

**GAMBARAN JUMLAH LEUKOSIT PADA PENDERITA
DIABETES MELITUS TIPE 2**



KARYA TULIS ILMIAH

**OLEH
DESINTA RAHMAWATI
NIM. 1181026**

**PROGRAM STUDI DIII TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN NASIONAL
SURAKARTA
2021**

**GAMBARAN JUMLAH LEUKOSIT PADA PENDERITA
DIABETES MELITUS TIPE 2**



KARYA TULIS ILMIAH

**OLEH
DESINTA RAHMAWATI
NIM. 1181026**

**PROGRAM STUDI DIII TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN NASIONAL
SURAKARTA
2021**

KARYA TULIS ILMIAH

GAMBARAN JUMLAH LEUKOSIT PADA PENDERITA DIABETES MELITUS TIPE 2

Disusun oleh :
DESINTA RAHMAWATI
NIM. 1181026

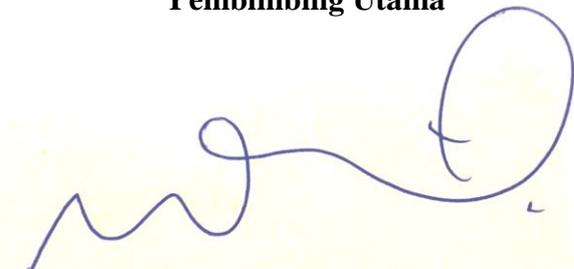
Telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji
dan telah dinyatakan memenuhi syarat / sah

Pada tanggal : 19 Juli 2021

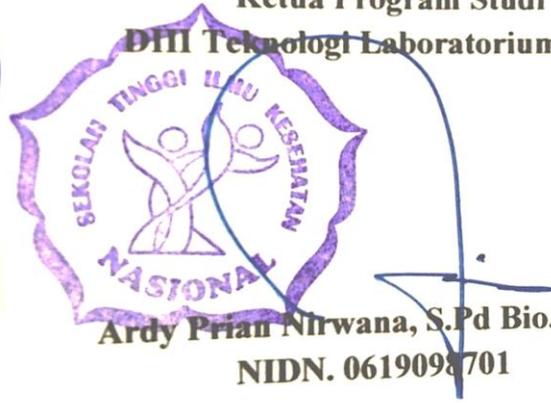
TIM PENGUJI :

dr. Enny Listiawati, MPH	(Ketua)	
Dewi Saroh, M.Sc	(Anggota)	
dr. Endang Widhiyastuti, M.Gizi	(Anggota)	

Menyetujui,
Pembimbing Utama


dr. Endang Widhiyastuti. M.Gizi

Mengetahui,
Ketua Program Studi
DIII Teknologi Laboratorium Medis


Ardy Prian Nirwana, S.Pd Bio., M.Si
NIDN. 0619098701

PERNYATAAN KEASLIAN KTI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Karya Tulis Ilmiah, dengan judul :

GAMBARAN JUMLAH LEUKOSIT PADA PENDERITA DIABETES MELITUS TIPE 2

Yang dibuat untuk melengkapi persyaratan menyelesaikan Jenjang Pendidikan DIII Teknologi Laboratorium Medis Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional Surakarta, sejauh saya ketahui bukan merupakan tiruan ataupun duplikasi dari Karya Tulis Ilmiah yang sudah dipublikasikan dan atau pernah dipakai untuk mendapatkan gelar dilingkungan Program Studi DIII Teknologi Laboratorium Medis Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional maupun di Perguruan Tinggi atau Instansi maupun, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebut dalam daftar Pustaka.

Apabila terdapat bukti tiruan atau duplikasi pada Karya Tulis Ilmiah (KTI), maka penulis bersedia untuk menerima pencabutan gelar akademik yang diperoleh.

Sukoharjo, 19 Juli 2021



Desinta Rahmawati
NIM. 1181026

MOTTO

“Jika ada kemauan pasti akan ada jalan”

“Jika kamu ingin hidup bahagia, terikatlah pada tujuan, bukan orang atau benda”

-Albert Einstein-

“Mulai dari hal kecil, mulai dari sekarang, mulai dari diri sendiri, dan tidak ada kata terlambat untuk memulai”

“Waktu bagaikan pedang jika kamu tidak memanfaatkannya dengan baik, maka ia akan memanfaatkanmu”

“Barang siapa yang bersungguh-sungguh pasti akan berhasil”

(Man Jadda Wajadda)

PERSEMBAHAN

Karya Tulis Ilmiah ini penulis persembahkan kepada :

1. Allah SWT yang telah mencurahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga tidak ada kata putus asa dalam menyusun KTI ini dan selalu memberikan kesehatan meskipun berada di situasi pandemi ini
2. Orang tua terkasih bapakku tercinta Purwadi, ibu tercinta Umi Lestari, kakak dan adik-adik saya beserta keluarga besar saya yang selalu memberikan doa dan semangat untuk selalu menyelesaikan KTI ini
3. Dokter Endang Widhiyastuti, M.Gizi selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan masukan hingga terselesainya KTI ini
4. Tim KTI Hematologi (Icha, Sintia, Nadea, Mustika) serta mas Gilang, mbak Miggy, mbak Ayu Azahra yang selalu membantu penelitian dan saling menguatkan satu sama lain
5. Sahabat dan teman dekat saya Arlin, Ekklesia, Dara, Tim “*Manusia Kemeng*” (Uus, Defi, Dito, Mustofa, Dhimas, Aji, Petra, Azi), Sahabatku di rumah “*HAYUK MAKAN*” (mbak Ayu, mbak Ria, mbak Ficha, mbak Laras, mbak Tasya, mbak Isnaini, mbak Gita, dek Intan, Tari, dan Delta) yang telah memberikan semangat dan penghiburan dalam menyelesaikan KTI ini
6. Teman-teman satu angkatan 2018 khususnya kelas reguler A1 angkatan 2018 yang telah menemani suka maupun duka selama 3 tahun
7. Rekan-rekan mahasiswa Program Studi DIII Teknologi Laboratorium Medis

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan hidayah-Nya, penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah yang berjudul “Gambaran Jumlah Leukosit Pada Penderita DM Tipe 2”. Karya Tulis Ilmiah disusun untuk menyelesaikan pendidikan Program Studi DIII Teknologi Laboratorium Medis di Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional Surakarta. Penulisan Karya Tulis Ilmiah ini disusun berdasarkan tinjauan pustaka dan pemeriksaan laboratorium, dengan selesainya Karya Tulis Ilmiah (KTI) ini maka dengan segala kerendahan hati penulis ucapkan banyak terimakasih kepada :

1. Bapak Apt. Hartono, M.Si. selaku Ketua Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional
2. Bapak Ardy Prian Nirwana, S.Pd Bio, M.Si selaku Kepala Program Studi DIII Teknologi Laboratorium Medis yang telah memberikan ijin dan fasilitas kepada penulis dalam menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini
3. Dokter Endang Widhiyastuti, M.Gizi. selaku dosen pembimbing yang dengan sabar membimbing dan mengarahkan penulis sehingga Karya Tulis Ilmiah ini dapat selesai
4. Ibu Yuli Mardiyastuti, S. Pd selaku instruktur yang telah memberikan pengarahan selama pelaksanaan penelitian di lapangan
5. Dokter Enny Listiawati, MPH selaku ketua penguji yang telah memberikan bimbingan, saran dan kritik yang membangun dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.

6. Ibu Dewi Saroh, M.Sc selaku penguji yang telah memberikan bimbingan, saran dan kritik yang membangun dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini
7. Ibu Dewi Supriyanti, Amd., Keb selaku bidan desa di Desa Gedangan Kecamatan Grogol Kabupaten Sukoharjo yang telah memberikan ijin untuk melaksanakan penelitian dan membantu terlaksananya penelitian
8. Tim KTI Hematologi : Icha, Sintia, Nadea, Mustika, serta mas Gilang, mbak Miggy, mbak Ayu Azahra yang selalu membantu penelitian dan saling menguatkan satu sama lain
8. Sahabat, teman-teman dan semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini
9. Almamaterku tercinta Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional

Meskipun telah berusaha semaksimal mungkin untuk menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini namun penulis menyadari bahwa penulis masih jauh dari kata sempurna. Maka dari itu kritik dan saran dari pembaca sangat penulis harapkan untuk menyempurnakan Karya Tulis Ilmiah ini. Akhir kata, penulis berharap semoga Karya Tulis Ilmiah ini berguna dan bermanfaat untuk kemajuan maupun perkembangan di bidang Teknologi Laboratorium Medis pada khususnya dan ilmu pengetahuan pada umumnya.

Surakarta, Juli 2021

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....ivError! Bookmark not defined.	
PERNYATAAN KEASLIAN KTI.....	v
MOTTO	vi
PERSEMBAHAN.....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
INTISARI	xv
ABSTRAC.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Pembatasan Masalah.....	3
C. Rumusan Masalah.....	3
D. Tujuan Penelitian.....	4
1. Tujuan umum	4
2. Tujuan Khusus	4
E. Manfaat Penelitian.....	4
3. Manfaat teoritis	4
4. Manfaat praktis.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
A. Landasan Teori	6
1. Diabetes Melitus (DM)	6
2. Glukosa Darah.....	18
3. Sel Darah Putih (Leukosit).....	22
4. Hubungan Jumlah Leukosit dengan DM Tipe 2	32

B. Kerangka Pikir	35
BAB III METODE PENELITIAN	36
A. Desain Penelitian	36
B. Tempat dan Waktu Penelitian.....	36
1. Tempat penelitian.....	36
2. Waktu Penelitian	36
C. Subjek dan Objek Penelitian.....	36
1. Subjek penelitian.....	36
2. Objek penelitian	37
D. Populasi dan Sampel Penelitian.....	37
1. Populasi penelitian	37
2. Sampel penelitian	37
E. Definisi Operasional Variabel Penelitian	37
F. Teknik Sampling.....	39
G. Sumber Data Penelitian	39
H. Instrumen Penelitian (alat dan bahan)	40
I. Alur Penelitian	41
J. Teknik Pengolahan Data dan Analisa Data.....	46
K. Jadwal Penelitian	47
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	48
A. Hasil.....	48
B. Pembahasan	52
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	57
A. Simpulan.....	57
B. Saran	57
DAFTAR PUSTAKA	59
LAMPIRAN.....	80

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Kerangka Pikir	35
2.2 Alur Penelitian	56

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
4.1 Distribusi kadar jumlah leukosit	48
4.2 Distribusi frekuensi berdasarkan jenis kelamin	48
4.3 Distribusi frekuensi berdasarkan umur	48
4.4 Distribusi frekuensi berdasarkan lama menderita DM	49
4.5 Distribusi frekuensi berdasarkan jumlah leukosit	50
4.6 Tabulasi silang jumlah leukosit berdasarkan jenis kelamin	50
4.7 Tabulasi silang jumlah leukosit berdasarkan umur	51
4.8 Tabulasi silang jumlah leukosit berdasarkan lama menderita	51

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	halaman
1. Surat Ijin Penelitian	80
2. <i>Informed Consent</i>	81
3. Lembar Kuesioner	82
4. <i>Print Out</i> Hasil Pemeriksaan	83
5. Lembar Validasi Hasil Pemeriksaan Hitung Jumlah Leukosit	84
6. Daftar Hadir Lansia Posyandu Kamboja 2	85
7. Dokumentasi Penelitian	86

INTISARI

Desinta Rahmawati. NIM 1181026. Gambaran Jumlah Leukosit Pada Penderita DM Tipe 2

Diabetes Melitus (DM) merupakan penyakit metabolik dengan karakteristik hiperglikemia. Penderita DM pada keadaan hiperglikemia dapat menurunkan fungsi fagositosis oleh sel infeksi dan menyebabkan inflamasi. Inflamasi dapat diukur menggunakan biomarker tertentu, salah satunya adalah sel darah putih atau leukosit. Leukosit merupakan komponen darah yang dapat mendeteksi adanya infeksi yang disebabkan oleh bakteri dan virus, serta dapat melihat kekebalan tubuh. Leukosit berperan dalam sistem pertahanan tubuh. Jumlah leukosit dapat membantu diagnostik adanya kerusakan organ dan menjadi sumber informasi mengenai proses defisiensi imun pada DM. Tujuan dilakukan penelitian ini untuk mengetahui gambaran hitung jumlah leukosit pada penderita DM tipe 2.

Jenis penelitian ini adalah penelitian deskriptif. Penelitian ini membutuhkan data hasil hitung jumlah leukosit dan data kuesioner untuk kemudian dilakukan analisis secara deskriptif. Teknik sampling pada penelitian ini adalah *total sampling* dengan subyek penelitian 30 responden penderita DM di Posyandu Kamboja 2 Desa Gedangan Kecamatan Grogol Kabupaten Sukoharjo.

Hasil penelitian pada 30 responden didapatkan rata-rata jumlah leukosit pada penderita DM tipe 2 yaitu sebesar $7.922/\text{mm}^3$. Nilai terendah $4.400/\text{mm}^3$ dan nilai tertinggi $11.700/\text{mm}^3$. Hasil penelitian menggambarkan mayoritas responden berjenis kelamin perempuan yaitu sejumlah 26 orang (86,7%) dengan umur >46 tahun yaitu 27 orang (90%), dan sakit DM selama < 5 tahun sebanyak 28 responden (93%).

Kesimpulan dari penelitian ini bahwa dari 30 responden sebagian besar penderita DM tipe 2 mayoritas berjenis kelamin perempuan dengan umur >46 tahun dengan mayoritas lama menderita kurang dari 5 tahun, dan mayoritas responden memiliki jumlah leukosit normal (93%).

Kata Kunci : Penderita Tipe 2, Hiperglikemia, Jumlah Leukosit

ABSTRAC

Desinta Rahmawati. NIM 1181026. Description Of The Leukocyte Count In Patients With Type 2 Diabetes Melitus

Diabetes Melitus (DM) is a metabolic disease with hyperglycemia characteristics. DM patients in a state of hyperglycemia can reduce the function of phagocytosis by infectious cells and cause inflammation. Inflammation can be measured using certain biomarkers, one of which is white blood cells or leukocytes. Leukocytes are blood components that can detect infections caused by bacteria and viruses, and can see the body's immunity. Leukocytes play a role in the body's defense system. The number of leukocytes can help diagnose organ damage and be a source of information about the process of immune deficiency in DM. The purpose of this study was to determine the description of the leukocyte count in patients with type 2 diabetes.

This type of research is descriptive research. This research requires data from leukocyte count results and questionnaire data to then be analyzed descriptively. The sampling technique in this study was total sampling with 30 respondents with DM patients at Posyandu Cambodia 2 Gedangan Village, Grogol District, Sukoharjo Regency.

The results of the study on 30 respondents obtained an average number of leukocytes in patients with type 2 diabetes, which is 7,922/mm³. The lowest value is 4,400/mm³ and the highest value is 11,700/mm³. The results of the study describe that the majority of respondents are female, namely 26 people (86.7%) with age >46 years, namely 27 people (90%), and having DM for < 5 years as many as 28 respondents (93%).

The conclusion of this study is that of the 30 respondents, the majority of patients with type 2 diabetes mellitus were female with age >46 years with the majority suffering from less than 5 years, and the majority of respondents had normal leukocyte counts (93%).

Keywords: DM type 2, Hyperglycemia, Leukocytes

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Diabetes Melitus (DM) merupakan penyakit metabolik dengan karakteristik hiperglikemia yang ditandai oleh tingginya kadar glukosa dalam darah melebihi nilai normal yang disebabkan kelainan dalam sekresi insulin, keaktifan insulin atau keduanya (Chodijah dkk, 2013). Diantara penyakit degeneratif, DM menjadi ancaman kesehatan manusia. Penyakit ini tidak menular tetapi jumlah penderitanya akan terus meningkat dimasa mendatang. Kenaikan kadar glukosa darah yang tinggi dan terus menerus dapat menyebabkan suatu keadaan gangguan pada berbagai organ tubuh. Akibatnya akan timbul perubahan-perubahan pada organ-organ tubuh sehingga timbul berbagai komplikasi (Rahmadea dkk, 2018).

Komplikasi yang terjadi akibat dari kadar glukosa darah yang meningkat dapat mengalami komplikasi makrovaskuler dan komplikasi mikrovaskuler (Fadlilah, 2018). Penyakit yang diakibatkan dari komplikasi makrovaskuler diantaranya seperti hipertensi, jantung koroner, dan stroke. Sedangkan pada komplikasi mikrovaskuler seperti nefropati, diabetik retinopati (kebutaan) dan neuropati (Fatimah, 2015).

Diabetes Melitus menjadi salah satu penyakit kronik yang cukup banyak diderita oleh penduduk dunia (Sari dan Hisyam, 2014). Angka

kejadian DM di dunia mencapai 371 juta jiwa dimana proporsi kejadian DM tipe 2 adalah 95% dari jumlah penderita DM di dunia (Fatimah, 2015). Badan Kesehatan Dunia / *World Health Organization* (WHO) memprediksi adanya peningkatan jumlah penyandang DM yang menjadi salah satu ancaman kesehatan global. Indonesia sendiri menempati urutan ketujuh dalam daftar negara dengan penderita DM terbanyak dibawah India, China, Amerika, Brazil, dan Rusia (Chodijah dkk, 2013). *International Diabetes Federation* (IDF) memprediksi adanya kenaikan jumlah penyandang DM di Indonesia dari 10,3 juta pada tahun 2017 menjadi 16,7 juta pada tahun 2045 (PERKENI, 2015). Berdasarkan data Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS) tahun 2018 prevalensi penderita DM di Jawa Tengah sebesar 1,59 % dan prevalensi DM di Kabupaten Sukoharjo sebesar 1,87% (Riskesdas, 2018).

Diabetes Melitus merupakan penyakit kronis yang ditandai dengan hiperglikemia akibat dari penurunan sekresi insulin oleh sel beta pankreas dan atau gangguan fungsi insulin (resistensi insulin) (Trisnawati, 2013). Adanya resistensi insulin pada DM tipe 2 dapat menyebabkan proses inflamasi (Decroli, 2019). Penderita DM pada keadaan hiperglikemia dapat menurunkan fungsi fagositosis oleh sel infeksi dan menyebabkan inflamasi (Syafiy, 2012). Inflamasi yang terjadi pada tubuh dapat diukur menggunakan biomarker tertentu, salah satunya adalah sel darah putih atau leukosit. Hitung jumlah leukosit merupakan salah satu yang memegang peranan penting dalam patogenesis resistensi insulin. Leukosit merupakan

komponen darah yang dapat mendeteksi adanya infeksi yang disebabkan oleh bakteri dan virus, serta dapat melihat kekebalan tubuh karena leukosit berperan dalam sistem pertahanan tubuh (KEMENKES RI, 2011). Jumlah leukosit dapat membantu diagnostik adanya kerusakan organ dan menjadi sumber informasi mengenai proses defisiensi imun pada DM (Mukarromah, 2013). Peningkatan jumlah leukosit juga mengindikasikan adanya suatu infeksi dari perkembangan DM tersebut (Sitepu dkk, 2016).

Penelitian yang dilakukan oleh Moradi S, *et al* (2012) menjelaskan bahwa terjadi peningkatan hitung sel leukosit meskipun masih dalam skala normal pada penderita DM tipe 2 dengan komplikasi sehingga hitung sel leukosit dapat dipertimbangkan sebagai diagnosis awal dan pencegahan dari komplikasi mikrovaskular dan makrovaskular untuk mengurangi morbiditas dan mortalitas DM (Moradi S dkk, 2012). Berdasarkan uraian diatas, peneliti tertarik melakukan penelitian pada Karya Tulis Ilmiah (KTI) ini mengenai gambaran jumlah leukosit pada penderita DM tipe 2.

B. Pembatasan Masalah

Penelitian Karya Tulis Ilmiah ini membatasi pada hitung jumlah leukosit penderita DM tipe 2.

C. Rumusan Masalah

Bagaimana gambaran jumlah leukosit pada penderita Diabetes Melitus tipe 2?

D. Tujuan Penelitian

1. Tujuan umum

Untuk mengetahui gambaran jumlah leukosit pada penderita DM tipe 2

2.

2. Tujuan Khusus

a. Mengetahui gambaran jumlah leukosit pada penderita DM tipe 2 berdasarkan jenis kelamin.

b. Mengetahui gambaran jumlah leukosit pada penderita DM tipe 2 berdasarkan umur.

c. Mengetahui gambaran jumlah leukosit pada penderita DM tipe 2 berdasarkan lama menderita DM.

E. Manfaat Penelitian

3. Manfaat teoritis

Menambah ilmu pengetahuan bagi khalayak umum khususnya Mahasiswa Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional program studi Analis Kesehatan mengenai jumlah leukosit pada penderita Diabetes Melitus Tipe 2.

4. Manfaat praktis

a. Bagi Penulis

Menambah pengetahuan dan keterampilan penulis mengenai jumlah leukosit.

b. Bagi Akademis

Menambah sumber pustaka Karya Tulis Ilmiah tentang pemeriksaan di bidang hematologi khususnya agar bisa menjadi acuan penelitian berikutnya.

c. Bagi Masyarakat

Menambah informasi bagi masyarakat khususnya penderita diabetes melitus untuk mengubah pola hidup yang tidak sehat menjadi sehat dan terhindar dari faktor resiko penyakit diabetes melitus.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Jenis penelitian dalam Karya Tulis Ilmiah ini adalah penelitian deskriptif dengan pendekatan *cross sectional*.

B. Tempat dan Waktu Penelitian

1. Tempat penelitian

Tempat pengambilan sampel dilakukan di Posyandu Kamboja 2 Desa Gedangan Kecamatan Grogol Kabupaten Sukoharjo. Pengukuran hitung jumlah leukosit dilakukan di laboratorium hematologi Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional Surakarta.

2. Waktu Penelitian

Waktu penelitian dimulai pada bulan Januari 2021 sampai dengan Juli 2021.

C. Subjek dan Objek Penelitian

1. Subjek penelitian

Subjek penelitian ini adalah penderita Diabetes Melitus tipe 2.

2. Objek penelitian

Objek penelitian ini adalah hitung jumlah leukosit pada penderita diabetes melitus tipe 2 di Posyandu Kamboja 2 Desa Gedangan Kecamatan Grogol Kabupaten Sukoharjo.

D. Populasi dan Sampel Penelitian

1. Populasi penelitian

Penderita diabetes melitus tipe 2 di Posyandu Kamboja 2 Desa Gedangan Kecamatan Grogol Kabupaten Sukoharjo sebanyak 35 orang.

2. Sampel penelitian

Penderita diabetes melitus tipe 2 di Posyandu Kamboja 2 Desa Gedangan Kecamatan Grogol Kabupaten Sukoharjo yang bersedia menjadi responden.

E. Definisi Operasional Variabel Penelitian

1. Hitung jumlah leukosit

Hitung jumlah leukosit adalah variasi nilai pengukuran hitung jumlah leukosit. Penetapan hitung jumlah leukosit menggunakan alat hematologi analyzer *abacus 3CT* dengan metode otomatis dan dinyatakan dalam darah per mm^3 darah. Penentuan hitung jumlah leukosit pada penderita diabetes melitus tipe 2.

Skala ukur : Kategorik

Alat ukur : *Hematology Analyzer Abacus 3CT*

Variabel : Terikat

Jenis kategorik :

- 1) Leukopenia : Hasil hitung jumlah leukosit kurang dari 4.000 sel/mm³
- 2) Normal : Hasil hitung jumlah leukosit antara 4.000-10.000 sel/mm³
- 3) Leukositosis : Hasil hitung jumlah leukosit lebih dari 10.000 sel/mm³

2. Penderita Diabetes Melitus tipe 2

Diabetes melitus tipe 2 merupakan suatu kelompok penyakit metabolik dengan karakteristik hiperglikemia, terjadi karena kelainan sekresi insulin, kerja insulin, atau keduanya (Decroli, E. 2019).

Skala ukur : Nominal

Alat ukur : Kuesioner

Variabel : Bebas

3. Umur

Umur adalah usia penderita DM tipe 2 sesuai dengan yang tercatat pada kartu status responden dan dikategorikan dengan kelompok umur yang berisiko untuk terjadinya DM tipe 2.

Skala ukur : Numerik

Alat ukur : Kuesioner

Variabel : Bebas

4. Jenis Kelamin

Jenis kelamin merupakan gender dari penderita DM tipe 2 dikelompokkan atas :

- a. Laki-laki
- b. Perempuan

Skala ukur : Kategorik

Alat ukur : Kuesioner

Variabel : Bebas

F. Teknik Sampling

Teknik sampling pada penelitian ini menggunakan *total sampling*. Teknik *total sampling* adalah teknik penentuan sampel bila semua anggota populasi digunakan sebagai sampel (Sugiyono, 2014).

Kriteria inklusi penelitian meliputi penderita DM tipe 2 dengan umur >45 tahun, yang memiliki komplikasi atau tidak memiliki komplikasi dan bersedia menjadi responden. Kriteria eksklusi penelitian adalah yang tidak bersedia untuk menjadi responden.

G. Sumber Data Penelitian

Sumber data penelitian karya tulis ilmiah ini menggunakan data primer dan sekunder. Data primer yang diperoleh dari hasil pemeriksaan hitung jumlah leukosit menggunakan alat *hematology analyzer abacus*,

dan data kuesioner. Data sekunder dari data penderita DM tipe 2 di Posyandu Kamboja 2 Desa Gedangan Kecamatan Grogol Kabupaten Sukoharjo.

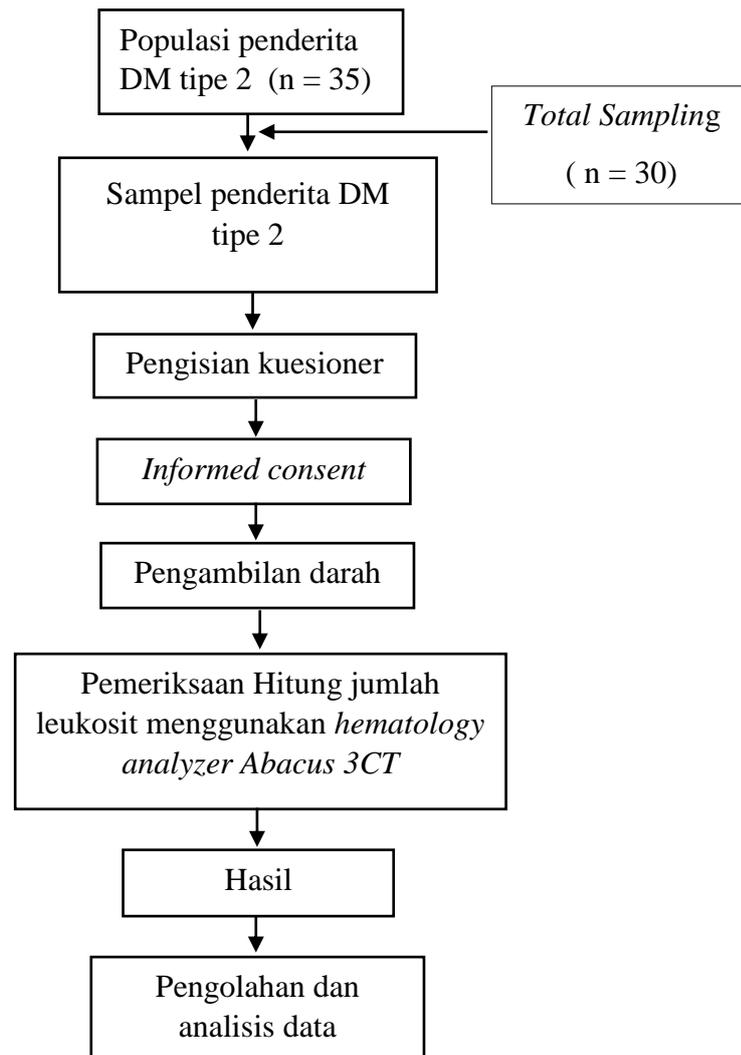
H. Instrumen Penelitian (alat dan bahan)

1. Formulir kuesioner
2. *Informed concent*
3. Alat untuk pengambilan sampel
 - a. *Needle 23G*
 - b. *Tourniquet*
 - c. *Vacum tube K₂EDTA*
 - d. Swab alkohol
 - e. *Handscoon*
 - f. Plester
 - g. *Ice box*
4. Alat yang digunakan untuk pemeriksaan : Menggunakan alat *Hematology Analyzer Abacus 3CT*
5. Bahan dan reagen yang digunakan :
 - a. Sampel darah vena sebanyak 3 ml
 - b. Alkohol 70%
 - c. Aquadest
 - d. Reagen Diatro *Lyse*
 - e. Reagen Diatro *Cleaner*

f. Reagen Diatro *Diluent*

I. Alur Penelitian

1. Bagan



Gambar 2.2 Alur Penelitian

2. Cara Kerja :

- a. Pengisian kuisioner oleh responden yang dipandu oleh peneliti.
- b. Pemberian *Informed consent*.

- c. Pencatatan data responden sebelum pengambilan sampel darah.
- d. Pengambilan sampel darah vena :
 - 1) Persiapan responden serta alat dan bahan yang diperlukan
 - 2) Posisikan probandus duduk dengan meletakkan lengan tangan.
 - 3) Pasang *tourniquet* dengan jarak sekitar 3 jari diatas vena.
 - 4) Lakukan palpasi untuk meyakinkan vena yang akan ditusuk, pilih vena *mediana cubiti*.
 - 5) Desinfeksi area yang akan ditusuk dengan kapas alkohol 70% dengan gerakan memutar dari tengah ke tepi.
 - 6) Biarkan hingga kering.
 - 7) Tusuk jarum ke dalam vena dengan posisi lubang jarum menghadap ke atas sebesar sudut 15-30 derajat.
 - 8) Setelah terlihat *indicator* pada jarum yang telah terpasang holder, segera pasang *vacuum tube* ke dalam *holder*.
 - 9) Lepaskan *tourniquet* setelah darah mengalir ke dalam tabung.
 - 10) Tunggu sampai darah sudah tidak mengalir lagi, tabung vacuum dilepaskan dari holder, tabung yang berisi antikoagulan segera dicampur dengan membolak-balikan tabung sebanyak 8-10 kali.
 - 11) Kapas kering dan bersih diletakan diatas bekas tempat tusukan lalu Tarik jarum yang tertutupi kapas tersebut dengan mantap.

- 12) Pasien diminta menekan kapas pada daerah bekas tusukan dengan lengan diluruskan. Plester/*band aid* dapat dipasangkan apabila tersedia.
 - 13) Jarum dilepaskan dari *holder* dan buang jarum ke *sharp container*.
 - 14) Beri label pada tabung tersebut.
- e. Pemeriksaan hitung jumlah sel leukosit
- 1) Metode
Metode yang digunakan dalam pemeriksaan ini adalah metode impedansi volumetrik.
 - 2) Tujuan
Untuk mengetahui jumlah sel leukosit yang dinyatakan dalam sel/mm³.
 - 3) Prinsip Abacus 3CT
Metode impedansi volumetrik digunakan untuk menentukan konsentrasi sel dan distribusi volume eritrosit (RBC), dan platelet (PLT) dari apa yang disebut dilusi RBC.
 - 4) Cara Kerja
 - a) Persiapan
 - (1) Bersihkan permukaan alat dengan *tissue* basah.
 - (2) Periksa kondisi limbah reagen apakah masih cukup untuk melakukan pengukuran (*diluents, lyse, cleaner*).

(3) Keluarkan kontrol dari kulkas, diamkan 15 menit untuk mencapai suhu ruang.

b) Menyalakan alat

(1) Nyalakan UPS tunggu 1 menit.

(2) Nyalakan printer.

(3) Nyalakan alat, biarkan alat melakukan start up, tunggu 5 menit agar alat mencapai temperature optimal sebelum alat dipakai *running*.

c) Menyiapkan reagen

Reagen stabil dalam suhu 20-35°C dan kondisi siap pakai.

Jika reagen habis lakukan penggantian reagen dan reset nilai volume reagen.

d) Pengukuran blanko

Blanko akan diminta secara otomatis ketika alat pertama kali dinyalakan pada menu pengukuran.

e) Pengukuran *control*

(1) Pada menu utama *Quality Control* pilih *lot control* yang akan dijalankan.

(2) Homogenkan kontrol.

(3) Letakkan kontrol pada adaptor sampel.

(4) Tekan pengukuran untuk menjalankan proses kontrol.

f) Pengukuran sampel

- (1) Homogenkan sampel dengan membolak-balikan tabung 8-10 kali.
- (2) Pada menu utama pilih “pengukuran” lalu “sampel baru”.
- (3) Buka tutup tabung jika diperlukan.
- (4) Letakan sampel pada adapter.
- (5) Atur kedalaman jarum jika diperlukan.
- (6) Pilih “sampel *profile*”.
- (7) Masukkan ID sampel.
- (8) Tekan “jalankan” pada layar.
- (9) Setelah 1 menit alat akan menampilkan hasil kemudian cetak.

g) *Maintenance* harian

Pada menu utama pilih pemeriksaan lalu tekan “pembersihan”.

h) Mematikan alat

- (1) Pada menu utama pilih “keluar” lalu “penutupan”.
- (2) New Abacus 3CT akan menampilkan pesan dan memberikan nada.
- (3) Matikan alat dengan menekan tombol power di belakang alat.

(Panduan Operator Abacus 3CT).

J. Teknik Pengolahan Data dan Analisa Data

1. Teknik Pengolahan Data

Pengolahan data yaitu langkah memperoleh data sebagai hasil yang berarti (Notoaatmodjo, 2010). Sesudah data terkumpul dilakukan tahapan *Editing, Coding, Tabulating*.

a. *Editing*

Editing merupakan kegiatan untuk melakukan pengecekan isi kuesioner apakah kuesioner sudah isi dengan lengkap, jenis jawaban dari responden, relevan jawaban dengan pertanyaan, konsisten jawaban dengan pertanyaan (Riyanto, 2010).

b. *Coding*

Coding merupakan kegiatan merubah data berbentuk huruf menjadi data berbentuk angka atau bilangan (Riyanto, 2010).

c. *Tabulating*

Tabulating ialah tabel data sesuai dengan tujuan penelitian (Notoatmodjo, 2010). Data disajikan sesuai jenis variabel yang menggambarkan hasil jumlah leukosit pada penderita DM Tipe 2.

2. Analisa Data

Data hasil penelitian yang diperoleh dianalisis kemudian dinyatakan dalam persentase, dan disajikan dalam bentuk deskriptif penyajian data dalam bentuk tabel sederhana.

K. Jadwal Penelitian

No	Kegiatan	Jan	Feb	Maret	April	Juni	Juli
1	Pengajuan Judul						
2	Penyusunan Proposal dan Konsultasi						
3	Pengumpulan Proposal						
4	Ujian Proposal						
5	Penelitian						
6	Pengolahan data, konsultasi dan penyesuaian hasil penelitian						
7	Penyusunan BAB IV dan V						
8	Pengumpulan Laporan						
9	Ujian KTI						
10	Revisi						
11	Seminar Hasil						

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan di Posyandu Kamboja 2 Desa Gedangan Kecamatan Grogol Kabupaten Sukoharjo dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Nilai rata-rata jumlah leukosit 30 responden sebesar $7.922/\text{mm}^3$ dengan nilai terendah sebesar $4.400/\text{mm}^3$ dan nilai tertinggi $11.700/\text{mm}^3$.
2. Jumlah leukosit berdasarkan jenis kelamin didapatkan penderita DM berjenis kelamin perempuan dengan mayoritas jumlah leukosit normal.
3. Jumlah leukosit berdasarkan umur didapatkan penderita DM memiliki umur >46 tahun dengan mayoritas jumlah leukosit normal.
4. Jumlah leukosit berdasarkan lamanya menderita DM responden mengalami DM selama kurang dari 5 tahun dengan mayoritas jumlah leukosit normal.

B. Saran

1. Masyarakat dan Kader Posyandu

Disarankan hendaknya untuk melakukan pemeriksaan rutin terhadap lansia yang memiliki riwayat penyakit DM sehingga dapat

mempertahankan kadar glukosa darah normal untuk menghindari proses radang yang menyebabkan peningkatan jumlah leukosit.

2. Institusi akademik

Agar menjadikan penelitian ini sebagai referensi untuk penelitian selanjutnya dalam bidang hematologi.

3. Peneliti selanjutnya

- a. Saran untuk peneliti selanjutnya yaitu menggambarkan faktor perancu lain yang mempengaruhi jumlah leukosit seperti dehidrasi, demam, dan obat-obatan.
- b. Melanjutkan penelitian ke analitik atau eksperimental.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfiyah, SW. 2011. Faktor resiko yang Berhubungan dengan Kejadian Penyakit Diabetes Melitus pada Pasien Rawat Jalan di Rumah Sakit Umum Pusat dr.Kariadi Semarang Tahun 2010. *Skripsi* Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Semarang.
- Ario, MD. 2014. Effect of Nicotine in Cigarette for Type 2 Diabetes Mellitus. *J Majority*. Vol 3, No 7, 79.
- Asmat U, Abad K, Ismail K. Diabetes mellitus and oxidative stress - A concise review. *Saudi Pharm J*. 2016;24(5):547–53.
- Chodijah, S Nugroho, A, dan Pandelaki, K. 2012. Hubungan Kadar Gula Darah Puasa dengan Jumlah Leukosit pada Pasien Diabetes Melitus dengan Sepsis. *Jurnal e-Biomedik (eBM)*, volume 1, Nomor 1, 2013, hlm. 602-606.
- Decroli, E. 2019. *Diabetes Melitus Tipe 2*. Padang : Pusat Penerbitan Bagian Ilmu Penyakit Dalam Fakultas Kedokteran Universitas Andalas.
- De Rekeneire N, Peila R, Ding J, Colbert LH, Visser M, Shorr RI, et al. Diabetes, hyperglycemia, and inflammation in older individuals: The Health, Aging and Body Composition study. *Diabetes Care*. 2006;29(8):1902–8.
- Departemen Kesehatan. 2005. *Pharmaceutical Care untuk Penyakit Diabetes Melitus*. Jakarta : Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Farhangi MA, Keshavarz SA, Eshraghian M, Ostadrahimi A, Saboor-Yaraghi AA. White blood cell count in women: relation to inflammatory biomarkers, haematological profiles, visceral adiposity, and other cardiovascular risk factors 8. *J Heal Popul*. 2013;31(1606–0997 (Print)):58–64.
- Fatimah, NR. 2015. Diabetes Melitus Tipe 2. *J Majority*. Vol 4, No 5, 93-99.

- Fernando, M., Crowther, R. G., Pappas, E., Lazzarini, P. A., Cunningham, M., et al. 2014. Plantar Pressure in Diabetic Peripheral Neuropathy Patients with Active Foot Ulceration Previous Ulceration and No History of Ulceration. *Journal vol.6*.
- Akhsyari Ferucha Zella. (2016). Karakteristik Pasien Diabetes Mellitus di RSUD dr.Soehadi Prijonegoro Sragen Tahun 2015. *Skripsi*. Solo: Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Gandasoebrata, R. 2010. *Penuntun Laboratorium Klinik*. Jakarta : Dian Rakyat.
- Hanum, N.N., 2013. Hubungan Kadar Glukosa Darah Sewaktu Dengan Profil Lipid Pda Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2 Di Rumah Sakit Umum Daerah Kota Cilegon Periode Januari-April 2013. *Skripsi* Fakultas dan Ilmu Kesehatan Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah, Jakarta.
- Kaplanski G, Marin V, Montero-Julian F, Mantovani A, Farnarier C. IL-6: A regulator of the transition from neutrophil to monocyte recruitment during inflammation. *Trends Immunol*. 2003;24(1):25–9.
- Kiswari R., 2014. *Hematologi & Transfusi*. Jakarta : Gelora Aksara Pratama.
- Kemenkes RI. (2014). *Profil Kesehatan Indonesia 2014*. Jakarta: Kemenkes RI
- McCarter RJ, Hempe JM, Gomez R and Chalew SA. “Biological variation in HbA1c predicts risk of retinopathy and nephropathy in type 1 diabetes, ” *Diabetes Care*, 2004; 27 (6): 1259–1264.
- Mehta, Atul dan Hoffbrand, Victor. 2014. *At a Glance Hematologi*. Erlangga. Jakarta.
- Meidikayanti, W dan Chatarina U.W. (2017). Hubungan Dukungan Keluarga Dengan Kualitas Hidup Diabetes Melitus Tipe 2 Di Puskesmas Pademawu. *Jurnal Berkala Epidemiologi*, Vol. 5 (2): 240-252.
- Nugraha, G. (2017). *Panduan Pemeriksaan Laboratorium Hematologi Dasar*. Trans Info Media. Jakarta.

- Nurhayati, T. (2016). Gambaran Jumlah Leukosit dan Hitung Jenis Leukosit Pada Penderita Tuberculosis. *Skripsi*. STIKes ICMes Jombang.
- Pangemanan Malayu. (2014). Analisis Faktor Resiko Penyebab Terjadinya DM Tipe 2 Pada Wanita Usia Produktif di Puskesmas Wawonasa. *Jurnal e Biomedik (Ebm)* Vol.2 No.2.
- PERKENI. (2015). *Konsensus Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Mellitus Tipe 2 di Indonesia*. Jakarta: Perkeni.
- Rismayanthi, C. 2010. Terapi Insulin Sebagai Alternatif Pengobatan Bagi Pengobatan Diabetes. *Skripsi*. Fakultas Pendidikan Kesehatan dan Rekreasi. Univeritas Indonesia Jakarta.
- Santoso, S., Rachmawati, B., dan Retnoningrum D. 2018. Perbedaan Jumlah Leukosit, Neutrofil dan Limfosit Absolut pada Penderita DM Tipe 2 Terkontrol dan Tidak Terkontrol. *JKD, Vol.7*, Mei 2018 : 854-862.
- Sari, N dan Hisyam, B. 2014. Hubungan antara Diabetes Melitus Tipe II dengan Kejadian Gagal Ginjal Kronik di Rumah Sakit PKU Muhammadiyah Yogyakarta Periode Januari 2011 sampai Oktober 2012. *JKKI, Vol.6* No. 1, Jan-Apr 2014. Fakultas Kedokteran Universitas Islam Indonesia.
- Sari, SW dan Adelina, R. 2020. Pola Makan Menjadi Faktor Dominan Kejadian Diabetes Melitus Tipe 2 Di Indonesia. *Jurnal Pangan Kesehatan dan Gizi, JAKAGI*, Desember 2020, (1) 1:54-63.
- Singh, S., Pai, D.R., Yuhhui, C. 2013. Diabetic foot ulcer-diagnosis and management. *Journal Clinic Research on Foot and Ankle. 1(3): 120*.
- Sitepu, Ade M, Djafar, Dewi U, dan Panda, Agnes L. 2016. Gambaran jumlah leukosit pada pasien infark miokard akut di RSUP Prof. Dr. R.D.Kandou Manado periode Januari-Desember 2015. *Jurnal e-Clinic (eCI) Volume 4*, Nomor 2, Juli-Desember 2016.

- Sugiyono. 2007. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif Dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Syaify, Ahmad. 2012. Pengaruh Level HbA1c terhadap Fungsi Fagositosis Neutrofil (PMN) pada penderita Periodonitis Diabetika. *Maj Ked Gr*; Desember 2012; 19(2); 93-97.
- Triatmojo, A Hasibuan, J Petrus, dan Fitriangga, A. 2014. Analisis Faktor Diabetes Melitus tipe 2 Di Puskesmas Banjar Serasan Kecamatan Pontianak Timur. *Skripsi* Program Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Tanjung.
- Waspadji, S., 2009. *Buku Ajaran Penyakit Dalam Komplikasi kronik Diabetes Mekanisme Terjadinya, Diagnosis dan Strategi Pengelolaan*. Jilid III, Edisi 4. Jakarta : FK UI pp. 1923-2
- Wicaksono, R.P. 2011. Faktor-faktor Yang Berhubungan Dengan Kejadian Diabetes Melitus Tipe 2. *Skripsi*. Universitas Diponegoro Semarang.
- Wulandari, S. 2016. Gambaran Kadar Glukosa Darah dalam Sampel Serum dengan Plasma NaF yang Ditunda 1 dan 2 Jam di Stikes Muhammadiyah Ciamis. *KTI*. Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Muhammadiyah Ciamis.