

KARYA TULIS ILMIAH

**GAMBARAN C-REACTIVE PROTEIN (CRP) PADA
PENDERITA DIABETES MELITUS TIPE 2**



**DELIMA PANGGABEAN
P07534017016**

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

KARYA TULIS ILMIAH

**GAMBARAN C-REACTIVE PROTEIN (CRP) PADA
PENDERITA DIABETES MELITUS TIPE 2**

Sebagai Syarat Menyelesaikan Pendidikan Program Studi
Diploma III



**DELIMA PANGGABEAN
P07534017016**

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

LEMBAR PERSETUJUAN

Judul : **Gambaran C-Reactive Protein (CRP) Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2**
Nama : **Delima Panggabean**
NIM : **P07534017016**

Telah Diterima dan Disetujui Untuk Diseminarkan Dihadapan Penguji
Medan, 05 Juni 2020

Menyetujui

Pembimbing



Togar Manalu, SKM, M.Kes
NIP. 19640517 199003 1 003

Ketua Jurusan Teknologo Laboratorium Medis
Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan



Endang Sofia, S.Si, M.Si
NIP. 196010131986032001

LEMBAR PENGESAHAN

Judul : **Gambaran C-Reactive Protein Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2**
Nama : **Delima Panggabean**
NIM : **P07534017016**

Karya Tulis Ilmiah ini telah diuji pada Sidang Ujian Akhir Program
Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Medan

Medan, 05 Juni 2020

Penguji I



Endang Sofia, S.Si, M.Si
NIP. 196010131986032001

Penguji II



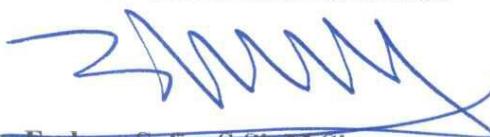
Dewi Setiyawati, SKM, M.kes
NIP.196609281986032001

Ketua Penguji



Togar Manalu, SKM, M.Kes
NIP. 19640517 199003 1 003

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



Endang Sofia, S.Si, M.Si
NIP. 196010131986032001

PERNYATAAN

**GAMBARAN C-REACTIVE PROTEIN (CRP) PADA PENDERITA
DIABETES MELITUS TIPE 2**

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, 05 Juni 2020

**Delima Panggabean
P07534017016**

Delima Panggabean

***Description of C-Reactive Protein (CRP) in Type 2 Diabetes Mellitus Patients
Viii + 26 Pages***

ABSTRACT

Type 2 diabetes mellitus is a global health problem because the prevalence and incidence of this disease continues to increase. This disease is characterized by an increase in blood sugar due to decreased insulin secretion by pancreatic beta cells or inappropriate insulin action. Increased levels of CRP in people with Type 2 diabetes are caused by an inflammatory response arising from complications from Diabetes Mellitus. The purpose of this study was to determine the description of CRP in patients with Type 2 DM as an early detection of DM complications. C-Reactive Protein (CRP) is one of the markers of acute systemic inflammation produced by the liver and is often found in many diseases associated with the incidence of diabetes mellitus and cardiovascular disease. The examination method used was Latex Agglutination which was carried out in Labuang Baji Hospital Makassar Hospital in May 2018 and in the Laboratory of the Haji Adam Malik General Hospital, Medan. Based on the literature study combined 40 samples were examined. In 40 serum samples of Type 2 Diabetes Mellitus sufferers, 30 positive samples (75%) were obtained and 10 negative samples (25%) were obtained. Thus it can be concluded that an increase in CRP levels in patients with Type 2 Diabetes Mellitus as a sign of an inflammatory process. Thus patients with Type 2 DM do an examination or determination of CRP levels for early detection of cardiovascular disease.

Keywords : ***Diabetes Melitus, C-Reactive Protein***
Literature : ***17 (2009-2019)***

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

Delima Panggabean

**Gambaran C-Reactive Protein Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 Viii +
26 Halaman**

ABSTRAK

Diabetes Melitus Tipe 2 menjadi masalah kesehatan dunia karena prevalensi dan insiden penyakit ini terus meningkat. Penyakit ini ditandai dengan kenaikan gula darah akibat penurunan sekresi insulin oleh sel beta pankreas atau kerja insulin yang tidak sesuai. Peningkatan kadar CRP pada penderita DM Tipe 2 disebabkan oleh respons inflamasi yang timbul akibat komplikasi dari Diabetes Melitus. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui gambaran CRP pada penderita DM Tipe 2 sebagai deteksi dini komplikasi DM. C-Reactive Protein (CRP) merupakan salah satu petanda inflamasi sistemik akut yang dihasilkan oleh hati dan sering ditemukan pada banyak penyakit yang berhubungan dengan kejadian Diabetes Melitus dan penyakit kardiovaskuler. Metode pemeriksaan yang digunakan adalah Latex Aglutinasi yang dilaksanakan di Laboratorium RSUD Labuang Baji Makassar pada Mei 2018 dan di Laboratorium Rumah Sakit Umum Pusat Haji Adam Malik Medan. Berdasarkan studi literatur gabungan jumlah sampel yang diteliti sebanyak 40 sampel. Pada 40 sampel serum penderita Diabetes Melitus Tipe 2 diperoleh hasil positif sebanyak 30 sampel (75%) dan diperoleh hasil negatif sebanyak 10 sampel (25%). Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa terjadi peningkatan kadar CRP pada penderita Diabetes Melitus Tipe 2 sebagai petanda adanya proses inflamasi. Dengan demikian penderita DM Tipe 2 melakukan pemeriksaan atau penentuan kadar CRP untuk deteksi dini penyakit kardiovaskuler.

Kata Kunci : Diabetes Melitus, C-Reactive Protein
Daftar Bacaan : 17 (2009-2019)

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan penyertaan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah dengan judul “Gambaran C-Reactive Protein (CRP) pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2”.

Karya Tulis Ilmiah ini diajukan guna memenuhi salah satu persyaratan dalam menyelesaikan pendidikan program Diploma-III di Politeknik Kesehatan Kemenkes 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 kepada :

1. Ibu Dra. Ida Nurhayati, M.Kes Selaku Direktur Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan.
2. Ibu Endang Sofia, S.Si, M.Si Selaku Kepala Jurusan Teknologi Laboratorium Medis.
3. Bapak Togar Manalu, SKM, 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, Ibu Dewi Setiyawati SKM, M.Kes selaku Penguji II dan Almarhumah Ibu Rosmayani Hasibuan, S.Si,M.Si yang telah memberikan saran dan masukan untuk kesempurnaan dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.
5. Seluruh Dosen dan Pegawai di Jurusan Teknologi Laboratorium Medis.
6. Teristimewa untuk kedua orangtua saya Ayahanda Op.Sanny Panggabean dan Ibunda br Sitompul serta seluruh saudara saya di keluarga Oppung Sanny, yang selalu mendoakan dan memberikan nasehat, dukungan moral dan materil selama mengikuti pendidikan di Jurusan Teknologi Laboratorium Medis.
7. Buat seluruh teman-teman Jurusan Teknologi Laboratorium Medis angkatan 2017, penulis mengucapkan terimakasih atas semangat yang diberikan.
8. Kepada seluruh teman-teman kost Kasih Karunia yang telah memberikan doa dan semangat.

Teriring doa semoga segala kebaikan, bantuan dan bimbingan yang telah diberikan oleh semua pihak kepada penulis mendapatkan balasan yuang berlipat ganda dari Tuhan Yang Maha Esa.

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 berharap semoga Karya Tulis Ilmiah ini dapat bermanfaat baik bagi penulis maupun pembaca.

Medan, 05 Juni 2020

Penulis

DAFTAR ISI

	Hal
ABSTRACK	i
ABSTRAK	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.3.1. Tujuan Umum	3
1.3.2. Tujuan Khusus	3
1.4. Manfaat Penelitian	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Diabetes Melitus	4
2.1.1. Defenisi Diabetes Melitus	4
2.1.2. Sejarah Diabetes Melitus	4
2.1.3. Gejala Diabetes Melitus	5
2.1.4. Faktor Penyakit Diabetes Melitus	6
2.1.5. Klasifikasi Diabetes Melitus	8
2.1.6. Nilai Normal Kadar Glukosa Darah	10
2.2. C-Reactive Protein	10
2.2.1. Defenisi C-Reactive Protein	10
2.2.2. Sejarah C-Reactive Protein	11
2.2.3. Fungsi Biologis C-Reactive Protein	11
2.3. Hubungan CRP Dengan DM Tipe 2	12
2.4. Pemeriksaan C-Reactive Protein	13
2.5. Kerangka Konsep	15
2.6. Defenisi Operasional	15
BAB 3 METODE PENELITIAN	16
3.1. Jenis dan Desain Penelitian	16
3.2. Lokasi Dan Waktu Penelitian	16
3.3. Objek Penelitian	16
3.4. Jenis dan Cara Pengumpulan Data	16
3.5. Metode Pemeriksaan	16
3.6. Prinsip Penelitian	16
3.7. Prosedur Kerja	17
3.8. Analisa Data	18

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1. Hasil	19
4.2. Pembahasan	24
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1. Kesimpulan	26
5.2. Saran	26
DAFTAR PUSTAKA	

DAFTAR TABEL

	Hal
Tabel 4.1.1. Hasil Gambaran C-Reactive Protein pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2	19
Tabel 4.1.2. Hasil Gambaran C-Reactive Protein Positif pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2	21
Tabel 4.1.3. Hasil Gambaran C-Reactive Protein Negatif pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2	23

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Jadwal Penelitian
Lampiran 2	Lembar Konsultasi
Laampiran 3	Daftar Riwayat Hidup

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Diabetes Melitus atau penyakit gula atau kencing manis adalah penyakit yang ditandai dengan kadar glukosa darah yang melebihi normal (*hiperglikemia*) akibat tubuh kekurangan insulin baik absolut maupun relative (Hasdianah, 2017). Peningkatan kadar glukosa atau gula dalam darah disebabkan oleh tubuh tidak dapat mengubah glukosa atau karbohidrat menjadi energi. Hal ini disebabkan tubuh tidak lagi memproduksi cukup insulin /tidak lagi memproduksi insulin, atau bahkan tidak mampu menggunakan insulin yang dihasilkan, sehingga glukosa tidak dapat masuk kedalam sel untuk diubah menjadi energi dan akhirnya menyebabkan kadarnya di dalam darah meningkat (Sugianto, 2016).

World Health Organization (WHO) memprediksi kenaikan jumlah penyandang Diabetes Melitus di Indonesia dari 8,4 juta pada tahun 2000 menjadi sekitar 21,3 juta pada tahun 2030. International Diabetes Federation (IDF) memprediksi adanya kenaikan jumlah penyandang Diabetes Melitus di Indonesia dari 9,1 juta pada tahun 2014 menjadi 14,1 juta pada tahun 2035 (Decroli, 2019). Lebih dari 90% dari semua populasi diabetes adalah diabetes melitus tipe 2 yang ditandai dengan penurunan sekresi insulin karena berkurangnya fungsi sel beta pankreas secara progresif yang disebabkan oleh resistensi insulin (Perkeni, 2011).

Diabetes Melitus Tipe 2 menjadi masalah kesehatan dunia karena prevalensi dan insiden penyakit ini terus meningkat, baik di negara industri maupun berkembang, termasuk juga Indonesia. Di Sumatera Utara Penderita Diabetes Melitus setiap tahun mengalami peningkatan. Berdasarkan data yang diperoleh dari Dinkes Sumut disebutkan, sejak Januari 2015 sampai April 2016, jumlah penderita DM tipe 2 berjumlah 54.843 orang (Medansumut, 2016).

Diabetes Melitus Tipe 2 merupakan suatu penyakit metabolik karakteristik yang ditandai dengan peningkatan kadar gula darah, yang terjadi karena penurunan sekresi insulin yang tidak sesuai. Ketidaksesuaian 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 N, 2014).

C-Reactive Protein (CRP) merupakan penanda inflamasi dan salah satu protein fase akut yang disintesis di hati untuk memantau secara non-spesifik penyakit lokal maupun sistemik. Kadar CRP meningkat setelah adanya trauma, infeksi bakteri, dan inflamasi. Sebagai biomarker, CRP dianggap sebagai respon peradangan fase akut yang mudah dan murah untuk diukur dibandingkan dengan penanda inflamasi lainnya. CRP juga dijadikan sebagai penanda prognostik untuk inflamasi. Peningkatan kadar CRP berhubungan dengan penggunaan tembakau, peningkatan indeks massa tubuh, usia, hipertensi, resistensi insulin, diabetes, penyakit ginjal kronis, penurunan fungsi ventrikel kiri, dan depresi (Dewi dkk, 2016).

Resistensi insulin merupakan faktor resiko utama terjadinya Diabetes Melitus Tipe 2. Resistensi insulin dapat meningkatkan kadar C-Reactive Protein individu dengan bakat genetik dan metabolik. Terjadinya peningkatan kadar C-Reactive Protein pada penderita Diabetes Melitus Tipe 2 disebabkan oleh respon inflamasi yang timbul akibat komplikasi dari Diabetes Melitus (Yerizel dkk, 2015).

Berdasarkan penelitian yang pernah dilakukan oleh Kalma di laboratorium RSUD Labuang Baji Makassar pada tahun 2018, dari 20 penderita Diabetes Melitus tipe 2, terdapat 16 sampel positif dan 4 sampel negatif dan berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Maria Monica Situmeang di Laboratorium RSUP Haji Adam Malik Medan pada tahun 2018, dari 20 penderita Diabetes mellitus tipe 2, terdapat 14 sampel positif dan 6 sampel negatif.

Berdasarkan uraian diatas maka penulis berkeinginan melakukan penelitian dengan judul "Gambaran C-Reactive Protein pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2".

1.2. Rumusan Masalah

Bagaimana gambaran C-Reactive Protein (CRP) pada penderita Diabetes Melitus Tipe 2?

1.3. Tujuan Penelitian

1.3.1. Tujuan Umum

Untuk mengetahui gambaran CRP pada penderita Diabetes Melitus Tipe 2.

1.3.2. Tujuan Khusus

Untuk menentukan Positif atau Negatifnya CRP pada penderita Diabetes Melitus Tipe 2

1.4. Manfaat Penelitian

1. Bagi Peneliti

Untuk menambah pengetahuan bagi penulis dalam melakukan penelitian di bidang Imunologi/Serologi mengenai CRP pada penderita Diabetes Melitus.

2. Bagi Masyarakat

Sebagai salah satu sarana informasi untuk memberikan gambaran kepada masyarakat mengenai Diabetes Melitus.

3. Bagi Institusi

Sebagai bahan informasi dan pembanding untuk peneliti yang sama pada masa yang akan datang.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Diabetes Melitus

2.1.1. Defenisi Diabetes Melitus

Diabetes berasal dari istilah Yunani artinya pancuran atau curahan sedangkan melitus atau *mellitus* artinya gula atau madu. Dengan demikian secara bahasa, diabetes melitus adalah curahan cairan dari tubuh yang banyak mengandung gula, yang dimaksud dalam hal ini adalah air kencing. Dengan demikian, definisi diabetes melitus secara umum adalah suatu keadaan yakni tubuh tidak dapat menghasilkan hormon insulin sesuai kebutuhan atau tubuh tidak dapat memanfaatkan secara optimal insulin yang dihasilkan. Dalam hal ini, terjadi lonjakan kadar gula dalam darah melebihi normal (Magfuri, 2016).

Insulin merupakan hormon yang diproduksi oleh sel beta pankreas untuk mengatur keseimbangan kadar glukosa darah dengan membantu proses penyerapan glukosa kedalam sel-sel tubuh sebagai sumber energi serta merubah sebagian glukosa lainnya menjadi glikogen untuk disimpan di hati, otot, dan jaringan sebagai energi cadangan. Tiap kali makan, pankreas memberi respons dengan mengeluarkan insulin kedalam aliran darah. Ibarat kunci, insulin membuka pintu sel agar glukosa dapat masuk. Dengan demikian kadar glukosa dalam darah menjadi turun. Pada penderita diabetes terdapat masalah dengan insulin, mungkin karena jumlah insulin yang kurang atau kerja insulin yang tidak sempurna atau juga karena kedua-duanya. Akibatnya gula darah gula (Kurniadi, 2015).

2.1.2. Sejarah Diabetes Melitus

Gejala banyak kencing dan haus, yang kemungkinan besar adalah diabetes, dilaporkan dalam sebuah catatan zaman Mesir Kuno tahun 1550 Sebelum Masehi. Catatan ini ditemukan pada tahun 1862 oleh seorang ahli Mesir Kuno dari Jerman, Georg Ebers, dan kemudian disebut sebagai The Ebers Papyrus. Istilah “diabetes” pertama kali dipakai oleh Arteus dari Cappadocia pada abad ke-2, yang dalam bahasa Yunani berarti Siphon (air yang terus keluar melalui tubuh manusia).

Arteus menggambarkan orang yang terkena penyakit ini merasa haus yang berlebihan, banyak kencing, dan berat badan menurun. Ia mengatakan, tubuh makin habis mencair dan si pasien tidak hentinya memproduksi air keluar.

Pada abad ke-5, seorang dokter di India bernama Susruta melaporkan kencing pasien diabetes yang dikerumuni banyak semut. Pada abad ke-17, Eropa mulai mengenal luas penyakit ini. Seorang dokter di Inggris, Thomas Willis (1621-1675), dokter pribadi Raja Charles II, menemukan rasa manis pada urine pasien dengan mencicipinya. Pada abad ke-18, dokter di Liverpool Mathew Dobson (1735-1784) melaporkan rasa manis di urine dan darah adalah gula. Pada 1809, John Rollo untuk pertama kalinya menambahkan istilah “mellitus” pada penyakit ini, yang dalam bahasa Yunani dan Latin berarti madu atau manis (Tandra, 2017).

2.1.3. Gejala Diabetes Melitus

Gejala adalah hal-hal yang dirasakan dan dikeluhkan oleh penderita, sedangkan tanda-tanda berarti keadaan yang dapat dilihat pada saat pemeriksaan badan (Kurniadi, 2015). Adapun yang menjadi gejala pada Diabetes Melitus yaitu

1. Poliuria (Banyak Kencing)

Poliuria adalah keadaan dimana volume air kemih dalam 24 jam meningkat melebihi batas normal. Poliuria timbul sebagai gejala DM dikarenakan kadar gula dalam tubuh relatif tinggi sehingga tubuh tidak sanggup untuk mengurainya dan berusaha untuk mengeluarkannya melalui urin. Gejala pengeluaran urin ini lebih sering terjadi pada malam hari dan urin yang dikeluarkan mengandung glukosa (PERKENI, 2011).

Jika kadar gula darah melebihi nilai ambang ginjal (>180 mg/dl), maka gula akan keluar bersama urine. Untuk menjaga agar urine yang keluar (yang mengandung gula itu) tidak terlalu pekat, tubuh akan menarik air sebanyak mungkin ke dalam urine sehingga urine keluar dalam volume yang banyak dan kencing pun menjadi sering. Dalam keadaan normal urine akan keluar sebanyak 1,5 liter per hari, tetapi penderita Diabetes yang tidak terkontrol dapat memproduksi lima kali jumlah itu (Kurniadi, 2015).

2. Polidipsi (Banyak Minum)

Polidipsi adalah rasa haus berlebihan yang timbul karena kadar glukosa terbawa oleh urin sehingga tubuh merespon dengan meningkatkan asupan cairan (Subekti,2019). Dengan banyaknya urine yang keluar, badan akan kekurangan air atau dehidrasi. Untuk mengatasi hal tersebut tubuh akan menimbulkan rasa haus sehingga orang ingin selalu minum terutama yang dingin, manis, segar, dan banyak. Tidak jarang, yang dipilih adalah minuman *soft drink* dingin, menyegarkan, dan manis. Tentu saja hal tersebut akan sangat merugikan karena membuat kadar gula semakin tinggi (Kurniadi, 2015).

3. Polifagi (Banyak Makan)

Pasien DM akan merasa cepat lapar dan lemas, hal tersebut karena glukosa dalam tubuh semakin habis sedangkan kadar glukosa dalam darah cukup tinggi (PERKENI, 2011). Jika pada Diabetes karena insulin bermasalah, pemasukan gula ke dalam sel-sel tubuh kurang sehingga energi yang dibentuk menjadi kurang. Inilah sebabnya orang merasa kurang tenaga. Selain itu, sel juga menjadi miskin gula sehingga otak juga berpikir bahwa kurang energi itu karena kurang makan, maka tubuh pun berusaha meningkatkan asupan makanan (Kurniadi, 2015).

2.1.4. Faktor Penyebab Diabetes Melitus

Umumnya diabetes mellitus disebabkan oleh rusaknya sebagian kecil atau sebagian besar dari sel-sel beta dari pulau-pulau langerhans pada pankreas yang berfungsi menghasilkan insulin, akibatnya terjadi kekurangan insulin. Disamping itu diabetes mellitus juga dapat terjadi karena gangguan terhadap fungsi insulin dalam memasukkan glukosa kedalam sel. Gangguan itu dapat terjadi karena kegemukan atau sebab lain yang belum diketahui (Hasdianah, 2017).

Diabetes Melitus atau lebih dikenal dengan istilah penyakit kencing manis mempunyai beberapa faktor pemicu penyakit tersebut,antara lain :

1. Keturunan

Orang yang bertalian darah dengan orang yang mengidap diabetes lebih cenderung juga mengidap penyakit yang sama ketimbang dengan mereka yang keluarganya tidak memiliki riwayat penyakit tersebut. Resikonya bergantung pada jumlah anggota keluarga yang memiliki diabetes. Makin banyak jumlah sanak saudara yang mengidap diabetes, makin tinggi risiko yang ia hadapi. Terdapat sebesar 5 % risiko mengidap diabetes jika orangtua atau saudara kandung juga mengidap diabetes. Risiko dapat meningkat menjadi 50 % jika memiliki kelebihan berat badan.

2. Pola Makan Tidak Sehat

Beragam-macam pola makan tidak sehat banyak kita temui. Pola makan yang tidak sehat menjadi salah satu faktor penyebab terjadinya diabetes. Kita perlu menjaga diri dari makanan yang terlalu banyak mengandung gula dan makanan dengan indeks glikemik yang tinggi. Selain itu, makanan yang mengandung lemak tinggi dan kolesterol tinggi juga dapat memicu diabetes. Makanan jenis ini dapat memicu kegemukan atau obesitas.

3. Obesitas

Hampir 80 % orang yang terjangkit diabetes pada usia lanjut biasanya memiliki kelebihan berat badan. Kelebihan berat badan akan meningkatkan kebutuhan insulin pada tubuh. Orang dewasa yang obesitas memiliki sel-sel lemak yang lebih besar pada tubuh mereka. Diyakini, sel-sel lemak yang lebih besar tidak merespons insulin dengan baik.

4. Infeksi pada Kelenjar Pankreas

Hormon insulin yang mengatur kadar gula dalam darah dihasilkan oleh kelenjar pankreas. Jika terjadi infeksi dalam tubuh dan menyerang pankreas maka organ tersebut tidak dapat memproduksi hormon insulin dengan baik sehingga tanda-tanda diabetes akan muncul. Kecelakaan atau cedera yang merusak pankreas juga bisa merusak sel-sel beta sehingga menyebabkan diabetes.

5. Kurang Aktivitas Fisik (Olahraga)

Kebanyakan orang di zaman modern tidak sempat untuk melakukan olahraga. Padahal demi tubuh yang sehat seseorang dianjurkan untuk melakukan olahraga

setiap hari. Jika tidak melakukan olahraga akan mengakibatkan efek lanjutan berupa obesitas. Sudah dijelaskan bahwa obesitas menjadi penyebab diabetes (Yahya, 2018).

2.1.5. Klasifikasi Diabetes Melitus

Klasifikasi DM menurut Decroli (2019) adalah sebagai berikut:

a. Diabetes Melitus Tipe 1

Penderita Diabetes Melitus tipe 1 pankreasnya tidak /kurang mampu membuat insulin. Berarti tubuh kekurangan / tidak memiliki insulin. Akibatnya gula menumpuk dalam peredaran darah karena tidak dapat masuk ke sel (Tandra, 2017).

Faktor penyebab Diabetes Melitus tipe-1 adalah infeksi virus atau reaksi autoimun (rusaknya system kekebalan tubuh) yang merusak sel-sel penghasil insulin, yaitu sel B pada pankreas secara menyeluruh. Oleh karena itu, pada tipe ini pankreas tidak dapat sama sekali menghasilkan insulin. Untuk bertahan hidup, insulin harus diberikan dari luar dengan cara suntikan. Biasanya tanda-tanda pada Diabetes Melitus tipe 1 muncul mendadak dan biasanya ditemukan pada usia yang masih sangat muda atau remaja setelah pubertas dan mempunyai riwayat keluarga yang menderita kencing manis. Tiba-tiba cepat merasa haus, sering kencing (anak-anak jadi sering mengompol) badan mengurus dan lemah. Apabila insulin tidak dapat diberikan, penderita bisa cepat tidak sadarkan diri disebut dengan koma ketoasidosis atau koma diabetik (Kurniadi, 2015).

Ketoasidosis ini juga dapat ditandai dengan tingginya kadar keton di didalam air seni atau disebut ketonuria. Ketonuria adalah sebuah tanda bahwa lemak dan protein yang ada dalam tubuh telah dipakai oleh tubuh sebagai sumber energi sehingga penderita menjadi kurus (Kurniadi,2015).

b. Diabetes Melitus Tipe 2

Diabetes tipe ini adalah jenis yang paling sering dijumpai. Biasanya terjadi pada usia di atas 40 tahun, tetapi bisa pula pada usia di atas 20 tahun. Sekitar 90-95% penderita diabetes adalah tipe 2 (Tandra, 2017).

Pada Diabetes Melitus tipe 2, pankreas masih bisa membuat insulin, tetapi kualitasnya buruk. Insulin tidak dapat berfungsi baik sehingga gula dalam darah meningkat. Pasien tidak memerlukan tambahan insulin, tapi cukup mengonsumsi obat yang bisa memperbaiki fungsi insulin, menurunkan gula darah, memperbaiki pengolahan gula di hati, dll (Tandra, 2017).

Hormon insulin dalam tubuh tidak dapat berfungsi dengan semestinya atau istilahnya Non-Insulin Dependent Diabetes Melitus (NIDDM, “diabetes yang tidak tergantung pada insulin”). Diabetes Melitus Tipe 2 terjadi karena kombinasi dari “kecatatan dalam produksi insulin” dan “resistensi terhadap insulin” atau “berkurangnya sensitifitas terhadap insulin”. Diabetes mellitus Tipe 2 awal mengatasinya dengan cara perubahan aktivitas fisik (biasanya peningkatan), diet (umumnya pengurangan asupan karbohidrat), dan lewat pengurangan berat badan. DM tipe 2 bisa dikendalikan lewat perbaikan gaya hidup dan terapi obat (Decroli, 2019).

c. Ibu Hamil

Selain jenis Diabetes Melitus tipe 1 dan tipe 2, ada jenis Diabetes dalam keadaan khusus yaitu Diabetes yang munculnya hanya pada masa kehamilan. Itulah yang disebut dengan *Diabetes Gestasional*, dan hanya akan terjadi pada seorang ibu yang sedang hamil. Biasanya, Diabetes ini muncul pada minggu ke-24 (bulan keenam). Istilah itu juga diberikan pada Diabetes yang untuk pertama kalinya timbul pada waktu hamil. Diabetes Gestasional biasanya menghilang sesudah melahirkan (Kurniadi, 2015).

d. Diabetes Melitus Tipe Lain

Diabetes Melitus Tipe Lain ini biasanya disebabkan dan dipicu oleh faktor genetik/keturunan, riwayat operasi, riwayat konsumsi obat-obatan, infeksi, penyakit organ pankreas, dan juga penyakit lainnya. Diabetes Melitus tipe lain ini jumlah kasusnya di bawah 5% dari seluruh kasus Diabetes Melitus yang didiagnosis (Sugianto, 2016).

2.1.6. Nilai Normal Kadar Glukosa Darah

Menurut World Health Organization 2016 Nilai normal kadar gula darah adalah:

- a. Kadar Gula Darah Puasa : ≥ 126 mg/dl
- b. Kadar Gula Darah 2 Jam PP : ≥ 200 mg/dl

2.2. C-Reactive Protein

2.2.1. Defenisi C-Reactive Protein

C-Reactive protein adalah salah satu protein fase akut yang terdapat dalam serum normal walaupun dalam jumlah amat kecil. Dalam beberapa keadaan tertentu dengan reaksi radang atau kerusakan jaringan (nekrosis), baik yang disebabkan oleh penyakit infeksi maupun yang bukan oleh karena infeksi (Kalma, 2018).

CRP merupakan penanda inflamasi dan salah satu protein fase akut yang disintesis di hati untuk memantau secara non-spesifik penyakit lokal maupun sistemik. Kadar CRP meningkat setelah adanya trauma, infeksi bakteri, dan inflamasi. Sebagai biomarker, CRP dianggap sebagai respon peradangan fase akut yang mudah dan murah untuk diukur dibandingkan dengan penanda inflamasi lainnya. CRP juga dijadikan sebagai penanda prognostik untuk inflamasi (Dewi dkk, 2016).

CRP adalah suatu alfa-globulin yang diproduksi di hepar dan kadarnya akan meningkat tinggi pada proses peradangan serta kerusakan jaringan. CRP lebih tinggi nilainya pada orang-orang yang menderita Diabetes Melitus (Yekti, 2014).

CRP merupakan sebuah indikator inflamasi yang sensitif, yang meningkat sampai 1.000 kali lipat setelah inflamasi dan dengan cepat turun ketika inflamasi telah reda (Olson, 2014).

2.2.2. Sejarah C-Reactive Protein

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 (Agustin, 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 (Agustin, 2016).

2.2.3. Fungsi Biologis 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 (Silalahi, 2013).

Beberapa hal yang diketahui tentang fungsi biologis CRP adalah sebagai berikut:

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.

2.3. Hubungan C-Reactive Protein dengan DM Tipe 2

Sebagian besar kasus Diabetes Melitus Tipe 2 disebabkan oleh faktor keturunan. Namun, faktor keturunan hanya menyumbang risiko sebesar 5%. Kecenderungan yang terjadi adalah karena peningkatan berat badan (obesitas) atau mengalami kegemukan akibat gaya hidup yang tidak teratur. Faktor gaya hidup yang tidak sehat inilah yang memicu terjadinya Diabetes Melitus. Pada saat orang mengalami kegemukan, tubuh menyimpan lemak secara berlebihan. Kelebihan lemak menyebabkan resistensi terhadap insulin.

Ketidaksesuaian 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 (Kalma, 2018).

Obesitas juga jadi penyebab resistensi insulin dimana jaringan adiposit akan membesar dan tubuh akan menghasilkan protein yang banyak didalam tubuh. Pada saat tubuh menghasilkan banyak protein, tubuh akan mengalami inflamasi (Santi Mayasari,2014).

CRP merupakan salah satu petanda inflamasi. Peningkatan kadar CRP pada penderita DM Tipe 2 sebagai petanda adanya proses inflamasi akibat komplikasi kronik Diabetes Melitus. Dengan demikian disarankan penderita DM Tipe 2 melakukan pemeriksaan atau penentuan kadar CRP untuk deteksi dini penyakit kardiovaskuler (Kalma, 2018).

2.4. Pemeriksaan CRP

Ada banyak cara yang dapat dipakai untuk penentuan CRP, Beberapa diantaranya ialah sebagai berikut :

1. Cara Presipitasi Tabung Kapiler

Tabung kapiler yang bersih (0,4-0,9 mm) dimasukkan kedalam botol sera anti-CRP, dan dibiarkan cairan naik sampai setinggi 3 cm. Ujung atasnya ditutup dengan jari, dan dikeluarkan dari antisera tabung kapiler. Ujungnya dibersihkan dengan cellulose tissue, dan selanjutnya dimasukkan kedalam serum penderita. Serum dibiarkan naik sampai setinggi 3 cm. Selanjutnya tabung kapiler digoyanggoyangkan secara ringan untuk mencampur serum dan antiserum, lalu letakkan tabung kapiler tersebut tegak pada blok plastisin. Inkubasi dilakukan pada suhu 37⁰C selama 2 jam kemudian dibiarkan selama semalam pada suhu ruangan. Pembacaan hasil tes dilakukan dengan mengukur tingginya presipitasi dalam mm.

- a. 1 mm = +
- b. 2 mm = ++
- c. Serum baku = ++++

2. Cara Aglutinasi Lateks

Satu tetes serum dicampur dengan satu tetes reagensia Latex-CRP (Partikel latex yang disalut dengan antibodi anti-CRP), diatas suatu gelas obyek/lempeng kaca , dengan suatu gelas pengaduk. Hal yang sama dikerjakan untuk serum control baik positif maupun negatif. Lempeng kaca kemudian digoyangkan dengan rotator/tangan, dan hasilnya dibaca setelah 3-5 menit.

Pembacaan hasil sebagai berikut :

- a. Positif = Terjadi aglutinasi
- b. Negatif = Tidak terjadi aglutinasi

3. Uji Imunodifusi Radial (RID)

Serum baku dan serum penderita dimasukkan kedalam sumur dari lempengan RID-CRP. Setelah waktu inkubasi 48 jam diukur diameter dari cincin

presipitasi. Buat kurva baku dengan sera baku dan tentukan kemudiian CRP serum penderita dengan menggunakan kurva baku tersebut.

4. Uji Imunokromatografik dari CRP (Nycocard)

Campur 5 µl sampel/serum kontrol dengan larutan pengencer sampel buffer borat (Ph 9) + tween 20 selama 10 detik. Selanjutnya ditetaskan 50 µl sampel/kontrol yang diencerkan tersebut pada membrane dan biarkan meresap sekitar 30 detik. Selanjutnya ditetaskan 1 tetes larutan pencuci (buffer borat Ph 9 + tween 20) pada membran dan biarkan meresap selama 20 detik. Hasil tes dibaca dalam waktu 5 menit dengan nycocard reader II, ambang atas nilai rujukannya 6 mg/l

Nilai Rujukan :

- a. Untuk uji aglutinasi lateks, yaitu titer 1:40.
- b. Untuk uji RIA dalam serum 1,3 mg/l (0,068-8,2 mg/l) dalam darah tali pusat normal, rerata 0,07 mg/l.
- c. Uji imunokromatografik 6 mg/l.

5. High Sensitivity C-Reactive Protein (hs-CRP)

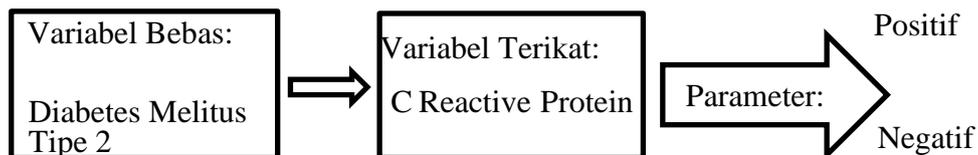
Pada sekelompok penderita dengan risiko aterosklerosis (penyakit jantung koroner dan stroke), proses peradangan yang terjadi bersifat menahun dan pada umumnya tanpa gejala sehingga dalam keadaan ini kadar CRP-nya juga relatif rendah. Dalam hal tersebut, untuk mengetahui adanya risiko aterosklerosis pada seseorang yang dicurigai, diperlakukan suatu sarana laboratoris yang sensitif yaitu yang dapat mengukur kadar CRP sampai <0,2-0,3 mg/l yang disebut hs-CRP. Cara pemeriksaan hc-CRP dilakukan dengan teknik imunoturbidometri dengan reagen Tina-quant CRP (Latex)-Roche memakai alat buatan Hitachi (Analyzer Otomatis). Nilai rentangnya 0,1-20 mg/l, Bila dilakukan penipisan pada pemeriksaan ulang, Nilai rentangnya 0,1-300 mg/l.

Tes ini dipengaruhi oleh :

- a. Hemolisis; Sampai kadar Hb 10 g/l
- b. Bilirubin; Sampai kadar bilirubin direct dan indirect 0,6 g/l

- c. Lipemia; Sampai kadar trigliserida 10 g/l
- d. Faktor Rematid; Sampai kadar 1200 IU/ml (Handojo, 2004).

2.5. Kerangka Konsep



2.6. Defenisi Operasional

1. Diabetes Melitus Tipe 2 adalah jenis penyakit diabetes yang muncul akibat resistensi insulin yang akan menimbulkan kerusakan seluruh jaringan tubuh dan mempengaruhi respon inflamasi
2. C-Reaktif Protein merupakan protein yang dihasilkan oleh hati sebagai respons inflamasi atau radang.
3. Positif ialah terbentuknya aglutinasi pada slide test.
4. Negatif ialah tidak terbentuknya aglutinasi pada slide test.

BAB 3

METODE PENELITIAN

3.1. Jenis dan Desain Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian studi literatur ini adalah jenis penelitian deskriptif yang bertujuan untuk menggambarkan CRP pada pasien Diabetes Melitus Tipe 2.

3.2. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan mulai dari Maret sampai Mei 2020 dengan menggunakan penelusuran (studi) literature, kepustakaan, jurnal, proseding dan *goegle scholar*.

3.3. Objek Penelitian

Objek yang digunakan dalam penelitian ini adalah Penderita Diabetes Melitus tipe 2

3.4. Jenis Dan Cara Pengumpulan Data

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder yaitu data yang diperoleh dari penelitian sebelumnya yang berhubungan dengan penelitian ini baik dari karya Tulis Ilmiah (KTI) yang berupa buku buku, skripsi, jurnal ilmiah, internet, koran, dan sebagainya..

3.5. Metode Pemeriksaan

Metode pemeriksaan yang digunakan adalah Latex Aglutinasi yaitu penelitian yang dilakukan dengan cara melihat ada tidaknya reaksi antara antigen dan antibodi dalam serum penderita Diabetes Melitus Tipe 2.

3.5.1. Alat

Alat yang digunakan terdiri dari :

- a. Spuit 3 ml
- b. Torniquet/tali pengebat
- c. Tabung vakum
- d. Cuvet

- e. Centrifuge
- f. Slide test
- g. Handscoon
- h. Alkohol Swab
- i. Rak tabung

3.5.2. Bahan

Bahan yang digunakan yaitu :

- a. Serum pasien Diabetes Melitus tipe 2
- b. CRP Latex Reagent
- c. Kontrol serum positif
- d. Kontrol serum negatif

3.5.3. Reagensia

Reagensia yang digunakan dalam penelitian ini adalah Latex reagen CRP

3.6. Prinsip Penelitian

Prinsip pemeriksaan CRP adalah reaksi antigen antibodi antara CRP dalam serum dengan latex yang akan menimbulkan rekasi aglutinasi. Bila terjadi aglutinasi hasil positif, jika tidak terjadi aglutinasi hasil negatif.

3.7. Prosedur Kerja

a. Cara Pengambilan Sampel

Sampel yang digunakan adalah serum darah puasa. Sebelum pengambilan darah, pasien harus puasa terlebih dahulu selama 10 jam. Teknik pengambilan sampel:

1. Atur posisi pasien, pasang torniquet dan minta pasien untuk mengepalkan tangannya.
2. Pilih vena, lalu disenfiktan daerah tersebut.
3. Tusuk daerah yang telah ditentukan dengan mendorong barrel jarum suntik yang menghadap keatas.
4. Isap darah dengan menarik plunger. Setelah hampir memenuhi volume yang diinginkan, minta pasien untuk membuka kepalan tangannya.

5. Setelah memenuhi volume, lepaskan tourniquet, lalu pasang kasa steril di atas tusukan, tarik jarum dari tusukan tersebut.
6. Tekan kasa steril, lalu tempelkan plester di daerah bekas tusukan.
7. Buang jarum ke dalam kontainer benda tajam.
8. Beri identitas pada tabung tersebut.

b. Cara Memperoleh Serum

Cara memperoleh serum adalah sebagai berikut :

1. Masukkan darah ke dalam tabung melalui dinding tabung
2. Biarkan darah hingga beku.
3. Sentrifuge dengan kecepatan 3000 rpm selama 10 menit.
4. Pisahkan serum dari bekuan darah.
5. Serum siap digunakan.

c. Prosedur Kerja Pemeriksaan

Langkah-langkah Pemeriksaan Sampel

1. Pipet serum sebanyak 50 mikron, kemudian letakkan pada permukaan slide.
2. Teteskan 1 tetes latex reagent dan homogenkan.
3. Rotator selama 2 menit
4. Lalu baca hasil.

3.8. Analisa Data

Pengolahan data dilakukan dengan cara tabulasi dan disajikan dalam bentuk tabel kemudian dilakukan pembahasan berdasarkan pustaka yang ada.

BAB IV
HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Kalma tahun 2018 di Laboratorium RSUD Labuang Baji Makasar pada Studi Kadar C-Reactive Protein (CRP) Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 terhadap 20 penderita Diabetes Melitus Tipe 2 dan penelitian yang dilakukan oleh Maria Monica Situmeang pada Gambaran C-Reactive Protein Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 Yang Dirawat Di Rumah Sakit Umum Pusat Haji Adam Malik Medan terhadap 20 penderita Diabetes Melitus tipe 2, diperoleh hasil sebagai berikut:

Tabel 4.1.1. Hasil Gambaran C-Reactive Protein pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2

No	Nama	KGD Puasa (mg/dl)	Hasil
1	A	132	Positif
2	B	136	Positif
3	C	151	Positif
4	D	173	Positif
5	E	136	Negatif
6	F	160	Positif
7	G	152	Negatif
8	H	260	Positif
9	I	243	Positif
10	J	326	Positif
11	K	318	Positif
12	L	172	Positif
13	M	133	Negatif
14	N	136	Negatif
15	O	380	Positif
16	P	279	Positif

17	Q	132	Positif
18	R	202	Positif
19	S	130	Positif
20	T	140	Positif
21	A1	210	Positif
22	A2	250	Positif
23	A3	222	Negatif
24	A4	341	Positif
25	A5	299	Negatif
26	A6	184	Positif
27	A7	550	Positif
28	A8	180	Negatif
29	A9	67	Positif
30	A10	500	Positif
31	A11	249	Positif
32	A12	259	Positif
33	A13	353	Positif
34	A14	175	Positif
35	A15	168	Negatif
36	A16	155	Positif
37	A17	60	Positif
38	A18	103	Negatif
39	A19	288	Negatif
40	A20	98	Positif

Pasien Diabetes Melitus ditentukan dari kriteria diagnostik WHO, yaitu glukosa plasma puasa ≥ 126 mg/dl. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan terhadap 40 sampel serum penderita Diabetes Melitus Tipe 2 ditemukan hasil pemeriksaan C-Reactive Protein yang positif sebanyak 30 sampel (75%) dan yang negatif sebanyak 10 sampel (25%).

Tabel 4.1.2. Hasil Gambaran C-Reactive Protein Positif pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2

No	Nama	KGD Puasa (mg/dl)	Hasil
1	A	132	Positif
2	B	136	Positif
3	C	151	Positif
4	D	173	Positif
5	F	160	Positif
6	H	260	Positif
7	I	243	Positif
8	J	326	Positif
9	K	318	Positif
10	L	172	Positif
11	O	380	Positif
12	P	279	Positif
13	Q	132	Positif
14	R	202	Positif
15	S	130	Positif
16	T	140	Positif
17	A1	210	Positif
18	A2	250	Positif
19	A4	341	Positif
20	A6	184	Positif
21	A7	550	Positif
22	A9	67	Positif
23	A10	500	Positif
24	A11	249	Positif

25	A12	259	Positif
26	A13	353	Positif
27	A14	175	Positif
28	A16	155	Positif
29	A17	60	Positif
30	A20	98	Positif

Hiperglikemia pada pasien Diabetes Melitus berhubungan dengan peningkatan inflamasi pada manusia. C-Reactive Protein (CRP) merupakan penanda inflamasi yang disintesis di hati untuk memantau secara non-spesifik penyakit lokal maupun sistemik.

Peningkatan kadar CRP pada penderita Diabetes Melitus Tipe 2 disebabkan oleh respon inflamasi yang timbul akibat komplikasi dari Diabetes Melitus (Yerizel, 2015). Hasil positif pada CRP disebabkan oleh jaringan adiposit membesar dan tubuh akan menghasilkan protein yang banyak didalam tubuh. Pada saat adiposit menghasilkan protein yang banyak disini tubuh akan mengalami peradangan atau inflamasi (Situmeang, 2018).

Dari hasil penelitian pada 40 sampel yang di gabung diperoleh hasil positif sebanyak 30 sampel pada penderita Diabetes Melitus tipe 2, maka persentasenya sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
&= \frac{\text{jumlah sampel positif}}{\text{jumlah seluruh sampel}} \times 100\% \\
&= \frac{30}{40} \times 100\% \\
&= 75\%
\end{aligned}$$

Tabel 4.1.3. Hasil Gambaran C-Reactive Protein Negatif pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2

No	Nama	KGD Puasa (mg/dl)	Hasil
1	E	136	Negatif
2	G	152	Negatif
3	M	133	Negatif
4	N	136	Negatif
5	A3	222	Negatif
6	A5	299	Negatif
7	A8	180	Negatif
8	A15	168	Negatif
9	A18	103	Negatif
10	A19	288	Negatif

Hasil CRP negatif diartikan bahwa di dalam plasma tidak mengandung konsentrasi CRP yang menandakan tidak terjadinya peradangan infeksi atau kerusakan jaringan. Hasil CRP yang negatif pada penderita Diabetes Melitus tipe 2 disebabkan karena pasien melakukan gaya hidup yang baik seperti rajin melakukan aktivitas fisik yang dapat menurunkan kadar CRP. Selain itu, hasil yang negatif dapat juga disebabkan karena faktor alat yang digunakan kurang sensitif sehingga tidak dapat mendeteksi CRP dengan kadar yang rendah (Masfufah dkk, 2019).

Dari hasil penelitian pada 40 sampel yang di gabung diperoleh hasil negatif sebanyak 10 sampel pada penderita Diabetes Melitus tipe 2, maka persentasenya sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
&= \frac{\text{jumlah sampel negatif}}{\text{jumlah seluruh sampel}} \times 100\% \\
&= \frac{10}{40} \times 100\% \\
&= 25\%
\end{aligned}$$

4.2. PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan terhadap 40 sampel serum penderita Diabetes Melitus Tipe 2 ditemukan hasil pemeriksaan C-Reactive Protein yang positif sebanyak 30 sampel (75%) dan yang negatif sebanyak 10 sampel (25%).

Diabetes Melitus merupakan keadaan hiperglikemia yang akan menimbulkan kerusakan seluruh jaringan tubuh, terutama pada jaringan yang dipengaruhi insulin dan akan mempengaruhi respon inflamasi seperti CRP (Yerizel, 2015). Pada penderita Diabetes Melitus tipe 2 sel sel jaringan tubuh dan otot si penderita tidak peka atau sudah resistensi insulin sehingga glukosa tidak dapat masuk ke dalam sel dan akhirnya tertimbun dalam peredaran darah.

Hiperglikemia pada penderita Diabetes Melitus tipe 2 disebabkan oleh insensitivitas seluler terhadap insulin. Selain itu terjadi defek insulin akibat ketidakmampuan pankreas untuk menghasilkan insulin yang cukup untuk mempertahankan glukosa plasma yang normal. Hiperglikemia kronik pada Diabetes Melitus memberikan pengaruh terhadap terjadinya komplikasi kronik yang berhubungan dengan adanya perubahan dasar atau disfungsi yang terjadi pada sistem vaskular, terutama pada pembuluh darah, sel otot polos pembuluh darah. Semuanya menyebabkan perubahan pada pertumbuhan sel kemudian menyebabkan terjadinya komplikasi vaskular Diabetes (Kalma, 2018).

Terbentuknya komplikasi DM akan menyebabkan terjadinya disfungsi endotel, mengganggu dan mengubah sifat berbagai protein penting dan kemudian akan meningkatkan terbentuknya faktor pertumbuhan dan proinflamasi di dalam darah antara lain IL-6 dan TNF- α yang akan memacu hepar memproduksi CRP. Dengan meningkatnya sitokin maka kadar CRP juga meningkat. C-Reactive

Protein merupakan penanda inflamasi dan salah satu protein fase akut yang disintesis di hati (Dewi dkk, 2016).

Peningkatan kadar CRP pada penderita Diabetes Melitus Tipe 2 disebabkan oleh respon inflamasi yang timbul akibat komplikasi dari Diabetes Melitus (Yerizel, 2015). Terjadinya komplikasi kronik melalui adanya perubahan pada sistem vaskular, yang disebabkan karena kontrol glukosa yang buruk dalam waktu yang lama dan tidak melakukan gaya hidup yang sehat (Shahab A, 2010).

Berdasarkan penelitian Kalma (2018) menyatakan bahwa Peningkatan kadar CRP pada penderita Diabetes Mellitus Tipe 2 sebagai petanda adanya proses inflamasi (peradangan) dan merupakan indikasi yang kuat dan signifikan terhadap risiko terjadinya penyakit kardiovaskuler.

Berdasarkan penelitian Maria (2018) menyatakan bahwa hasil pemeriksaan C-Reactive Protein pada pasien Diabetes Melitus Tipe 2 menghasilkan hasil positif disebabkan oleh jaringan adiposit membesar dan tubuh akan menghasilkan protein yang banyak didalam tubuh . Pada saat adiposit menghasilkan protein yang banyak disini tubuh akan mengalami peradangan atau inflamasi. Dan C-Reactive Protein adalah suatu tanda sensitif untuk inflamasi sistemik dan diproduksi oleh hepar.

Hasil CRP yang negatif pada penderita Diabetes Melitus tipe 2 disebabkan karena pasien melakukan gaya hidup yang baik seperti rajin melakukan aktivitas fisik yang dapat menurunkan kadar CRP. Selain itu, hasil yang negatif dapat juga disebabkan karena faktor alat yang digunakan kurang sensitif sehingga tidak dapat mendeteksi CRP dengan kadar yang rendah (Masfufah dkk, 2019).

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa hasil CRP positif pada penderita Diabetes Melitus tipe 2 lebih banyak daripada hasil CRP negatif. Hal ini disebabkan penderita tidak melakukan pola hidup sehat sehingga inflamasi atau peradangan terjadi dalam tubuh akibat komplikasi dari Diabetes Melitus. Dan hasil negatif dapat disebabkan karena kadar CRPnya telah menurun karena penderita melakukan pola hidup sehat dan dapat juga karena faktor alat yang kurang sensitif dalam mendeteksi CRP.

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Dari hasil pemeriksaan CRP pada 40 sampel serum yang telah dilakukan pada penderita Diabetes Melitus Tipe 2 disimpulkan sebagai berikut :

1. Diperoleh hasil positif sebanyak 30 sampel (75%).
2. Diperoleh hasil negatif sebanyak 10 sampel (25%).
3. Sebagian besar pada penderita Diabetes Melitus tipe 2 hasil pemeriksaan C-Reactive Proteinnya positif.

5.2. Saran

Berdasarkan hasil penelitian maka penulis menyarankan :

1. Agar penderita Diabetes Melitus Tipe 2 melakukan pemeriksaan CRP untuk mencegah inflamasi atau peradangan.
2. Agar penderita Diabetes Melitus Tipe 2 tetap lebih memperhatikan pola makan dan melakukan aktivitas fisik seperti berolahraga secara teratur.

DAFTAR PUSTAKA

- Arnadi, dkk. 2014. *Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam*. Jakarta: Internal Publishing.
- Decroli. 2019. *Diabetes Melitus Tipe 2*. Padang: Pusat Penerbitan Bagian Ilmu Penyakit Dalam FKUnand.
- Hanjono, I. 2004. *Imunisasi Terapan Pada Beberapa Penyakit Infeksi*. Surabaya: Airlangga University Press.
- Hasdianah. 2017. *Mengenal Diabetes Mellitus Pada Orang Dewasa Dan Anak-Anak Dengan Solusi Herbal*. Yogyakarta: Nuha Medica.
- Kalma. 2018. *Jurnal Studi Kadar C-Reactive Protein (CRP) Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2*. Makassar: <http://journal.poltekkesmks.ac.id>.
- Kurniadi, dkk. 2015. *Stop Gejala Penyakit Jantung Coroner, Kolesterol Tinggi, Diabetes Melitus, Hipertensi*. Yogyakarta: Istana Media.
- Magfuri, A. 2016. *Buku Pintar Perawatan Luka Diabetes Melitus*. Jakarta: Salemba Medika.
- Masfufah, dkk.2019. *Gambaran C-Reactive Protein (CRP) Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2*. Malang: repository.stikesmaharani.ac.id.
- Olson, dkk. 2017. *Imunologi dan Serologi Klinis Modern*. Jakarta. Penerbit Buku Kedokteran.
- Shahab A, 2010. *Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam: Komplikasi Kronik Diabetes Melitus Penyakit Jantung Koroner*. Jakarta: Interna Publishing Pusat Penerbitan Ilmu Penyakit Dalam.
- Silalahi, dkk. 2012. *Penilaian Kadar HsCRP Pada Subjek Sindrom Metabolik dan Obesitas*. <http://repositoryusu.usu.ac.id/bitstreram>
- Soebrata, Ganda. 2010. *Penuntun Laboratorium Klinik*. Jakarta: Dian Rakyat.
- Situmeang, M. 2018. *Gambaran C-Reactive Protein Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 Yang Dirawat Di Rumah Sakit Umum Pusat Haji Adam Malik Medan*

- Subekti,dkk. 2009. *Penatalaksanaan Diabetes Melitus Terpadu*. Jakarta: Balai Penerbit FKUI.
- Tandra, Hans. 2017. *Segala Sesuatu Yang Harus Anda Ketahui Tentang Diabetes*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Yahya, Nadjibah. 2018. *Hidup Sehat dengan Diabetes*. Solo: PT Tiga Serangkai Pustaka Mandiri.
- Yekti, Nirmala dkk. 2014. *Analisa Profil Kadar C-Reactive Protein pada Status Kesehatan Periodontal Pasien Diabetes Melitus Tipe 2*. Semarang: <http://jurnal.unissula.ac.id>.
- Yerizel, dkk. 2015. *Pengaruh Hiperglikemia Terhadap Terhadap High Sensitive C-Reactive Protein (Hscrp) Pada Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2*. Prosiding Seminar Ilmiah PBBMI: <http://libmed.ugm.ac.id>.

LAMPIRAN**JADWAL PENELITIAN**

NO	JADWAL	BULAN				
		M A R E T	A P R I L	M E I	J U N I	
1	Penelusuran pustaka					
2	Pengajuan Judul KTI					
3	Konsultasi Judul					
4	Konsultasi dengan Pembimbing					
5	Penulisan Proposal					
6	Ujian Proposal					
	Pelaksanaan Penelitian					
8	Penulisan KTI					
9	Ujian KTI					
10	Perbaikan KTI					
11	Yudisium					
12	Wisuda					

**LEMBAR KONSULTASI KARYA TULIS ILMIAH TEKNOLOGI
LABORATORIUM MEDIS POLTEKKES KEMENKES
MEDAN**

Nama : Delima Panggabean
Nim : P07534017016
Dosen Pembimbing : Togar Manalu, SKM, M.Kes
Judul Karya Tulis Ilmiah : **Gambaran C-Reactive Protein (CRP) Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2**

No	Hari / Tanggal	Masalah	Masukan	TTD Mahasiswa	TTD Pembimbing
1	Jumat, 22 Mei 2020	Pengisian formulir EC	Memperbaiki pada tujuan dan metode di formulir EC		
2	Selasa, 26 Mei 2020	Penulisan lokasi dan waktu penelitian	Memperbaiki lokasi dan waktu penelitian		
3	Rabu, 27 Mei 2020	Perbaikan KTI	Memperbaiki pembahasan dan kesimpulan		
4	Jumat, 29 Mei 2020	Perbaikan pembahasan	Menambahkan isi pembahasan		

Dosen Pembimbing

Togar Manalu SKM, M.Kes
NIP. 19640517 199003 1 003

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

IDENTITAS DIRI

Nama : Delima Panggabean
Tempat dan Tanggal Lahir : Aekmatio, 05 Juli 1997
Jenis Kelamin : Perempuan
Alamat : Aekmatio Jae, Kec.Adiankoting, Kab.Tapanuli
Utara
Agama : Kristen Protestan
Status Perkawinan : Belum Kawin
Anak Ke : 5 dari 9 Bersaudara
Pekerjaan : Mahasiswa
Kewarganegaraan : Indonesia
No.Telepon : 081397728321
E-mail : delimapanggabean07@gmail.com
Nama Ayah : Pimpin Panggabean
Nama Ibu : Hipas Sitompul

RIWAYAT PENDIDIKAN

Tahun 2014 -2010 : SD Negeri 173147 Adiankoting
Tahun 2010-2013 : SMP Negeri 2 Adiankoting
Tahun 2013-2016 : SMA Negeri 1 Adiankoting
Tahun 2017-2019 :Sedang menjalani pendidikan Diploma III
Teknologi Laboratorium Medis di Politeknik
Kesehatan Kemenkes Medan