



KARYA TULIS ILMIAH

**GAMBARAN *C-REACTIVE PROTEIN* (CRP) PADA PENDERITA
DIABETES MELITUS TIPE II DI RUMAH SAKIT TK.II MARTHEN
INDEY JAYAPURA TAHUN 2024**

OLEH :

NAMA : MELLANI SUKMA AYU

NIM : P0.71.34.02.10.41

**KEMENTRIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES JAYAPURA
JURUSAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
TAHUN 2024**

LEMBAR PENGESAHAN
KARYA TULIS ILMIAH DENGAN JUDUL
GAMBARAN *C-REACTIVE PROTEIN* (CRP) PADA PENDERITA
DIABETES MELITUS TIPE II DI RS MARTHEN INDEY JAYAPURA
TAHUN 2024

OLEH :

NAMA : MELLANI SUKMA AYU

NIM : P0.71.34.02.10.41

Telah di uji dan di pertahankan di depan tim penguji pada tanggal

Jayapura, 23 Mei 2024

Susunan penguji :

Meidy J. Imbiri, S.ST.,M.Si(penguji I)

Rina Purwati,S.ST.,M.Imun(penguji I)

Risda Hartati,S.KM.,M.Biomed(penguji II)

Telah diterima pada tanggal, 6 Juni 2024

Ketua jurusan

Indra Taufik Sahli,S.SI.,M.Biomed

NIP. 197906202005011003

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas segala Kasih dan Rahmatnya sehingga penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah dengan judul “Gambaran C-Reactive Protein (CRP) Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe II Di Rumah Sakit Tk.II Marthen Indey Jayapura Tahun 2024”. Karya Tulis Ilmiah ini dapat terwujud atas bimbingan, arahan dan bantuan dari berbagai pihak, Sehingga penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak Masrif. SKM., M. Kes sebagai Direktur Politeknik Kesehatan Kemenkes Jayapura.
2. Bapak Indra T. Sahli, S.Si., M.Biomed sebagai Ketua Jurusan Teknologi Laboratorium Medis di Politeknik Kesehatan Kemenkes Jayapura.
3. Ibu Rina Purwati, S.ST., M.Imun sebagai Dosen pembimbing I atas arahan dan bimbingannya dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.
4. Ibu Risda Hartati, S.KM., M.Biomed sebagai Dosen Pembimbing II atas arahan dan bimbingannya dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.
5. Seluruh Dosen beserta Staf Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Politeknik Kesehatan Kemenkes Jayapura atas bimbingan, arahan, dan masukan dalam menyusun Karya Tulis Ilmiah ini.
6. Teman-teman Mahasiswa Teknologi Laboratorium Medis Angkatan XI yang selalu memberika dukungan materi dan doa dalam penyelesaian Karya Tulis Ilmiah ini.

Akhirnya penulis menyadari dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini masih banyak kekurangan karena keterbatasan kemampuan dan pengetahuan yang dimiliki penulis. Untuk itu kritik dan saran sangat diharapkan agar dapat melengkapi keterbatasan dalam Karya Tulis Ilmiah ini.

Jayapura, 28 April 2024

Penulis

MOTO DAN PERSEMBAHAN

MOTO

"Allah tidak akan membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya "

(Q.S Al-Baqarah : 286)

PERSEMBAHAN

1. Kepada Tuhan Yang Maha Esa, atas segala karunia dan anugerah-Nya sehingga penulis diberikan kesempatan untuk menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini dengan baik.
2. Kepada kedua orang tua saya, bapak Sarwoko, Ibu sambung saya Narsih, dan ibu kandung saya Lilis Suryani serta adik saya Danang Al-Aziz Fatahilah dan Sabila Aulia Rohmah yang hingga detik ini berjuang untuk memberikan yang terbaik kepada saya baik secara materi dan dukungan doa serta motivasi agar penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini dapat tersusun sehat selalu dan hiduplah lebih lama lagi untuk ada setiap perjalanan dan pencapaian hidup saya.
3. Teruntuk seseorang yang tak kalah penting kehadirannya. Farhan Irmansah, Terimakasih telah menjadi bagian dari perjalanan hidup saya. Berkontribusi banyak dalam penulisan Karya Tulis Ilmiah ini, baik tenaga, waktu maupun materi kepada saya. Telah menjadi rumah, pendamping dari segala hal yang menemani, mendengar keluh kesah, memberi semangat untuk pantang menyerah.
4. Teruntuk sahabat seperjuanganku Martha Octaviani Wondiwoy yang telah banyak membantu dan menemani proses penulis dari awal perkuliahan sampai Karya Tulis Ilmiah ini selesai Terima Kasih atas segala bantuan, waktu, suport. Dan kebaikan yang di berikan untuk penulis selama ini.
5. Teruntuk seluruh teman-teman TLM 11 yang telah memberikan pengalaman dan pembelajaran selama bangku perkuliahan ini.

6. Terakhir, untuk diri sendiri, terimakasih sudah mampu dan mau bertahan hingga detik ini melewati berbagai macam badai namun tetap memilih tegak dan kuat. Terimakasih mellani, kamu hebat.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
MOTO DAN PERSEMBAHAN	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR SINGKATAN.....	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
ABSTRAK	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.3.1 Tujuan Umum.....	4
1.3.2 Tujuan Khusus.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Landasan Teori	6
2.1.1 Definisi C-Reactive Protein	6
2.1.2 Sifat Umum C-Reactive Protein.....	7
2.1.3 Struktur dan Sintesis C-Reactive Protein	7
2.1.4 Fungsi C-Reactive Protein	8
2.1.5 Mekanisme C-Reactive Protein.....	9
2.1.6 Pemeriksaan C-Reactive Protein	10
2.1.7 Pengaruh Diabetes Melitus Terhadap C-Reactive Protein ...	12
2.1.8 Pengertian Diabetes Melitus Tipe II.....	14
2.1.9 Epidemiologi	14
2.1.10 Faktor Risiko Diabetes Melitus Tipe II	15
2.1.11 Patofisiologi.....	19
2.1.12 Gejala Klinis.....	23
2.1.13 Patogenesis	23
2.1.14 Diagnosis Diabetes Melitus Tipe II.....	27
2.2 Kerangka Teori	28
2.3 Kerangka Konsep	29
2.4 Definisi Operasional.....	30

BAB III METODE PENELITIAN	31
3.1 Jenis Penelitian	31
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian	25
3.2.1 Tempat Penelitian	25
3.2.2 Waktu Penelitian	25
3.3 Populasi dan Sampel Penelitian	25
3.3.1 Populasi Penelitian	25
3.3.2 Sampel Penelitian	25
3.4 Persiapan Penelitian	32
3.4.1 Persiapan Alat	32
3.4.2 Persiapan Bahan	32
3.5 Prosedur Penelitian	33
3.5.1 Prosedur Pengambilan Darah Vena	33
3.5.2 Prosedur Pemeriksaan <i>C-Reactive Protein</i> (CRP).....	34
3.6 Interpretasi Hasil	35
3.7 Sumber Data	35
3.7.1 Data Primer	35
3.7.2 Data Sekunder	35
3.8 Teknik Pengumpulan Data	35
3.9 Teknik Pengolahan Data.....	36
3.10 Analisa Data	36
3.11 Alur Penelitian.....	37
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	38
4.1 Gambaran Umum Tempat Penelitian	38
4.2 Hasil Penelitian	38
4.3 Pembahasan.....	38
BAB V PENUTUP	46
KESIMPULAN	46
SARAN	46
DAFTAR PUSTAKA	48

DAFTAR SINGKATAN

ADPH	: Adenin Dinukleotida Fofat
Klq	: Kloxiquine
CPS	: C-polisakarida
CRP	: Protein C-Reaktif
DM	: Diabetes Melitus
DNA	: Asam deoksiribonukleat
DPP-4	: Dipeptidil peptidase-4
EDTA	: Asam Etilen Diaminetetraasetat
FFA	: Asam Lemak Bebas
GIP	: Polipeptida Insulinenotropik Tergantung Glukosa
GLP-1	: Glukagon Seperti Peptida-1
GLP-2	: Glukagon Seperti Peptida-2
HGP	: Produksi Glukosa Hepatik
hs-CRP	: Protein C-Reaktif sensitivitas tinggi
IDF	: Federasi Diabetes Internasional
IL-1	: Interleukin-1
IL-6	: Interleukin-6
IR	: Resep Insulin
IRS	: Insuline Reseptor Substrat
KDa	: Kilodalton
MCP-1	: Protein Kemoatraktan Monosit-1
mCRP	: Protein C-Reaktif Monomer
NF-kB	: Faktor nuklir kappa-peningkat rantai cahaya sel B yang diaktifkan, faktor nuklir-kappaB
Ox-Phos	: Oksidasi dan Fosforilasi
PCR	: Protein C-Reaktif Pantamer
ROS	: Spesies Oksigen Reaktif
SGLT-1	: Ko-transporter Natrium Glukosa-1
SGLT-2	: Ko-transporter Natrium Glukosa-2

TNF : Faktor nekrosis tumor
TNF-a : Tumor Nekrosis Faktor Alfa
WHO : Organisasi Kesehatan Dunia

DAFTAR TABEL

1.1 Data Penderita DM Tipe II di Rumah Sakit Tk.II Marthen Indey Jayapura	3
4.1 Hasil Pemeriksaan CRP Pada Penderita DM Tipe II.....	39
4.2 Hasil Pemeriksaan CRP Pada Penderita DM Tipe II berdasarkan usia	40
4.3 Hasil Pemeriksaan CRP Pada Penderita DM Tipe II berdasarkan Jenis Kelamin	40
4.4 Hasil Pemeriksaan CRP Pada Penderita DM Tipe II berdasarkan Pekerjaan.....	41

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Permohonan Ijin Pengambilan Data
- Lampiran 2. Pernyataan Persetujuan Perbaikan Proposal Karya Tulis Ilmiah
- Lampiran 3. Permohonan Ijin Penelitian Rumah Sakit
- Lampiran 4. Surat Keterangan Selesai Penelitian Rumah Sakit
- Lampiran 5. Data Hasil Penelitian
- Lampiran 6. Foto-foto Kegiatan Penelitian
- Lampiran 7. Informed Consent
- Lampiran 8. Angket
- Lampiran 9. Kuisisioner
- Lampiran 10. Pernyataan Persetujuan Perbaikan Karya Tulis Ilmiah
- Lampiran 11. Riwayat Hidup

ABSTRAK

Latar Belakang. *C-Reactive protein* adalah protein fase akut klasik yang disintesis dihepar akan meningkat sebagai respon terhadap infeksi, luka, atau inflamasi. **Tujuan Penelitian.** Untuk mengetahui gambaran C-Reactive Protein (CRP) pada pasien Diabetes Melitus Tipe II di RS Marthen Indey Jayapura. **Metode Penelitian.** Jenis penelitian ini adalah deskriptif dengan menggunakan desain cross sectional. **Hasil Penelitian.** Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa dari 30 orang penderita Diabetes melitus tipe II didapatkan hasil positif CRP 17 orang (56,6%) **Kesimpulan.** Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan di Laboratorium Rumah Sakit Tk.II Marthen Indey di dapatkan hasil positif CRP sebanyak 17 orang (56,6%) dengan jenis kelamin laki-laki sebanyak 3 orang (10%) dan perempuan sebanyak 14 orang (47%). Dengan kelompok usia 31-44 tahun sebanyak 1 orang (3%) dan pada usia >44 tahun sebanyak 16 orang (54%). Serta jenis pekerjaan responden paling banyak bekerja sebagai PNS 2 orang (7%), Swasta 2 orang (7%), dan IRT 13 orang (43%).

Kata Kunci : Diabetes Melitus Tipe II. C-Reactive Protein. Usia. Jenis Kelamin. Pekerjaan

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

C-Reactive protein adalah salah satu protein fase akut yang disintesis dihepar akan meningkat sebagai respon terhadap infeksi, luka, atau inflamasi. 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).

Diabetes Melitus (DM) merupakan penyakit gangguan metabolisme tubuh yang diakibatkan oleh hormon insulin yang tidak berfungsi secara maksimal dalam mengendalikan keseimbangan gula darah sehingga meningkatkan kadar gula di dalam darah (hiperglikemia). Diabetes Melitus bukanlah penyakit menular, dan prevalensinya meningkat dari tahun ke tahun. Diabetes Melitus, jika tidak ditangani dengan benar, dapat menyebabkan berbagai komplikasi kronis, termasuk komplikasi vaskuler (Febrinasari et al., 2020).

Prevalensi global diabetes oleh *Internasional Diabetes Federation* (IDF) tahun 2019 edisi ke-9 melaporkan bahwa 9% (463 juta orang dewasa) telah mencapai proporsi pandemi dan diperkirakan tahun 2021 lebih tinggi di daerah perkotaan (12,1%) daripada daerah pedesaan (8,3%), dan di daerah berpenghasilan tinggi (11,1%) dibandingkan dengan negara-negara berpenghasilan rendah (5,5%) (Sun et al., 2022).

Menurut data (WHO, 2022), sekitar 422 juta orang di dunia menderita Diabetes Melitus. Berdasarkan data yang dipublikasikan oleh *World Helath Organization* (WHO), diabetes akan menjadi salah satu dari 10 besar penyebab kematian di seluruh dunia pada tahun 2022.

Diabetes Melitus di Indonesia berdasarkan data SIPTM dan ASIK sebesar 25,5% (31.673.867 dari 124.426.126 sasaran). Provinsi NTB memiliki cakupan deteksi dini tertinggi (106,6%), diikuti Gorontalo (58,6%) dan Lampung (49,8%). 3 Provinsi dengan cakupan terendah adalah Papua (3,2%), di Yogyakarta (4,7%) dan Bali (6,7%).

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa kelainan vaskuler terjadi karena adanya low gradechronic 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 E dkk, 2015). Peningkatan kadar CRP merupakan indikasi yang signifikan terhadap risiko terjadinya penyakit kardiovaskular. Jika petanda inflamasi ini dapat terdeteksi lebih awal pada penderita DM tipe 2 maka pemberian terapi dapat segera diberikan sehingga dapat mencegah terjadinya komplikasikronik. Serta penelitian milik Kalma (2018) yang juga didapatkan hasil peningkatan dari kadar C-Reactive Protein (CRP) pada penderita diabetes melitus tipe II sehingga dapat dikaitkan dengan tingkat imunitas penderita.

Rumah Sakit Tk.II Marthen Indey Jayapura merupakan rumah sakit umum kelas C. RS Marthen Indey Jayapura berlokasi di jalan Diponegoro No. 57 Kelurahan Gurabesi, Distrik Jayapura Utara. Instalasi laboratorium patologi klinik RS Marthen Indey Jayapura memberikan pelayanan pengambilan sampel, hematologi, malaria, kimia klinik, urinalisa, serologi dan mikrobiologi. Data penderita Diabetes Melitus Tipe II di Rumah Sakit Tk.II Marthen Indey Jayapura tahun 2020, 2021 dan 2022 dapat di lihat pada tabel 1.1 sebagai berikut.

Tabel 1.1

Data Penderita Diabetes Melitus Tipe II di Rumah Sakit Tk.II Marthen Indey Jayapura

No.	Tahun	Laki-laki	Perempuan	Jumlah
1.	2020	278	137	278
2.	2021	119	74	193
3.	2022	202	169	371
	Jumlah	673	425	2.776

Sumber: Data Sekunder`

Berdasarkan latar belakang di atas maka penulis dengan Judul “Gambaran C-Reactive Protein (CRP) pada pasien Diabetes Melitus Tipe II di Rumah Sakit Tk.II Marthen Indey Jayapura Tahun 2024”.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana gambaran C-Reactive Protein (CRP) pada penderita Diabetes Melitus Tipe II di RS Marthen Indey Jayapura?
2. Bagaimana gambaran C-Reactive Protein (CRP) pada penderita Diabetes Melitus Tipe II berdasarkan jenis kelamin di RS Marthen Indey Jayapura ?
3. Bagaimana gambaran C-Reactive Protein (CRP) pada penderita Diabetes Melitus Tipe II berdasarkan pekerjaan di RS Marthen Indey Jayapura?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Tujuan dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui gambaran C-Reactive Protein (CRP) pada pasien Diabetes Melitus Tipe II di RS Marthen Indey Jayapura.

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Mengetahui gambaran C-Reactive Protein (CRP) pada penderita Diabetes Melitus Tipe II di Rumah Sakit Tk.II Marthen Indey Jayapura?
2. Mengetahui gambaran C-Reactive Protein (CRP) pada penderita Diabetes Melitus Tipe II berdasarkan jenis kelamin di Rumah Sakit Tk.II Marthen Indey Jayapura?
3. Mengetahui gambaran C-Reactive Protein (CRP) pada penderita Diabetes Melitus Tipe II berdasarkan pekerjaan di Rumah Sakit Tk.II Marthen Indey Jayapura ?

4. Mengetahui gambaran C-Reactive Protein (CRP) pada penderita Diabetes Melitus Tipe II berdasarkan umur di Rumah Sakit Tk.II Marthen Indey Jayapura ?

1.3 Manfaat Penelitian

1. Sebagai bahan dan data informasi pada pihak Rumah Sakit Tk.II Marthen Indey Jayapura agar dapat memberikan penyuluhan kepada masyarakat tentang gambaran C-Reactive Protein (CRP) pada penderita Diabetes Melitus Tipe II.
2. Memberikan informasi yang bermanfaat bagi masyarakat dan penderita untuk mengenal penyakit Diabetes Melitus Tipe II.
3. Sebagai informasi dan referensi serta menambah wawasan bagi jurusan Teknologi Laboratorium Medik.
4. Sebagai wawasan dan pengetahuan tentang Gambaran C-Reactive Protein (CRP) pada penderita Diabetes Melitus Tipe II.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Landasan Teori

2.1.1 Definisi

C-reactive Protein (CRP) adalah salah satu marker inflamasi sistemik non spesifik terutama dihasilkan oleh sel hepatosis di bawah pengaruh respon inflamasi berupa aktivasi makrofag dan limfosit T yang melepaskan mediator proinflamasi antara lain TNF- α , IL-1 dan IL-6 yang dihasilkan oleh makrofag pada luka endotel. CRP secara normal ditemukan dalam serum manusia dalam jumlah sangat sedikit (<1 mg/L dengan median 0,8 mg/L). CRP menurunkan aktivasi netrofil dan respon kemotatik yang mengikat fraksi C polisakarida di dinding sel pneumococcus. Pada tahap aktif psoriasis didapatkan kadar CRP yang mengikat tinggi sedangkan pada waktu setelah terapi kadar CRP akan berangsur menurun (Tucker. 2018).

Produksi CRP adalah protein fase akut klasik yang disintesis dihepar akan meningkat sebagai respon terhadap infeksi, luka, atau inflamasi. Respon fase akut diikuti dengan peningkatan aktifitas koagulasi, fibrinolitik, leukositosis, efek sistemik dan perubahan kadar beberapa jenis protein plasma seperti C-Reactive protein atau sensitivity C-Reactive Protein (hs-CRP) (Tucker, 2018).

2.1.2 Sifat Umum C-reactive Protein

Suatu sifat dari CRP adalah kemampuan mengikat dengan pola bergabung dengan kalsium. Sejumlah mikroorganisme yang mengandung fosforikolin dalam membrane kompleks yang berguna untuk mengaktifkan komplemen melalui jalur klasik. Hal ini mengakibatkan deposisi C3b diatas permukaan mikroba yang kemudian diopsonisasi untuk pelekatan pada fagosit. Aktivitas komplemen berikutnya adalah terjadinya penarikan atau pemacuan netrofil, fagosit yang telah aktif terikat pada mikroba yang telah diselaputi melalui permukaan reseptor C3b dan kemudian menelan CRP dan diikat oleh CIq sehingga dapat mengaktifkan komplemen atau bekerja sebagai opsonin melalui interaksi reseptor CIq pada fagosit (Devi, 2020).

2.1.3 Struktur dan Sintesis C-reactive Protein

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 (disk) dengan berat molekul 110-140 kDa dan setiap unit mempunyai berat molekul 23 kDa. CRP terdapat 2 bentuk yaitu bentuk pentamer (pCRP) dan monomer (mCRP). Bentuk pentamer dihasilkan oleh sel hepatosit sebagai reaksi fase akut dalam respon terdapat infeksi, inflamasi dan kerusakan jaringan. Bentuk monomer berasal dari pentamer CRP yang mengalami dissosiasi dan di hasilkan

juga oleh sel-sel ekstra hepatic seperti otot polos, dinding arteri, jaringan adiposa dan makrofag (Devi, 2020).

2.1.4 Fungsi C-Reactive Protein

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.

2.1.5 Mekanisme C-reactive Protein

CRP dijelaskan oleh William Tilet dan Thomas Francis di Institut Rockefeller pada tahun 1930. Mereka mengekstrak protein dan serum dari penderita dengan pneumonia pneumokokus yang membentuk endapan polisakarida C dan dinding sel pneumokokus. Karena adanya reaksi antara protein dan polisakarida sehingga menyebabkan pengendapan, protein ini CRP. Kemampuan CRP untuk berinteraksi dengan ligan menyebabkan CRP mengaktifkan jalur komplemen klasik., merangsang fagositosis dan berikatan dengan reseptor immunoglobulin. Sintesis CRP di hati berlangsung sangat cepat setelah sedikit rangsangan, konsentrasi serum meningkat di atas 5 mg/l selama 6-8 jam dapat mencapai puncaknya sekitar 24-48 jam. Kadar CRP akan menurun drastis ketika inflamasi atau kerusakan jaringan mereda dalam waktu 24-48 jam sudah mencapai nilai normal. CRP memiliki sifat stabil untuk waktu yang lama selama penyimpanan, memiliki waktu paruh yang lama, tidak dipengaruhi oleh variasi diurnal, tidak terpengaruh oleh umur dan jenis kelamin (Sipahutar, 2020).

Untuk infeksi bakteri/virus, trauma, pembedahan, luka bakar, keganasan, kerusakan jaringan, atau penyakit autoimun, CRP biasanya mencapai >10 mg/l. Kadar CRP meningkat pada darah tinggi, kencing manis, dyslipidemia, perokok dan riwayat penyakit

kardiovaskular. CRP digunakan untuk mendiagnosis penyakit peradangan dan infeksi (Sipahutar, 2020).

2.1.6 Pemeriksaan C-Reactive Protein

Pemeriksaan CRP adalah tes yang dilakukan untuk memeriksa peradangan pada tubuh. Pemeriksaan CRP juga dapat mendeteksi kerusakan jaringan berat pada inflamasi derajat rendah dan tidak mengakibatkan peningkatan CRP yang tinggi. Pemeriksaan CRP dapat dilakukan secara kuantitatif maupun kualitatif. Pemeriksaan secara kualitatif bertujuan untuk mendeteksi keberadaan CRP dalam sampel tanpa mengetahui besarnya kadar CRP sedangkan pemeriksaan secara kuantitatif yaitu pemeriksaan yang bertujuan untuk mengetahui kadar CRP dalam sampel (Rudi, 2013).

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

Menurut Rudi (2013), ada beberapa cara yang dapat dilakukan untuk penentuan C-reactive protein yaitu :

1. Tes presipitasi (hasil Kombinasi antara antigen terlarut dengan antibodi terlarut menghasilkan suatu kompleks yang terlihat)

yaitu sebagai antigen adalah CRP yang ditentukan dan sebagai antibodi.

2. Tes aglutinasi pasif adalah antibodi dilarutkan pada partikel untuk menentukan adanya antigen didalam serum.
3. Uji ELISA dipakai teknik Double Antibodi Sandwich ELISA. Antibodi pertama (antibodi pelapis) dilapisakan pada fase padat kemudian ditambahkan serum penderita. Selanjutnya ditambahkan antibodi kedua (antibodi pelacak) yang berlabel enzim. Ditambahkan substrat dan reagen penghenti reaksi. Hasilnya dinyatakan secara kuantitatif.
4. Immunokromatografi merupakan uji sandwich imunometrik. Pada tes antibodi monoklonal terhadap C-reactive protein dimobilisasi pada membrane selulosa nitrat di garis pengikat. Bila di tambahkan serum pengencer sampai ambang atas titer rujukannya pada bantalan sampel maka CRP dalam sampel akan diisap oleh bantalan absorben menuju bantalan konjugat dan akan diikat oleh konjugat (antibodi monoklonal). Selanjutnya CRP yang telah mengikat konjugat akan diisap oleh bantalan absorban menuju ke garis pengikat yang mengandung antibodi sehingga berubah menjadi warna merah. Sisanya yang tidak terikat pada garis pengikat akan bergerak menuju garis control yang mengandung antibodi.

2.1.7 Pengaruh Diabetes Melitus Terhadap C-reactive Protein

Resistensi insulin adalah faktor risiko utama untuk diabetes tipe 2. Resistensi insulin dapat meningkatkan CRP pada orang dengan bakat genetik dan metabolik. Sekresi CRP diketahui diatur oleh sitokin IL-6 dan TNF-, sehingga kadar sitokin ini meningkat, demikian juga kadar CRP. (Indahsari, 2021).

Diabetes Mellitus salah satu indikator terjadinya resiko sindrom metabolik. Mekanisme perkembangan sindrom metabolik diabetes melitus reaksi inflamasi yang berlebihan hingga CRP dalam tubuh akan meningkat CRP adalah salah satu penanda peradangan. Peningkatan kadar CRP pada pasien diabetes melitus tipe II tanda adanya proses peradangan akibat komplikasi kronis diabetes mellitus. Oleh karena itu, disarankan agar penderita DM tipe II melakukan pemeriksaan kadar CRP untuk mendeteksi dini komplikasi sehingga dapat segera dilakukan terapi untuk mengurangi kematian akibat komplikasi diabetes melitus (Kalma, 2018).

Hiperglikemia diketahui merangsang pelepasan sitokin inflamasi TNF-6 dan IL6 dari berbagai jenis sel. Hiperglikemia dapat mengakibatkan induksi dan sekresi reaktan fase akut oleh adiposit. Paparan hiperglikemia yang berkepanjangan saat ini diakui sebagai faktor penyebab utama dalam patogenesis komplikasi diabetes termasuk aterosklerosis pada monosit.

Hiperglikemia kronis dapat menyebabkan peningkatan pelepasan sitokin. Hiperglikemia dapat menentukan hubungan antara CRP dengan insulin puasa, glukosa puasa dan resistensi insulin (Nisa, 2016).

Kelebihan gula darah meningkatkan produksi Reactive Oxygen Species (ROS) melalui proses enzimatik, reaksi oksidasi dan fosforilasi (ox-phos) dan ADPH-oksidade, sebagai proses non enzimatis dengan pembentukan oksidan glukosa dan AGEs. Kemudian mengalami autooksidasi. ROS adalah stress oksidatif yang dapat mengaktifkan faktor nuklir- κ B (NF- κ B) didalam inti sel sehingga dapat menggambarkan berbagai gen proinflamasi dan sitokin (IL-1 dan TNF- α), kemokin seperti CRP dan monosit chemotactic protein-1 (MCP-1), manifestasi klinis respon peradangan dan kerusakan endotel vascular (Dwipayana et al., 2017).

Pada reaksi peradangan, banyak zat dilepaskan limfosit T dan B serta sel lain, yang bertugas sebagai pengatur sinyal antar sel dengan reeksternal. Pengeluran zat dibatasi sesuai dengan kebutuhan. Zat-zat ini umumnya dikenal sebagai sitokin. Beberapa sitokin merupakan mediator utama yang meningkatkan reaksi imunologi dengan melibatkan makrofag dan sel lain, dengan kata lain sitokin berperan sebagai imunoregulator (Indahsari, 2021).

Respon peradangan disertai adanya perubahan protein plasma dan sitokin proinflamasi. inflamasi fase akut adalah respons sistemik di mana konsentrasi protein plasma tertentu meningkat atau menurun sebagai respons terhadap peradangan. Konsentrasi plasma fase akut sangat bergantung pada biosintesis protein ini, dan perubahan produksinya dipengaruhi oleh sitokin proinflamasi seperti IL-1, IL-6, dan TNF. Sitokin ini diproduksi selama peradangan, promotor protein fase akut dan penanda peradangan kronis yang umumnya terdeteksi pada penyakit kardiovaskular, diabetes, osteoarthritis, dan arthritis. reumatoid (Indahsari, 2021).

2.1.8 Pengertian Diabetes Melitus Tipe II

Diabetes Melitus adalah penyakit kronis yang terjadi ketika pankreas tidak memproduksi insulin yang cukup atau ketika tubuh tidak dapat secara efektif menggunakan insulin yang di hasilkan. Insulin adalah hormon yang mengatur gula darah. Hiperglikemia atau gula darah tinggi yang meningkat merupakan efek umum dari diabetes yang tidak terkontrol dan dari waktu ke waktu menyebabkan kerusakan serius pada banyak sistem khususnya saraf dan pembuluh darah (Depkes, 2014).

2.1.9 Epidemiologi

Jumlah penduduk Indonesia saat ini mencapai 240 juta jiwa penderita DM di Indonesia berjumlah 9,1% juta di Indonesia berjumlah 9,1 juta penderita di tahun 2014 dan terus meningkat. DM Tipe II lebih banyak di derita oleh orang umur > 40 tahun dan orang dengan obesitas. Kelompok umur remaja dan anak-anak jarang menderita DM Tipe II lebih banyak di bandingkan dengan DM Tipe 1 dan DM Tipe lain yang jumlah penderitanya mencapai 90-95% dari seluruh total atau penderita diabetes melitus (Novi, 2020).

2.1.10 Faktor Risiko Diabetes Melitus Tipe II

Faktor risiko DM tipe II dikelompokkan menjadi 3 kelompok yaitu sosiodemografi, perilaku dan gaya hidup dan keadaan klinis dan mental. Faktor sosiodemografi DM tipe II adalah umur, jenis kelamin, pendidikan dan pekerjaan. Aktivitas fisik, konsumsi sayur dan buah, asap rokok dan alkoholisme termasuk ke dalam faktor risiko pola hidup pada DM tipe II. Indeks massa tubuh, lingkar perut, tekanan darah, kadar kolesterol dan stress adalah faktor risiko kondisi klinis dan mental DM tipe II. Selain itu, ada juga faktor riwayat kesehatan keluarga terutama riwayat diabetes melitus (Garnita, 2016).

Faktor-faktor risiko penyakit DM tipe II menurut Garnita (2016) antara lain sebagai berikut :

a. Riwayat DM keluarga / Genetik

DM tipe 2 sangat dipengaruhi oleh faktor genetik. Seorang anak memiliki risiko 15% menderita DM tipe 2 jika kedua salah satu dari kedua orang tuanya menderita DM tipe 2. Anak dengan kedua orang tua menderita DM tipe 2 mempunyai risiko 75% untuk menderita DM tipe 2 dan anak dengan ibu menderita DM tipe 2 mempunyai risiko 10-30% lebih besar daripada anak dengan ayah menderita DM tipe 2.

b. Berat lahir

Bayi yang lahir dengan berat kurang dari 2500 gram atau keadaan Berat Badan Lahir Rendah (BBLR) mempunyai risiko lebih tinggi menderita DM tipe 2 pada saat dewasa. Hal ini terjadi karena bayi dengan berat badan lahir rendah mempunyai risiko menderita gangguan fungsi pankreas sehingga produksi insulin terganggu.

c. Stres

Stress adalah perasaan yang dihasilkan dari pengalaman atau peristiwa tertentu. Sakit, cedera dan masalah dalam kehidupan dapat memicu terjadinya stress. Tubuh secara alami akan merespon dengan banyak mengeluarkan hormon untuk mengatasi stress. Hormon- hormon tersebut membuat banyak energi (glukosa dan lemak) tersimpan di dalam sel. Insulin tidak

membiarkan energi ekstra ke dalam sel sehingga glukosa menumpuk di dalam darah.

d. Umur

Umur yang semakin bertambah akan berbanding lurus dengan peningkatan risiko menderita penyakit diabetes melitus karena jumlah sel beta pankreas yang produktif memproduksi insulin akan berkurang. Hal ini terjadi terutama pada umur yang lebih dari 45 tahun.

e. Jenis kelamin

Wanita lebih memiliki potensi untuk menderita diabetes melitus daripada pria karena adanya perbedaan anatomi dan fisiologi. Secara fisik wanita memiliki peluang untuk mempunyai indeks masa tubuh di atas normal. Selain itu, adanya menopause pada wanita dapat mengakibatkan pendistribusian lemak tubuh tidak merata dan cenderung terakumulasi.

f. Pendidikan

Pendidikan yang tinggi akan membuat seseorang mempunyai pengetahuan yang baik khususnya tentang diabetes melitus.

g. Pekerjaan

Pekerjaan yang lebih cenderung tidak melakukan aktifitas fisik dalam pekerjaan tersebut dapat meningkatkan risiko menderita diabetes melitus.

h. Penghasilan

Penghasilan yang rendah akan membatasi seseorang untuk mengetahui dan mencari informasi tentang diabetes melitus. Semakin rendah penghasilan, maka akan semakin tinggi risiko menderita diabetes melitus tipe II. Pola makan ada hubungan yang signifikan antara pola makan dengan kejadian diabetes melitus tipe II. Pola makan yang jelek atau buruk merupakan faktor risiko yang paling berperan dalam kejadian diabetes melitus tipe II. Pengaturan diet yang sehat dan teratur sangat perlu diperhatikan terutama pada wanita. Pola makan yang buruk dapat menyebabkan kelebihan berat badan dan obesitas yang kemudian dapat menyebabkan diabetes melitus tipe II. Pola makan yang buruk seperti terlalu banyak mengonsumsi karbohidrat, lemak dan protein dan tidak melakukan aktivitas fisik merupakan faktor risiko dari obesitas. Obesitas merupakan faktor risiko yang berperan penting dalam diabetes melitus tipe II karena obesitas dapat menyebabkan terjadinya resistensi insulin di jaringan otot dan adipose. Semakin tinggi angka obesitas maka akan semakin tinggi risiko untuk menderita diabetes melitus tipe II (Garnita, 2012). Seseorang yang mempunyai faktor risiko diabetes melitus mempunyai potensi lebih besar menderita diabetes melitus dibandingkan dengan yang tidak mempunyai faktor risiko (IDAI, 2015).

Obesitas juga telah diketahui berhubungan dengan terjadinya kerusakan pankreas sehingga pankreas tidak berfungsi secara optimal. Hal ini dapat memicu terjadinya defisiensi insulin dan kadar glukosa dalam darah tinggi (Nurcahyadi, 2013).

j. Aktivitas fisik

Perilaku hidup sehat dapat dilakukan dengan melakukan aktivitas fisik yang teratur. Manfaat dari aktivitas fisik sangat banyak dan yang paling utama adalah mengatur berat badan dan memperkuat sistem dan kerja jantung. Aktivitas fisik atau olahraga dapat mencegah munculnya penyakit diabetes melitus tipe II. Sebaliknya, jika tidak melakukan aktivitas fisik maka risiko untuk menderita penyakit diabetes melitus tipe II akan semakin tinggi.

k. Merokok

Terdapat hubungan yang signifikan antara kebiasaan merokok dengan kejadian diabetes melitus tipe II. Kebiasaan merokok merupakan faktor risiko diabetes melitus tipe II karena memungkinkan untuk terjadinya resistensi insulin. Kebiasaan merokok juga telah terbukti dapat menurunkan metabolisme glukosa yang kemudian menimbulkan diabetes melitus tipe II.

2.1.11 Patofisiologi

Dua patofisiologi yang mendasari terjadinya kasus Diabetes Melitus Tipe II secara genetik adalah resistensi insulin dan defak fungsi sel beta pankreas.

a. Resistensi Insulin

Resistensi insulin merupakan kondisi umum orang-orang dengan berat badan overweight atau obesitas. Insulin tidak bekerja secara optimal di sel otot, lemak, dan hati sehingga memaksa pankreas mengkompensasi untuk memproduksi insulin lebih banyak. Ketika produksi insulin oleh sel beta pankreas tidak kuat guna mengkompensasi peningkatan resistensi insulin, maka kadar glukosa darah akan meningkat, pada saatnya akan terjadi hiperglikemia kronik. Hiperglikemia kronik pada Diabetes Melitus Tipe II semakin merusak sel beta di satu sisi dan memperburuk resistensi insulin di sisi lain, sehingga penyakit Diabetes Melitus Tipe II semakin progresif (Rahel, 2021).

Secara klinis, maka resistensi insulin adalah adanya konsentrasi insulin yang lebih tinggi dari normal yang dibutuhkan dan mempertahankan normoglikemia. Pada tingkat seluler, resistensi insulin menunjukkan kemampuan yang tidak kuat dari insulin signaling mulai dari pre reseptor, reseptor, dan post reseptor. Secara molekuler beberapa faktor yang diduga

terlihat dalam patogenesis resistensi insulin antara lain, perubahan pada protein kinasi B, mutasi protein Insulin Reseptor Substrat (IRS), peningkatan fosforilasi serin dari protein IRS, phosphatidylinositol 3 Kinase (PI3 Kinase), protein kinase C, dan mekanisme molekuler dari inhibisi transkripsi gen IR (Insulin Receptor) (Rahel, 2021).

b. Difusi Sel Beta Pankreas

Pada perjalanan penyakit Diabetes Melitus Tipe II terjadi penurunan fungsi sel beta pankreas dan peningkatan resistensi insulin yang berlanjut sehingga terjadi hiperglikemia kronik dengan segala dampaknya. Hiperglikemia kronik juga berdampak memperburuk disfungsi sel beta pankreas (Eva, 2014).

Sebelum diagnosis Diabetes Melitus Tipe II ditegakkan sel beta pankreas dapat memproduksi insulin secukupnya untuk mengkompensasi peningkatan resistensi insulin. Pada saat diagnosis Diabetes Melitus Tipe II ditegakkan, sel beta pankreas tidak dapat memproduksi insulin yang adekuat untuk mengkompensasi peningkatan resistensi insulin oleh karena pada saat itu fungsi sel beta pankreas yang normal tinggi 50%. Pada tahap lanjut dari perjalanan Diabetes Melitus Tipe II, sel beta pankreas diganti dengan jaringan amiloid, akibatnya produksi insulin mengalami penurunan sedemikian rupa,

sehingga secara klinis. Diabetes Melitus Tipe II sudah menyerupai DM Tipe 1 yaitu kekurangan insulin secara absolut (Eva, 2014).

Sel beta pankreas merupakan sel yang sangat penting diantara sel lainnya seperti sel alfa, sel delta, dan sel jaringan ikat pada pankreas. Disfungsi sel beta pankreas terjadi akibat kombinasi faktor genetik dan faktor lingkungan. Jumlah dan kualitas sel beta pankreas mempengaruhi oleh beberapa hal antara lain proses regenerasi dan kelangsungan hidup sel beta itu sendiri, mekanisme seluler sebagai pengatur sel beta, kemampuan adaptasi sel beta ataupun kegagalan mengkompensasi beban metabolik dan proses apoptosis sel (Eva, 2014).

Pada orang dewasa, sel beta memiliki waktu hidup 60 hari. Pada kondisi normal, 0,5% sel beta mengalami apoptosis tetapi diimbangi dengan replikasi dan neogenesis. Normalnya, ukuran sel beta relatif konstan sehingga jumlah sel beta dipertahankan pada kadar optimal selama masa dewasa. Seiring dengan bertambahnya usia, jumlah sel beta akan menurun karena proses apoptosis melebihi replikasi dan neogenesis. Hal ini memperjelas mengapa orang tua lebih rentan terhadap terjadinya DM Tipe 2 (Eva, 2014).

Pada masa dewasa, jumlah sel beta bersifat adaptif terhadap perubahan homeostasis metabolik. Jumlah sel beta dapat beradaptasi terhadap peningkatan beban metabolik yang disebabkan oleh obesitas dan resistensi insulin. Peningkatan jumlah sel beta ini terjadi melalui peningkatan replikasi dan neogenesis, serta hipertrofi sel beta (Eva, 2014).

2.1.12 Gejala klinis

Menurut Fatimah (2015), gejala diabetes dibedakan menjadi akut dan kronik :

A. Gejala akut diabetes melitus yaitu :

1. Poliphagia (banyak makan)
2. Polidipsia (banyak minum)
3. Poliuria (banyak kencing/sering kencing di malam hari), nafsu makan bertambah namun berat badan turun dengan cepat (5-10 kg dalam waktu 2-4 minggu), mudah lelah.

B. Gejala kronik diabetes melitus yaitu:

Kesemutan, kulit terasa panas atau seperti tertusuk tusuk jarum, rasa kebas di kulit, kram, kelelahan, mudah mengantuk, pandangan mulai kabur, gigi mudah goyah dan mudah lepas, kemampuan seksual menurun bahkan pada pria bisa terjadi ketidakmampuan mempertahankan ereksi untuk menjalani aktivitas seksual, pada ibu hamil sering terjadi

keguguran atau kematian janin dalam kandungan atau dengan bayi berat lahir lebih dari 4kg.

2.1.13 Patogenesis Diabetes Melitus Tipe II

Menurut Soelistijo dkk (2015) Secara garis besar pathogenesis DM tipe-2 disebabkan oleh delapan hal (ominous octet) berikut:

1. Kegagalan sel beta pankreas

Pada saat diagnosis DM tipe II ditegakkan, fungsi sel beta sudah sangat berkurang. Obat anti diabetic yang bekerja melalui jalur ini adalah sulfonylurea, meglitinid, GLP-1 agonis dan DPP-4 inhibitor.

2. Liver

Pada penderita DM terjadi resistensi insulin yang berat dan memicu gluconeogenesis sehingga produksi glukosa dalam keadaan basal oleh liver (HGP-hepatic glucose production) meningkat. Obat yang bekerja melalui jalur ini adalah metformin, yang menekan proses gluconeogenesis.

3. Otot

Pada penderita DM tipe-2 didapatkan gangguan kinerja insulin yang multipel di intramioselular, akibat gangguan fosforilasi tirosin timbul gangguan transport glukosa dalam sel otot, penurunan sintesis glikogen dan

penurunan oksidasi glukosa. Obat yang bekerja di jalur ini adalah metformin dan tiazolidindion.

4. Sel lemak

Sel lemak yang resisten terhadap efek antilipolisis dari insulin, menyebabkan peningkatan proses lipolysis dan kadar asam lemak bebas (FFA-Free Fatty Acid) dalam plasma. Peningkatan FF akan merangsang proses gluconeogenesis, dan mencetuskan resistensi insulin di liver dan otot. FFA juga akan mengganggu sekresi insulin. Gangguan yang disebabkan oleh FFA II disebut sebagai lipotoxicity. Obat yang bekerja di jalur ini adalah tiazolidindion.

5. usus

Glukosa yang ditelan memicu respon insulin jauh lebih besar dibandingkan kalau diberikan secara intravena. Efek yang dikenal sebagai efek incretin ini diperankan oleh 2 hormon GLP-1 (glucagon-like polypeptide-1) dan GIP (glucose-dependent insulinotropic polypeptide atau disebut juga gastric inhibitory polypeptide). Pada penderita DM tipe 2 didapatkan defisiensi GLP-1 dan resistensi terhadap GIP. Disamping hal tersebut incretin segera dipecah oleh keberadaan enzim DPP-4, sehingga hanya bekerja dalam beberapa menit. Obat yang bekerja

menghambat kinerja DPP-4 adalah kelompok DPP-4 inhibitor. Saluran pencernaan juga mempunyai peran dalam penyerapan karbohidrat meningkatkan glukosa darah setelah makan. Obat yang bekerja untuk menghambat kinerja enzim alfa glukosidase adalah akarbosa.

6. Sel alfa pankreas

Sel- α pancreas merupakan organ ke-6 yang berperan dalam hiperglikemia dan sudah diketahui sejak 1970. Sel- α berfungsi dalam sintesis glukagon yang dalam keadaan puasa kadarnya didalam plasma akan meningkat. Peningkatan ini menyebabkan HGP dalam keadaan basal meningkat secara signifikan dibanding individu yang normal. Obat yang menghambat sekresi glukagon atau menghambat reseptor glukagon meliputi GLP-2 agonis, DPP-4 inhibitor dan amylin.

7. Ginjal

Ginjal merupakan organ yang diketahui berperan dalam pathogenesis DM tipe-2. Ginjal memfiltrasi sekitar 163 gram glukosa sehari. Sembilan puluh persen dari glukosa terfiltrasi ini akan diserap kembali melalui peran SGLT-2 (sodium Glucose co-Transporter) pada bagian convulated tubulus proksimal. Sedang 10% sisanya akan diabsorpsi melalui peran SGLT-1 pada tubulus desenden dan

asenden, sehingga akhirnya tidak ada glukosa dalam urin.

Pada penderita DM terjadi peningkatan ekspresi gen SGLT-

2. Obat yang menghambat kinerja SGLT-2 ini akan menghambat penyerapan kembali glukosa di tubulus ginjal sehingga glukosa akan dikeluarkan lewat urin. Obat yang bekerja di jalur ini adalah SGLT-2 inhibitor. Dapaglifozin adalah salah satu contoh obatnya.

8. Otak

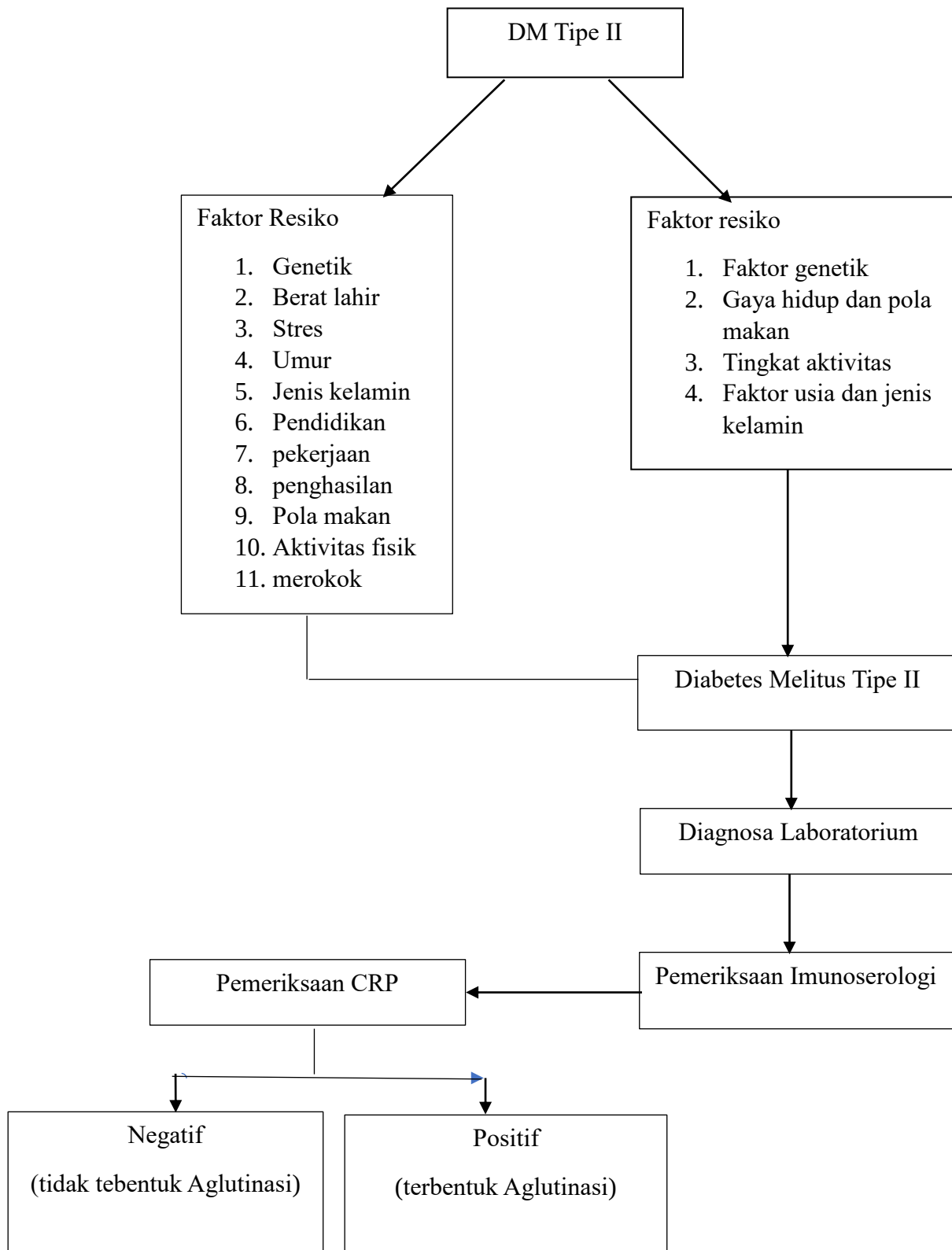
Insulin merupakan penekan nafsu makan yang kuat.

Pada individu yang obes baik yang DM maupun non-DM, didapatkan hiperinsulinemia yang merupakan mekanisme kompensasi dari resistensi insulin. Pada golongan ini asupan makanan justru meningkat akibat adanya resistensi insulin yang juga terjadi di otak. Obat yang bekerja di jalur ini adalah GLP-1 agonis, amylin dan bromokriptin.

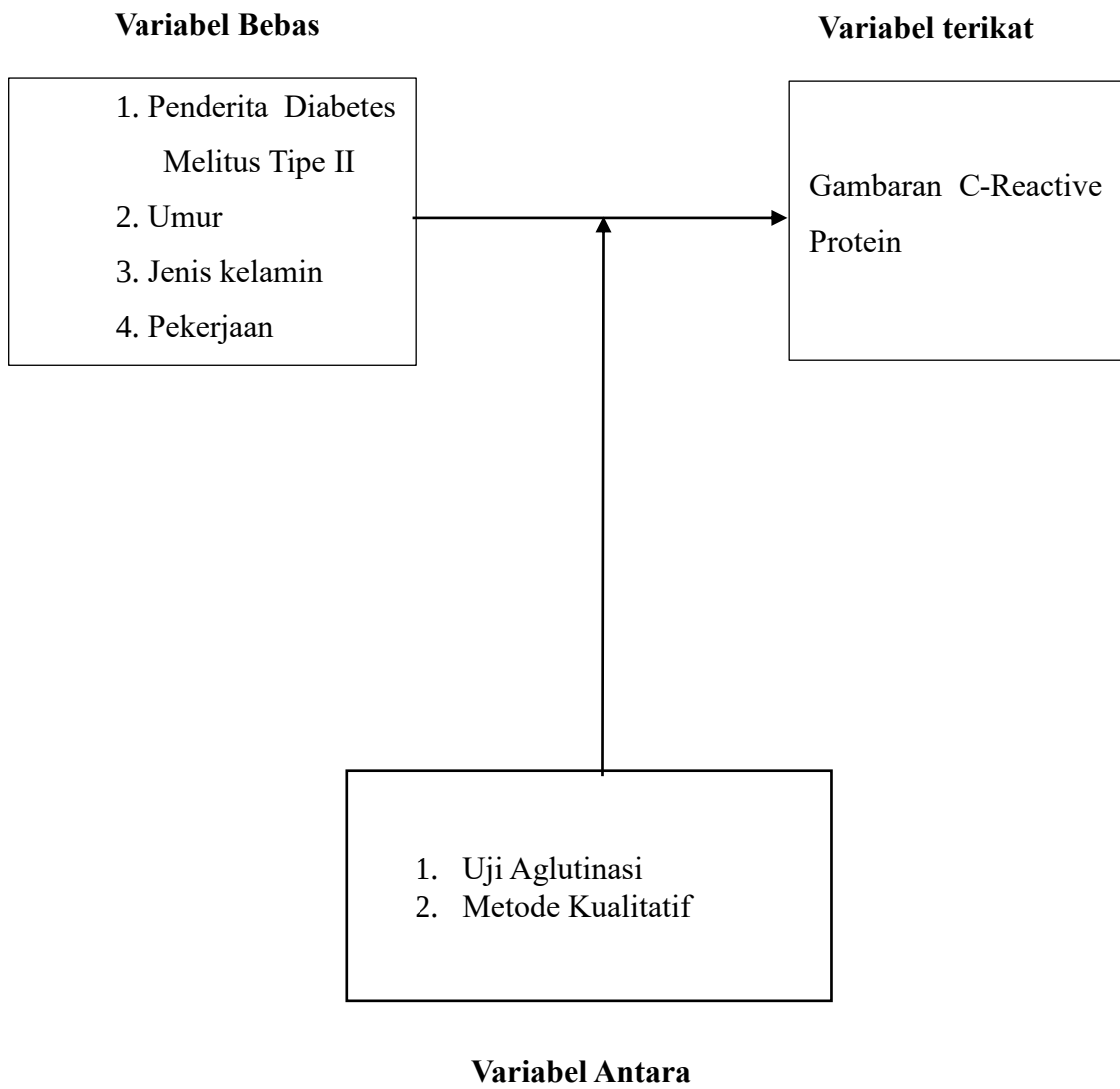
2.1.14 Diagnosis Diabetes Melitus Tipe II

Diagnosis DM tipe II juga dapat digunakan dengan melakukan pemeriksaan kadar glukosa darah. Kadar glukosa darah puasa >126 mg/dl, kadar glukosa darah >200 mg/dl pada pemeriksaan glukosa 2 jam post prandial dan kadar glukosa darah sewaktu >200 mg/dl dengan keluhan klasik DM adalah ketentuan untuk mendiagnosis DM tipe II berdasarkan hasil pemeriksaan glukosa darah (WHO, 2016).

2.2 Kerangka Teori



2.3 Kerangka Konsep



2.4 Definisi Operasional

No	Variabel	Definisi Operasional	Alat Ukur/ Metode	Hasil Ukur	Skala Ukur
1	Penderita Diabetes Melitus Tipe II	Penderita Diabetes Melitus Tipe II yang datang ke RS untuk melakukan pemeriksaan darah	1. Pemeriksaan Darah 2. Data rekam medis	1. Positif DM Tipe II 2. Negatif DM Tipe II	Nominal
2	Gambaran CRP	Kadar C-Reactive Protein penderita Diabetes Melitus Tipe II	1. Metode kualitatif	1. Positif(+): Adanya aglutinasi 2. Negatif(-): Tidak ada aglutinasi	Nominal
3	Umur	Umur 31- >44 Tahun	1. Angket 2. Wawancara	1. 31-44 Tahun 2. >44 Tahun	Ordinal
4	Jenis Kelamin	Jenis kelamin penderita Diabetes Melitus Tipe II	1. Angket 2. Wawancara	1. Laki-laki 2. Perempuan	Nominal
5	Pekerjaan	Pekerjaan pada penderita Diabetes Melitus Tipe II	1. Angket 2. Wawancara	1. PNS 2. Swasta 3. IRT	Nominal

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah deskriptif dengan menggunakan desain *cross sectional*.

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

3.2.1 Tempat Penelitian

Tempat penelitian di lakukan di laboratorium RS Marthen Indey Jayapura.

3.2.2 Waktu Penelitian

Waktu penelitian dilakukan pada bulan April Tahun 2024 di RS Marthen Indey Jayapura.

3.3 Populasi dan Sampel Penelitian

3.3.1 Populasi Sampel Penelitian

Populasi pada penelitian ini adalah Penderita Diabetes Melitus Tipe II rawat inap dan rawat jalan yang melakukan pemeriksaan di Laboratorium RS Marthen Indey Jayapura.

3.3.2 Sampel Penelitian

Sampel merupakan total populasi penderita Diabetes Melitus Tipe II yaitu sebanyak 30 penderita yang melakukan pemeriksaan di RS Marthen Indey Jayapura.

Pelaksanaan pengambilan sampel dengan menerapkan kriteria :

1. Kriteria Inklusi

- a. Penderita diabetes melitus tipe II dengan kadar glukosa darah puasa ≥ 126 mg/dl.
- b. penderita mengkonsumsi obat dan melakukan pengobatan secara rutin.
- c. Bersedia menandatangani *informed consent*.

2. Kriteria Eksklusi

- a. Penderita dengan infeksi (Luka pada kaki), dan penderita dengan tanda-tanda infeksi secara klinik.

3.4 Persiapan Penelitian

3.4.1 Persiapan Alat

Alat yang digunakan terdiri dari :

- a. Tourniquet
- b. Kaps alkohol
- c. SPUIT 3 ml
- d. Tabung vakum
- e. Mikropipet
- f. Slide
- g. Tip kuning
- h. Batang Pengaduk
- i. Rak tabung reaksi

3.4.2 Persiapan Bahan

- a. Serum pasien Diabetes Melitus Tipe II (50 μ l)

b. CRP Latex Reagen

Latex adalah partikel perantara untuk menghubungkan antara antigen dengan antibodi (hartati, 2016)

c. Control Positif

Control positif akan menunjukan hasil yang di harapkan, membantu ilmuan memahami percobaan yang di lakukan dengan benar (sensitivitas) (Hartati dkk, 2016).

d. Control Negatif

Control negatif adalah negatif tertentu disertakan dalam eksperimen diperlakukan sama seperti sampel lainnya tetapi tidak di harapkan berubah dari variabel apa pun dalam eksperimen (spesifitas) (Hartati dkk, 2016).

3.5 Prosedur Kerja

3.5.1 Prosedur Pengambilan Darah Vena

1. Pasang torniquet pada lengan, tiga jari diatas siku dan mintalah agar pasien mengepalkan tangannya agar vena terlihat jelas.
2. Raba vena mediana cubiti.
3. Bersihkan bagian kulit yang akan ditusuk dengan kapas alkohol 70% dengan cara memutar dan tekan sedikit agar benar-benar bersih dan biarkan sampai kering.
4. Tusuk vena mediana cubiti dengan spuit dengan sudut kemiringan 300 masuk ke dalam lumen vena mediana cubiti.
5. Perlahan lahan tarik batang spuit dan ambil darah sebanyak 3 ml

6. Lepaskan kepalan tangan dan tourniquet.
7. Letakkan kapas diatas jarum dan cabutlah jarum spuit tersebut.
8. Mintalah agar pasien tersebut menekan lipatan sikunya dengan kapas ± 15 menit.
9. Tempelkan plester pada daerah yang di tusuk agar darah tidak keluar.
10. Masukkan darah kedalam tabung sentrifuge.
11. Disentrifuge selama 5 menit dengan kecepatan 3000 rpm
(i.b.endrawan.saputra, 2017).

3.5.2 Prosedur Pemeriksaan C-Reactive Protein (CRP)

Metode Pemeriksaan

Aglutinas pasif (semikuantitatif).

Prinsip Pemeriksaan

Reaksi aglutinasi indirek/pasif antara serum penderita yang mengandung antibodi RF (antihuman IgG) dengan partikel latex yang telah dilapisi dengan human IgG.

1. Persiapkan alat, bahan dan reagensia pada suhu kamar
2. Ambil 50 μ serum test dan letakkan pada lingkaran slide sekali pakai
3. Letakkan 1 tetes kontrol positif dan negatif di sebelah kanan slide secara berurutan
4. Tambahkan 1 tetes Latex reagen pada ketiga slide
5. Gunakan pengaduk untuk mencampur seluruh test dan control
6. Putar/Rotator slide dan amati aglutinasi (Glory Diagnostic, 2023).

3.6 Interpretasi Hasil

a. Pemeriksaan CRP Metode Aglutinasi Kualitatif

1. Positif (+) : Terjadi aglutinasi.
(Terbentuk butiran atau gumpalan putih)
2. Negative (-) : Tidak terjadi aglutinasi.
(Tidak terbentuk butiran)

3.7 Sumber Data

Sumber data yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

1. Data primer merupakan suatu data yang langsung diambil oleh peneliti berupa data karakteristik pada penderita Diabetes Melitus Tipe II dan data hasil pemeriksaan (CRP).
2. Data sekunder merupakan data yang tidak langsung di ambil dalam penelitian ini tetapi mendukung dalam penelitian seperti : jurnal, data pasien Diabetes Melitus Tipe II.

3.8 Teknik Pengumpulan data

1. Melakukan wawancara langsung pada responden dengan menggunakan panduan *checklist*.
2. Pengambilan darah untuk spesimen yaitu darah vena yang akan digunakan disentrifus dan diambil untuk pemeriksaan (CRP).

3.9 Teknik Pengolahan Data

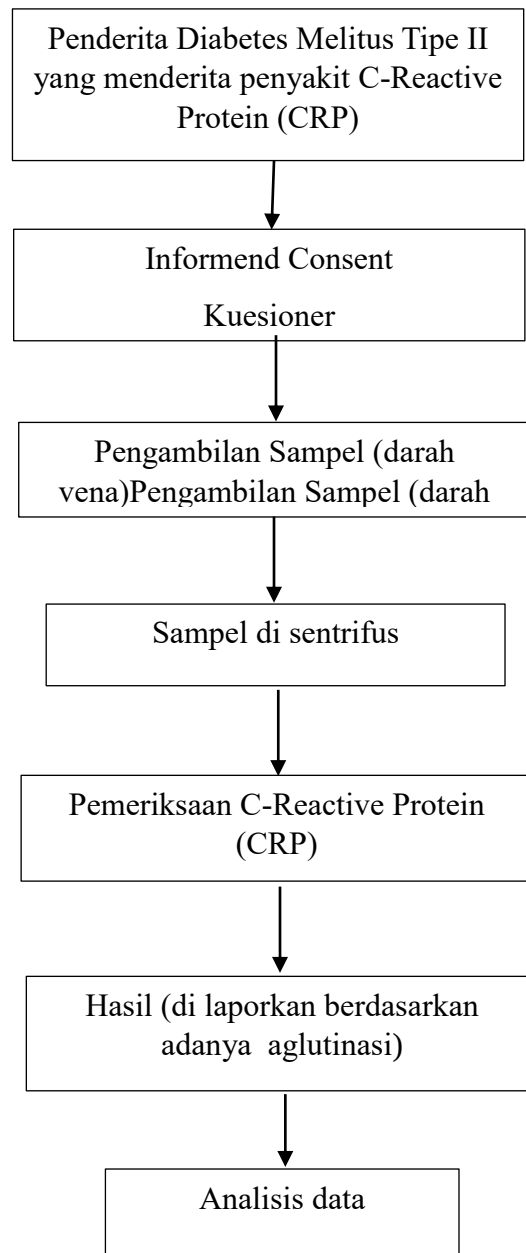
Langkah-langkah dalam pengolahan data adalah sebagai berikut :

1. Coding (pengkodean data)
2. *Entry* Data ke komputer
3. *Cleaning* Data
4. *Editing*
5. Analisis

3.10 Analisa Data

Data hasil pemeriksaan C-Reactive Protein (CRP) di sajikan dalam bentuk tabel dan dinarasikan.

3.11 Alur penelitian



BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Gambaran Umum Tempat Penelitian

Rumah Sakit Tk.II Marthen Indey Jayapura merupakan rumah sakit umum kelas C. Rumah Sakit Tk.II Marthen Indey Jayapura berlokasi di jalan Diponegoro No. 57 Kelurahan Gurabesi, Distrik Jayapura Utara. Instalasi laboratorium patologi klinik RS Marthen Indey Jayapura memberikan pelayanan pengambilan sampel, hematologi, malaria, kimia klinik, urinalisa, serologi dan mikrobiologi.

4.2 Hasil Penelitian

Hasil pemeriksaan CRP yang dilakukan di Laboratorium terhadap 30 orang penderita Diabetes Melitus Tipe II di Rumah Sakit Tk.II Marthen Indey diperoleh hasil sebagai berikut:

Tabel 4.1.
Hasil Pemeriksaan C-Reactive Protein (CRP) Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe II Di Rumah Sakit Tk.II Marthen Indey 2024.

Hasil	F	Presentase %
Positif	17	57%
Negatif	13	43%
Jumlah	30	100 %

Sumber : Data Primer Tahun 2024

Hasil Pemeriksaan CRP pada tabel 4.1 menunjukkan bahwa gambaran C-Reactive Protein (CRP) pada penderita diabetes melitus tipe II ditemukan hasil positif sebanyak 17 orang (57%) dan hasil negatif sebanyak 13 orang (43%).

Tabel 4.2.

Hasil Pemeriksaan C-Reactive Protein (CRP) Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe II berdasarkan usia di Rumah Sakit Tk.II Marthen Indey 2024.

Hasil	F %	Hasil CRP Positif	Hasil CRP Negatif
31-44 Tahun	8 (27%)	1 (3%)	7 (23%)
>44 Tahun	22 (73%)	16 (54%)	6 (20%)
Jumlah	30 (100%)	17 (57%)	13 (43%)

Sumber : Data Primer Tahun 2024

Hasil Pemeriksaan CRP pada tabel 4.2 menunjukkan bahwa gambaran C-Reactive Protein (CRP) pada penderita diabetes melitus tipe II ditemukan berdasarkan usia 31-44 tahun sebanyak 1 orang (3%) dan pada umur >44 tahun sebanyak 16 orang (54%).

Tabel 4.3.

Hasil Pemeriksaan C-Reactive Protein (CRP) Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe II berdasarkan Jenis Kelamin di di Rumah Sakit Tk.II Marthen Indey 2024.

Hasil	F%	Hasil CRP Positif	Hasil CRP Negatif
Laki-laki	12 (40%)	3 (10%)	8 (26,5%)
Perempuan	18 (60%)	14 (47%)	5 (16,5%)
Jumlah	30 (100%)	57%	43%

Sumber : Data Primer Tahun 2024

Hasil Pemeriksaan CRP pada tabel 4.3 menunjukkan bahwa gambaran C-Reactive Protein (CRP) pada penderita diabetes melitus tipe II di temukan jenis kelamin laki-laki sebanyak 3 orang (10%) dan jenis kelamin perempuan sebanyak 14 orang (47%).

Tabel 4.4.
Hasil Pemeriksaan C-Reactive Protein (CRP) Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe II berdasarkan Pekerjaan di Rumah Sakit Tk.II Marthen Indey 2024.

Hasil	F %	Hasil CRP Positif	Hasil CRP Negatif
PNS	5 (17%)	2 (7%)	3 (10%)
Swasta	7 (23%)	2 (7%)	5 (16,5%)
IRT	18 (60%)	13 (43%)	5 (16,5%)
Jumlah	30 (100%)	57%	43%

Sumber : Data Primer Tahun 2024

Hasil Pemeriksaan CRP pada tabel 4.4 menunjukkan bahwa gambaran C-Reactive Protein (CRP) pada penderita diabetes melitus tipe II di temukan berdasarkan pekerjaan PNS 2 orang (7%), Swasta 2 orang (7%), dan IRT 13 orang (43%).

4.3 Pembahasan

a. Gambaran C-Reactive Protein (CRP) Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe II di Rumah Sakit Tk.II Marthen Indey Tahun 2024.

Hasil Pemeriksaan CRP pada tabel 4.1 menunjukkan bahwa gambaran C-Reactive Protein (CRP) pada penderita diabetes melitus tipe II ditemukan hasil positif sebanyak 17 orang (57%) dan hasil negatif sebanyak 13 orang (43%). Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Kalma (2018) bahwa dari 30 sampel dan dinyatakan positif sebanyak 17 (80,9%) orang dan 4 (19,0%) orang yang negatif. Hal ini memperkuat bahwa pada pasien DM Tipe 2 terjadi peningkatan kadar CRP akibat adanya inflamasi yang akan memicu respon inflamasi yang

dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti usia, riwayat penyakit penyerta dan adanya Infeksi. Berdasarkan Penelitian Yerizel, E et al. (2015) terjadinya peningkatan kadar CRP pada penderita DM Tipe 2 karena adanya respon inflamasi yang timbul akibat komplikasi dari Diabetes Melitus tersebut (Yerizel E, et al. 2015). Hasil yang didapatkan dari penelitian terdahulu (sulitia waidoba,2023)

b. Gambaran C-Reactive Protein (CRP) Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe II Berdasarkan Usia di Rumah Sakit Tk.II Marthen Indey Tahun 2024.

Hasil Pemeriksaan CRP pada tabel 4.2 menunjukkan bahwa gambaran C-Reactive Protein (CRP) pada penderita diabetes melitus tipe II ditemukan berdasarkan usia 31-44 tahun sebanyak 1 orang (3%) dan pada umur >44 tahun sebanyak 16 orang (54%). Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Dwipayana, dkk (2017) yang dalam penelitian tersebut menunjukkan peningkatan CRP lebih tinggi pada usia >44 kemungkinan dikarenakan prevalensi obesitas abdominal dan hipertensi lebih banyak didapatkan pada kelompok dengan usia yang lebih tua. Beberapa studi juga menunjukkan bahwa peningkatan CRP berhubungan erat dengan obesitas abdominal. Jaringan adiposa mensekresikan IL-6 yang kemudian memberikan kontribusi terhadap peningkatan CRP pada obesitas. Inflamasi kronik dengan merangsang jaringan adiposa untuk mengekspresikan sitokin lebih banyak dapat

menyebabkan obesitas. Hal inilah terdapat hubungan yang signifikan antara kadar CRP dengan obesitas yang terjadi pada kelompok usia tua.

b. Gambaran C-Reactive Protein (CRP) Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe II Berdasarkan Jenis Kelamin di Rumah Sakit Tk.II Marthen Indey Tahun 2024.

Hasil Pemeriksaan CRP pada tabel 4.3 menunjukkan bahwa gambaran C-Reactive Protein (CRP) pada penderita diabetes melitus tipe II di temukan jenis kelamin laki-laki sebanyak 3 orang (10%) dan jenis kelamin perempuan sebanyak 14 orang (47%). Kadar CRP pada diabetes melitus tipe 2 berdasarkan jenis kelamin ini dari semua artikel didapatkan bahwa kadar CRP secara signifikan lebih tinggi pada perempuan dibandingkan pada laki-laki. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Melin, et al (2018) didapatkan pada diabetes melitus tipe 2 untuk kadar CRP perempuan lebih tinggi dibandingkan laki-laki dan pada artikel ilmiah Shanmugapriya, dkk (2017). juga didapatkan hasil pada diabetes melitus tipe 2 kadar CRP untuk perempuan lebih tinggi dibandingkan pada laki-laki.

Peningkatan kadar CRP lebih tinggi pada perempuan dibandingkan laki-laki, hal ini dapat dipengaruhi oleh persen lemak tubuh dan jaringan adiposa yang lebih besar pada perempuan dibandingkan dengan laki-laki. Persen lemak pada perempuan lebih besar dibandingkan laki-laki dikarenakan pada perempuan memiliki hormon estrogen yang mempengaruhi bagaimana penyimpanan lemak pada perempuan,

sedangkan pada laki-laki memiliki hormon testoteron yang membuat penyimpanan lemak pada laki-laki lebih sedikit.

Jaringan adiposa yang lebih besar dan banyak dapat mensekresikan proinflamasi sitokin, seperti interleukin6 (IL-6) dan tumor necrosis factor α (TNF- α) yang menstimulasi hati untuk memproduksi CRP. Dari penjelasan tersebut bisa dilihat bahwa perempuan lebih banyak yang mengalami obesitas dibandingkan laki-laki. Beberapa artikel ilmiah juga dapat dilihat, jika perempuan lebih rentan terkena komplikasi dari diabetes melitus daripada laki-laki. Maka dari itu perempuan yang lebih mengalami peningkatan kadar CRP dibandingkan dengan laki-laki.

c. Gambaran C-Reactive Protein (CRP) Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe II Berdasarkan Pekerjaan di Rumah Sakit Tk.II Marthen Indey Tahun 2024.

Hasil Pemeriksaan CRP pada tabel 4.4 menunjukkan bahwa gambaran C-Reactive Protein (CRP) pada penderita diabetes melitus tipe II di temukan berdasarkan pekerjaan PNS 2 orang (7%), Swasta 2 orang (7%), dan IRT 13 orang (43%). Menurut penelitian yang di lakukan oleh Rezaei, dkk (2019). Salah satu faktor yang dapat memengaruhi tingkat kepatuhan pasien adalah jenis pekerjaan yang mereka lakukan. Jenis pekerjaan tidak hanya mencerminkan tuntutan fisik, tetapi juga memengaruhi rutinitas harian, akses ke layanan kesehatan, dan kemampuan untuk mematuhi pengobatan dan perawatan yang diberikan. Pentingnya pemahaman mendalam tentang hubungan antara jenis

pekerjaan dan tingkat kepatuhan pasien terhadap DM tipe II adalah kunci dalam merancang strategi perawatan yang efektif. Melalui pemahaman ini, para profesional kesehatan dapat mengidentifikasi tantangan yang mungkin dihadapi oleh pasien dalam mencapai kepatuhan optimal dan merancang intervensi yang sesuai.

Dan pada artikel ilmiah Rashid, dkk (2020). Jenis pekerjaan menjadi aspek yang penting karena berdampak pada waktu, stres, dan akses terhadap perawatan kesehatan. Pendekatan yang holistik terhadap manajemen diabetes memerlukan pemahaman mendalam terhadap faktor-faktor sosial dan ekonomi yang memengaruhi kehidupan sehari-hari pasien. Jenis pekerjaan dapat memengaruhi ketersediaan waktu pasien untuk mengelola diabeteses Pekerjaan dengan jadwal yang padat atau tidak teratur dapat membuat sulit bagi pasien untuk mematuhi rutinitas perawatan harian, termasuk pengambilan obat, monitoring glukosa darah, dan aktivitas fisik. Jenis pekerjaan juga dapat memengaruhi akses pasien ke fasilitas kesehatan. Pekerjaan dengan jadwal yang ketat atau pekerjaan yang memerlukan perjalanan mungkin membuat sulit bagi pasien untuk menghadiri janji medis atau memperoleh resep obat dengan tepat waktu.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan di Laboratorium Rumah Sakit Tk.II Marthen Indey dengan 30 orang responden penderita Diabetes Melitus Tipe II di dapatkan hasil positif CRP sebanyak 17 orang (56,6%) dengan jenis kelamin laki-laki sebanyak 3 orang (10%) dan jenis kelamin perempuan sebanyak 14 orang (47%). Dengan kelompok usia 31-44 tahun sebanyak 1 orang (3%) dan pada usia >44 tahun sebanyak 16 orang (54%). Serta jenis pekerjaan responden paling banyak bekerja sebagai PNS 2 orang (7%), Swasta 2 orang (7%), dan IRT 13 orang (43%).

Saran

Berdasarkan hasil dari penelitian ini, maka penyusun memberikan saran sebagai berikut :

1. Bagi penderita Diabetes Melitus Tipe II agar melakukan pemeriksaan CRP untuk mencegah inflamasi atau peradangan, tetap lebih memperhatikan pola makan dan melakukan aktivitas fisik seperti berolahraga secara teratur dan rutin melakukan kontrol untuk memantau kadar gula pasien
2. Bagi institusi pendidikan dan tenaga kesehatan hendaknya terus meningkatkan kualitas pengetahuan dan pelayanan kesehatan dan medis terhadap para penderita Diabetes Melitus Tipe II.

3. Bagi peneliti selanjutnya agar dapat menjadikan penelitian ini sebagai bahan acuan dan diharapkan agar dapat menegetahui gambaran C-Reactive Protein (CRP) pada penderita Diabetes Melitus Tipe II di Rumah Sakit Tk.II Marthen Indey Jayapura.

DAFTAR PUTAKA

- Devi, 2020. *Gambaran Kadar C-Reactive Protein (CRP) Pada Penderita Batu Ginjal Di RSUD Kwaingga*.
- 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
- Dwipayana, P., Saraswati, I., & Suastika, K. (2017). Perbandingan Kadar CReactive 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. *Jurnal Penyakit Dalam Udayana*, 1(2), 45–51. <https://doi.org/10.36216/jpd.v1i2.21>
- Eva, 2014. *Faktor Risiko Pada Pasien Diabetes Melitus Yang Berobat di Politeknik RS Umum Daerah Labuang Baji Makassar*. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Diagnosis*. 5 (1): 2302
- Evi, K., & dkk. (2016). Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Kejadian Diabetes Melitus Tipe II. Mahasiswa Fakultaskedokteran, Universitas Lampung.
- Fatimah, Restyana N. (2015). *Journal Majority: Diabetes Melitus Tipe 2*, Volume 4, Nomor 5, Tahun 2015. Lampung.
- [Garnita Dita, 2016. Faktor Resiko DM di Indonesia. FKUI. Jakarta.](#)
- [Hartati T, Anggerani W.\(2016\). Perbandingan antara bahan kontrol komersial merek diasys-Trulab N dengan Siemens-Blorad level 1 terhadap akurasi untuk memeriksa glukosa, kolesterol, dan asam urat.](#)
- Hasdianah. 2017. *Mengenal Diabetes Mellitus Pada Orang Dewasa Dan Anak-Anak Dengan Solusi Herbal*. Yogyakarta: Nuha Medica.
- I.b. Endrawan Saputra .(2017). Sop pengambilan darah vena. Puskesmas mojopanggung banyuwangi.
- IDAI, 2015. *Konsensus Pengelolaan Diabetes Militus Tipe II*. (M. Julia, A. Utari, Nurrochmah, & A.G.M., EDS. (Is ted). Badan Penerbit Ikatan Dokter Anak Indonesia.
- Indahsari, rizky bur. (2021). *gambaran kadar c-reactive protein (CRP) pada pasien diabetes melitus tipe 2 di RSUD Palembang bari tahun 2020*.
- Kalma. 2018. *Jurnal Studi Kadar C-Reactive Protein (CRP) Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2*. Makassar: <http://journal.poltekkesmks.ac.id>.
- Kesehatan Periodontal Pasien Diabetes Melitus Tipe 2*. Semarang:
- Kesehatan RI. 2014. *Riset Kesehatan Dasar;RISKESDAS*. Balintang, Jakarta.

- Kresno, 2013. *Imunologi : Diagnosis dan Prosedur Laboratorium*. Jakarta : Badan Penerbit Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia. Jakarta.
- Melin, E. O., Thulesius, H. O., Hillman, M., et al. (2018). Abdominal Obesity in Type 1 Diabetes Associated with Gender, Cardiovascular Risk Factors and Complications, and Difficulties Achieving Treatment Targets: A Cross Sectional Study at a Secondary Care Diabetes Clinic. *BMC Obesity*, 5(1), 1-10
- M. Rezaei, S. Valiee, M. Tahan, F. Ebtekar, and R. Ghanei Gheshlagh, "Barriers of medication adherence in patients with type-2 diabetes: a pilot qualitative study," *Diabetes, Metab. Syndr. Obes. Targets Ther.*, vol. Volume 12, pp. 589–599, May 2019, doi: 10.2147/DMSO.S197159.
- Nisa, H. (2016). Peran C-Reactive Protein untuk Menimbulkan Risiko Penyakit. *Jmi*, 13(1), 1–8.
- Novi, 2020. *Gambaran Kadar Kolesterol Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 Di Puskesmas AbePantai*.
- Nurchayadi, 2013. *Obesitas, Diabetes Melitus, dan Dislipidemia*.
- Olson, dkk. 2017. *Imunologi dan Serologi Klinis Modern*. Jakarta. Penerbit Buku Kedokteran.
- Rahel, 2021. *Gambaran Kadar Hemoglobin dan Laju Endap Darah (LED) Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 Di RS Marthen Indey*.
- Rudi H, 2013. *Keperawatan Medikal Bedah Sistem Perkemihan ed.I*. Yogyakarta : Rapha Publishing
- Rudy, Ariyanto Hidana. (2014). *Jurnal Kesehatan Bakti Tunas Husada: Gambaran Kadar CRP Pada Keturunan Diabetes Melitus Tipe 2 di Puskesmas Sukaraja*, Volume 12, Nomor 1, Tahun 2014. Tasikmalaya: STIKes Bakti Tunas Husada
- Shanmugapriya, J., Geetha, P., Kumar, V. S., et al. (2017). Prospective Study on Role of CRP as an Inflammatory Marker in Type-II Diabetes Mellitus in Tertiary Care Hospital. *International Journal Pharmaceutical Sciences Research*, 8(12), 5257-5263
- Silalahi, dkk. 2012. *Penilaian Kadar HsCRP Pada Subjek Sindrom Metabolik dan Obesitas*. <http://repositoryusu.usu.ac.id/bitstream> Soebrata, Ganda. 2010. *Penuntun Laboratorium Klinik*. Jakarta: Dian Rakyat.
- Sipahutar, rika ritami. (2020). *Karya Tulis Ilmiah Gambaran C- Reactive Protein (CRP) Pada Perokok Aktif Rika Ritami Sipahutar* Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Tahun 2020.
- Soelistijo, SA, 2015." *Konsensus Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe II di Indonesia tahun 2015*".

- Tucker, Susan M, dkk. (2018). *Standar Perawatan Pasien Proses Keperawatan, Diagnosis, dan Evaluasi Edisi V*. EGC. Jakarta.
- S. U. Rashid Nazir, M. A. Hassali, F. Saleem, and N. Haque, "Medication management program: adherence, disease-related knowledge, health-related quality of life, and glycemic control for type 2 diabetes mellitus.," *Altern. Ther. Heal. Med.*, vol. 26, 2020.
- Widodo, F. Y. (2014). Pemantauan penderita diabetes mellitus. 3, 55–69.
- Yekti, Nirmala dkk. 2014. *Analisa Profil Kadar C-Reactive Protein pada Status*
- Yerizel , dkk (2015). Pengaruh Hiperglikemia terhadap High Sensitive CReactive 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.
- World Health Organization. (2016). *Global Report on Diabetes*, Tahun 2016. Geneva: WHO.
- WHO. *Global Report on Diabetes*, 2022.

Lampiran 1



**KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
DIREKTORAT JENDERAL TENAGA KESEHATAN
POLITEKNIK KESEHATAN JAYAPURA**

JL. Padang Bulan II Hedam Distrik Heram-Kota Jayapura Papua 99351
Telp. (0967) 589072 Faksimili (0967) 584281
Laman www.poltekkesjayapura.ac.id Surat Elektrik info@poltekkesjayapura.ac.id



Nomor : PP.04.03/F.174.18/2023
Lampiran : 1
Perihal : Permohonan Izin Pengambilan Data

Kepada Yth :

Kepala RS Marthen Indey

Di -

Tempat

Dengan hormat,

Sehubungan dengan penyusunan Proposal Karya Tulis Ilmiah (KTI) oleh Mahasiswa Program Studi D-III Teknologi Laboratorium Medis Politeknik Kesehatan Kemenkes Jayapura, maka Mahasiswa/i akan melakukan penelitian. Adapun Mahasiswa/i yang bersangkutan tersebut di bawah ini (Nama Terlampir).

Untuk keperluan tersebut diatas, mohon izin untuk melakukan pengambilan data di RS Marthen Indey. Pengurusan segala sesuatu yang berkaitan dengan hal tersebut akan diselesaikan oleh Mahasiswa/i yang bersangkutan.

Demikian permohonan kami, atas perhatian dan kerjasamanya diucapkan Terima Kasih.

Jayapura, 10 Oktober 2023

Ketua Jurusan

Indra Taufik Sahli S.Si, M.Biomed
NIP. 19790620 200501 1003



Dipindai dengan CamScanner



**KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
DIREKTORAT JENDERAL TENAGA KESEHATAN
POLITEKNIK KESEHATAN JAYAPURA**

JL. Padang Bulan II Hedam Distrik Heram-Kota Jayapura Papua 99351
Telp. (0967) 589072 Faksimili (0967) 584281
Laman www.poltekkesjayapura.ac.id Surat Elektrik info@poltekkesjayapura.ac.id



No	Nama	NIM	Data
1	Puspita Palebang	P07134021052	Diabetes Melitus Tahun 2020-2022
2	Yulianti Sanda		Hipertensi Tahun 2020-2022
3	Mellani Sukma Ayu	P07134021041	Diabetes Melitus Tahun 2020-2022
4	Dina Moimani	P07134021019	Malaria Tahun 2020-2022
5	Serlita Fitri Yuliana	P07134021059	Gagal Ginjal Tahun 2020-2022
6	Fani Novatni		Demam Tifoid 2020-2022

Lampiran 2

Lampiran 3



Kementerian Kesehatan

Poltekkes Jayapura

Jalan Padang Bulan II Kelurahan Hedam Distrik Heram

Kota Jayapura Provinsi Papua 99351

(0967) 584280, 584281

<https://poltekkesjayapura.ac.id>

Nomor : PP.04.03/F.XXXV.18/ 007 /2024
Lampiran : -
Perihal : Permohonan Izin Penelitian

Kepada Yth :

Kepala Rumah Sakit Tk.II Marthen Indey

Di -

Tempat

Dengan hormat,

Sehubungan dengan penyusunan Karya Tulis Ilmiah oleh Mahasiswa Program Studi D-III Teknologi Laboratorium Medis Politeknik Kesehatan Kemenkes Jayapura, maka mahasiswa/i akan melakukan penelitian. Adapun Mahasiswa yang bersangkutan tersebut di bawah ini :

Nama	Mellani Sukma Ayu
NIM	P07134021041
Judul Proposal KTI	Gambaran C-Reactive Protein (CRP) pada Penderita Diabetes Melitus Tipe II di Rumah Sakit Tk.II Marthen Indey Tahun 2024

Untuk keperluan tersebut diatas, mohon izin untuk melakukan penelitian di Rumah Sakit Tk.II Marthen Indey. Pengurusan segala sesuatu yang berkaitan dengan hal tersebut akan diselesaikan oleh Mahasiswa/i yang bersangkutan.

Demikian permohonan kami, atas perhatian dan kerjasamanya, diucapkan Terima Kasih.

Jayapura, 12 Januari 2024

Ketua Jurusan

Indra Taufik Sahli S.Si, M.Biomed
NIP. 19790620 200501 1003



Dipindai dengan CamScanner

KESEHATAN DAERAH MILITER XVII/CENDERAWASIH
RUMAH SAKIT TK.II 17.05.01 MARTHEN INDEY

Jayapura, 23 Januari 2024

Nomor : B/26/11/2024
Klasifikasi : Biasa
Lampiran : -
Perihal : Pemberian ijin Penelitian

Kepada .

Yth. Ketua Jurusan D-III TLM
Poltekkes Kemenkes Jayapura

di ..

Tempat ..

1. Dasar :

a. Surat Ketua Jurusan D-III Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Jayapura Nomor : PP.04.03/F.XXXV.18/007/2024 tanggal 12 Januari 2024 tentang permohonan Ijin Penelitian; dan

b. Pertimbangan Kepala dan Staf Rumah Sakit Tk.II 17.05.01 Marthen Indey.

2. Sehubungan hal tersebut di atas, kami memberikan ijin kepada Mahasiswa Prodi D-III Teknologi Laboratorium Medis Politeknik Kesehatan Kemenkes Jayapura untuk melakukan penelitian guna menyusun karya tulis ilmiah (KTI) sebagai syarat mendapatkan gelar Ahli Madya Analis Kesehatan, di Laboratorium Rumah Sakit Tk.II 17.05.01 Marthen Indey atas nama :

Nama : Melani Sukma Ayu
NIM : PO7134021041
Judul Penelitian : Gambaran C-Reactive Protein (CRP) pada penderita Tuberculosis di Rumah Sakit Tk.II 17.05.01 Marthen Indey

3. Demikian untuk dimaklumi.

Kepala Rumah Sakit Tk.II 17.05.01 Marthen Indey,


dr. Antonius Swandaru., M.M.R.S
Kolonel Ckm NRP 11930096000668

Tembusan :
1. Kainstaldik RSMI
2. Karu Laboratorium RSMI

Lampiran 4

KESEHATAN DAERAH MILITER XVII/CENDERAWASIH
RUMAH SAKIT TK.II 17.05.01 MARTHEN INDEY

Jayapura, 2 Mei 2024

Nomor : B/229V/2024
Klasifikasi : Biasa
Lampiran : -
Perihal : Telah Melaksanakan Penelitian

Kepada

Yth. Ketua Jurusan D-III TLM
Poltekkes Kemenkes Jayapura

di

Jayapura

1. Dasar :

a. Surat Ketua Jurusan D-III Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Jayapura Nomor : PP.04.03/F.XXXV.18/007/2024 tanggal 12 Januari 2024 tentang Permohonan ijin melakukan Penelitian ; dan

b. Surat Kepala Rumah Sakit Tk.II 17.05.01 Marthen Indey Nomor : B/26/I/2024 tanggal 12 Januari 2024 tentang Pemberian ijin melakukan Penelitian.

2. Sehubungan hal tersebut diatas, Kami beritahukan bahwa Mahasiswa Jurusan D-III Teknologi Laboratorium Medis Politeknik Kesehatan Kemenkes Jayapura telah melaksanakan Penelitian di Laboratorium Rumah Sakit Tk.II 17.05.01 Marthen Indey Jayapura guna menyusun Karya Tulis Ilmiah (KTI) sebagai syarat mendapatkan gelar Ahli Madya Analisis Kesehatan atas nama :

a. Nama : Melani Sukma Ayu
NIM : PO7134021041
Judul : Gambaran C- Reactive Protein (CRP) Pada Penderita DM Tipe II di Rumah Sakit Tk.II 17.05.01 Marthen Indey

3. Demikian untuk dimaklumi.

Kepala Rumah Sakit Tk.II 17.05.01 Marthen Indey,


Kepala Rumah Sakit Tk.II 17.05.01 Marthen Indey,
KORPRI NRP 11930096000668

Tembusan :

1. Kepala Instalasi Pendidikan RSMI
2. Kepala Ruangan Laboratorium RSMI

Lampiran 5

TABEL PENELITIAN
GAMBARAN GAMBARAN *C-REACTIVE PROTEIN* (CRP) PADA PENDERITA
DIABETES MELITUS TIPE II DI RS TK.II MARTHEN INDEY JAYAPURA
TAHUN 2024

No	Nama pasien	Umur	Jenis Kelamin	Pekerjaan	Hasil Pemeriksaan CRP
1	A.S	57	P	IRT	Positif (+)
2	H.N	43	P	IRT	Negatif (-)
3	R.S	50	P	IRT	Positif (+)
4	A.D	48	P	IRT	Negatif (-)
5	L,H	53	L	PNS	Negatif (-)
6	M.R	56	P	IRT	Positif (+)
7	L.A	44	L	PNS	Positif (+)
8	C.K	54	P	IRT	Positif (+)
9	G.W	48	L	SWASTA	Positif (+)
10	A.F	58	P	IRT	Positif (+)
11	N.Y	48	P	IRT	Negatif (-)
12	M.A	54	L	PNS	Positif (+)
13	A.N	50	P	IRT	Positif (+)
14	N.A	58	P	IRT	Positif (+)
15	A.P	55	L	PNS	Negatif (-)
16	J.P	42	L	SWASTA	Negatif (-)

17	I.D	47	P	IRT	Positif (+)
18	M.F	41	L	SWASTA	Negatif (-)
19	S.A	46	P	IRT	Negatif (-)
20	F.I	43	L	SWASTA	Negatif (-)
21	W.R	52	P	IRT	Positif (+)
22	D.S	40	L	SWASTA	Negatif (-)
23	P.A	56	P	IRT	Positif (+)
24	Y.J	50	P	IRT	Positif (+)
25	K.C	49	L	SWASTA	Positif (+)
26	E.P	39	L	SWASTA	Negatif (-)
27	C.D	46	P	IRT	Negatif (-)
28	A.P	50	P	IRT	Positif (+)
29	L.M	57	P	IRT	Positif (+)
30	N.W	41	L	PNS	Negatif (-)

a.n. Kepala Rumah Sakit Tk.II Marthen Indey

Kepala Ruangan Laboratorium



Sugiyanto, A.Md.AK

Letda Ckm NRP 21040267660382

Lampiran 6

Dokumentasi penelitian



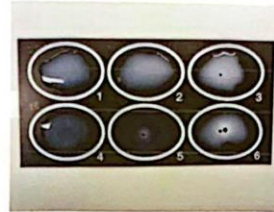
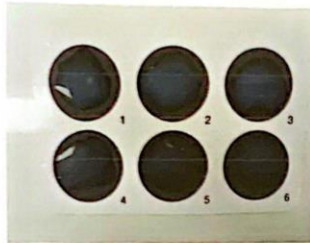
Melakukan pengambilan darah vena



Alat dan bahan yang digunakan



Melakukan pemeriksaan CRP metode kualitatif



Hasil pemeriksaan positif dan negatif RF
metode kualitatif

Lampiran 7

Lampiran I

LEMBAR PERSETUJUAN MENJADI RESPONDEN (INFORMED CONSENT)

Saya yang bertanda tangan di bawah ini

Nama :

Alamat :

No. HP :

ini saya menyatakan bersedia menjadi responden dan memberikan sampel Dengan darah dalam penelitian yang dilakukan oleh:

Nama : MELLANI SUKMA AYU

NIM : P0.71.34.02.10.41

Jurusan : Teknologi Laboratorium Medis

Judul Penelitian: GAMBARAN *C-REACTIVE PROTEIN* (CRP) PADA PENDERITA DIABETES MELITUS TIPE II DI RUMAH SAKIT TK.II MARTHEN INDEY JAYAPURA TAHUN 2024

Saya akan memberikan jawaban dengan jujur sesuai keyakinan saya untuk membantu penelitian ini. Demikian pernyataan ini saya buat secara sukarela tanpa ada paksaan dari pihak manapun.

Jayapura, April 2024



Dipindai dengan CamScanner

(.....)

Lampiran 8

Lampiran II

ANGKET PENELITIAN

Gambaran GAMBARAN *C-REACTIVE PROTEIN* (CRP) PADA PENDERITA
DIABETES MELITUS TIPE II DI RUMAH SAKIT Tk.II MARTHEN INDEY
JAYAPURA TAHUN 2023

Petunjuk :

1. Bacalah pertanyaan dengan hati-hati sehingga dapat dimengerti
2. pertanyaan dimohon untuk dapat memberikan Setiap jawaban yang jujur
3. Harap mengisi semua pertanyaan yang ada dalam angket ini, pastikan tidak ada yang terlewat
4. Beri tanda (✓) pada kotak jawaban bapak/ibu/sdr/i
5. bapak/ibu/sdr/i menemukan kesulitan dalam mengisi, silakan bertanya langsung kepada peneliti

A. IDENTITAS RESPONDEN

No. Sampel:

1. NAMA :

2. UMUR :

31-44 Tahun

>44 Tahun

3. JENIS KELAMIN :

Laki-laki

Perempuan

4. PEKERJAAN

: PNS

: Swasta

: Ibu Rumah Tangga



Dipindai dengan CamScanner

Lampiran 9

B. KUISIONER

Pihlah jawaban dari pernyataan-pernyataan di bawah ini dengan memberi tanda silang (x) pada pilihan jawaban!

1. Apakah anda mengatur pola makan/diet?
a. Ya b. Tidak
2. Apakah anda sering makan makanan cepat saji?
a. Ya b. Tidak
3. Apakah anda sering meminum soda, sirup dan minuman manis lain?
a. Ya b. Tidak
4. Apakah anda sering mengkonsumsi makanan yang manis?
a. Ya b. Tidak
5. Apakah anda berolahraga selama 30 menit dalam 1 hari?
a. Ya b. Tidak
6. Apakah anda merokok?
a. Ya b. Tidak
7. Apakah anda memiliki keluarga dengan riwayat diabetes?
a. Ya b. Tidak
8. Apakah anda rutin melakukan pengobatan secara teratur ?
a. Ya b. Tidak
9. Apakah anda rutin memeriksa kadar gula darah?
a. Ya b. Tidak
10. Apakah anda mengalami infeksi (luka pada kaki)?
a. Ya b. Tidak

Lampiran 10



KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
POLITEKNIK KESEHATAN JAYAPURA
JURUSAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIK
Jln. Padang Bulan II Abepura, Telp. (0967) 588461, 584280, Fax. (0967) 584259



PERNYATAAN PERSETUJUAN PERBAIKAN KARYA TULIS ILMIAH

Sehubungan dengan telah dilaksanakannya Ujian Hasil Karya Tulis Ilmiah oleh Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah Pada :

Hari/ Tanggal : Rabu, 23 Mei 2024
Telah Diambil Keputusan bahwa :
Nama Peserta Ujian/ NIM : Mellani Sukma Ayu / 202134021041
Judul KTI : Gambaran C-reactive Protein (CRP) pada penderita diabetes mellitus Tipe II Di rumah sakit TK II Mardien Inday Tahun 2024

Dinyatakan : LULUS / ~~TIDAK LULUS~~ dengan syarat perbaikan Karya Tulis Ilmiah, selama 1 Minggu, TANPA / DENGAN diuji kembali.

Setelah yang bersangkutan berkonsultasi dan melakukan perbaikan, serta telah kami teliti naskah perbaikan tersebut, dengan ini saya sebagai anggota Tim Penguji menyatakan setuju atas perbaikan Karya Tulis Ilmiah tersebut dan kepada yang bersangkutan dinyatakan berhak melakukan penelitian.

TIM PENGUJI

NO	HARI/TANGGAL	NAMA PENGUJI	TANDA TANGAN
1.	Jumat 07 Juni 2024	Meidy J. Umbiri, S.ST., M.Si	
2.	Kamis 06 Juni 2024	Rina Purwati, S.ST., M.Imun	
3.	Kamis 06 Juni 2024	Risda Hartati, S.KM., M.Biomd	
4.			

Jayapura, 07 Mei 2024
Ketua Penguji,

meidy.j.umbiri, S.ST., M.Si
NIP.

Lampiran 11

BIODATA



RIWAYAT HIDUP

Nama : MELLANI SUKMA AYU
Tempat Tanggal Lahir : Jayapura, 23 Desember 2003
Agama : Islam
Jenis Kelamin : Perempuan
Alamat : Jalan. Fak-Fak Koya Barat

RIWAYAT PENDIDIKAN

- | | |
|----------------------------------|---------------------|
| 1. TK AL-AMIN KOYA BARAT | : Lulus Tahun 2009 |
| 2. SD NEGERI INPRES 2 KOYA BARAT | : Tahun 2010 – 2015 |
| 3. MTS PN KOYA BARAT | : Lulus Tahun 2018 |
| 4. SMK KESEHATAN JAYAPURA | : Lulus Tahun 2021 |

