

KARYA TULIS ILMIAH

**GAMBARAN C- REAKTIVE PROTEIN (CRP) PADA
PENDERITA DIABETES MELITUS**



**ERNAWATI
P07534017021**

**POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES MEDAN
JURUSAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
TAHUN 2020**

KARYA TULIS ILMIAH

**GAMBARAN C- REAKTIVE PROTEIN (CRP) PADA
PENDERITA DIABETES MELITUS**

Sebagai Syarat Menyelesaikan Pendidikan Program Studi
Diploma III



**ERNAWATI
P07534017021**

**POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES MEDAN
JURUSAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
TAHUN 2020**

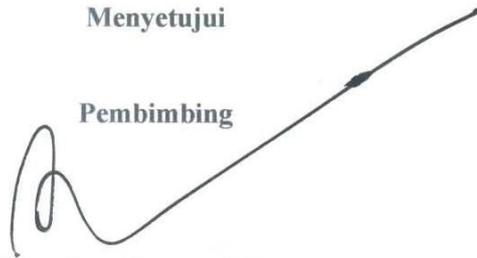
LEMBAR PERSETUJUAN

JUDUL : Gambaran C-Reactive Protein (CRP) pada
Penderita Diabetes Melitus
NAMA : Ernawati
NIM : P07534017021

Telah Diterima dan Disetujui Untuk Diseminarkan Dihadapan Penguji
Medan, Juni 2020

Menyetujui

Pembimbing



Ice Ratnalela Siregar, S.Si, M.Kes
19660321 198503 2 001

Ketua Jurusan Teknologi Laboratorium Medis
Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan



Endang Sofia, S.Si, M.Si
19601013 198603 2 002

LEMBAR PENGESAHAN

JUDUL : **Gambaran C-Reactive Protein (CRP) pada Penderita Diabetes Melitus**
NAMA : **Ernawati**
NIM : **P07534017021**

Karya Tulis Ilmiah ini Telah Diuji pada Sidang Ujian Akhir Program
Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Medan
Medan, Juni 2020

Penguji I



Endang Sofia, S.Si, M.Si
NIP: 19601013 198603 2 002

Penguji II



Dewi Setiyawati, SKM/M.Kes
NIP: 19670505 198603 2 001

Ketua Penguji



Ice Ratnalela Siregar, S.Si, M.Kes
NIP: 19660321 198503 2 001

**Ketua Jurusan Teknologi Laboratorium Medis
Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan**



Endang Sofia, S.Si, M.Si
NIP: 19601013 198603 2 002

PERNYATAAN

GAMBARAN C- REAKTIVE PROTEIN (CRP) PADA PENDERITA DIABETES MELITUS

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Karya Tulis Ilmiah ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebut daftar pustaka.

Medan, Juni 2020

**ERNAWATI
P07534017021**

**POLYTECHNIC OF HEALTH, MEDAN KEMENKES
DEPARTMENT OF MEDICAL LABORATORY TECHNOLOGY
KTI, June 2020
ERNAWATI**

**Overview of C-Reactive Protein in Patients with Diabetes Mellitus
iX + 36 Pages +2 Tables = 10 Pictures + 3 Attachments**

ABSTRACT

Diabetes mellitus (DM) is a non-communicable disease which causes many deaths in Indonesia. One of the macrovascular complications of diabetes is cardiovascular complications as a result of atherosclerosis which is the main cause of global mortality and morbidity which is influenced by Diabetes Mellitus. Elevated CRP levels are a strong and significant indication of the risk of cardiovascular disease. If these inflammatory markers can be detected earlier in people with Diabetes Mellitus, then therapy can be given immediately so that it can prevent chronic complications. The purpose of this study was to determine the description of C-Reactive Protein (CRP) in patients with Diabetes Mellitus based on sex and age. This research is a descriptive literature study. The samples obtained in this study were 50 samples from two literatures. Serum specimens from the study sample were examined by the latex agglutination method. This research was conducted in the laboratory of Labuang Baji Makassar Hospital and in the Sukaraja Public Health Center laboratory. The time of the study will be in March - May 2020. Based on the results of research conducted on the description of C-Reactive Protein (CRP) in patients with Diabetes Mellitus, it turned out that 24 samples (48%) were negative and 26 samples (52%) were positive, with the most positive results seen from ages 51-60 as many as 15 samples (58%) and those seen from the female sex were 16 samples (62%). The existence of C-Reactive Protein (CRP) in patients with Diabetes Mellitus as a sign of an inflammatory process due to chronic complications of Diabetes Mellitus. It is thus recommended that DM sufferers perform CRP examinations to prevent inflammation or inflammation that can lead to chronic complications.

Keywords: Diabetes Mellitus (DM), C-Reactive Protein (CRP)

Reading List: 36 (2006 - 2018)

**POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES MEDAN
JURUSAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
KTI, Juni 2020
ERNAWATI**

**Gambaran C-Reactive Protein Pada Penderita Diabetes Melitus
ix + 36 Halaman + 2 Tabel = 10 Gambar + 3 Lampiran**

ABSTRAK

Diabetes Melitus (DM) termasuk penyakit tidak menular yang banyak menyebabkan kematian di Indonesia. Komplikasi makrovaskuler diabetes salah satunya adalah komplikasi kardiovaskular sebagai akibat dari aterosklerosis yang merupakan penyebab utama mortalitas dan morbiditas secara global yang dipengaruhi oleh Diabetes Melitus. Peningkatan kadar CRP merupakan indikasi yang kuat dan signifikan terhadap risiko terjadinya penyakit kardiovaskular. Jika petanda inflamasi ini dapat terdeteksi lebih awal pada penderita Diabetes Melitus maka pemberian terapi dapat segera diberikan sehingga dapat mencegah terjadinya komplikasi kronik. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui Gambaran C-Reactive Protein (CRP) pada penderita Diabetes Melitus berdasarkan jenis kelamin dan umur. Penelitian ini merupakan penelitian studi literature secara deskriptif. Sampel yang didapat pada penelitian ini adalah 50 sampel dari dua literatur. Spesimen serum dari sampel penelitian diperiksa dengan metode aglutinasi lateks. Penelitian ini dilaksanakan di laboratorium RSUD Labuang Baji Makasar dan di laboratorium Puskesmas Sukaraja. Waktu penelitian dilaksanakan pada bulan Maret – Mei 2020. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan tentang Gambaran C-Reactive Protein (CRP) pada penderita Diabetes Melitus, ternyata 24 sampel (48%) negatif dan 26 sampel (52%) positif, dengan hasil positif terbanyak dilihat dari umur 51-60 sebanyak 15 sampel (58%) dan yang dilihat dari jenis kelamin perempuan sebanyak 16 sampel (62%). Adanya C-Reactive Protein (CRP) pada penderita Diabetes Melitus sebagai petanda adanya proses inflamasi akibat komplikasi kronis Diabetes Melitus. Dengan demikian disarankan Agar penderita DM melakukan pemeriksaan CRP untuk mencegah iflamasi atau peradangan yang dapat mengakibatkan komplikasi kronis.

Kata Kunci : Diabetes Melitus (DM), C-Reactive Protein (CRP)

Daftar Bacaan : 36 (2006 – 2018)

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT.Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat-Nya, kesehatan dan kesempatan sehingga penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah yang berjudul “Gambaran C-Reactive Protein (CRP) pada Penderita Diabetes Melitus”.

Karya Tulis Ilmiah ini diajukan guna memenuhi salah satu persyaratan dalam menyelesaikan pendidikan program Diploma-III di Politeknik Kesehatan Kemenkes RI Medan Jurusan Teknologi Laboratorium Medis. Dalam pembuatan Karya Tulis Ilmiah ini penulis mengucapkan terimakasih atas bimbingan, bantuan dan arahan dari berbagai pihak sehingga karya tulis ini dapat diselesaikan dengan baik. Oleh karena itu penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Ibu Dra. Ida Nurhayati, M.Kes Selaku Direktur Politeknik Kesehatan Kemenkes RI Medan.
2. Ibu Endang Sofia, S.Si, M.Si Selaku Kepala Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Medan.
3. Ibu Ice Ratnalela Siregar, S.Si, M.Kes Selaku pembimbing yang telah bersedia meluangkan waktu untuk memberi bimbingan dan arahan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini.
4. Ibu Endang Sofia, S.Si, M.Si Selaku Penguji I dan Ibu Dewi Setiyawati, SKM,M.Kes Selaku Penguji II yang telah memberikan saran dan masukan untuk kesempurnaan dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.
5. Seluruh Dosen dan Pegawai di Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Medan.
6. Teristimewa untuk kedua orangtua saya Ayahanda Maryadi, Ibunda Legini, dan seluruh anggota keluarga, saya ucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya yang selalu mendoakan dan memberikan nasehat, dukungan moral dan materil selama mengikuti pendidikan di Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Medan.

7. Buat seluruh teman-teman Jurusan Teknologi Laboratorium Medis angkatan 2017 penulis mengucapkan banyak terimakasih atas semangat dan dukungan yang diberikan.

Penulis menyadari di dalam Penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini masih jauh dari kesempurnaan dan masih banyak terdapat kekurangan karena keterbatasan dan kemampuan yang penulis miliki. Oleh sebab itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan Karya Tulis Ilmiah ini. Akhir kata penulis penulis berharap semoga Karya Tulis Ilmiah ini dapat bermanfaat baik bagi penulis maupun pembaca.

Medan, Juni 2020

ERNAWATI

DAFTAR ISI

	Hal
ABSTRACT	i
ABSTRAK	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan Peneliti	3
1.3.1. Tujuan Umum	3
1.3.2. Tujuan Khusus	4
1.4. Manfaat Penelitian	4
1.4.1. Untuk Peneliti	4
1.4.2. Untuk Institusi Pendidikan	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Diabetes Melitus	5
2.1.1. Definisi Diabetes Melitus	5
2.1.2. Tipe – Tipe Diabetes Melitus	6
2.1.3. Gejala Klinis Diabetes Melitus	8
2.1.4. Faktor Penyebab	9
2.1.5. Gejala Penderita Diabetes Melitus	11
2.1.6. Diagnosa atau Pemeriksaan Diabetes Melitus	13
2.2. C-Reactive Protein (CRP)	15
2.2.1. Definisi Diabetes Melitus C-Reactive Protein (CRP)	15
2.2.2. Sintesis dan Struktur C-Reactive Protein (CRP)	16
2.2.3. Fungsi Biologis C-Reactive Protein (CRP)	17
2.2.4. Prinsip dan Metode Pemeriksaan	18
2.2.5. Hal-hal yang dapat mempengaruhi hasil pemeriksaan CRP	19
2.3. Hubungan C-Reactive Protein Terhadap Penderita Diabetes Melitus	20
2.3. Kerangka Konsep	20
2.4. Definisi Oprasional	20
BAB 3 METODE PENELITIAN	22
3.1. Jenis dan Desain Penelitian	22
3.2. Lokasi dan Waktu Penelitian	22
3.2.1. Lokasi Penelitian	22
3.2.2. Waktu Penelitian	22

3.3.	Objek Penelitian	22
3.4.	Jenis dan Cara Pengumpulan Data	22
3.5.	Metode Pemeriksaan	22
3.6.	Prinsip Pemeriksaan	23
3.7.	Alat, Bahan, Reagensia	23
3.7.1.	Alat dan Bahan	23
3.7.2.	Sampel	23
3.7.3.	Reagensia	23
3.8.	Prosedur Penelitian	23
3.8.1.	Persiapan Sampel	23
3.8.2.	Prosedur Kerja	24
3.8.3.	Interprestasi Hasil	24
3.9.	Analisa Data	25
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN		26
4.1.	Hasil Penelitian	26
4.1.1.	Hasil Penelitian di RSUD Labuang Baji Makasar	26
4.1.2.	Hasil Penelitian di Puskesmas Sukaraja Tasikmalaya	29
4.2.	Pembahasan	32
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN		35
5.1.	Kesimpulan	35
5.2.	Saran	35
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN		

DAFTAR TABEL

	Hal
Table 2.1. Nilai Normal Kadar Gula Darah	14
Tabel 3.1. Pemeriksaan C-Reactive Protein	24

DAFTAR GAMBAR

	Hal
4.1.1. Hasil Penelitian di RSUD Labuang Baji Makasar	26
Gambar 1. Diagram Pie Berdasarkan Umur	26
Gambar 2. Diagram Pie Berdasarkan Jenis Kelamin	27
Gambar 3. Diagram Pie Berdasarkan Hasil yang Positif dan Negatif	27
Gambar 4. Diagram Pie Hasil CRP Positif Berdasarkan Umur	28
Gambar 5. Diagram Pie Hasil CRP Positif Berdasarkan Jenis Kelamin	29
4.1.2. Hasil Penelitian di Puskesmas Sukaraja Tasikmalaya	29
Gambar 1. Diagram Pie Berdasarkan Umur	29
Gambar 2. Diagram Pie Berdasarkan Jenis Kelamin	30
Gambar 3. Diagram Pie Berdasarkan Hasil yang Positif dan Negatif	30
Gambar 4. Diagram Pie Hasil CRP Positif Berdasarkan Umur	31
Gambar 5. Diagram Pie Hasil CRP Positif Berdasarkan Jenis Kelamin	32

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 Tabel Hasil Penelitian

LAMPIRAN 2 Jadwal Penelitian

LAMPIRAN 3 Lembar Konsul Karya Tulis Ilmiah

LAMPIRAN 4 Daftar Riwayat Hidup

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Diabetes Melitus (DM) merupakan suatu kelompok penyakit metabolik dengan karakteristik hiperglikemia yang terjadi karena kelainan sekresi insulin, kelainan kerja insulin atau kedua-duanya. Diabetes melitus bukan merupakan penyakit menular dan prevalensinya semakin meningkat dari tahun ke tahun. Penyakit tidak menular penyumbang angka kematian terbanyak di Indonesia. Lima tertinggi penyakit tidak menular penyebab kematian di Indonesia adalah stroke, hipertensi, diabetes, kanker, dan penyakit paru obstruktif kronis (Kemenkes RI, 2013)

Mortalitas dan morbiditas yang terjadi pada penderita diabetes melitus tidak secara langsung diakibatkan oleh hiperglikemi, tetapi hal ini berhubungan dengan komplikasi yang terjadi. Komplikasi makrovaskuler diabetes salah satunya adalah komplikasi kardiovaskular sebagai akibat dari aterosklerosis yang merupakan penyebab utama mortalitas dan morbiditas secara global yang dipengaruhi oleh Diabetes Melitus (Nisa, 2016).

Ketikesesuaian kerja insulin pada penyakit diabetes melitus ini mengakibatkan glukosa dari pembuluh darah tidak mampu masuk ke jaringan. Keadaan ini menyebabkan sebagian besar glukosa tetap berada dalam sirkulasi darah sehingga terjadi hiperglikemia (Yekti, dkk, 2014).

Di Indonesia dengan asumsi prevalensi diabetes melitus sebesar 4%, berdasarkan pola pertumbuhan penduduk seperti saat ini, diperkirakan pada tahun 2020 nanti akan ada sejumlah 178 juta penduduk Indonesia berusia di atas 20 tahun, sehingga diperkirakan akan didapatkan 7 juta orang dengan diabetes melitus (Pande, dkk 2017).

Dinas Kesehatan Provinsi Sulawesi Tenggara menyatakan bahwa Diabetes Melitus merupakan penyakit degenerative atau tidak menular yang selalu ada dalam daftar 10 penyakit tidak menular. Pada tahun 2015 penyakit diabetes melitus menempati urutan ke-9, dan pada tahun 2016 menempati urutan ke-4

dengan jumlah kasus sebesar 2.983. hal tersebut secara ekspilisit menunjukkan meningkatkan jumlah penderita diabetes melitus setiap tahunnya yang dikarenakan adanya fenomena global yang timbul akibat pola makan dan gaya hidup masyarakat yang berubah makin praktis dan serba cepat (DINKES SULTRA, 2017).

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa kelainan vaskuler terjadi karena adanya *low grade chronic inflammation* pada endotelium. Keadaan tersebut diperkuat dengan peningkatan marker inflamasi kronis CRP. Ini menunjukkan CRP merupakan marker yang cukup sensitif untuk mendeteksi adanya inflamasi subklinis tersebut yang berhubungan dengan perkembangan dan progress aterosklerosis (Yerizel , dkk, 2015)

Peningkatan kadar CRP merupakan indikasi yang signifikan terhadap risiko terjadinya penyakit kardiovaskular. Jika petanda inflamasi ini dapat terdeteksi lebih awal pada penderita Diabetes Melitus maka pemberian terapi dapat segera diberikan sehingga dapat mencegah terjadinya komplikasi kronik (Kalma, 2018).

C-Reactive Protein (CRP) adalah salah satu protein fase akut yang terdapat dalam serum normal walaupun dalam konsentrasi yang amat kecil. Dalam keadaan tertentu dengan reaksi inflamasi atau kerusakan jaringan baik yang disebabkan oleh penyakit infeksi maupun yang bukan infeksi, konsentrasi CRP dapat meningkat sampai 100 kali. Sehingga diperlukan suatu pemeriksaan yang dapat mengukur kadar CRP (Bratawidjaja , 2006)

CRP adalah faktor pro inflamasi yang diproduksi di hati terutama di hepatosit sebagai respon infeksi dan inflamasi yang sintesisnya diatur oleh IL-6, IL-1 dan TNF. CRP mempunyai fungsi utama merangsang sintesis tissue factor dan mengaktifasi komplemen dalam proses agregasi (Muhammad, dkk, 2012).

Pada penelitian epidemiologi prospektif, nilai CRP dapat menyebabkan stroke, penyakit arteri perifer dan kematian jantung mendadak, juga dapat memperkirakan risiko iskemia berulang dan kematian pada penderita angina yang stabil dan tidak stabil yang menjalani angioplasty perkuatan. Selain untuk prediksi kelainan kardiovaskulas, sekarang nilai CRP juga digunakan untuk memprediksi

diabetes melitus pada beberapa penelitian prospektif yang telah dilakukan oleh Barzilay, Pradhan, Freeman (Sylvawani, dkk, 2009)

Terjadinya peningkatan kadar CRP pada penderita DM disebabkan oleh respon inflamasi yang timbul akibat komplikasi dari DM. Hal ini diawali oleh keadaan hiperglikemia intrasel menyebabkan kerusakan mitokondria pada DM yang mengakibatkan terjadinya peningkatan ROS dan stres oksidatif sehingga radikal bebas meningkat dalam tubuh. ROS (Reactive Oxygen Species) adalah radikal bebas yang terbentuk ketika O₂ menerima elektron bebas. Peningkatan radikal bebas ini akan menyebabkan kerusakan makrovaskular dan mikrovaskular (Kalma, 2018).

Pada beberapa penelitian telah ditemukan CRP dengan konsentrasi yang cukup tinggi pada pasien dengan resistensi insulin. Peningkatan konsentrasi kompleks imun pada pasien DM tidak hanya menyebabkan timbulnya aterosklerosis dan progresivitasnya, melainkan juga berperan dalam proses ruptur plak aterosklerotik dan komplikasi Jantung Koroner selanjutnya. Kandungan makrofag di dalam lesi aterosklerosis pada pasien DM mengalami peningkatan, sebagai akibat dari peningkatan rekrutmen makrofag di dalam dinding pembuluh darah karena pengaruh tingginya konsentrasi sitokin (Kalma, 2018).

Berdasarkan latar belakang di atas penulis ingin mengetahui bagaimana “Gambaran C-Reactive Protein (CRP) pada Penderita Diabetes Melitus di RSU Haji Medan”.

1.2. Rumusan Masalah

Bagaimana Gambaran C-Reactive Protein (CRP) pada Penderita Diabetes Melitus.

1.3. Tujuan Peneliti

1.3.1. Tujuan Umum

Untuk mengetahui Gambaran C-Reactive Protein (CRP) pada Penderita Diabetes Melitus berdasarkan jenis kelamin dan umur.

1.3.2. Tujuan Khusus

Untuk menentukan Gambaran C-Reactive Protein (CRP) pada Penderita Diabetes Melitus berdasarkan jenis kelamin dan umur.

1.4. Manfaat Penelitian

1.4.1. Untuk Peneliti

- a. Memperoleh pengalaman bagi penulis khususnya di bidang Imunoserologi tentang Gambaran C-Reactive Protein (CRP) pada Penderita Diabetes Melitus.
- b. Menambah pengetahuan dan wawasan berpikir penulis serta meningkatkan keterampilan penulis dalam melakukan penelitian.
- c. Menambah pengetahuan bagi peneliti sebagai bekal untuk diterapkam dalam dunia kerja.

1.4.2. Untuk Institusi Pendidikan

- a. Untuk menambah wawasan dan ilmu pengetahuan bagi pembaca khususnya mahasiswa/i Jurusan Teknologi Laboratorium Medis.
- b. Sebagai bahan pembelajaran dan sumber referensi untuk penelitian selanjutnya.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Diabetes Melitus

2.1.1. Definisi Diabetes Melitus

Diabetes Melitus adalah suatu kelompok penyakit metabolic dengan karakteristik hiperglikemia yang terjadi karena kelainan sekresi insulin, gangguan kerja insulin atau keduanya, yang menimbulkan berbagai komplikasi kronik pada mata, ginjal, saraf, dan pembuluh darah (American Diabetes Association, 2014).

Diabetes Melitus diklasifikasikan menjadi empat tipe, yaitu DM tipe 1 disebabkan oleh destruksi sel beta, umumnya menjurus pada defisiensi insulin absolut, dapat terjadi karena autoimun atau idiopatik, DM tipe 2 disebabkan oleh resistensi insulin, defisiensi insulin relatif, serta defek sekresi insulin disertai resistensi insulin, DM tipe lain disebabkan oleh defek genetik fungsi sel beta, defek genetik kerja insulin, penyakit eksokrin pankreas, endokrinopati, pengaruh obat dan zat kimia, infeksi, sebab imunologi yang jarang, dan sindrom genetik lain yang berkaitan dengan DM, dan DM gestasional yang terjadi ketika masa kehamilan (PERKENI, 2011).

Mortalitas dan morbiditas yang terjadi pada penderita diabetes melitus tidak secara langsung diakibatkan oleh hiperglikemi, tetapi hal ini berhubungan dengan komplikasi yang terjadi. Komplikasi makrovaskuler diabetes salah satunya adalah komplikasi kardiovaskular sebagai akibat dari aterosklerosis yang merupakan penyebab utama mortalitas dan morbiditas secara global yang dipengaruhi oleh Diabetes Melitus (Nisa, 2016).

Di Indonesia dengan asumsi prevalensi diabetes melitus sebesar 4%, berdasarkan pola pertumbuhan penduduk seperti saat ini, diperkirakan pada tahun 2020 nanti akan ada sejumlah 178 juta penduduk Indonesia berusia di atas 20 tahun, sehingga diperkirakan akan didapatkan 7 juta orang dengan diabetes melitus (Pande, dkk, 2017).

Dinas Kesehatan Provinsi Sulawesi Tenggara menyatakan bahwa Diabetes melitus merupakan penyakit degenerative atau tidak menular yang selalu ada dalam daftar 10 penyakit tidak menular. Pada tahun 2015 penyakit diabetes melitus menempati urutan ke-9, dan pada tahun 2016 menempati urutan ke-4 dengan jumlah kasus sebesar 2.983. hal tersebut secara eksplisit menunjukkan meningkatkan jumlah penderita diabetes melitus setiap tahunnya yang dikarenakan adanya fenomena global yang timbul akibat pola makan dan gaya hidup masyarakat yang berubah makin praktis dan serba cepat (DINKES SULTRA, 2017).

2.1.2. Tipe – Tipe Diabetes Melitus

a. Diabetes Melitus Tipe 1

DM tipe 1 adalah diabetes melitus yang bergantung insulin. DM tipe 1 merupakan penyakit autoimun kronis yang disebabkan adanya kehancuran selektif sel beta pankreas yang memproduksi insulin. Kondisi ini ditandai dengan ditemukannya anti insulin atau antibodi sel antiislet dalam darah. Pada diabetes melitus tipe ini biasanya terjadi sebelum umur 30 tahun dan harus mendapatkan insulin dari luar (American Diabetes Association, 2014).

DM tipe 1 adalah kekurangan insulin pankreas akibat destruksi autoimun sel B pankreas, berhubungan dengan HLA (Human Leucocyte Antigen) tertentu pada suatu kromosom dan beberapa autoimunitas serologik dan cell mediated, DM yang berhubungan dengan malnutrisi dan berbagai penyebab lain yang menyebabkan kerusakan primer sel beta sehingga membutuhkan insulin dari luar untuk bertahan hidup. Kelaianan didalam darah karena adanya penyakit autoimun pada DM tipe 1 erat kaitanya dengan sel darah putih yang menunjukkan adanya infiltrasi leukosit dan destruksi sel Langerhans. Sel langerhans sendiri adalah sel-sel imunitas yang ada diseluruh bagian epidermis kulit (Husain, 2010).

b. Diabetes Melitus Tipe 2

Diabetes tipe 2 tidak mempunyai hubungan dengan HLA, virus atau auto imunitas. DM tipe 2 terjadi akibat resistensi insulin pada jaringan perifer yang diikuti produksi insulin sel beta pankreas yang cukup. DM tipe 2 sering

memerlukan insulin tetapi tidak bergantung kepada insulin seumur hidup (Husain, 2010).

Diabetes melitus tipe 2 (DM tipe 2) atau disebut sebagai NonInsulin-Dependent Diabetes Melitus (NIDDM) merupakan salah satu tipe DM akibat dari insensitivitas sel terhadap insulin (resistensi insulin) serta defisiensi insulin relatif yang menyebabkan hiperglikemia. DM tipe ini memiliki prevalensi paling banyak diantara tipe-tipe lainnya yakni melingkupi 90-95% dari kasus diabetes (American Diabetes Association, 2014).

Diabetes Melitus tipe 2 meliputi lebih 90% dari semua populasi Diabetes. Prevalensi Diabetes Melitus Tipe 2 pada bangsa kulit putih berkisar antar 3-6% pada populasi dewasa. Internasional Diabetes Federation (IDF) pada tahun 2011 mengumumkan 336 juta orang di seluruh dunia mengidap Diabetes Melitus Tipe 2 dan penyakit ini terkait dengan 4,6 juta kematian tiap tahunnya, atau satu kematian setiap tujuh detik. Penyakit ini mengenai 12% populasi dewasa di Amerika Serikat dan lebih dari 25% pada penduduk usia lebih dari 65 tahun (Eva, 2019).

c. Diabetes melitus gestasional (DMG)

Diabetes melitus gestasional (DMG) adalah suatu gangguan toleransi karbohidrat yang terjadi atau diketahui pertama kali pada saat kehamilan sedang berlangsung (PERKENI, 2015). Keadaan ini biasa terjadi pada saat 24 minggu usia kehamilan dan sebagian penderita akan kembali normal pada setelah melahirkan (Depkes RI, 2008). Diabetes mellitus gestasional menjadi masalah kesehatan masyarakat sebab penyakit ini berdampak langsung pada kesehatan ibu dan janin (Osgood, dkk, 2011).

Insidens bayi makrosomia sekitar 5 % dari semua kelahiran (Sativa , 2011). Istilah makrosomia digunakan untuk menggambarkan fetus atau bayi yang dengan ukuran yang lebih besar dari ukuran normal. Berat badan lahir lebih dari 4000 gram merupakan patokan yang sering digunakan dalam mendefinisikan makrosomia (Cunningham , dkk, 2010). Semua bayi dengan berat badan 4000 gram atau lebih tanpa memandang umur kehamilan dianggap sebagai makrosomia (Trisnasiwi , dkk, 2012).

Dampak yang ditimbulkan oleh ibu penderita diabetes melitus gestasional adalah ibu berisiko tinggi terjadi penambahan berat badan berlebih, terjadinya preklamsia, eklamsia, bedah sesar, dan komplikasi kardiovaskuler hingga kematian ibu. Setelah persalinan terjadi, maka penderita berisiko berlanjut terkena diabetes tipe 2 atau terjadi diabetes gestasional yang berulang pada masa yang akan datang, sedangkan bayi yang lahir dari ibu yang mengalami diabetes gestasional berisiko tinggi untuk terkena makrosomia (Perkins, dkk, 2007).

2.1.3. Gejala Klinis Diabetes Melitus

Gejala klinis Diabetes Melitus dapat di golongan menjadi gejala akut dan kronik (PERKENI, 2011).

a. Gejala akut penyakit Diabetes Melitus

Gejala penyakit Diabetes Melitus dari satu penderita ke penderita lain bervariasi, bahkan mungkin tidak menunjukkan gejala apapun sampai saat tertentu. Biasanya akan menunjukkan gejala awal yaitu banyak makan (polyphagia), banyak minum (polidipsi) dan banyak kencing (poliuri).

Keadaan tersebut, jika tidak segera diobati maka akan timbul gejala banyak minum, banyak kencing, nafsu makan mulai berkurang/berat badan turun dengan cepat (turun 5-10 kg dalam waktu 3-4 minggu), mudah lelah, dan bila tidak segera diobati, akan timbul rasa malu, bahkan penderita akan jatuh koma yang disebut dengan koma diabetic .

b. Gejala kronik Diabetes Melitus

Gejala kronik yang sering dialami oleh penderita diabetes melitus adalah kesemutan, kulit terasa panas, atau seperti tertusuk jarum, rasa tebal di kulit, kram, mudah mengantuk, mata kabur, biasanya sering ganti kaca mata, gatal di sekitar kemaluan terutama wanita, gigi mudah goyah dan mudah lepas, kemampuan seksual menurun, bahkan impotensi dan para ibu hamil sering mengalami keguguran atau kematian janin dalam kandungan atau bayi lahir dengan berat 4 kg.

2.1.4. Faktor Penyebab

Diabetes Melitus adalah penyakit di mana kadar gula dalam darah cukup tinggi karena gula dalam darah tidak dapat digunakan oleh tubuh. Penyakit diabetes merupakan salah satu penyakit yang banyak diderita oleh masyarakat dunia. Penyakit diabetes tidak memandang umur, diabetes juga dapat menyerang pada orang tua dan juga bisa menyerang pada anak-anak. Berikut adalah kebiasaan penyebab diabetes. Penyebab Diabetes Melitus menurut (KEMENKES, 2015) :

a. Kelebihan berat badan

Penderita penyakit diabetes tipe 2 diketahui lebih dari 85% memiliki kelebihan berat badan. Kelebihan berat badan atau obesitas sering dikaitkan dengan risiko terkena penyakit diabetes. Olahraga secara rutin sangat dianjurkan untuk menurunkan berat badan dan menurunkan resistensi insulin.

b. Sering stress

Jika seseorang mengalami stres, Tubuh orang tersebut akan meningkatkan produksi hormon epinephrine dan kortisol agar gula darah naik dan tersedia cadangan energi untuk beraktivitas. Namun, apabila gula darah sering terus dipicu tinggi karena mengalami stres yang berkepanjangan tanpa jalan keluar, sama saja dengan melakukan bunuh diri pelan-pelan. Alangkah baiknya jika sedang mengalami masalah, bicaralah pada orang yang bermasalah tersebut secara baik-baik atau ceritakan pada sahabat terdekat.

c. Riwayat hidup keluarga

Faktor keturunan juga berperan seseorang terkena diabetes. Apabila orang tua Anda pernah didiagnosis penyakit diabetes tipe 2, maka Anda juga beresiko terkena diabetes.

d. Kondisi tertentu pada wanita

Pada wanita yang memiliki sindrom ovarium polikistik lebih beresiko untuk menderita diabetes. Sindrom ovarium polikistik merupakan ketidakseimbangan hormonal yang menyebabkan tidak teraturnya masa siklus menstruasi pada wanita. Wanita yang pernah melahirkan bayi dengan kategori gemuk (4kg atau lebih) diketahui beresiko terkena diabetes. Adapun wanita hamil

yang dapat menderita diabetes gestasional (diabetes terjadi selama masa kehamilan), diketahui 7 kali lebih beresiko terkena diabetes tipe 2 pada masa yang akan datang.

e. Kecanduan merokok

Penelitian di Amerika melibatkan setidaknya 4.572 relawan pria dan wanita menemukan bahwa resiko perokok aktif terhadap diabetes naik sebesar 22%. Naiknya risiko tidak cuma disebabkan oleh faktor merokok saja, tetapi kombinasi antara berbagai gaya hidup tidak sehat.

f. Makanan tinggi gula dan lemak

Sering mengonsumsi makanan tinggi gula dan lemak merupakan salah satu hal penyebab diabetes. Mengonsumsi makanan seperti ini berisiko dapat meningkatkan kadar kolesterol dan tekanan darah. Tekanan darah dan kadar kolesterol yang tinggi sering dikaitkan dengan diabetes dan penyakit jantung.

g. Takut kulit menjadi hitam

Menurut jurnal Diabetes Care, wanita dengan asupan vitamin D yang tinggi dan kalsium berisiko paling rendah untuk terkena diabetes tipe 2. Sumber vitamin D dapat ditemukan di sejumlah makanan, namun yang terbaik ada pada sinar matahari. Terkenan paparan matahari pagi selama 20 menit sudah mencukupi kebutuhan vitamin D selama 3 hari. Sebelum berjemur pada paparan sinar matahari pagi, alangkah baiknya Anda menggunakan sunscreen (tabir surya) selama 10-15 menit. Vitamin D juga dapat membantu keteraturan metabolisme tubuh, termasuk juga gula darah.

h. Gorengan

Gorengan merupakan salah satu makanan faktor resiko tinggi pemicu penyakit degeneratif, seperti penyakit kardiovaskular (pkv), stroke, dan diabetes melitus,. Penyebab utama penyakit PKV atau kardiovaskular tersebut adalah adanya penyumbatan pembuluh darah koroner, dengan faktor resiko utama adalah dislipidemia. Dislipidemia merupakan penyakit kelainan metabolisme pada lipid yang ditandai dengan gejala peningkatan kadar kolesterol total, LDL atau kolesterol jahat dan trigliserida. Meningkatnya proporsi dislipidemia disebabkan kebiasaan mengonsumsi makanan rendah serat dan tinggi lemak, termasuk

makanan gorengan. Itulah beberapa kebiasaan yang dapat menyebabkan Anda terkena penyakit diabetes. Hindari segala macam hal-hal yang penyebab diabetes dan mulailah hidup sehat.

2.1.5. Gejala Penderita Diabetes Melitus

Banyak orang menjadi kaget dan cemas ketika mengetahui bahwa dirinya adalah pengidap penyakit diabetes karena selain keluhan dan gejalanya berjalan perlahan dan tidak terasakan, gejala juga bervariasi tergantung organ mana yang terkena. Tiap orang mempunyai kepekaan yang berbeda dan kadang mereka tidak merasakan adanya perubahan pada dirinya. Keluhan seperti rasa capek atau lemah tidak jarang ditemukan dan kerap kali dianggap sebagai akibat dari kurang tidur, depresi, atau usia yang bertambah tua (Hans Tandra, 2013)

Beberapa keluhan utama dari Diabetes Melitus menurut (Hans Tandra, 2013).

1. Banyak kencing

Ginjal tidak dapat menyerap kembali gula yang berlebihan didalam darah. Akibatnya, gula ini akan menarik air keluar dari jaringan selain kencing menjadi sering banyak, anda juga akan merasakan dehidrasi atau kekurangan cairan.

2. Rasa haus

Unruk mengtasi dehidrasi, anda akan banyak minum dan terus minum. Kesalahan yang sering didapatkan adalah anda akan menncari *softdrink* yang manis dan segar untuk mengatasi haus. Akibatnya, gula darah semakin naik dan hal ini dapat menimbulkan komplikasi akut yang membahayakan.

3. Berat badan turun

Sebagai kompensasi dan dehidrasi harus banyak minum, anda mungkin mulai banyak makan. Memang pada mulanya berat badaan semakin meningkat, namun lama – kelamaan otot tidak mendapat cukup gula untuk tumbuh sebagai sumber energi. Akibatnya jaringan otot dan lemak harus dipecah untuk memenuhi kebutuhan energi sehingga berat badan menjadi turun, meskipun makannya banyak. Keadaan ini makin diperburuk oleh adanya komplikasi yang timbul belakangan.

4. Rasa seperti flu dan lemah

Keluhan diabetes dapat menyerupai sakit flu, dan rasa capek, lemah dan nafsu makan menurun. Pada diabetes, gula bukan lagi sumber energi karena glukosa menumpuk dalam peredaran darah dan tidak dapat diangkut ke dalam sel untuk menjadi energi.

5. Mata kabur

Gula darah yang tinggi akan menarik keluar cairan dari dalam lensa mata sehingga lensa menjadi tipis. Akibatnya, mata mengalami kesulitan untuk focus dan penglihatan menjadi kabur. Apabila anda bisa mengontrol glukosa dengan baik. Penglihatan menjadi baik karena lensa kembali normal, orang diabetes sering berganti – ganti ukuran kacamata karena gula darah yang terus naik turun.

6. Luka yang sukar sembuh

Penyebab luka yang sukar sembuh adalah infeksi yang hebat karena kuman atau jamur mudah tumbuh pada kondisi gula yang tinggi, kerusakan dinding pembuluh darah sehingga aliran darah yang tidak lancar pada kapiler (pembuluh darah kecil), kerusakan saraf yang menyebabkan penderita diabetes tidak bias merasakan luka yang dialami dan membiarkannya semakin membusuk.

7. Kesemutan

Kerusakan saraf disebabkan oleh glukosa yang tinggi merusak dinding pembuluh darah sehingga mengganggu nutrisi pada saraf. Karena yang rusak adalah saraf sensorik, keluhan paling sering adalah rasa kesemutan atau tidak terasa, terutam pada tangan dan kaki. Selanjutnya bisa timbul nyeri pada anggota tubuh, betis, kaki, tangan, dan lengan, bahkan bias terasa seperti terbakar.

8. Gusi bengkak dan merah

Kemampuan rongga mulut anda menjadi lemah untuk melawan infeksi. Akibatnya, gusi akan membengkak dan merah, timbul infeksi, serta gigi tampak tidak rata dan mudah tanggal.

9. Kulit kering dan gatal

Kulit terasa kering, sering gatal, dan infeksi, keluhan ini biasanya menjadi penyebab pasien datang memeriksakan diri ke dokter, lalu pada pemeriksaan akhirnya ditemukan ternyata ada diabetes.

10. Mudah terkena infeksi

Leukosit (sel darah putih) yang biasanya dipakai untuk melawan infeksi, tidak dapat berfungsi dengan baik pada keadaan gula yang tinggi. Diabetes membuat anda lebih mudah terkena infeksi.

11. Gatal pada kemaluan

Infeksi jamur juga menyukai suasana gula darah yang tinggi, vagina mudah terkena infeksi jamur, mengeluarkan cairan kental putih kekuningan, serta timbul rasa gatal.

2.1.6. Diagnosa atau Pemeriksaan Diabetes Melitus

Diagnosa diperlukan untuk pendapat kepastian tentang apakah seseorang mengidap penyakit diabetes atau tidak. Melihat gejala – gejala yang timbul saja tidak cukup, jika anda merasa mendapati gejala – gejala diabetes maka langkah selanjutnya adalah melakukan diagnosis atau melakukan pemeriksaan di laboratorium. Tes di laboratorium merupakan diagnosis melalui metode dan alat tertentu untuk mendapatkan keputusan apakah seseorang menderita diabetes atau tidak (Susanto, 2017).

Diagnosis diabetes melalui tes laboratorium memiliki tingkat keakuratan yang tinggi, sehingga bias mendapatkan kepastian. Selain itu, lewat diagnosis diabetes juga kita dapat mengetahui tipe diabetes mana yang diberikan serta dapat diketahui factor penyebabnya (Susanto, 2017).

Menurut (Susanto, 2017) secara garis besar, diagnosis diabetes dilakukan dengan dua cara yaitu:

1. **Tes Urine**

Tes urin adalah tes laboratorium yang dilakukan dengan mengambil sampel urine sebagai bahan pemeriksaan. Sampel urine dari pasien digunakan untuk mengetahui kandungan gula dalam urine. Tes ini meliputi uji Benedic dan

uji Dipstick. Uji Benedic digunakan untuk menentukan adanya glikogen dalam urine dan uji Dipstick digunakan untuk memastikan adanya gula dalam urin.

2. Tes Darah

Tes darah dilakukan dengan memakai sampel darah sebagai bahan pemeriksaan. Tes darah dilakukan dengan pengambilan sampel dua kali, yaitu pengambilan sampel darah pertama dilakukan setelah pasien berpuasa selama 8 – 12 jam (ini biasa disebut Gula Darah Puasa/ GDP). Lalu pengambilan sampel darah kedua dilakukan 2 jam setelah makan (2-h Glucose).

Setelah dilakukan pemeriksaan sampel darah, kadar gula darah akan dikelompokkan menjadi 3, yaitu kadar normal, pradiabetes dan diabetes. Kadar normal adalah suatu kondisi dimana kadar glukosa darah yang ada mempunyai resiko kecil untuk dapat berkembang menjadi diabetes atau menyebabkan munculnya komplikasi lain, artinya kadar glukosa berada ditanda aman.

Pradiabetes didefinisikan sebagai kondisi dimana kadar gula seseorang lebih tinggi dari normal tetapi tidak cukup tinggi untuk dapat di diagnose diabetes. Pada kondisi pradiabetes ini, seseorang mempunyai resiko tinggi untuk terjangkit diabetes walaupun ada kasus yang menunjukkan kadar gula darah dapat kembali ke keadaan normal. Seseorang yang kadar gula darahnya termasuk kedalam kategori pradiabetes juga mempunyai resiko terkena penyakit jantung dan pembuluh darah yang sering mengiringi penderita diabetes.

Berikut patokkan nilai dari kriteria kadar gula darah normal, pradiabetes, dan diabetes, yaitu :

Tabel 2.1. Nilai Normal Kadar Gula Darah

	Gula Darah Normal	Pradiabetes	Diabetes
Gula Darah Puasa (GDP)	< 110 mg/dl	110-126 mg/dl	>126 mg/dl
Gula Darah 2 Jam Setelah makan (2-h Glucose)	<140 mg/dl	140-200 mg/dl	>200 mg/dl

(Susanto, 2017).

2.2. C-Reactive Protein (CRP)

2.2.1. Definisi Diabetes Melitus C-Reactive Protein (CRP)

C-Reactive Protein (CRP) adalah salah satu protein fase akut yang terdapat dalam serum normal walaupun dalam konsentrasi yang amat kecil. Dalam keadaan tertentu dengan reaksi inflamasi atau kerusakan jaringan baik yang disebabkan oleh penyakit infeksi maupun yang bukan infeksi, konsentrasi CRP dapat meningkat sampai 100 kali. Sehingga diperlukan suatu pemeriksaan yang dapat mengukur kadar CRP (Bratawidjaja , 2006).

CRP adalah faktor pro inflamasi yang diproduksi di hati terutama di hepatosit sebagai respon infeksi dan inflamasi yang sintesisnya diatur oleh IL-6, IL-1 dan TNF. CRP mempunyai fungsi utama merangsang sintesis tissue factor dan mengaktifasi komplemen dalam proses agregasi (Muhammad, dkk, 2012).

C-Reactive Protein (CRP) yang merupakan salah satu PFA, termasuk golongan protein yang kadarnya dalam darah meningkat pada infeksi akut sebagai respons imunitas nonspesifik. Sebagai opsonin, CRP meningkat berbagai mikroorganisme, protein C pneumokok yang membentuk kompleks dan mengaktifkan komplemen jalur klasik. Pengukuran CRP digunakan untuk menilai aktivitas penyakit inflamasi. CRP dapat meningkat 100x atau lebih dan berperan pada imunitas nonspesifik yang dengan bantuan Ca^{++} dapat meningkat berbagai molekul antara lain fosforilkolin yang ditemukan pada permukaan bakteri/ jamur. Sintesis CRP yang meningkat meninggikan viskositas plasma dan laju endap darah. Adanya CRP yang tetap tinggi menunjukkan infeksi yang persisten (Baratawidjaja, dkk, 2014).

C-Reactive Protein pertama kali di deskripsikan oleh William Tilet dan Thomas Francis di Institute Rockefeller pada tahun 1930. Mereka mengekstraksi protein dan serum pasien yang menderita Pneumonia pneumococcus yang akan membentuk presipitasi dengan C polisakarida dan dinding sel Pneumococcus. Karena reaksi antara protein dan polisakarida menyebabkan presipitasi maka protein ini diberi nama C-Reactive Protein (Agustina, 2016). Awalnya protein ini disangka mempunyai respon spesifik terhadap C polisakarida dari pneumonkokus,

tetapi ternyata protein ini adalah suatu reaktan fase akut yang timbul akibat proses inflamasi (Arnadi, 2015).

Protein ini disebut demikian karena ia bereaksi dengan c-polisakarida yang terdapat pada *Streptococcus pneumoniae*. Dulunya dikira timbulnya protein ini karena respon spesifik terhadap infeksi pneumokokus tetapi ternyata protein ini merupakan suatu reaktan fase akut, yaitu indikator nonspesifik untuk inflamasi. Kadar CRP dalam plasma dapat meningkat dua kali lipat sekurang - kurangnya setiap 8 jam dan mencapai puncaknya setelah kira-kira 50 jam. Setelah diberi pengobatan yang efektif dan rangsangan inflamasi hilang, maka kadarnya akan turun 5-7 jam waktu paruh plasma (Lusari, 2012).

2.2.2. Sintesis dan Struktur C-Reactive Protein (CRP)

Berdasarkan teori inflamasi intra - arteri menyatakan bahwa ketika terjadi inflamasi, dihasilkan sitokin, salah satunya Intraleukin-6 (IL-6). Intraleukin-6 ini merangsang hepatosit untuk menghasilkan CRP (Agustina, 2016).

CRP dalam plasma diproduksi oleh sel hepatosit hati terutama dipengaruhi oleh Interleukin 6 (IL-6). CRP merupakan marker inflamasi yang diproduksi dan dilepas oleh hati dibawah rangsangan sitokin - sitokin seperti IL 6, Interleukin 1 (IL-1), dan Tumor Necrotizing Factor α (TNF- α). Beberapa obat seperti colchicine dapat menghambat produksi CRP sedangkan obat immunosupresif seperti kortikosteroid dan yang lainnya atau obat anti radang (Non Steroid Anti Inflammation Drug) tidak dapat menghambat sekresinya (Silalahi, 2013).

Sintesa CRP di hati berlangsung sangat cepat setelah ada sedikit rangsangan, konsentrasi serum meningkat diatas 5mg/L selama 6-8 jam dan mencapai puncak sekitar 24-48 jam. Waktu paruh dalam plasma adalah 19 jam dan menetap pada semua keadaan sehat dan sakit, sehingga satu - satunya penentu konsentrasi CRP di sirkulasi adalah menghitung sintesa IL-6 dengan demikian menggambarkan secara langsung intensitas proses patologi yang merangsang produksi CRP (Silalahi, 2013).

CRP adalah anggota keluarga dari protein pentraksin, suatu protein pengikat kalsium dengan sifat pertahanan imunologis. Molekul CRP terdiri dari 5-

6 subunit polipeptida non glikosilat yang identik, terdiri dari 206 residu asam amino, dan berikatan satu sama lain secara non kovalen, membentuk satu molekul berbentuk cakram (disc) dengan berat molekul satu 110 - 140 kDa, setiap unit mempunyai berat molekul 23 kDa (Silalahi, 2013).

Struktur CRP lebih dikenal dengan sebutan pentraxin protein karena memiliki 5 subunit identik, dikodekan oleh gen tunggal pada kromosom 1. Masing - masing subunit berisi satu lokasi pengikatan untuk molekul fosfokolin dan 2 lokasi pengikat waktu kalsium (Agustina, 2016).

C-Reactive Protein terdapat dalam 2 bentuk, yaitu bentuk pentamer (pCRP) dan monomer (mCRP). Bentuk pentamer dihasilkan oleh sel hepatosit sebagai reaksi fase akut dalam respon terhadap infeksi, inflamasi dan kerusakan jaringan, Bentuk monomer berasal dari pentamer CRP yang mengalami diissosiasi dan mungkin dihasilkan juga oleh sel - sel ekstrahepatik seperti otot polos dinding arteri, jaringan adiposa dan makrofag (Silalahi, 2013).

2.2.3. Fungsi Biologis C-Reactive Protein (CRP)

Fungsi dan peranan CRP di dalam tubuh (in vivo) belum diketahui seluruhnya, banyak hal yang masih merupakan hipotesis. Meskipun CRP bukan suatu antibodi, tetapi CRP mempunyai berbagai fungsi biologis yang menunjukkan peranannya pada proses peradangan dan mekanisme daya tahan tubuh terhadap infeksi. Beberapa hal yang diketahui tentang fungsi biologis CRP menurut (Silalahi, 2013) ialah :

1. CRP dapat mengikat C-polisakarida (CPS) dari berbagai bakteri melalui reaksi presipitasi / aglutinasi.
2. CRP dapat meningkatkan aktivitas dan motilitas sel fagosit seperti granulosit dan monosit / makrofag.
3. CRP mempunyai daya ikat selektif terhadap limfosit T. Dalam hal ini diduga CRP memegang peranan dalam pengaturan beberapa fungsi tertentu selama proses peradangan.
4. CRP mengenal residu fosforilkolin dari fosfolipid, lipoprotein membran sel rusak, kromatin inti dan kompleks DNA-histon.

5. CRP dapat mengikat dan mendetoksikasi bahan toksin endogen yang terbentuk sebagai hasil kerusakan jaringan.

2.2.4. Prinsip dan Metode Pemeriksaan

CRP secara normal bersirkulasi pada konsentrasi sengan rendah, tetapi pada proses inflamasi, infeksi atau cedera pada jaringan dapat menyebabkan peningkatan sintesis CRP di hati. Sehingga merupakan hal yang penting untuk melakukan pemeriksaan CRP (Agustin, 2016).

Pada penentuan CRP, maka CRP dianggap sebagai antigen yang akan ditentukan dengan menggunakan suatu antibodi spesifik yang diketahui (antibodi anti-CRP). Dengan suatu antisera yang spesifik, CRP (merupakan antigen yang larut) dalam serum mudah dipresipitaskan (Silalahi, 2013).

Dalam pemeriksaan CRP, digunakan beberapa metode, diantaranya :

1. Aglutinasi

Tes aglutinasi dilakukan dengan menambahkan partikel latex yang dilapisi antibodi anti CRP pada serum atau plasma penderita sehingga terjadi aglutinasi. Untuk menentukan titer CRP, serum atau plasma penderita diencerkan dengan buffer glisin dengan pengenceran bertingkat (1/2, 1/4, 1/8, 1/16 dan seterusnya) lalu direaksikan dengan lateks. Titer CRP adalah pengenceran tertinggi yang masih terjadi aglutinasi. Metode ini bersifat kualitatif dan semi kuantitatif. Batas deteksi metoda aglutinasi terhadap *C-Reactive Protein* yaitu 6 mg/L (Agustina, 2016).

2. Sandwich ELISA

Tes Sandwich ELISA untuk pemeriksaan CRP dilakukan dengan mengukur intensitas warna menggunakan Nycocard Reader. Berturut - turut sampel (serum, plasma, whole blood) dan konjugat diteteskan pada membrane tes yang dilapisi antibody monoclonal spesifik CRP. CRP dalam sampel ditangkap oleh antibody yang terikat pada konjugat gold colloidal particle. Konjugat bebas dicuci dengan larutan pencuci (washing solution). Jika terdapat CRP dalam sampel pada level patologis, maka akan terbentuk warna merah- coklat pada area

tes dengan intensitas warna yang proposional terhadap kadar. Intensitas warna ukur diukur secara kuantitatif menggunakan Nycocard reader II (Agustina, 2016).

3. High Sensitivity C-Reactive Protein (Hs-CRP)

Pemeriksaan High Sensitive CRP (Hs-CRP) yaitu pemeriksaan secara kuantitatif untuk mengukur kadar CRP yang lebih sensitive dan akurat dengan menggunakan metode LTIA (Latex Turbidimetry Immunoassay), dengan range pengukuran : 0,3 - 300 mg/L, Berdasarkan penelitian, pemeriksaan hs-CRP dapat mendeteksi adanya inflamasi lebih cepat. Pemeriksaan hs-CRP telah distandarisasikan pada berbagai laboratorium (Agustina, 2016).

4. Imunoturbidimetri

Merupakan cara penentuan yang kualitatif. CRP dalam serum akan mengikat antibodi spesifik terhadap CRP membentuk suatu kompleks imun. Kekeruhan (turbidity) yang terjadi sebagai akibat ikatan tersebut diukur secara fotometris. Konsentrasi dari CRP ditentukan secara kuantitatif dengan pengukuran turbidimetrik. (Agustina, 2016).

Dalam penelitian ini memakai metode aglutinasi menggunakan reagen Cardiac C-Reactive Protein (latex). Sampel yang berisi CRP (sebagai antigen) ditambah dengan R1 (buffer) kemudian ditambah R2 (latex antibodi anti CRP) dan dimulai reaksi dimana antibodi anti CRP yang berikatan dengan mikropartikel latex akan bereaksi dengan antigen dalam sampel untuk membentuk kompleks Ag-Ab. Presipitasi dari kompleks Ag-Ab ini diukur secara turbidimetrik (Silalahi, 2013).

2.2.5. Hal-hal yang dapat mempengaruhi hasil pemeriksaan CRP

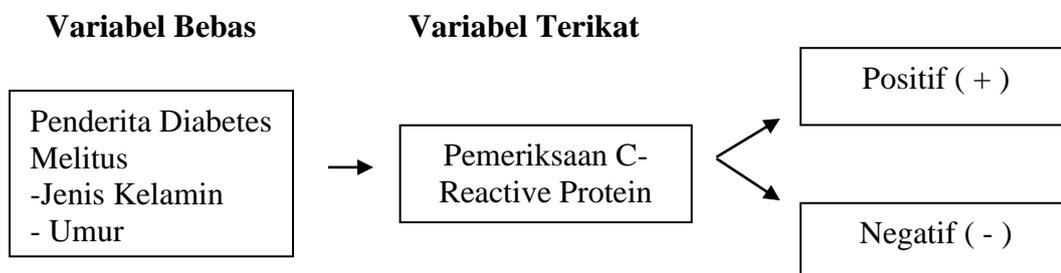
CRP meningkat pada penyakit Demam rematik akut, Rheumatoid arthritis. Infark Miokard Akut, Infeksi pasca operasi, Infeksi bakteri, Infeksi virus. Penyakit Chron's, Sindrom Reiter's, Sindrom vaskulitis, Lupus Eritematosus, Nekrosis jaringan atau trauma. Obat-obatan yang dapat menurunkan kadar CRP seperti colchicines dan statin (Silalahi, 2013).

2.3. Hubungan C-Reactive Protein Terhadap Penderita Diabetes Melitus

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa kelainan vaskuler terjadi karena adanya *low grade chronic inflammation* pada endotelium. Keadaan tersebut diperkuat dengan peningkatan marker inflamasi kronis CRP. Ini menunjukkan CRP merupakan marker yang cukup sensitif untuk mendeteksi adanya inflamasi subklinis tersebut yang berhubungan dengan perkembangan dan progress aterosklerosis (Yerizel, dkk, 2015)

Peningkatan kadar CRP merupakan indikasi yang signifikan terhadap risiko terjadinya penyakit kardiovaskular. Jika petanda inflamasi ini dapat terdeteksi lebih awal pada penderita Diabetes Melitus maka pemberian terapi dapat segera diberikan sehingga dapat mencegah terjadinya komplikasi kronik (Kalma, 2018).

2.3. Kerangka Konsep



2.4. Definisi Oprasional

1. Penderita Diabetes Melitus adalah penderita yang ditandai dengan hyerglikemia (peningkatan kadar gula darah) yang terus menerus dan bervariasi, terutama setelah makan.
2. Jenis Kelamin adalah penderita Diabetes Melitus pada saat penelitian dilakukan terdiri dari Laki – laki dan Perempuan.
3. Umur adalah usia penderita Diabetes Melitus pada saat penelitian dilakukan yang diukur dalam satuan tahun.

4. Pemeriksaan C-Reactive Protein adalah pemeriksaan yang dilakukan pada penderita Diabetes Melitus sebagai pendeteksi dini terjadinya inflamasi didalam tubuh yang diperiksa dengan metode kualitatif yaitu latex aglutinasi.
5. Positif ialah interpretasi hasil yang diukur dengan melihat terjadinya aglutinasi saat melakukan pemeriksaan CRP.
6. Negatif ialah interpretasi hasil yang diukur dengan melihat tidak adanya aglutinasi saat melakukan pemeriksaan CRP.

BAB 3

METODE PENELITIAN

3.1. Jenis dan Desain Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian studi literature secara deskriptif, dan desain penelitian yang digunakan ialah cross sectional yang bertujuan untuk mengetahui bagaimana gambaran C-Reactive Protein (CRP) pada penderita Diabetes Melitus.

3.2. Lokasi dan Waktu Penelitian

3.2.1. Lokasi Penelitian

RSUD Labuang Baji Makasar dan Puskesmas Sukaraja Tasikmalaya.

3.2.2. Waktu Penelitian

Waktu penelitian dilaksanakan pada bulan Maret – Mei 2020

3.3. Objek Penelitian

Objek penelitian adalah Penderita Diabetes Melitus.

3.4. Jenis dan Cara Pengumpulan Data

Jenis data yang digunakan ialah data skunder yaitu data yang diperoleh dari dua literatur yaitu dari RSUD Labuang Baji Makasar sebanyak 20 sampel dan Puskesmas Sukaraja Tasikmalaya sebanyak 30 sampel, jadi total seluruhnya sebanyak 50 sampel.

3.5. Metode Pemeriksaan

Metode pemeriksaan yang digunakan ialah Metode Kualitatif yaitu Latex Aglutinasi.

3.6. Prinsip Pemeriksaan

Prinsip pemeriksaan CRP adalah reaksi antigen antibodi antara CRP dalam serum dengan latex yang akan menimbulkan reaksi aglutinasi. Bila terjadi aglutinasi hasil positif, jika tidak terjadi aglutinasi hasil negative (Diagnostics, 2018).

3.7. Alat, Bahan, Reagensia

3.7.1. Alat dan Bahan

Alat – alat yang digunakan dalam penelitian adalah : Alat Pelindung Diri, S spuit 3 ml, Tabung vakutainer (warna merah), Torniket, Kapas Alkohol, Kapas Kering, Mikro Pipet 50 µl, Tangkai pengaduk, Pintip, Slide Hitam, Rotator, Centrifuge.

3.7.2. Sampel

Bahan yang digunakan adalah serum penderita Diabetes Melitus.

3.7.3. Reagensia

Latex C- Reactive Protein (CRP), Control Serum Positif (+), Control Serum Negatif (-).

3.8. Prosedur Penelitian

3.8.1. Persiapan Sampel

Biasanya pada orang dewasa dipakai salah satu vena dalam fossa cubiti; pada bayi vena jugularis superficialis dapat dipakai atau darah dari sinus sagittalis superior.

1. Bersihkanlah tempat itu dengan alkohol 70% dan biarkan sampai menjadi kering lagi.
2. Jika memakai vena dalam fossa cubiti; pasanglah iktan pembendung pada lengan atas dan mintalah pasien mengempal dan membuka tangannya berkali-kali agar vena jelas terlihat. Pembendungan vena tidak perlu dengan ikatan

erat-erat, bahkan sebaiknya hanya cukup erat untuk memperlihatkan dan agak menonjolkan vena.

3. Tegangkanlah kulit di atas vena dengan jari-jari tangan kiri supaya vena tidak dapat bergerak.
4. Tusuklah kulit dengan jarum dan semprit dalam tangan kanan sampai ujung jarum masuk ke dalam lumen vena.
5. Lepaskan atau renggangkan pembendung dan perlahan-lahanlah tarik penghisap semprit sampai jumlah darah yang dikehendaki didapat.
6. Lepaskan pembendung jika masih terpasang.
7. Taruhlah kapas di atas jarum dan cabutlah semprit dan jarum.
8. Mintalah kepada pasien untuk menekan bekas tusukan selama beberapa menit dengan kapas tadi.
9. Masukkan darah ke dalam tabung vakum dengan tutup berwarna merah, melalui dinding tabung, biarkan membeku kemudian sentrifuga dengan kecepatan 3000 rpm selama 15 menit (Gandosoebrata, 2016).

3.8.2. Prosedur Kerja

1. Pipet serum sebanyak 50 μ l, kemudian letakkan pada permukaan slide.
2. Tambahkan 50 μ l Latex reagen dan homogenkan.
3. Letakkan slide pada rotator dalam waktu 2-3 menit.
4. Amati apakah terjadi aglutinasi atau tidak.
5. Baca hasil dan laporkan (Diagnostics, 2018)

Tabel 3.1. Pemeriksaan C-Reactive Protein

	Sampel	Kontrol Positif	Kontrol Negatif
Sampel / Kontrol	50 μ	50 μ	50 μ

3.8.3. Interpretasi Hasil

Positif (+) : Terjadi Aglutinasi

Negatif (-) : Tidak Terjadi Aglutinasi (Diagnostics, 2018).

3.9. Analisa Data

Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini berdasarkan studi literatur dan disajikan dalam bentuk diagram pie dan dibahas menggunakan literature yang ada.

BAB 4

HASIL DAN PEMBAHASAN

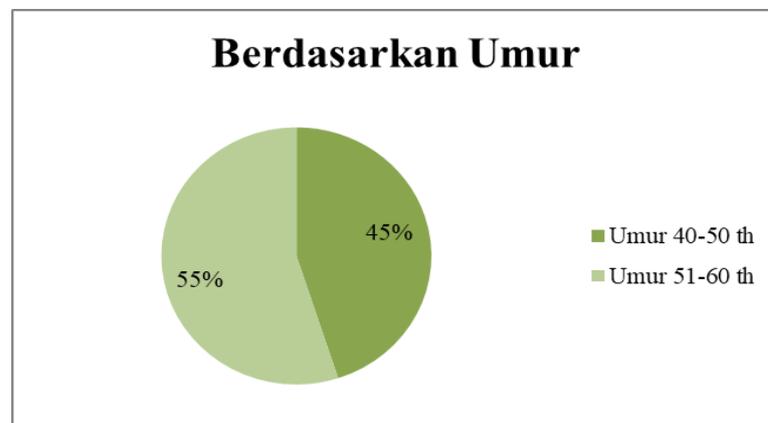
4.1. Hasil Penelitian

Hasil data penelitian yang didapatkan dari dua literature tentang gambaran C- Reactive Protein (CRP) pada penderita Diabetes Melitus di RSUD Labuang Baji Makasar dan Puskesmas Sukaraja Tasikmalaya.

4.1.1. Hasil Penelitian di RSUD Labuang Baji Makasar (Kalma,2018)

1. Gambaran CRP Berdasarkan Umur

Berdasarkan data literature yang diperoleh dari RSUD Labuang Baji Makasar, berdasarkan umur dibagi menjadi dua kategori yaitu umur 40-50 tahun dan 51-60 tahun pengkategorian ini didasarkan atas umur terendah 40 tahun dan umur tertinggi 60 tahun.

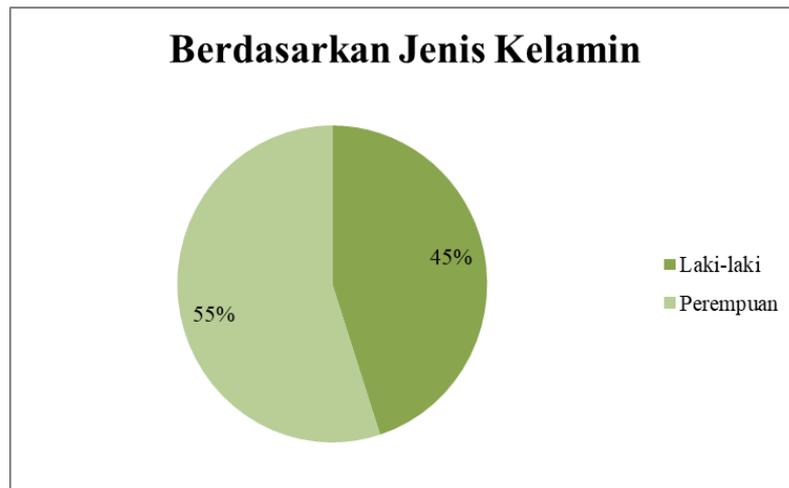


Gambar 1. Diagram Pie Berdasarkan Umur

Berdasarkan Diagram 1. Dari 20 sampel diperoleh umur 40-50 tahun sebanyak 9 sampel (45%) dan 51-60 tahun 11 sampel (55%).

2. Berdasarkan Jenis Kelamin

Berdasarkan data literature yang diperoleh dari RSUD Labuang Baji Makasar, berdasarkan jenis kelamin dibagi menjadi dua kategori yaitu jenis kelamin laki-laki dan perempuan.



Gambar 2. Diagram Pie Berdasarkan Jenis Kelamin

Berdasarkan Diagram 2. Dari 20 sampel diperoleh diperoleh jenis kelamin laki-laki sebanyak 9 sampel (45%) dan perempuan 11 sampel (55%).

3. Hasil Pemeriksaan C-Reactive Protein (CRP) yang Positif dan Negatif

Berdasarkan data literature yang diperoleh dari RSUD Labuang Baji Makasar, berdasarkan hasil pemeriksaan CRP dibagi menjadi dua kategori yaitu positif dan negatif.

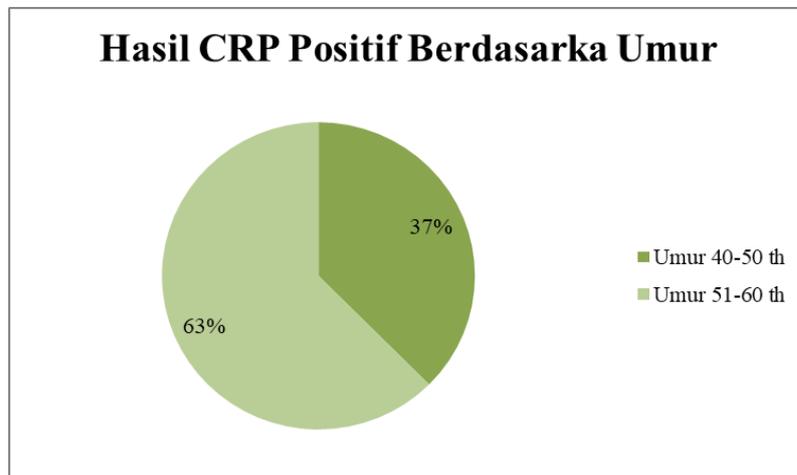


Gambar 3. Diagram Pie Berdasarkan Hasil yang Positif dan Negatif

Berdasarkan Diagram 3. Dari 20 sampel diperoleh hasil CRP yang positif sebanyak 16 sampel (80%) dan hasil negatif 4 sampel (20%).

4. Hasil Pemeriksaan CRP yang Positif Berdasarkan Umur

Berdasarkan data literature yang diperoleh dari RSUD Labuang Baji Makasar, dari hasil pemeriksaan CRP yang positif berdasarkan umur dibagi menjadi dua kategori yaitu umur 40-50 tahun dan 51-60 tahun pengkategorian ini didasarkan atas umur terendah 40 tahun dan umur tertinggi 60 tahun.

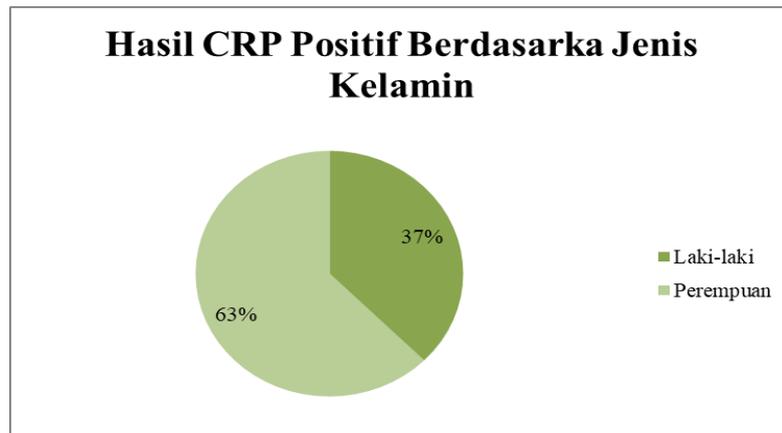


Gambar 4. Diagram Pie Hasil CRP Positif Berdasarkan Umur

Berdasarkan Diagram 4. Dari 20 sampel diperoleh hasil CRP yang positif berdasarkan umur 40-50 tahun sebanyak 6 sampel (37%) dan 51-60 tahun 10 sampel (63%).

5. Hasil Pemeriksaan CRP yang Positif Berdasarkan jenis kelamin

Berdasarkan data literature yang diperoleh dari RSUD Labuang Baji Makasar, dari hasil pemeriksaan CRP yang positif berdasarkan berdasarkan jenis kelamin dibagi menjadi dua kategori yaitu jenis kelamin laki-laki dan perempuan.



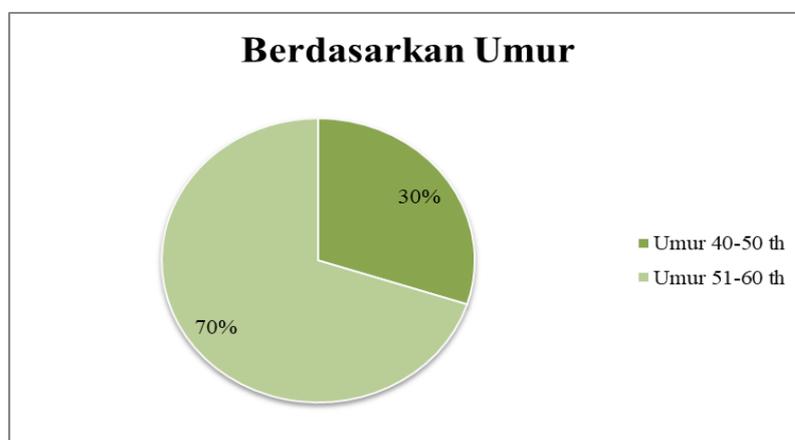
Gambar 5. Diagram Pie Hasil CRP Positif Berdasarkan Jenis Kelamin

Berdasarkan Diagram 5. Dari 20 sampel diperoleh hasil CRP yang positif berdasarkan jenis kelamin laki-laki sebanyak 6 sampel (37%) dan perempuan 10 sampel (63%).

4.1.2. Hasil Penelitian di Puskesmas Sukaraja Tasikmalaya (Rudi & Ariyanto, 2018).

1. Gambaran CRP Berdasarkan Umur

Berdasarkan data literature yang diperoleh dari Puskesmas Sukaraja Tasikmalaya, berdasarkan umur dibagi menjadi dua kategori yaitu umur 40-50 tahun dan 51-60 tahun pengkategorian ini didasarkan atas umur terendah 40 tahun dan umur tertinggi 60 tahun.

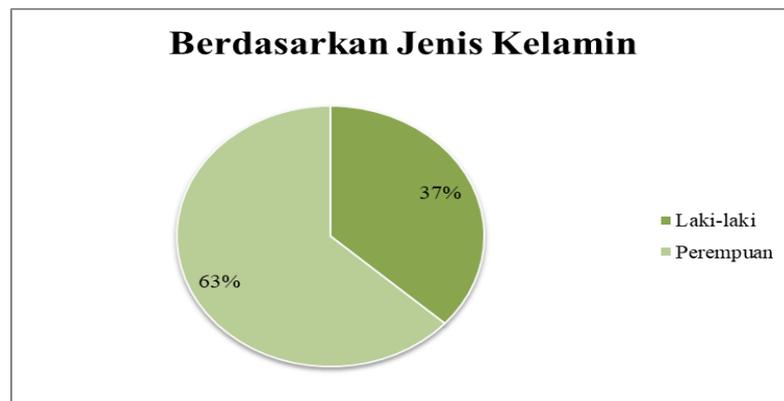


Gambar 1. Diagram Pie Berdasarkan Umur

Berdasarkan Diagram 1. Dari 30 sampel diperoleh umur 40-50 tahun sebanyak 9 sampel (30%) dan 51-60 tahun 21 sampel (70%).

2. Berdasarkan Jenis Kelamin

Berdasarkan data literature yang diperoleh dari Puskesmas Sukaraja Tasikmalaya, berdasarkan jenis kelamin dibagi menjadi dua kategori yaitu jenis kelamin laki-laki dan perempuan.



Gambar 2. Diagram Pie Berdasarkan Jenis Kelamin

Berdasarkan Diagram 2. Dari 30 sampel diperoleh diperoleh jenis kelamin laki-laki sebanyak 11 sampel (37%) dan perempuan 19 sampel (63%).

3. Hasil Pemeriksaan C-Reactive Protein (CRP) yang Positif dan Negatif

Berdasarkan data literature yang diperoleh dari Puskesmas Sukaraja Tasikmalaya, berdasarkan hasil pemeriksaan CRP dibagi menjadi dua kategori yaitu positif dan negatif.

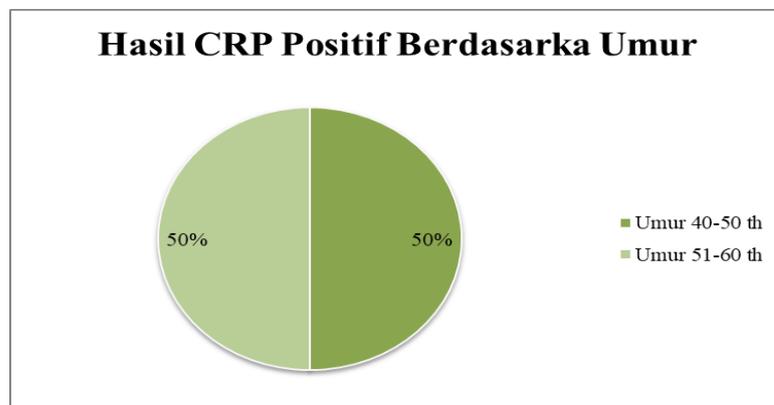


Gambar 3. Diagram Pie Berdasarkan Hasil yang Positif dan Negatif

Berdasarkan Diagram 3. Dari 30 sampel diperoleh hasil CRP yang positif sebanyak 10 sampel (33%) dan hasil negatif 20 sampel (67%).

4. Hasil Pemeriksaan CRP yang Positif Berdasarkan Umur

Berdasarkan data literature yang diperoleh dari Puskesmas Sukaraja Tasikmalaya, dari hasil pemeriksaan CRP yang positif berdasarkan umur dibagi menjadi dua kategori yaitu umur 40-50 tahun dan 51-60 tahun pengkategorian ini didasarkan atas umur terendah 40 tahun dan umur tertinggi 60 tahun.



Gambar 4. Diagram Pie Hasil CRP Positif Berdasarkan Umur

Berdasarkan Diagram 4. Dari 30 sampel diperoleh hasil CRP yang positif berdasarkan umur 40-50 tahun sebanyak 5 sampel (50%) dan 51-60 tahun 5 sampel (50%).

5. Hasil Pemeriksaan CRP yang Positif Berdasarkan jenis kelamin

Berdasarkan data literature yang diperoleh dari Puskesmas Sukaraja Tasikmalaya, dari hasil pemeriksaan CRP yang positif berdasarkan berdasarkan jenis kelamin dibagi menjadi dua kategori yaitu jenis kelamin laki-laki dan perempuan.



Gambar 5. Diagram Pie Hasil CRP Positif Berdasarkan Jenis Kelamin

Berdasarkan Diagram 5. Dari 30 sampel diperoleh hasil CRP yang positif berdasarkan jenis kelamin laki-laki sebanyak 4 sampel (40%) dan perempuan 6 sampel (60%).

4.2. Pembahasan

Pada hasil penelitian di RSUD Labuang Baji Makasar didapatkan sampel sebanyak 20 sampel dengan hasil yang positif sebanyak 16 sampel dan yang negatif sebanyak 4 sampel (Kalma, 2018). Dan di Puskesmas Sukaraja Tasikmalaya didapatkan sampel sebanyak 30 sampel dengan hasil yang positif sebanyak 10 sampel dan yang yang negatif sebanyak 20 sampel (Rudi & Ariyanto, 2018).

Total keseluruhanya sebanyak 50 sampel, berdasarkan umur CRP positif dari umur 40-50 sebanyak 11 sampel (42%), umur 51-60 terdapat 15 sampel (58%). Yang berdasarkan jenis kelamin CRP positif yaitu jenis kelamin laki-laki sebanyak 10 sampel (38%), jenis kelamin perempuan adalah 16 sampel (62%).

Yang berdasarkan hasil positif CRP sebanyak 26 sampel (52%) dan yang berdasarkan hasil negatif sebanyak 24 sampel (48%). Berdasarkan data di atas hasil CRP yang positif pada Diabetes Melitus kebanyakan pada jenis kelamin perempuan dan yang berumur 51-60 tahun.

Dinyatakan bahwa pasien Diabetes Melitus di RSUD Labuang Baji Makasar lebih banyak hasil CRP nya yang positif di bandingkan di Puskesmas

Sukaraja Tasikmalaya, disini bisa dilihat pasien DM yang yang mengalami inflamasi dikarenakan infeksi kronis.

Terjadinya peningkatan kadar CRP pada penderita DM disebabkan oleh respon inflamasi yang timbul akibat komplikasi dari DM. Hal ini diawali oleh keadaan hiperglikemia intrasel menyebabkan kerusakan mitokondria pada DM yang mengakibatkan terjadinya peningkatan ROS dan stres oksidatif sehingga radikal bebas meningkat dalam tubuh. ROS (Reactive Oxygen Species) adalah radikal bebas yang terbentuk ketika O₂ menerima elektron bebas. Peningkatan radikal bebas ini akan menyebabkan kerusakan makrovaskular dan mikrovaskular (Kalma, 2018).

Berdasarkan dari kedua literatur diperoleh bahwasanya berdasarkan umur ditamukan pemeriksaan CRP yang positif pada Diabetes Melitus yg meningkat pada usia 51-60, hal ini dikarenakan pada usia 50 tahun keatas dimana usia tersebut berada dalam beresiko terkena diabetes mellitus (Desi, dkk 2016). Umur ≥ 50 dapat meningkatkan kejadian Diabetes Melitus karena penuaan menyebabkan menurunnya sensitivitas insulin dan menurunnya fungsi tubuh untuk metabolisme. Diabetes Melitus pada kelompok usia tua lebih tinggi tiga kali lipat dibandingkan dengan kelompok yang lebih muda (Evi & dkk, 2016).

Berdasarkan dari kedua literatur diperoleh bahwasanya berdasarkan jenis kelamin ditamukan pemeriksaan CRP yang positif pada Diabetes Melitus yg meningkat pada jenis kelamin perempuan. Penyebab utama banyaknya perempuan terkena diabetes mellitus karena terjadinya penurunan hormon estrogen terutama saat masa menopause. Hormon estrogen dan progesteron memiliki kemampuan untuk meningkatkan respons insulin di dalam darah. Pada saat masa menopause terjadi, maka respons akan insulin menurun akibat hormon estrogen dan progesteron yang rendah. Faktor-faktor lain yang berpengaruh adalah body mass index perempuan yang sering tidak ideal sehingga hal ini dapat menurunkan sensitivitas respons insulin. Hal inilah yang membuat wanita sering terkena diabetes dari pada laki-laki (Wulan & dkk, 2017).

Hormon testosterone menyebabkan laki-laki lebih sedikit mengalami diabetes mellitus dari pada perempuan (Kruse J, 2011). Jenis kelamin perempuan

2 kali lebih besar memiliki resiko terjadinya komplikasi dibandingkan laki –laki. (yuhelma , dkk 2015).

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan penelusuran literatur dari RSUD Labuang Baji Makasar dan Puskesmas Sukaraja Tasikmalaya diperoleh hasil sebagai berikut :

1. Berdasarkan umur dari 50 sampel , hasil CRP yang positif dari umur 40-50 tahun didapatkan sampel sebanyak 11 sampel (42%), dan umur 51-60 tahun sebanyak 15 sampel (58%).
2. Berdasarkan jenis kelamin dari 50 sampel , hasil CRP yang positif didapatkan dari jenis kelamin laki-laki sebanyak 10 sampel (38%), dan jenis kelamin perempuan sebanyak 16 sampel (62%).
3. Dari 50 sampel hasil keseluruhan yang positif sebanyak 26 sampel (52%)
4. Dan dari 50 sampel hasil keseluruha yang negatif sebanyak 24 sampel (48%)

Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa adanya CRP pada penderita Diabetes Melitus sebagai petanda adanya proses inflamasi akibat komplikasi kronis Diabetes Melitus.

5.2. Saran

1. Pemeriksaan CRP bias dijadikan suatu ukuran untuk mengetahui keberhasilan pengobatan pada diabetes mellitus yaitu dengan mendeteksi secara dini penyakit dibetes mellitus, diharapkan kepada keturunan diabetes mellitus agar memeriksakan darah untuk dilihat apaakah dia mengidap diabetes sehingga dapat mendeteksi dini penyakit diabetes mellitus.
2. Agar penderita Diabetes Melitus melakukan pemeriksaan CRP untuk mencegah iflamasi atau peradangan yang dapat mengakibatkan komlikasi kronis.
3. Penderita Diabetes Melitus agar lebih memperhatikan pola makan dan berolahraga secara teratur.

4. Pada penelitian selanjutnya diharapkan dapat meneliti dengan jumlah sampel yang lebih banyak sehingga tingkat keakuratan lebih baik lagi, serta melakukan pemeriksaan glukosa.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, M. (2016). *Gambaran C-Reactive Protein Pada Obesitas*. Politeknik Kesehatan Bandung Jurusan Analis Kesehatan.
- American Diabetes Association, 2. (2014). *Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus*. American Diabetes Association, 37.
- Arnadi, N. S. (2015). *Ilmu Penyakit Dalam - Pemeriksaan C-Reactive Protein, Faktor Reumatoid, Autoantibodi dan Komplemen*. Jakarta Pusat: Internal Publishing .
- Baratawidjaja, dkk. (2014). *Imunologi Dasar (XI ed.)*. Jakarta: FKUI.
- Bratawidjaja , K. (2006). *Imunologi dasar*. Jakarta: Gaya baru.
- Chandra, B. (2013). *Metedologi Penelitian Kesehatan* . Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Cunningham, dkk.(2010). *Williams obstetric. Edisi ke-23*. New York: McGrawHil.
- Depkes RI. (2008). *Pedoman pengendalian diabetes melitus dan penyakit metabolik*. Jakarta: Direktorat Pengendalian Penyakit Tidak Menular dan Dirjen Pengendalian Penyakit dan Penyehatan Lingkungan .
- Desy, L., & dkk. (2016). *Hubungan Antara Umur, Jenis Kelamin dan Tingkat Pendidikan dengan Kejadian Diabetes Melitus Tipe 2 di Puskesmas Ranotana Weru Kota Manado*. Fakultas Kesehatan Universitas Sam Ratulangi
- Diagnostics, G. (2018). *CRP-Latex Kit Slide Test. Glory Diagnostics Manufactured in the Spain CE*.
- DINKES SULTRA. (2017). *Profil Kesehatan Sulawesi Tenggara Tahun 2016*. Kendari: Dinas Kesehatan.
- Eva, D. (2019). *Diabetes Melitus Tipe 2*. Padang: Bagian Ilmu Penyakit Dalam Fakultas Kedokteran Universitas Andalas.
- Evi, K., & dkk. (2016). *Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Kejadian Diabetes Melitus Tipe II*. Mahasiswa Fakultaskedokteran, Universitas Lampung.
- Hans Tandra, S.-K. (2013). *Life Health with Diabetes Mengapa dan Bagaimana?* Yogyakarta: Rapha Publidhing.

- Husain, A. (2010). *Pengendalian Status Gizi, Kadar Glukosa Darah, dan Tekanan Darah Melalui Terapi Gizi Medis Pada Pasien Diabetes Mellitus (DM) Tipe 2 Rawat Jalan di RSUD Mataram NTB*. Gizi Klinik Indonesia, 48-57.
- Kalma. (2018). *Studi Kadar C-Reactive Protein (CRP) Pada Penderita Diabetes Melitus 2*. Media Analis Kesehatan, 63.
- Kemenkes RI, 2. (2013). *Profil Kesehatan Indonesia 2010*. kemenkes Ri.
- KEMENKES, R. (2015, November 25). *Kenali Kebiasaan Penyebab Dabetes*. pp. 1-2.
- Kruse J, 2011. *What to do about Neuropathy*. Reversing Disease for optimalhealth.
- Lusari, J. G. (2012). *Analisis C-Reactive Protein pada Penderita Jantung Koroner dengan Periodontitis*. Fakultas Kedokteran Gigi Departemen Periodonsia Universitas Indonesia .
- Muhammad, dkk. (2012). *Pengaruh modifikasi pola hidup dengan atau tanpa metformin terhadap kadar C-reactive protein pada penderita obesitas*. USU, 133.
- Nisa, H. (2016). *Peran C-Reactive Protein untuk Menimbulkan Risiko Penyakit*. JMI, 13, 1-8.
- Osgood, dkk. (2011). *The inter-and intragenerational impact of gestasional diabetes on the epidemic of type 2 diabetes*. American J of Public Health, 101(1):173-9.
- Pande, dkk. (2017). *Perbandingan kadar c-reactive protein pada penderita diabetes melitus tipe 2 yang diterapi dengan insulin dan obat hipoglikemik oral di poliklinik penyakit dalam rumah sakit umum pusat sanglah Denpasar bali*. Penyakit Dalam Udayana, 46.
- PERKENI. (2011). *Konsensus Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2 di Indonesia* . Jakarta: PERKENI.
- PERKENI. (2015). *Konsensus pengelolaan diabetes melitus di indonesia*. Jakarta: Perkumpulan Endokrinologi Indonesia.
- Perkins , dkk. (2007). *Perspectives in gestational diabetes mellitus: a review of screening, diagnosis, and treatment*. J Clinical Diabetes, 25(2):57-62.
- Rudy, H., & Ariyanto. (2019). *Gambaran Kadar CRP pada Keturunan Diabetes Melitus Tipe 2 di Puskesmas Sukaraja*. Jurnal Kesehatan Bakti Tunas Husada.

- Sativa , G. (2011). *Pengaruh indeks massa tubuh pada wanita saat persalinan terhadap keluaran maternal dan perinatal di rsupdr. kariadi periode tahun 2010. . Semarang:Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro.*
- Silalahi, T. N. (2013). *Penelitian Kadar HighSensitivity C-Reactive Protein Pada Subjek Sindrom Metabolik. Repository.usu.ac.id.*
- Susanto, T. (2017). *Deteksi, Pencegahan, Pengobatan Diabetes.* Yogyakarta: Buku Pintar.
- Sylvawani, dkk. (2009). *Perbandingan Kadar C-Reactive Protein pada Keturunan Diabetes Melitus Tipe 2. USU.*
- Trisnasiwi dkk. (2012). *Pengetahuan ibu hamil tentang makrosomia dengan pola nutrisi selama hamil tahun2011. Bidan Prada JIlmiah Kebidanan, 3(2):11-4.*
- Wulan, & dkk. (2017). *Hubungan Dukungan Keluarga Dengan Kualitas Hidup Diabetes Melitus Tipe 2 di puskesmas pademawu. Departemen Epidemiologi Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Airlangga, 247.*
- Yekti, dkk (2014). *Analisa Profil Kadar C-Reactive Protein Pada status Kesehatan Periodontal Pasien Diabetes Melitus Tipe 2. Odonto Dental, 1, 19-23.*
- Yerizel , dkk (2015). *Pengaruh Hiperglikemia terhadap High Sensitive C-Reactive Protein (Hs-CRP) pada penderita Diabetes Melitus Tipe 2. Prosiding Seminar Ilmiah PBBMI, 51-55.*
- Yuhelma, dkk. 2015. *Identifikasi dan analisis komplikasi makrovaskular dan mikrovaskular pada pasien diabetes mellitus. Skripsi ilmiah, Riau: program study ilmu keperawatan Universitas Riau.*

LAMPIRAN 1

TABEL HASIL PENELITIAN

Tabel 1: Hasil Pemeriksaan C-Reactive Protein (CRP) pada Penderita Diabetes Melitus di RSUD Labuang Baji Makasar (Kalma, 2018)

NO	Kode sampel	Umur	Jenis Kelamin	Hasil CRP
1.	A1	53	P	Positif
2.	B1	48	P	Positif
3.	C1	52	P	Positif
4.	D1	53	L	Positif
5.	E1	44	L	Positif
6.	F1	55	P	Positif
7.	G1	44	P	Negatif
8.	H1	48	P	Positif
9.	I1	56	P	Positif
10.	J1	52	P	Positif
11.	K1	57	P	Positif
12.	L1	54	P	Positif
13.	M1	47	L	Negatif
14.	N1	46	L	Negatif
15.	O1	56	P	Positif
16.	P1	45	L	Positif
17.	Q1	55	L	Negatif
18.	R1	43	L	Positif
19.	S1	55	L	Positif
20.	T1	40	L	Positif

Tabel 2: Hasil pemeriksaan c-reactive protein (crp) pada penderita diabetes mellitus di puskesmas sukaraja tasikmalaya (Rudi & Ariyanto,2018)

NO	Kode sampel	Umur	Jenis Kelamin	Hasil CRP
1.	A2	54	P	Negatif
2.	B2	42	P	Negatif
3.	C2	60	L	Positif
4.	D2	56	L	Negatif
5.	E2	56	P	Negatif
6.	F2	51	P	Negatif
7.	G2	53	L	Positif
8.	H2	54	L	Positif
9.	I2	43	L	Positif
10.	J2	56	P	Negatif
11.	K2	57	P	Negatif
12.	L2	43	P	Negatif
13.	M2	52	P	Positif
14.	N2	53	P	Positif
15.	O2	40	P	Negatif
16.	P2	56	P	Negatif
17.	Q2	44	P	Positif
18.	R2	55	P	Negatif
19.	S2	56	P	Negatif
20.	T2	42	P	Positif
21.	U2	53	L	Negatif
22.	V2	59	L	Negatif
23.	W2	56	L	Negatif
24.	X2	40	P	Negatif
25.	Y2	60	L	Negatif
26.	Z2	50	P	Negatif
27.	A3	42	P	Positif
28.	B3	45	P	Positif
29.	C3	58	L	Negatif
30.	D3	55	L	Negatif

LAMPIRAN 3

JADWAL PENELITIAN

NO	JADWAL	BULAN							
		J A N U A R I	F E B R U A R I	M A R T	A P R I L	M E I	J U N I	J U L I	S E P T E M B E R
1.	Penelusuran Pustaka								
2.	Pengajuan Judul KTI								
3.	Konsultasi Judul								
4.	Konsultasi dengan Pembimbing								
5.	Penulisan Proposal								
6.	Ujian Proposal								
7.	Pelaksanaan Penelitian								
8.	Penulisan Laporan KTI								
9..	Ujian KTI								
10.	Perbaikan KTI								

11.	Yudisium								
12.	Wisuda								

LAMPIRAN 3**LEMBAR KONSUL KARYA TULIS ILMIAH
JURUSAN AHLI TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIK POLTEKKES
KEMENKES MEDAN**

Nama : ERNAWATI
NIM : P07534017021
Dosen Pembimbing : Ice Ratnalela Siregar, S.Si,M.Kes
Judul Proposal : Gambaran C-Reactive Protein (CRP) pada Penderita Diabetes Melitus

No	Hari/ Tanggal	Masalah	Masukan	TT Mahasiswa	TT dosen pembimbing
1	Senin 16/09/2019	Pengajuan judul	Menentukan judul yang diajukan		
2	Rabu 18/09/2019	Pengajuan judul	Menentukan judul yang diajukan		
3	Senin 23/09/2019	ACC Judul	Memilih referensi		
4	Rabu 26/09/2019	BAB 1 latar belakang	Penulisan pendahuluan		
5	Rabu 16/10/2019	Revisi BAB 1	Penulisan Pendahuluan		
6	Rabu 23/10/2019	Revisi BAB 1	Perbaikan Tulisan		
7	Rabu 20/11/2019	ACC BAB 1	Lanjut BAB 2 & BAB 3		
8	Rabu 11/12/2019	BAB 2 & BAB 3	Perbaikan BAB 2 & BAB 3		
9	Jumat 13/12/2019	ACC BAB 2 & BAB 3	Lanjut Pembuatan PPT		
10	Selasa 10/03/2020	Konsul PPT	-		
11	Jum'at 17/03/2020	Konsul BAB 4	Mencari referensi atau literature		
12	Selasa 21/03/2020	Revisi BAB 1- 3 Konsul BAB 4 dan 5	Melengkapai BAB 1- 5		

Medan, Maret 2020
Dosen Pembimbing

(Ice Ratnalela Siregar, S.Si,M.Kes)
NIP.19660321 198503 2 001

LAMPIRAN 4

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Nama : ERNAWATI
NIM : P07534017021
Tempat, Tanggal Lahir : Rimba Beringin, 26 Oktober 1998
Agama : Islam
Jenis Kelamin : Perempuan
Status Dalam Keluarga : Anak ke-4 dari 4 bersaudara
Alamat : Desa Rimba Beringin Kec. Tapung Hulu, Kab. Kampar, Provinsi Riau
No. Telepon/Hp : 082285680254
Pendidikan :
1. TK Sekar Melati Rimba Beringin Lulus Tahun 2005
2. SD Negeri 008 Rimba Beringin Lulus Tahun 2011
3. SMP Negeri 02 Tapung Hulu Lulus Tahun 2014
4. SMK Abdurrab Pekanbaru Jurusan Analis Kesehatan Lulus Tahun 2017
5. Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Lulus Tahun 2020
Nama Orang Tua :
Ayah : Maryadi
Ibu : Legini