabkan terjadi penurunan fungsi sel β pankreas yang menyebabkan kadar glukosa terus meningkat. Pernyataan tersebut berbanding terbalik dengan penelitian yang dilakukan Meidikayanti dan Wahyuni (2017) tidak ada hubungan yang signifikan antara lama menderita dengan kadar glukosa penderita DMT2 hal ini disebabkan karena lama menderita DMT2 masih dalam kurun waktu yang singkat, namun jika disertai komplikasi yang cepat maka hal itu berpengaruh pada penurunan kualitas hidup penderita.

Lama Sakit	Jumlah(n)	Presentase(%)
> 5 tahun	27	58.7

c. Pola Makan

Pola makan penderita DM mempengaruhi kadar gula sehingga perlu dipantau untuk efektivitas pengobatan. Pola makan memegang peranan penting bagi penderita DMT2. Seseorang yang tidak dapat mengatur pola makan maka akan menyebabkan penderita mengalami peningkatan kadar gula darah. Oleh karena itu penderita DMT2 perlu menjaga pola makan dalam rangka pengendalian kadar glukosa darah sehingga kadar glukosa darah tetap terkontrol (Susanti & Bistara, 2018). Berdasarkan hasil yang didapat, dinyatakan bahwa dari 46 responden, 30 responden (65.2%) menjaga pola makan dengan baik. Sedangkan 16 responden (34.8%) tidak menjaga pola makan dengan baik.

Tabel 4.5. Distribusi Berdasarkan Pola Makan

Pola Makan	Jumlah(n)	Presentase(%)
Ya	30	65.2
Tidak	16	34.8
Total	46	100.0

d. Pengobatan dan Konsumsi Obat

Kepatuhan responden terhadap pengobatan rutin dari puskesmas dan konsumsi obat yang sesuai dan teratur mempengaruhi kadar glukosa darah. Kepatuhan minum obat merupakan hal yang penting bagi penderita DMT2 untuk mencapai sasaran pengobatan dan pencegahan komplikasi secara efektif. Terapi pengobatan yang baik dan benar akan sangat menguntungkan bagi penderita DMT2 yang diwajibkan mengkonsumsi obat dalam waktu lama dan seumur hidup. Perilaku tidak patuh dapat meningkatkan risiko dan memperburuk penyakit yang diderita (Nanda, et al., 2018). Berdasarkan hasil yang didapat, dinyatakan bahwa dari 46 responden, 28 responden (60.9%) teratur menjalani pengobatan. Sedangkan 18 responden (39.1%) tidak teratur menjalani pengobatan. Kemudian dari 28 responden yang teratur menjalani pengobatan, 18 orang (64.3%) diantaranya juga

teratur mengkonsumsi obat yang diberikan puskesmas. Sedangkan 10 orang lainnya (35.7%) tidak teratur dalam mengkonsumsi obat yang diberikan puskesmas. Kepatuhan minum obat merupakan hal yang penting bagi penderita DMT2 untuk mencapai sasaran pengobatan dan pencegahan komplikasi secara efektif. Terapi pengobatan yang baik dan benar akan sangat menguntungkan bagi penderita DMT2 yang diwajibkan mengkonsumsi obat dalam waktu lama dan seumur hidup perilaku tidak patuh dapat meningkatkan risiko dan memperburuk penyakit yang diderita.

Tabel 1.6 Distribusi Berdasarkan Pengobatan

Pengobatan	Jumlah(n)	Presentase(%)
Ya	28	60.9
Tidak	18	39.1
Total	46	100.0

Tabel 4.7. Distribusi Berdasarkan Keteraturan Minum Obat

Keteraturan Minum Obat	Jumlah(n)	Presentase(%)
Ya	18	64.3
Tidak	10	35.7
Total	28	100.0

e. Komplikasi Penyakit Lain

Diabetes melitus dapat menyebabkan penyakit komplikasi. Menurut Cheung et al (2012) menyebutkan bahwa hiperglikemia sering disertai timbulnya sindrom metabolik yaitu hipertensi, dislipidemia, dan obesitas yang dapat memicu dan memperberat komplikasi. Berdasarkan tabel 4.7 dinyatakan bahwa dari 40 responden, 29 responden (63.05%) menderita komplikasi penyakit lain. Sedangkan 17 responden (36.95%) tidak menderita komplikasi penyakit lain. Adapun macam penyakit yang di derita oleh 29 responden tersebut yaitu hipertensi, kolesterol, asam urat, nyeri sendi, ginjal, tiroid, stroke, asma, hepar, rematik, dan batu empedu yang di tampilkan pada tabel 4.8. Berdasarkan tabel 4.8 dinyatakan bahwa

sebanyak 10 responden (21.3%) menderita komplikasi hipertensi. Komplikasi penyakit yang menyerang penderita DMT2 adalah hipertensi yang disebabkan karena adanya resistensi insulin. Insulin yang berlebihan inilah yang akan menyebabkan terjadinya hipertensi. Insulin selain mengubah glukosa menjadi glikogen juga dapat mengakibatkan peningkatan retensi natrium di ginjal dan meningkatkan aktivitas system syaraf simpatik yang berpengaruh terhadap meningkatnya tekanan darah (Tamara, et al., 2014).

Tabel 4.8 Distribusi Berdasarkan Ada Tidaknya Komplikasi

Penyakit Lain	Jumlah(n)	Persentase(%)
Ya	29	63.05
Tidak	17	36.95
Total	46	100.0

Tabel 4.9. Distribusi Berdasarkan Jenis Komplikasi

	Jumlah(n)	Perentase(%)
Hipertensi	10	21.3
Kolesterol	5	10.6
Asma	1	2.1
Asam Urat	2	4.3
Stroke	1	2.1
Hepar	1	2.1
Nyeri Sendi	2	4.3
Ginjal	1	2.1
Hipertensi & Asam Urat	1	2.1
Kolesterol & Asam Urat	2	4.3
Rematik & Empedu	1	2.1
Koles, AU, Hipertensi	1	2.1
Kolesterol & Tiroid	1	2.1
Total	29	61.6

4. Nilai Hasil Pemeriksaan Glukosa Sewaktu

Pemeriksaan glukosa sewaktu yang dilakukan pada penelitian ini menggunakan metode POCT dan diambil pada pukul 10.00 wib. Pelaksanaan pemeriksaan glukosa sewaktu dilakukan bersamaan dengan adanya kegiatan posbindu di 6 RW selama 2 minggu. Keuntungan penggunaan POCT adalah hasil pemeriksaan yang cepat, tidak memerlukan penanganan sampel seperti sentrifugasi, dan tidak perlu memiliki keahlian khusus. Selain memiliki keuntungan, alat POCT pun memiliki kerugian diantaranya penggunaan sampel darah yang sedikit, sulit mengetahui kualitas sampel yang dapat berpengaruh terhadap ketepatan hasil pemeriksaan (Yasin, 2018). Berdasarkan hasil yang didapat dapat dinyatakan bahwa dari 46 responden memiliki rata-rata kadar glukosa sebesar 185.41 mg/dl. Kadar glukosa terendah sebesar 56 mg/dl, tertinggi sebesar 408 mg/dl, dan terbanyak sebesar 119 mg/dl.

Tabel 4.10. Distribusi Kadar Glukosa

	Min	Max	Std.Deviation	Mean	Median	Mod
Glukosa	56	408	80.707	185.41	171.50	119

5. Nilai Hasil Hitung Retikulosit

Hasil hitung retikulosit dinyatakan dalam 2 variabel yaitu Hitung Retikulosit Relatif (HRR) yang memiliki arti klinis persentase darah yang dihasilkan oleh sumsum tulang dan Hitung Retikulosit Absolut (HRA) yang memiliki arti klinis banyaknya retikulosit yang mengalir didalam darah dalam satuan microliter (μ l) (Suega, 2010). Berdasarkan hasil yang didapat, dinyatakan bahwa dari 46 responden memiliki rata-rata Hitung Retikulosit Relatif (HRR) sebesar 1.561% dan Hitung Retikulosit Absolut (HRA) sebesar 60869.57/ μ l darah. Hitung Retikulosit Relatif (HRR) terendah sebesar 0.3%, tertinggi sebesar 3.0%, dan terbanyak sebesar 1.0% sedangkan Hitung Retikulosit Absolut (HRA) terendah sebesar 8.000/ μ l, tertinggi sebesar 120.000/ μ l, dan terbanyak sebesar 40.000/ μ l.

Tabel 4.11 Distribusi Kadar Retikulosit

	Min	Max	Std.Deviation	Mean	Median	Mod
HRR	0.3	3.0	0.7076	1.561	1.400	1.0
HRA	8.000	120.000	29283.753	60869.57	56000.00	40.000

6. Hasil Analisis Hubungan Nilai Glukosa dengan HRR

Uji analisis hubungan yang digunakan pada penelitian ini yaitu uji normalitas dan *Spearman*. Sebaran data uji normalitas pada kadar DMT2, HRR, dan HRA dapat dilihat pada tabel 4.12 semua data yang didapat tidak terdistribusi normal maka analisis hubungan menggunakan *Spearman*. Berdasarkan hasil analisis menggunakan uji *Spearman* dinyatakan bahwa hubungan antara kadar glukosa dengan HRR lemah positif, yaitu 0.267. Arti positif adalah hubungan antara variabel X (kadar glukosa) dan Y (jumlah HRR) searah, yang berarti semakin tinggi kadar glukosa, maka semakin tinggi pula jumlah HRR. Begitu pula sebaliknya semakin rendah kadar glukosa, maka semakin rendah pula jumlah HRR. Hasil uji *correlation* antara kadar glukosa dan HRR diperoleh nilai sig. sebesar $0.072 > \alpha = 0.05$, sehingga dapat disimpulkan bahwa H_0 diterima yang menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara kadar glukosa dengan HRR pada penderita DMT2.

Tabel 4.12. Test Normalitas

	Kolmogorov-Smirnov		Shapiro-Wilk	
	Statistic	Sig	Statistic	Sig
Glukosa	0.128	0.055	0.918	0.003
HRR	0.134	0.038	0.953	0.063
HRA	0.132	0.045	0.958	0.097

Tabel 4.13 Korelasi Spearman Antara Kadar Glukosa dan HRR

Kadar Glukosa		
HRR	Correlation Coefficient	0.267
	Sig (2-tailed)	0.072
	N	46

7. Hasil Analisis Hubungan Nilai Glukosa dengan HRA

Berdasarkan hasil analisis menggunakan uji *spearman* dinyatakan bahwa hubungan antara kadar glukosa dengan HRA sangat lemah positif, yaitu 0.180. Arti positif adalah hubungan antara variabel X (kadar glukosa) dan Y (jumlah HRA) searah, yang berarti semakin tinggi kadar glukosa, maka semakin tinggi pula jumlah HRA. Begitu pula sebaliknya semakin rendah kadar glukosa, maka semakin rendah pula jumlah HRA. Hasil uji *correlation* antara kadar glukosa dan HRA diperoleh nilai sig. sebesar 0.232 $> \alpha = 0.05$, sehingga dapat disimpulkan bahwa H_0 diterima yang menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara kadar glukosa dengan HRA pada penderita DMT2.

Tabel 4.14 Korelasi Spearman Antara Kadar Glukosa dan HRA

		Kadar Glukosa
HRA	Coefficient Correlation	0.180
	Sig (2-tailed)	0.232
	N	46

8. Hasil Analisis Hubungan HRR dengan HRA

Berdasarkan hasil analisis menggunakan uji *spearman* dinyatakan bahwa hubungan antara HRR dengan HRA sangat kuat positif, yaitu 0.939. Arti positif adalah hubungan antara variabel X (HRR) dan Y (jumlah HRA) searah, yang berarti semakin tinggi jumlah HRR, maka semakin tinggi pula jumlah HRA. Begitu pula sebaliknya semakin rendah jumlah HRR, maka semakin rendah pula jumlah HRA. Hasil uji *correlation* antara HRR dan HRA diperoleh nilai sig. sebesar 0.000 $< \alpha = 0.05$, sehingga dapat disimpulkan bahwa H_0 ditolak yang menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara HRR dengan HRA pada penderita DMT2.

Tabel 4.15 Korelasi Spearman Antara HRR dan HRA

		HRA
HRR	Coefficient Correlation	0.939
	Sig (2-tailed)	0.000
	N	46

B. Pembahasan

Hasil penelitian yang dilakukan di Puskesmas Kalibaru pada bulan Februari 2020 tentang hubungan jumlah retikulosit pada penderita diabetes melitus tipe 2 (DMT2) di puskesmas kalibaru yang ditunjukkan pada Gambar 4.1 memiliki rata-rata usia penderita DMT2 dalam penelitian ini yaitu berusia 55 tahun dengan usia paling rendah yaitu 18 tahun dan usia tertinggi 65 tahun. Prevalensi DMT2 akan meningkat dengan bertambahnya usia, hal ini dikarenakan semakin bertambahnya usia maka pengeluaran insulin oleh pankreas juga akan semakin berkurang (Dewi, 2014). Kemudian Dafriani (2017) juga menyatakan hal yang sama bahwa risiko terjadinya DMT2 bertambah sejalan dengan pertambahan usia karena sel beta yang produktif berkurang, terutama pada usia lebih dari 45 tahun. Usia merupakan salah satu faktor yang menyebabkan peningkatan kadar glukosa. Hal tersebut disebabkan karena terganggunya homeostasis pengaturan glukosa darah. Gangguan pengaturan glukosa darah pada lansia meliputi 3 hal diantaranya resistensi insulin, hilangnya pelepasan insulin fase pertama, dan peningkatan kadar glukosa darah postprandial. Dari ketiga gangguan tersebut, yang paling berperan adalah resistensi insulin. Resistensi insulin dapat disebabkan oleh perubahan komposisi lemak tubuh lansia berupa meningkatnya komposisi lemak dari 14% menjadi 30% (massa otot lebih sedikit dibandingkan jaringan lemak), menurunnya aktivitas fisik sehingga terjadi penurunan reseptor insulin, dan perubahan pola makan karena lansia umumnya lebih banyak mengonsumsi makanan yang mengandung karbohidrat (Reswan, et al., 2017). Adanya proses penuaan menyebabkan berkurangnya kemampuan sel β pankreas dalam memproduksi insulin. Selain itu, pada individu yang berusia tua mengalami penurunan aktivitas mitokondria di sel-sel otot sebesar 35%. Hal ini meningkatkan kadar lemak di otot sebesar 30% dan memicu terjadinya resistensi insulin (Trisnawati & Setyorogo, 2013).

Hasil penelitian ini sesuai dengan hasil penelitian Komariah dan Rahayu (2020) yang menunjukkan bahwa penderita DMT2 paling banyak pada jenis kelamin perempuan sebanyak 60.4%. Hal tersebut sesuai dengan

penelitian yang dilakukan oleh Mildawati dkk (2019) yang menyebutkan bahwa perempuan cenderung lebih beresiko mengalami penyakit diabetes mellitus berhubungan dengan indeks massa tubuh dan siklus haid serta saat menopause yang mengakibatkan menumpuknya lemak yang berakibat pada terhambatnya pengangkutan glukosa ke dalam sel. Hormon esterogen dan progesterone memiliki kemampuan untuk meningkatkan respon insulin di dalam darah. Pada saat masa menopause terjadi, maka respon insulin menurun akibat hormone estrogen dan progesterone yang rendah. Hal inilah yang membuat wanita sering terkena diabetes dibandingkan laki-laki (Meidikayanti & Wahyuni, 2017).

Berdasarkan riwayat diabetes didapatkan hasil bahwa 40 responden (87%) memiliki riwayat penyakit DMT 2 dan 6 responden (13%) tidak memiliki riwayat penyakit DMT 2 (Tabel 4.3). Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Rudi dan Kwureh (2017), bahwa ada hubungan yang signifikan antara riwayat keturunan dengan kadar gula darah puasa pada pengguna layanan laboratorium di RSUD M. Djoen Sintang Tahun 2016. Apabila salah satu orangtua menderita DMT2 maka risiko untuk terdiagnosis DMT2 sebesar 15% namun jika kedua orangtua menderita DMT2 maka kemungkinan menjadi 75%. Risiko untuk terkena DMT2 dari ibu lebih besar 10-30% daripada ayah dengan DMT2. Hal ini dikarenakan penurunan gen sewaktu dalam kandungan lebih besar ibu daripada ayah (Santosa, et al., 2017).

Lamanya menderita DMT2 dapat menjadi faktor pemicu terjadinya komplikasi penyakit lain seperti serangan jantung, stroke, kerusakan pembuluh darah pada mata, kelainan fungsi ginjal, dan gangguan pada syaraf. Sehingga upaya untuk mengendalikan kadar glukosa darah sangat penting untuk dilakukan agar tidak terjadi komplikasi (Faradhita, et al., 2014). Pada Tabel 4.4 menunjukkan bahwa 27 responden (58.7%) menderita sakit DMT2 selama > 5 tahun. Sedangkan 19 responden (41.3%) menderita sakit DMT selama < 5 tahun. Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Musyafirah dkk (2017) yang menyatakan bahwa ada hubungan antara lama menderita dengan kejadian komplikasi

DMT2. Lama waktu terdiagnosa DMT2 juga berkaitan dengan penurunan fungsi sel β pankreas yang berdampak pada produksi insulin sehingga menimbulkan komplikasi yang secara umum terjadi pada penderita dengan lama sakit 5-10 tahun. (Musyafirah, et al., 2016).

Berdasarkan hasil komplikasi dinyatakan bahwa 29 responden (63.05%) menderita komplikasi penyakit lain. Sedangkan 17 responden (36.95%) tidak menderita komplikasi penyakit lain (Tabel 4.7). Adapun macam penyakit yang di derita oleh 29 responden tersebut yaitu hipertensi, kolesterol, asam urat, nyeri sendi, ginjal, tiroid, stroke, asma, hepar, rematik, dan batu empedu (tabel 4.8). Berdasarkan tabel 4.8 dinyatakan bahwa komplikasi terbanyak adalah hipertensi yaitu sebanyak 10 responden (21.3%) menderita komplikasi hipertensi. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Wardani dan Isfandiari (2014) ada hubungan antara pengendalian kadar glukosa dengan gejala komplikasi (Wardani & Isfandiari, 2014) Hipertensi merupakan faktor risiko utama terjadinya DMT2. Hipertensi dapat membuat sel tidak sensitif (resistensi insulin), padahal sebagian insulin sangat berperan dalam meningkatkan kadar glukosa ke dalam sel. Jika terjadi resistensi insulin maka kadar gula didalam darah juga mengalami gangguan (Putra, et al., 2019).

Berdasarkan hasil uji *correlation* antara kadar glukosa dan HRR diperoleh nilai sig. sebesar $0.072 > \alpha = 0.05$, yang berarti H_0 diterima yang menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara kadar glukosa dengan HRR pada penderita DMT2. Kemudian hasil uji *correlation* antara kadar glukosa dengan HRA diperoleh nilai sig. sebesar $0.232 > \alpha = 0.05$, yang berarti H_0 diterima yang menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara kadar glukosa dengan HRA pada penderita DMT2. Menurut Hasan (2018) menyatakan bahwa peningkatan kadar retikulosit pada penderita DMT2 dengan lama sakit < 5 tahun belum mengalami anemia dikarenakan hormon eritropoetin masih berfungsi dengan baik. Namun jika penderita DMT2 mengalami komplikasi penyakit lain seperti gagal ginjal dapat menyebabkan anemia yang disebabkan karena terganggunya proses fibroblast peritubular ginjal dalam meningkatkan

eritropoetin. Hasil uji *correlation* antara jumlah HRR dan HRA diperoleh nilai sig. sebesar $0.000 < \alpha = 0.05$, yang berarti H_0 ditolak yang menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara jumlah HRR dan HRA pada penderita DMT2. Hal ini menandakan bahwa produksi retikulosit yang dihasilkan oleh sumsum tulang sebanding dengan jumlah retikulosit yang mengalir dalam peredaran darah (Priya & Subhashree, 2014).

Penelitian yang dilakukan Shola dan Alugbenga (2015) yang menyatakan terdapat hubungan yang signifikan antara kadar glukosa dengan hitung retikulosit pada penderita DMT2. Hal ini menandakan adanya faktor lain yang mempengaruhi hasil penelitian ini sehingga berbeda dengan hasil Shola dan Alugbenga (2015) seperti sampel glukosa darah puasa pada penelitian Shola dan Alugbenga sedangkan penelitian ini menggunakan sampel glukosa darah sewaktu.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Penelitian ini dilakukan dengan sampel darah penderita Diabetes Mellitus Tipe 2 (DMT2) yang berjumlah 46 orang. Berdasarkan hasil korelasi antara kadar glukosa dengan jumlah hitung retikulosit relatif ($p = 0.072$) maupun jumlah hitung retikulosit absolut ($p = 0.232$) dinyatakan tidak terdapat hubungan yang signifikan. Kemudian berdasarkan korelasi antara hitung retikulosit absolut dengan retikulosit relatif ($p = 0.000$) dinyatakan terdapat hubungan yang signifikan.

Faktor yang menyebabkan penurunan atau peningkatan jumlah retikulosit terhadap kadar glukosa penderita DMT2 diantaranya usia, jenis kelamin, riwayat diabetes, lama menderita, pola makan, komplikasi, dan pengobatan.

B. Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, saran yang dapat diberikan untuk penelitian selanjutnya adalah melakukan pemeriksaan jumlah retikulosit pada penderita diabetes mellitus tipe 2 menggunakan sampel glukosa darah puasa dan dikelompokkan antara penderita >5 tahun dan <5 tahun.

DAFTAR PUSTAKA

- ADA, 2016. Standards of Medical Care In Diabetes. *Clinical And Applied Research And Education*, 39(1).
- Anani, S., Udiyono, A. & Ginanjar, P., 2012. Hubungan Antara Perilaku Pengendalian Diabetes dan Kadar Glukosa Darah Pasien Rawat Jalan Diabetes Melitus. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 1(2), pp. 466-478.
- Berkat, Saraswati, L. D. & Muniroh, M., 2018. Faktor-faktor Yang Berhubungan Dengan Kadar Gula Darah Pada Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2 Di RSUD K.R.M.T Wongsonegoro Semarang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, Januari.6(1).
- Canals, C., Remacha, A. & Sarda, M., 2015. Clinical Utility of the New Sysmex XE 2010 Parameter Reticulocyte Hemoglobin Equivalen in the Diagnosis of Anemia. *Haematologica*.
- Dahlan, M. S., 2016. Besar Sampel Numerik-Numerik. In: *Besar Sampel Dalam Penelitian Kedokteran dan Kesehatan*. 4 ed. Jakarta: Epidemiologi Indonesia.
- Danilo, F., 2019. *Pengertian Kuesioner Menurut Para Ahli*. [Online] Availableat:www.btrbooks.com [Accessed 25 Maret 2020].
- Decroli, E., 2019. Diabetes Mllitus tipe 2. In: A. Kam, Y. P. Efendi, G. P. Decroli & A. Rahmadi, eds. *Diabetes Mllitus tipe 2*. Padang: Fakultas Kedokteran Universitas Andalas.
- Dewi, R. K., 2014. *Hubungan Antara Kadar Glukosa Darah Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 Dengan Kualitas Hidup Pada Peserta Prolanis Askes Di Surakarta*, Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- DINKES, 2016. *Profil Kesehatan Kabupaten Bekasi*. [Online] Available at: www.depkes.go.id [Accessed 23 Oktober 2019].
- DiPiro, C. V., DiPiro, J. T., Schwinghammer, T. L. & Wells, B. G., 2015. Diabetes Mellitus. In: *Pharmacotherapy Handbook*. 9th ed. New York: McGraw-Hill Education, pp. 161-175.

- Faradhita, A., Handayani, D. & Kusumastuty, I., 2014 . Hubungan Asupan Magnesium Dan Kadar Glukosa Darah Puasa Pasien Rawat Jalan Diabetes Melitus Tipe 2. *Indonesian Journal Of Human Nutrition*, 1(2), pp. 71-88.
- Fatimah, R. N., 2015. Diabetes Melitus Tipe 2. *J MAJORITY*, 4(5).
- Fitriyani, 2012. *Faktor Resiko Diabetes Melitus Tipe 2 di Puskesmas Kecamatan Citangkil dan Puskesmas Kecamatan Pulo Merak Kota Cilegon*, Jakarta: Universitas Indonesia.
- Hanum, N. N., 2013. *Hubungan Kadar Glukosa Darah Puasa Dengan Profil Lipid Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 di Rumah Sakit Umum Daerah Kota Cilegon Periode Januari-April 2013*, Jakarta: Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan UIN Syarif Hidayatullah Jakarta.
- Herrington, C. S. ed., 2016. In: *Muir Buku Ajar Patologi*. Jakarta: EGC. Hoffbrand, A. V. & Moss, P., 2018. *Kapita Selekta Hematologi*. Jakarta: EGC. InfoDATIN, 2018. *Hari Diabetes Sedunia Tahun 2018*. [Online] Available at: www.depkes.go.id [Accessed 23 Oktober 2019].
- Irwan, 2018. *Epidemiologi Penyakit Tidak Menular*. Yogyakarta: Deepublish.
- Isnaini, N. & Ratnasari, 2018. Faktor Risiko Mempengaruhi Kejadian Diabetes Melitus Tipe 2. *Jurnal Keperawatan dan Kebidanan Aisyiyah*, 14(1), pp. 59-68.
- Kaku, K., 2010. Pathophysiology of Type 2 Diabetes and Its Treatment Policy. *JMAJ*, 53(1), pp. 41-46.
- KEMENKESRI, 2018. *SuaraDuniaPerangi Diabetes*. [Online] Available at: www.depkes.go.id [Accessed 23 Oktober 2019].
- Khanam, et al., 2017. Anemia in Male With Type 2 Diabetes Mellitus. *Bangladesh Med J*, 46(3), pp. 80-84.
- Kumar, V., Abbas, A. & Aster, J., 2015. *Buku Ajar Patologi Robbins*. 9th ed. Singapore: Elsevier Inc.

- Kurniasari, R., 2014. Hubungan Asupan Karbohidrat, Lemak, dan Serat Dengan Kadar Glukosa dan Trigliserida Darah Pada Pasien DM Tipe II Rawat Inap di RSUP H.Adam Malik Medan. *Wahana Inovasi*, 3(1), pp. 163-167.
- Lemos, T., Nunes, S., Teixeira, F. & Reis, F., 2011. Regular Physical Exercise Training Assists in aparevnting ataype 2 Diabetes Development: Focus on its Antioxidant and anti-inflammatory Properties. *Cardio Vascular Diabetology*, 10(12), pp. 1-15.
- Meidikayanti, W. & Wahyuni, C. U., 2017. Hubungan Dukungan Keluarga Dengan Kualitas Hidup Diabetes Mellitus Tipe 2 Di Puskesmas Pademawu. *Jurnal Berkala Epidemiologi*, 5(2), pp. 240-252.
- Mushraf, B. et al., 2018. Clinico-Haematological profile of Anaemia in Diabetic patients: One year study from a region of Jammu and Kashmir. *Journal Medical Science and Clinical Research*, 6(4), pp. 167-173.
- Musyafirah, D., Rismayanti & Ansar, J., 2016. *Faktor Yang Berhubungan Dengan Kejadian Komplikasi DM Pada Penderita DM Di RS Ibnu Sina*, Makassar: Departemen Epidemiologi Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin.
- Nanda, O. D., Wiryanto, R. B. & Triyono, E. A., 2018. Hubungan Kepatuhan Minum Obat Anti Diabetik dengan Regulasi Kadar Gula Darah Pada Pasien Perempuan Diabetes Melitus. *Amerta Nutr*, 1(2), pp. 340-348.
- Ndraha, S., 2014. Diabetes Mlitus Tipe 2 dan Tatalaksana Terkini. *Medicinus*, 27(2), pp. 9-16.
- Paramita, D. P. & Lestari, A. W., 2019. Pengaruh Riwayat Keluarga Terhadap Kadar Glukosa Darah Pada Dewasa Muda Keturunan Pertama Dari Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2 Di Denpasar Selatan. *Directory Of Open Access Journals*, 8(1), pp. 61-66.
- PERKENI, 2015. *Konsensus Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2*. Jakarta, PB PERKENI.
- Prabawati, R. K., 2012. *Mekanisme Seluler dan Molekular Resistensi Insulin*, Malang: Universitas Brawijaya.

- Priya, P. & Subhashree, 2014. Role Of Absolute Reticulocyte Count In Evaluation Of Pancytopenia A Hospital Based Study. *Journal Of Clinical and Diagnostic Research* , 8(8).
- Putra, I. D. G. I. P., Wirawati, I. A. P. & Mahartini, N. N., 2019. Hubungan Kadar Gula Darah Dengan Hipertensi Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 di RSUP Sanglah. *Intisari Sains Medis*, 10(3), pp. 797-800.
- Reswan, H., Alioes, Y. & Rita , R. S., 2017. Gambaran Glukosa Darah Pada Lansia di Panti Sosial Tresna Werdha Sabai Nan Aluih Sicincin. *Jurnal Kesehatan Andalas*, 6(3), pp. 673-678.
- Riley, R. S., Ben-Ezra, J. M. & Tidwell, 2011. Reticulocyte Enumeration: Past and Pesent. *Laboratory Medicine*.
- Riley, R. S., Ben-Ezra, J. M. & Tidwell, n.d. Reticulocyte enumeration.
- RISKESDAS, 2013. *Situasi dan Analisis Diabetes*. [Online] Available at:
<http://www.depkes.go.id/resources/download/pusdatin/infodatin/infodatin-diabetes.pdf>
 [Accessed 22 Oktober 2019].
- Rudi, A. & Kwureh, H. N., 2017. Faktor Resiko yang Mempengaruhi Kadar Gula Darah Puasa Pada Pengguna Layanan Laboratorium. *Wawasan Kesehatan*, 3(2).
- Santosa, A., Trijayanto, P. A. & Endiyono, 2017. Riwayat Garis Keturunan Dengan Usia Terdiagnosis Diabetes Melits Tipe II. *University Research Colloquium*, pp. 1-6.
- Strasinger, S. K. & Lorenza, M. S., 2016. Intisari Flebotomi. In: M. Ester, ed. Jakarta: EGC.
- Suega, K., 2010. Aplikasi Klinis Retikulosit. *Jurnal Penyakit Dalam*, September.11(3).
- Susanti & Bistara, D. N., 2018. Hubungan Pola Makan Dengan Kadar Gula Darah Pada Penderita Diabetes Mellitus. *Jurnal Kesehatan Vokasional*, 3(1), pp. 29-34.
- Sutedjo, A. Y., 2010. *5 Strategi Penderita Diabetes Mellitus Berusia Panjang*. Yogyakarta: Kanisius Media.

- Tamara, E., Bayhakki & Nauli, F. A., 2014. Hubungan Antara Dukungan Keluarga Dan Kualitas Hidup Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 Di RSUD Arifin Achmad Provinsi Riau. *JOM PSIK*, 1(2), pp. 1-7.
- Trisnawati, S. K. & Setyorogo, S., 2013. Faktor Risiko Kejadian Diabetes Melitus Tipe II Puskesmas Kecamatan Cengkareng Jakarta Barat Tahun 2012. *Jurnal Ilmiah Kesehatan*, 5(1), pp. 6-11.
- Wahyuni, R., Ma'ruf, A. & Mulyono, E., 2019. Hubungan Pola Makan Terhadap Kadar Gula Darah Penderita Diabetes Melitus. *Jurnal Medika Karya Ilmiah Kesehatan* , 4(2).
- Wardani, A. K. & Isfandiari, M. A., 2014. Hubungan Dukungan Keluarga Dan Pengendalian Kadar Gula Darah Dengan Gejala Komplikasi Mikrovaskuler. *Jurnal Berkala Epidemiologi*, 2(1), pp. 1-12.
- WHO, 2016. *Diabetes Fakta dan Angka*. [Online] Available at: 8-whd2016-diabetes-facts-and-numbers-indonesian.pdf [Accessed 22 Oktober 2019].
- Wijaya, C. A., Kusnadi, Y. & Zen, N. F., 2015. Korelasi Antara Kadar Hemoglobin dan Gangguan Fungsi Ginjal Pada Diabetes Mellitus Tipe 2 di RSUP dr Mohammad Hoesin Palembang. *MKS*, 47(1).
- Wirawan, R., 2011. Pemeriksaan Retikulosit. In: *Pemeriksaan Laboratorium Hematologi*. Jakarta: Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia.
- Yasin, F., 2018. *Pemeriksaan Glukosa Dengan Point Of Care Testing (POCT)*. [Online] Available at: yankes.kemendes.go.id [Accessed 25 Maret 2020].
- Yosmar, R., Almasdy, D. & Rahma, F., 2018. Survei Risiko Penyakit Diabetes Melitus Terhadap Masyarakat Kota Padang. *Jurnal Sains Farmasi & Klinis*, 5(2), pp. 134-141.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Kuisisioner Penelitian

KUISISIONER PENELITIAN

**“Pemeriksaan Laboratorium Hematologi Lengkap. Glukosa Darah Sewaktu.
Fungsi Ginjal. Kolesterol Total. Asam Urat. dan CRP Pada
Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2 di Puskesmas Kalibaru Bekasi
Barat”**

Tanggal :

Nama Responden :

Usia :

Alamat :

1. Apakah ada riwayat penyakit diabetes mellitus tipe 2 dalam keluarga?
 - a. Ya
 - b. Tidak
2. Apakah anda sudah menderita penyakit diabetes mellitus tipe 2 ≥ 5 tahun?
 - a. Ya
 - b. Tidak
3. Apakah anda mengonsumsi obat dari puskesmas?
 - a. Ya
 - b. Tidak
4. Apakah anda mengonsumsi obat dari puskesmas secara teratur?
 - a. Ya
 - b. Tidak
5. Apakah anda memiliki penyakit lain?
 - a. Ya. Penyakit apa?.....
 - B. Tidak

6. Apakah pola makan anda saat menderita diabetes terjaga?
- a. Ya
 - b. Tidak
7. (jika anda wanita hamil) Apakah anda mengalami kenaikan tekanan darah?
- a. Ya
 - b. Tidak
8. Apakah anda perokok aktif?
- a. Ya. berapa kali sehari?
 - b. Tidak.
9. Apakah anda sedang demam?
- a. Ya
 - b. Tidak
10. (Jika anda wanita) apakah anda sedang menstruasi?
- a. Ya
 - b. Tidak
11. Berapa lama anda cek pemeriksaan kesehatan/gula darah dalam setahun?
- a. Tidak pernah
 - b. 1-2 kali
 - c. 3-4 kali
 - d. >5 kali
12. Apakah anda menderita darah tinggi?
- a. Ya. berapa lama?
 - b. Tidak
13. Berapa kali anda cek pemeriksaan kolesterol total dalam waktu 1 tahun?
- a. Tidak pernah
 - b. 1-2 kali
 - c. 3-4 kali
 - d. ≥ 5 kali

14. Apakah anda pernah cek pemeriksaan HDL?
- a. Tidak pernah
 - b. 1 – 2 kali
 - c. 3 – 4 kali
 - d. ≥ 5 kali
15. Apakah anda mengkonsumsi obat hipertensi?
- a. Tidak pernah
 - b. Ya (teratur)
 - c. Kadang-kadang
16. Apakah anda pernah mengkonsumsi minuman beralkohol?
- a. Tidak pernah
 - b. 1 minggu sekali
 - c. 1 bulan sekali
 - d. 1 tahun sekali
17. Apakah anda pernah cek pemeriksaan ginjal?
- a. Tidak pernah
 - b. 1 – 2 kali
 - c. 3 – 4 kali
 - d. ≥ 5 kali
18. Apakah anda pernah mengkonsumsi obat yang berhubungan dengan sakit ginjal?
- a. Tidak pernah
 - b. Ya (teratur)
 - c. Kadang-kadang
19. Apakah anda memiliki menderita asam urat?
- a. Ya. berapa lama?
 - b. Tidak
20. Apakah anda pernah mengkonsumsi obat asam urat dalam 1 minggu terakhir?
- a. Tidak
 - b. Ya. 1 – 2 kali seminggu
 - c. Ya. 3 – 4 kali seminggu

d. ≥ 5 kali seminggu

21. Apakah anda sering mengalami nyeri pada persendian?

a. Ya

b. Kadang-kadang

c. Tidak

Lampiran 2. Lembar Persetujuan

LEMBAR PENJELASAN INFORMASI PENELITIAN

Kami yang terdiri dari 1 orang dosen, 1 orang dokter dan 10 mahasiswa STIKes Mitra Keluarga akan melakukan penelitian yang berjudul “**Pemeriksaan Laboratorium Hematologi Lengkap. Glukosa Darah Sewaktu. Fungsi Ginjal. Kolesterol Total. CRP dan Rheumatoid Factor Pada Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2 Di RW. 01 RT 01-06 Kota Baru Bekasi Barat**”. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui nilai hematologi lengkap, glukosa darah sewaktu, fungsi ginjal, kolesterol total, CRP dan rheumatoid factor sebagai usaha untuk mengetahui lebih awal adanya gejala komplikasi pada penderita diabetes mellitus tipe 2 khususnya di RW 01 RT 01-06 kelurahan kota baru kecamatan bekasi barat.

Diabetes mellitus tipe 2 merupakan penyakit tidak menular yang dapat menyebabkan kematian akibat komplikasi urutan ketiga di Indonesia (Infodatin, 2013). Diabetes mellitus tipe 2 dikenal sebagai *silent killer* karena gejalanya tidak disadari oleh penderita. Diabetes mellitus merupakan penyakit menahun dan dapat berkembang menjadi penyakit komplikasi yang menyerang organ vital seperti jantung dan ginjal. Hal ini diduga karena tingginya kadar glukosa darah yang mengakibatkan viskositas darah menjadi kental sehingga jantung memompa darah lebih keras dan kerja ginjal lebih berat untuk melakukan penyaringan darah untuk mengeluarkan kotoran/racun sisa metabolisme. Penyakit komplikasi yang banyak dialami pada penderita diabetes

mellitus tipe 2 yaitu jantung dan gagal ginjal. Pemeriksaan laboratorium secara dini memiliki peranan penting untuk mengetahui gejala komplikasi yang berguna sebagai penunjang diagnosa dokter dan mencegah perkembangan komplikasi. Oleh karena itu, pada penelitian ini akan dilakukan beberapa parameter pemeriksaan laboratorium seperti pemeriksaan darah lengkap, pengukuran kadar protein *C-reactive protein* (CRP), rheumatoid faktor, asam urat, kreatinin, ureum, kolesterol total, dan golongan darah.

Pada penelitian ini memerlukan spesimen darah pada penderita diabetes mellitus tipe 2 untuk melakukan pemeriksaan laboratorium tersebut. Peneliti memohon serta mengajak bapak/ibu/saudara/i secara sukarela untuk ikut serta dalam penelitian ini, dengan bersedia mendonorkan atau di ambil darahnya sebanyak 10 ml. Pengambilan darah dilakukan oleh tenaga medis sehingga tidak menimbulkan gejala efek samping atau resiko penyakit lainnya. Jika bapak/ibu/saudara/i bersedia dimohon untuk mengisi surat persetujuan yang terlampir.

Tim Peneliti mengucapkan terima kasih atas ketersediaan waktu bapak/ibu/saudara/i untuk memberikan penjelasan mengenai penelitian ini. Tim Peneliti berharap bapak/ibu/saudara/i dapat ikut serta dalam penelitian ini.

LEMBAR PERSETUJUAN/PENOLAKAN TINDAKAN

MEDIS Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama :

Umur :

Jenis Kelamin :

Alamat :

PERSETUJUAN/ PENOLAKAN*

Untuk dilakukan tindakan medis berupa: **pengambilan darah** untuk penelitian

“Pemeriksaan Laboratorium Hematologi Lengkap, Glukosa Darah Sewaktu, Fungsi Ginjal, Kolesterol Total, CRP dan Rheumatoid Factor Pada Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2 Di RW. 01 RT 01-06 Kota Baru Bekasi Barat”

Terhadap diri saya sendiri/ istri/ suami/ anak/ ayah/ ibu saya, dengan

Nama :.....

Umur :.....

Suku :.....

Yang tujuan, sifat, dan perlunya tindakan medis tersebut serta resiko yang dapat ditimbulkannya telah cukup dijelaskan oleh peneliti/dokter dan telah saya mengerti sepenuhnya.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan tanpa paksaan.

Bekasi.

Saksi

Yang membuat pernyataan

(.....)

(.....)

* coret yang tidak perlu

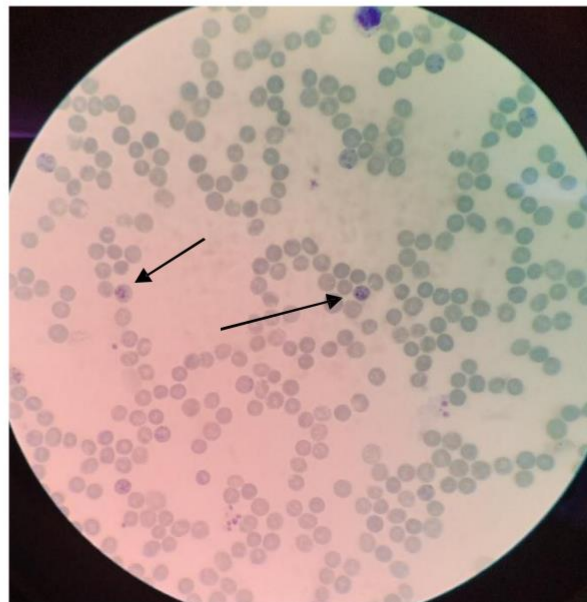
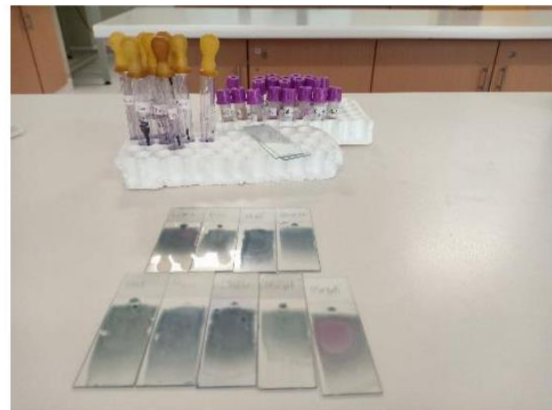
Lampiran 3. Time Table Penelitian

NO.	KEGIATAN	BULAN									
		OKT	NOV	DES	JAN	FEB	MAR	APR	MEI	JUN	
1.	Pengajuan Judul KTI										
2.	Pembuatan proposal penelitian										
3.	Revisi proposal penelitian										
4.	Seminar proposal penelitian										
5.	Penelitian										
6.	Hasil Penelitian dan Pengolahan Data										
7.	Analisis Data, Pembahasan, dan Kesimpulan										
8.	Sidang KTI										

Lampiran 4. Foto Kegiatan Penelitian







Lampiran 5. Lembar Konsultasi

Lampiran 10. Absensi Konsultasi Bimbingan KTI



MP-AKDK-24/F1
No. Revisi 0.0

LEMBAR KONSULTASI KARYA TULIS ILMIAH PRODI DIII TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIK

Judul : Hubungan Jumlah Rektulosit Pada Penderita Diabetes
Mellitus Tipe 2 di Puskesmas Kalibaru.
Dosen Pembimbing : Ria Amelia, S.Si., M. Imun
Nama Mahasiswa : Rahmatika Sofiana

No	Hari / Tanggal	Topik	Masukan	Paraf	
				Mahasiswa	Pembimbing
1.	10/19/10	Penetapan Judul KTI		Ra.	Anuh.
2.	21/19/10	Konsul BAB I	Direvisi. Spasi antar paragraf terlalu jauh, penulisan kg sistematis	Ra.	Anuh.
3.	24/19/10	Konsul Revisi BAB I	Direvisi. Belum menjelaskan latar belakang dgn detail	Ra.	Anuh.
4.	12/19/11	Konsul Revisi BAB I ke-2	Sudah baik. Lebih menguasai materi, & Cari Jurnal yg sesuai	Ra.	Anuh.
5.	19/19/11	Konsul BAB II	Revisi. Lebih diperhatikan jenis/desain penelitian yg digunakan	Ra.	Anuh.
6.	9/19/12	Konsul Revisi BAB III	Centumkan kadar rektulosit dan leucositer pada responden	Ra.	Anuh.
7.	12/19/12	Konsul Revisi BAB III	Cari cara perhitungan rektulosit + Sumber dan masukkan rumus mencari sampel.	Ra.	Anuh.
8.	27/19/12	Konsul BAB II	Perhatikan sistematika penulisan, jarak antar paragraf, & pemilihan kata	Ra.	Anuh.
9.	11/20/01	Konsul Revisi BAB II	Tambahkan gambar pembentukan rektulosit dan sumber	Ra.	Anuh.
10.	18/20/01	Konsul Penelitian	Lakukan penelitian dan mengikuti jadwal penelitian dan masukkan kriteria	Ra.	Anuh.

No	Hari / Tanggal	Topik	Masukan	Paraf	
				Mahasiswa	Pembimbing
11.	19/20 h	Bimbingan Penelitian		<u>Re.</u>	<u>Anuh.</u>
12.	12/20 3	Bimbingan BAB 4 (Hasil)	> Hasil dibuat per item > dijelaskan distribusinya > dibuat diagram/persentasenya	<u>Re.</u>	
13	20/20 3	Konsul revisi BAB 4 (Hasil)	> Perhatikan tanda baca > penomoran tabel & gambar sesuai BAB.	<u>Re.</u>	
14.	26/20 03	Konsul Revisi BAB 4 (Hasil)	> tambahkan α pada hasil statistik, perubahan pd tabel correlation.	<u>Re.</u>	
15.	3/20 04	Konsul Pembahasan	> tambahkan faktor penyebab insulin menurun > tambahkan simpulan yg mendukung pilihan	<u>Re.</u>	
16.	19/20 4	Konsul Pembahasan	> Cari jurnal yang mendukung penelitian > Perhatikan jenis huruf.	<u>Re.</u>	
17.	24/20 4	Konsul Kesimpulan & Abstrak	> Ubah kesimpulan & saran lebih singkat lagi	<u>Re.</u>	
18.	28/20 4	Persetujuan KTI		<u>Re.</u>	
19.					
20.					