

**KARYA TULIS ILMIAH**  
**GAMBARAN KADAR KREATININ SERUM PADA**  
**PENDERITA DIBETES MELITUS TIPE 2 YANG**  
**DI RAWAT DI BEBERAPA RUMAH SAKIT**



**ASTUTI ALAWIYAH HARAHAHAP**  
**P07534017007**

**POLITEKHNİK KESEHATAN KEMENKES MEDAN**  
**JURUSAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS**  
**MEDAN, 2020**

**KARYA TULIS ILMIAH**  
**GAMBARAN KADAR KREATININ SERUM PADA**  
**PENDERITA DIBETES MELITUS TIPE 2 YANG**  
**DI RAWAT DI BEBERAPA RUMAH SAKIT**

Sebagai syarat Menyelesaikan Pendidikan  
Program Studi Diploma III



**ASTUTI ALAWIYAH HARAHAHAP**  
**P07534017007**

**POLITEKHNİK KESEHATAN KEMENKES MEDAN**  
**JURUSAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS**  
**MEDAN, 2020**

**LEMBAR PERSETUJUAN**

**Judul** : **Gambaran Kadar Kreatinin Serum Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 Yang di Rawat di beberapa Rumah Sakit.**  
**Nama** : **Astuti Alawiyah Harahap**  
**Nim** : **P07534017007**

Telah diterima dan disetujui untuk disidangkan dihadapan penguji  
Jurusan Ahli Teknologi Laboratorium Medik Poltekkes Kemenkes Medan  
Medan, April 2020

**Menyetujui**  
**Pembimbing**



**Sri Widia Ningsih, S.Si, M.Si**  
**NIP 198109172012122001**

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



**Endang Sofia Siregar, S.Si, M.Si**  
**NIP 196010131986032002**

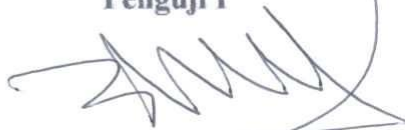
**LEMBAR PENGESAHAN**

**Judul** : **Gambaran Kadar Kreatinin Serum Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 Yang di Rawat di beberapa Rumah Sakit.**  
**Nama** : **Astuti Alawiyah Harahap**  
**Nim** : **P07534017007**

Karya Tulis Ilmiah Ini Telah Diuji Pada Sidang Ujian Akhir Program Ahli  
Tekhnologi Laboratorium Medik Poltekkes Kemenkes Medan.

Medan, April 2020

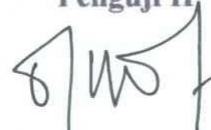
**Penguji I**



**Endang Sofia S.S.I. M.SI**

**19601013 1986032002**

**Penguji II**



**Nelma S.S.I. M.KES**

**19621104 1984032001**

**Ketua Penguji**



**Sri Widia Ningsih. S.Si. M.Si**

**NIP 198109172012122001**

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



**Endang Sofia Siregar, S.Si, M.Si**

**NIP 196010131986032002**

## **PERNYATAAN**

### **GAMBARAN KADAR KREATININ SERUM PADA PENDERITA DIBETES MELITUS TIPE 2 YANG DI RAWAT DI BEBERAPA RUMAH SAKIT**

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

**Medan, Juni 2020**

**Astuti Alawiyah Harahap  
P07534017007**

**POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES  
MEDAN DEPARTEMENT OF MEDICAL  
LABORATORY TECHNOLOGY STS**

**KTI, APRIL 2020**

**ASTUTI ALAWIYAH HARAHAP**

**DESCRIPTION OF CREATININ IN TYPE 2 DIABETES MELITUS  
TREATED IN SEVERAL HOSPITALS**

**ABSTRACT**

*Diabetes mellitus is a chronic disease that occurs when the pancreas cannot use the insulin it produces effectively. Type two diabetes melitus most often attacks the age above forty years which is more than ninety percent of diabetics. Produk of creatin metablism found in skeletal muuscle. High and low creatinine in the blood is used as an important indicator in determining whether a person has impaired kidney function. So that serum creatinine examination serves as an indicator of the potential for diabetes melitus as kidney failure. The purpose of study was to determine creatinine levels in patients with type two diabetes melitus treated in several hospitals. This research is a descriptive literature study. The sample obtained in this study was sixty samples from to literatures. The examintaion was carried out using the jaffe reaction method. This reasearch was carried out in pringadi field hospital laboratory in two thousand nineteen and in the laboratory of the general hospital in sanglah denpasar in the year two thousand and thirteen.*

*Yunisrah's research results on two thousand nineteen showed that creatinine levels increased by twenty people and normal creatinine levels by thirteen people. And the results of I Gusti Ayu Putu Widia Satia Padma, dkk, et al two thousand seventeen showed that creatinine levels increased by as much as eighteen people and normal creatinine levels as many as nine people. Factors that cause increased creatinine levels in patients with type two diabetes melitus are complications of chronic kidney failure and hypertension which results in high creatinine levels. Thus it is recommended that patients with type two diabetes melitus conduct periodic health lifestyles so that complications can be prevented and do not worsen the situation if they already axperience complications.*

**Keywords: Type 2 Diabetes Mellitus, Creatinin, chronic kidney disease**

**POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES MEDAN JURUSAN AHLI  
TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIK**

**KTI, APRIL 2020**

**ASTUTI ALAWIYAH HARAHAP**

**GAMBARAN KADAR KREATININ PADA PENDERITA DIABETES  
MELITUS TIPE 2 YANG DI RAWAT DI BEBERAPA RUMAH SAKIT**

**ABSTRAK**

Diabetes Melitus (DM) merupakan penyakit kronik yang terjadi ketika pankreas tidak dapat memproduksi insulin yang cukup atau ketika tubuh tidak dapat menggunakan insulin yang diproduksi secara efektif. . DM tipe 2 paling banyak menyerang usia di atas 40 tahun yaitu lebih dari 90% penderita diabetes. Kreatinin merupakan produk akhir dari metabolisme kreatin yang terdapat dalam otot rangka. Tinggi rendahnya kreatinin dalam darah digunakan sebagai indikator penting dalam menentukan apakah seseorang mengalami gangguan fungsi ginjal sehingga, pemeriksaan kreatinin serum berfungsi sebagai indikator perjalanan penyakit DM yang berpotensi mengalami gagal ginjal. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kadar kreatinin pada penderita Diabetes Melitus Tipe 2 yang di rawat di beberapa Rumah Sakit. Penelitian ini merupakan penelitian studi literatur secara deskriptif. Sampel yang didapat pada penelitian ini adalah 60 sampel dari dua literatur. Pemeriksaan dilakukan menggunakan metode reaksi jaffe. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Rumah Sakit Umum Dr. Pringadi Medan pada tahun 2019 dan di Laboratorium Rumah Sakit Umum Daerah Sanglah Denpasar pada tahun 2017. Hasil penelitian Yunisrah tahun 2019 menunjukkan kadar kreatinin yang meningkat sebanyak 20 orang (60.6%) dan kadar kreatinin yang normal sebanyak 13 orang (39.4%). Dan hasil I Gusti Ayu Putu Widia Satia Padma, dkk tahun 2017 menunjukkan kadar kreatinin yang meningkat sebanyak 18 (67%) dan Kadar Kreatinin yang normal sebanyak 9 orang (33%). Faktor yang menyebabkan meningkatnya kreatinin pada penderita diabetes melitus tipe 2 yaitu adanya komplikasi GGK (Gagal Ginjal Kronik) dan hipertensi yang mengakibatkan kadar kreatinin yang tinggi. Dengan demikian disarankan agar penderita DM Tipe 2 melakukan pemeriksaan kesehatan secara berkala dan melakukan pola hidup sehat agar komplikasi dapat dicegah dan tidak memperburuk keadaan apabila sudah mengalami komplikasi.

**Katakunci: Diabetes Melitus Tipe 2, Kreatinin, Gagal Ginjal Kronis**

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmatNya, Kesehatan dan kesempatan sehingga penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah yang berjudul "Gambaran Kadar Kreatinin Serum Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 Yang di Rawat di beberapa Rumah Sakit"

Karya Tulis Ilmiah ini di ajukan guna memenuhi salah satu persyaratan dalam menyelesaikan pendidikan program Diploma III di Politeknik Kesehatan Kemenkes RI Medan Jurusan Teknologi Laboratorium Medis. Dalam pembuatan Karya Tulis Ilmiah ini penulis mengucapkan terima kasih atas Bimbingan, Bantuan dan arahan dari berbagai pihak sehingga Karya Tulis ini dapat diselesaikan dengan baik oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Ibu Dra.Ida Nurhayati, M.kes Selaku Direktur Politeknik Kesehatan Kemenkes RI Medan.
2. Ibu Endang Sofia, S.Si, M.si Selaku Kepala Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Medan.
3. Ibu Sri Widia Ningsih. S.Si. M.Si Selaku Pembimbing yang telah bersedia meluangkan waktu untuk memberi bimbingan dan arahan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini
4. Ibu Endang Sofia, S.Si, M.si Selaku Penguji I dan Ibu Nelma S.Si. M.KES Selaku Penguji II yang telah memberikan saran dan masukan untuk kesempurnaan dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.
5. Seluruh Dosen Dan Pegawai di Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Medan.
6. Teristimewa untuk kedua orang Tua saya Ayahanda Sola Huddin Harahap, Dan Ibunda Sri Utami Dewi Dan seluruh Anggota Keluarga, saya ucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya yang selalu mendoakan dan memberikan nasehat, dukungan moral dan materi



selama mengikuti pendidikan di Politeknik Kesehatan Kemenkes RI Medan Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Medan.

7. Buat seluruh teman-teman Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Angkatan 2017 penulis mengucapkan banyak terima kasih atas semangat dan dukungan yang diberikan. \

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

Medan, April 2020

Penulis

## DAFTAR ISI

	<b>Hal</b>
<b>ABSTRACT</b>	<b>vi</b>
<b>ABSTRAK</b>	<b>vivi</b>
<b>KATA PENGANTAR</b>	<b>vivivi</b>
<b>DAFTAR ISI</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR TABEL</b>	<b>x</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b>	<b>1</b>
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
1.4.1. Bagi Peneliti	3
1.4.2. Bagi Masyarakat	4
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA</b>	<b>5</b>
2.1. Diabetes Melitus (DM)	5
2.1.1. Definisi DM	5
2.1.2. Penyebab Diabetes Melitus	6
2.1.3. Gejala Klasik Diabetes Melitus	7
2.1.4. Diabetes Melitus Tipe 2	7
2.1.5. Komplikasi Diabetes	8
2.1.6. Hubungan Diabetes Dengan Kreatinin serum	10
2.2. Kreatinin serum	11
2.2.1. Metabolisme Kreatinin	12
2.2.2. Metode Pemeriksaan Kreatinin serum	13
2.3. Kerangka Konsep	14
2.4. Defenisi Operasional	14
<b>BAB 3 METODE PENELITIAN</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.1. Jenis Penelitian	15
3.2. Lokasi dan Waktu Penelitian	15
3.2.1. Lokasi Penelitian	15
3.2.2. Waktu Penelitian	15
3.3. Populasi dan Sampel Penelitian	15
3.3.1. Objek Penelitian	15
3.3.2. Sampel Penelitian	15
3.4. Metode Pengumpulan Data	15
3.4.1. Analisa Data	16
3.4.2. Nilai Normal Kreatinin	16
3.5. Alat, Bahan Dan Reagensia	16
3.5.1. Alat	16
3.5.2. Bahan	16

3.5.3. Reagensia	16
3.6. Metode Pemeriksaan	16
3.7. Prinsip Kerja	16
3.8. Prosedur Kerja	17
3.8.1. Pengambilan Sampel	17
3.8.2. Persiapan Sampel	18
3.8.3. Cara Kerja	18
<b>BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	<b>20</b>
4.1. Hasil	20
4.2. Pembahasan	26
<b>BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN</b>	<b>30</b>
5.1. Kesimpulan	30
5.2. Saran	30
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	<b>31</b>
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Kerangka Konsep

Tabel 4.1 Hasil pemeriksaan Kadar Kreatinin Pada Penderita Diabetes Tipe 2 di Ruang Rawat Inap RSUD Dr. Pringadi Medan Dan Di RSUP Sanglah Denpasar

Tabel 4.2 Hasil Pemeriksaan Kadar Kreatinin Yang Meningkatkan Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 di Ruang Rawat Inap RSUD Dr. Pringadi Medan Dan Di RSUP Sanglah Denpasar

Tabel 4.3 Hasil Pemeriksaan Kadar Kreatinin yang Normal pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 di Ruang Rawat Inap RSUD Dr. Pringadi Medan Dan Di RSUP Sanglah Denpasar

Tabel 4.4. Hasil Pemeriksaan Kadar Kreatinin pada Penderita Diabetes Melitus tipe 2 Berdasarkan Umur

Tabel 4.5. Hasil Pemeriksaan Kadar Kreatinin pada Penderita Diabetes Melitus tipe 2 Berdasarkan Jenis Kelamin

Tabel 4.6. Hasil Pemeriksaan Kadar Kreatinin pada Penderita Diabetes Melitus tipe 2

Tabel 4.7 Perbandingan Kreatinin Hasil Referensi I dan Referensi II



## BAB 1

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang

Diabetes Melitus (DM) adalah penyakit kronik yang terjadi ketika pankreas tidak dapat memproduksi insulin yang cukup atau ketika tubuh tidak dapat menggunakan insulin yang diproduksi secara efektif. Menurut *American Diabetes Association*, DM merupakan suatu kelompok penyakit metabolik dengan karakteristik hiperglikemia yang terjadi karena kelainan sekresi insulin, kerja insulin maupun keduanya. Keadaan dimana kadar gula darah meningkat atau hiperglikemia dapat menyebabkan DM yang tidak terkontrol dan lama-kelamaan akan menyebabkan kerusakan serius pada sistem tubuh, terutama pembuluh darah dan persarafan.(WHO, 2015).

Pada saat ini DM telah menjadi salah satu penyakit yang paling banyak menyebabkan penyakit ginjal kronik, salah satu komplikasi DM pada ginjal yang dapat berakhir sebagai gagal ginjal adalah nefropati Diabetik. Penyakit ginjal (Nefropati) merupakan penyebab utama kematian dan Kecacatan pada DM.(Alfarisi, Basuki dan Susantiningsih, 2013).

Terdapat empat kategori Diabetes Melitus yaitu DM tipe 1, DM tipe 2, Diabetes Gestasional (terjadi selama kehamilan), dan Diabetes tipe lain. Diabetes Melitus tipe 2 merupakan Tipe diabetes yang paling sering terjadi . DM tipe 2 merupakan suatu keadaan seseorang dengan kadar glukosa darah yang tinggi akibat dari gangguan sekresi insulin dan resistensi insulin, ini sering terjadi pada orang yang mengalami obesitas dan penambahan usia.(Mahara, N.D, 2016).

Menurut *World Health Organization* (WHO), pada tahun 2015 ada 415 juta orang dewasa menderita diabetes, kalaupun empat kali lipat dari 108 juta ditahun 1980. Pada tahun 2040 diperkirakan jumlahnya akan menjadi 642 juta. Persentase orang dewasa dengan diabetes adalah 8,5%. Pada tahun 2015 Indonesia menduduki peringkat ke tujuh dunia untuk prevalensi penderita Diabetes tertinggi setelah China, India, Rusia, dan Meksiko dengan jumlah estimasi orang dengan Diabetes sebesar 10 juta.(WHO, 2016).

Prevalensi diabetes melitus di dunia sangat pesat dalam dua dekade terakhir. Prevalensi DM Tipe 2 kelihatannya akan lebih cepat peningkatannya dimasa depan karena semakin tingginya angka obesitas dan semakin kurangnya aktivitas fisik manusia. Pada tahun 2000, prevalensi DM diperkirakan 0,19 % pada orang umur <20 tahun dan 8,6% pada orang umur >20 tahun. Pada lansia >65 tahun prevalensinya 20,1%, prevalensi pada wanita dan pria sama, kecuali pada usia >60 tahun lebih tinggi pria dibanding wanita. (Ritz E, 2000).

*World Health Organization* (WHO) menyatakan tahun 2005 penderita DM mencapai 217 juta dan memperkirakan pada tahun 2030 mencapai 366 juta jiwa. Adanya globalisasi dan perubahan gaya hidup (diet tinggi lemak dan aktivitas fisik rendah) menyebabkan peningkatan kejadian overweight dan obesitas. Kedua hal tersebut diketahui merupakan faktor resiko DM tipe 2, sehingga semakin banyak orang mengalami overweight atau obesitas, semakin banyak pula yang menderita DM. (Aso Y, 2008).

Berdasarkan data Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) pada tahun 2007 prevalensi tertinggi adalah provinsi DKI Jakarta 3,1%, pada tahun 2013 menjadi 3,0% artinya terjadi penurunan 0,1%, Papua Barat 2,0% pada tahun 2013 menjadi 1,8% terjadi penurunan 0,2%. Sedangkan prevalensi tertinggi menurut Riskesdas tahun 2013 adalah Provinsi Sulawesi Tengah 4,7% ditahun 2007 didapatkan data 2,7% terjadi kenaikan 2,0%, Sulawesi Utara 4,5% ditahun 2007 didapatkan data 2,4% terjadi kenaikan 2,1%. Dan di Sumatera Utara terjadi kenaikan prevalensi yaitu dari 1,8% pada tahun 2007 menjadi 2,3% pada tahun 2013. Artinya Sumatera Utara mengalami kenaikan sebanyak 0,5% (Kemenkes, 2014).

Kreatinin adalah produk akhir dari metabolisme, terutama disintesis oleh hati, terdapat hampir semuanya dalam otot rangka yang terikat secara reversible dengan fosfat dalam bentuk fosfokreatin atau kreatinofosfa, yakni senyawa penyimpanan energi. Pemeriksaan kreatinin dalam darah merupakan salah satu parameter penting untuk mengetahui fungsi ginjal. Pemeriksaan ini juga dapat membantu kebijakan melakukan terapi pada penderita gangguan fungsi ginjal. Tinggi rendahnya kadar kreatinin dalam darah digunakan sebagai indikator

penting dalam menentukan apakah seorang dengan gangguan fungsi ginjal memerlukan tindakan hemodialysis. (Siti, 2018 ).

Pemeriksaan kadar kreatinin dalam darah merupakan salah satu parameter yang digunakan untuk menilai fungsi ginjal pada penderita DM, karena konsentrasi dalam plasma dan ekskresinya di urin selama 24 jam relatif konstan. Kreatinin di ekskresikan oleh ginjal melalui kombinasi filtrasi dan sekresi, konsentrasinya relatif konstan dalam plasma dari hari ke hari, kadar yang lebih besar dari nilai normal mengisyaratkan adanya gangguan pada fungsi ginjal.(Alfarisi, Basuki dan Susantiningsih, 2013). Pada penderita DM, terutama yang mengalami gangguan ataupun kerusakan pada ginjal, kadar kreatinin akan meningkat.(The ACCORD Study Group,2010;Pavkov et al. 2013).

Berdasarkan uraian diatas penulis termotivasi untuk melakukan penelitian “Gambaran Kadar Kreatinin serum Pada Penderita Diabetes Melitus (DM) Tipe 2 Yang di Rawat di Beberapa RS .”

## **1.2. Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian diatas maka rumusan masalah penelitian ini adalah :  
Bagaimana Gambaran Kadar Kreatinin Serum Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 Yang dirawat dibeberapa Rumah Sakit.

## **1.3. Tujuan Penelitian**

### **1.3.1. Tujuan Umum**

Untuk mengetahui Kadar Kreatinin serum Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 yang dirawat dibeberapa Rumah Sakit.

### **1.3.2. Tujuan Khusus**

Untuk Menentukan Kadar Kreatinin serum Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 yang dirawat dibeberapa Rumah Sakit .

## **1.4. Manfaat Penelitian**

### **1.4.1. Bagi Peneliti**



Penelitian ini dapat membuat peneliti mengetahui cara menganalisa Kadar Kreatinin dalam Darah.

#### **1.4.2. Bagi Masyarakat**

Penelitian ini untuk memberikan informasi mengenai Gambaran Kadar Kreatinin serum Pasien Penderita Diabetes Melitus Tipe 2.

## **BAB 2**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1. Diabetes Melitus (DM)**

##### **2.1.1. Definisi DM**

Diabetes Melitus (DM) merupakan penyakit gangguan metabolisme yang ditandai dengan meningkatnya kadar glukosa darah.(Sacher and McPherson, 2004). Diabetes Melitus merupakan suatu penyakit dimana tingginya kadar glukosa darah yang disebabkan oleh pankreas gagal memproduksi insulin atau terjadinya resistensi insulin.(Aveonita, 2015).

Diabetes Melitus adalah suatu sindrom dengan terganggunya metabolisme karbohidrat, lemak dan protein yang disebabkan oleh berkurangnya sekresi insulin atau penurunan sensitivitas jaringan terhadap insulin.(Guyton & Hall, 2007).

Pasien Diabetes Melitus ditandai dengan kadar glukosa darah pada waktu puasa  $\geq 126$  mg/dL dan 2 jam sesudah makan  $\geq 200$  mg/dl. Diabetes Melitus dapat terjadi karena pankreas tidak memproduksi insulin yang cukup atau ketika insulin yang dihasilkan tidak dapat digunakan secara efektif. Polidipsia, poliuri, polifagia, kesemutan dan berat badan menurun merupakan gejala klasik dari penyakit ini.(PERKENI, 2015).

Diabetes Melitus menjadi penyakit masyarakat umum, menjadi beban kesehatan masyarakat, meluas dan membawa banyak kematian. Kejadian Diabetes Melitus diawali dengan kekurangan insulin sebagai penyebab utama. Disisi lain timbulnya DM bisa berasal dari kekurangan insulin yang bersifat relatif yang disebabkan oleh adanya resistensi insulin (*insuline resistence*). Keadaan ini ditandai dengan ketidak rentanan/ketidak mampuan organ menggunakan insulin, sehingga insulin tidak bisa berfungsi optimal dalam mengatur metabolisme glukosa. Akibatnya, kadar glukosa daran meningkat (hiperglikemi). (Bustan, 2007).

Hiperglikemi merupakan penyebab awal dari hadirnya penyakit diabetes. Dalam tahap awal hiperglikemi menempatkan seseorang pada kondisi pra-diabetes. Jika sudah parah, maka diabetes akan menyerang. Pradiabetes

merupakan kondisi dimana kadar gula darah lebih tinggi dan normal tetapi tidak cukup tinggi untuk dikatakan sebagai diabetes. Keadaan ini bisa disebut diabetes garis batas. Kebanyakan orang yang menderita pradiabetes tidak menunjukkan gejala. Pada penderita pradiabetes keseimbangan antara glukosa dan insulin terganggu. (Sasongkowati,2014)

Kadar glukosa dalam darah meningkat ketika mengonsumsi karbohidrat. Saat karbohidrat dicerna, glukosa diserap ke dalam aliran darah. Saat kadar glukosa darah meningkat, hal ini memicu pankreas mengeluarkan hormon insulin. Insulin memungkinkan sel-sel tubuh menyerap glukosa dalam pembuluh darah, sehingga sel-sel tersebut dapat menggunakannya sebagai cadangan energi. Insulin bekerja ibarat gemboknya untuk membuka pintu ke dalam darah. Peran insulin ini, bekerja sama dengan hormon lainnya, menjaga kestabilan glukosa darah. Diabetes muncul saat pankreas tidak cukup memproduksi insulin atau tubuh menjadi resisten terhadap pengaruh insulin. Dampak yang timbul adalah glukosa tidak mampu memasuki sel dan menumpuk dalam aliran darah. Perlahan, kadar glukosa darah yang tinggi dapat merusak mata, jaringan saraf dan pembuluh darah serta meningkatkan resiko penyakit jantung, ginjal, dan mengancam siklus darah. Diagnosis sejak dini dan pengendalian kadar glukosa darah menjadi penting dalam mencegah masalah kesehatan tersebut (Kingham, 2009).

### **2.1.2. Penyebab Diabetes Melitus**

Penyebab DM tipe 2 menurut Kumar dan Clark (2012)

#### **a. Keturunan**

Pada pasien kembar identik dengan diabetes tipe 2 memiliki kemungkinan lebih dari 50 % untuk menderita DM. Pada pasien kembar tidak identik atau saudara kandung, terdapat kemungkinan 25 % untuk menderita DM.

#### **b. Faktor lingkungan**

Pada bayi yang mengalami berat badan kurang hingga pada usia 12 bulan dan mengalami intoleransi glukosa cenderung menderita DM ketika dewasa. Hal ini karena nutrisi yang buruk pada bayi menyebabkan fungsi dan perkembangan

sel beta mengalami kelainan. Selain itu berat badan lahir rendah juga merupakan predisposisi dari penyakit jantung dan hipertensi.

Menurut WHO dalam Colledge (2006), Faktor-faktor resiko berhubungan dengan terjadinya DM dapat dibagi menjadi dua yaitu :

1. Faktor resiko yang tidak dapat diubah (non-Modifiable)
  - a. Usia
  - b. Ras atau latar belakang etnis
  - c. Riwayat penyakit DM dalam keluarga
2. Faktor resiko yang dapat diubah (Modifiable)
  - a. Obesitas
  - b. Gaya hidup
  - c. Hipertensi
  - d. Kadar Glukosa Darah

### **2.1.3. Gejala Klasik Diabetes Melitus**

Gejala Klasik DM mempunyai tiga gejala yang disebut trias DM, yaitu Poliuria (banyak kencing), polydipsia (banyak minum), dan polifagia (banyak makan). Poliuria merupakan gejala yang paling utama dan hampir dirasakan oleh semua penderita, banyak kencing dengan jumlah yang banyak. Polydipsia sebenarnya merupakan reaksi lanjutan karena adanya poliuria sehingga banyak cairan tubuh yang dikeluarkan. Polifagia terkadang merupakan gejala yang tidak menonjol, dasar kejadian ini adalah habisnya cadangan gula didalam tubuh meskipun kadar gula darah tinggi yang disebabkan gula dalam darah tidak dapat masuk kedalam sel. (Kumar & Clark, 2012)

### **2.1.4. Diabetes Melitus Tipe 2**

Non insulin dependen diabetes Melitus atau Diabetes Melitus tipe 2 terdapat dua masalah utama yang berhubungan dengan insulin, yaitu : resistensi insulin dan gangguan sekresi insulin. Normalnya insulin akan terikat dengan reseptor khusus pada permukaan sel. Sebagai akibat terikatnya insulin dengan reseptor tersebut terjadi suatu rangkaian reaksi dalam metabolisme glukosa dalam

sel. Resistensi insulin pada diabetes melitus tipe 2 disertai dengan penurunan reaksi intrasel ini. Diabetes Tipe 2 sering di jumpai daripada tipe 1, dan kira kira ditemukan sebanyak 90% dari kasus Diabetes Melitus pada umumnya. Kebanyakan kasus Diabetes Melitus Tipe 2 terjadi di atas umur 30 tahun, seringkali diantara usia 50 dan 60 tahun. (Guyton & Hall, 2007).

Pada diabetes tipe 2, pankreas masih menghasilkan insulin tetapi tubuh tidak merespon dengan baik dan menjadi resisten terhadap insulin. Dengan demikian, pankreas menghasilkan lebih banyak insulin untuk menyeimbangkannya, tetapi lama – kelamaan tidak mencukupi. Akhirnya, kadar glukosa darah tetap meningkat (Kingham, 2009).

Pasien DM tipe 2 mempunyai dua efek fisiologis yaitu sekresi insulin abnormal dan resistensi kerja terhadap insulin pada jaringan sasaran (target). Abnormalitas yang utama tidak diketahui. Pada DM, tiga fase dapat dikenali pada urutan klinis yang biasa :

- a. Glukosa plasma tetap normal walaupun terlihat resistensi insulin karena kadar insulin meningkat
- b. Pada fase kedua, resistensi insulin cenderung memburuk sehingga meskipun konsentrasi insulin meningkat, tampak intoleransi glukosa dalam bentuk hiperglikemia setelah makan
- c. Pada fase ketiga, resistensi insulin tidak berubah tetapi sekresi insulin menurun menyebabkan hiperglikemia puasa dan diabetes yang nyata. (Powers, 2008).

#### **2.1.5. Komplikasi Diabetes**

Menurut Price dan Sylvia (2003), Komplikasi yang timbul dari diabetes Melitus adalah :

- a. Akut

Hipoglikemia adalah keadaan klinik gangguan syaraf yang disebabkan penurunan glukosa darah. Gejala ini ringan berupa gelisah sampai berat berupa koma dan kejang. Penyebabnya adalah obat-obat hipoglikemia oral golongan Sulfoniluria, Khususnya Glibenklamid.

#### b. Kronik

Penyakit Makrovaskular yaitu karena aterosklerosis, terutama mempengaruhi pembuluh darah besar dan sedang karena kekurangan insulin.

Diabetes Melitus dapat menyebabkan komplikasi kronik yang menyerang organ mata, ginjal, syaraf, jantung dan pembuluh darah. Selain itu salah satu penyakit yang disebabkan karena komplikasi kronik mikrovaskuler pada pasien Diabetes Melitus adalah Nefropati Diabetika. Nefropati Diabetika adalah suatu keadaan dimana kadar gula dalam darah yang tinggi menyebabkan ginjal mengalami penurunan fungsi dan terjadi kerusakan pada selaput penyaring darah. (Mansjoer et al, 2009).

Penderita diabetes bisa mengalami berbagai komplikasi jangka panjang jika diabetes bisa mengalami berbagai komplikasi jangka panjang jika diabetesnya tidak dikelola dengan baik. Komplikasi yang lebih sering terjadi dan mematikan adalah serangan jantung dan stroke. Kerusakan pada pembuluh darah mata bisa menyebabkan gangguan penglihatan akibat kerusakan pada retina mata (retinopati diabetikum). Kelainan fungsi ginjal bisa menyebabkan gagal ginjal sehingga penderita harus menjalani cuci darah(dialisa).

Bila disimpulkan, tingginya kadar glukosa darah secara terus-menerus atau berkepanjangan dapat menyebabkan komplikasi diabetes sebagai berikut :

- a. Penyakit jantung.
- b. Serangan otak, biasanya diikuti dengan kelumpuhan atau stroke.
- c. Kerusakan pembuluh-pembuluh darah periperal(biasanya mempengaruhi bagian badan sebelah bawah dan kaki).
- d. Penyakit mata (retinopati).
- e. Kerusakan ginjal(nepropati).
- f. Kerusakan saraf(neuropati).
- g. Terjadinya borok akibat berkurangnya aliran darah ke kulit sehingga penyembuhan luka tersebut terhambat.

Komplikasi DM dapat dibagi menjadi komplikasi metabolik akut dan komplikasi vaskuler jangka panjang.(Price, 2005).

1. Komplikasi metabolik diabetes disebabkan oleh perubahan yang relatif akut dari konsentrasi glukosa plasma
2. Komplikasi kronik atau jangka panjang dari diabetes melibatkan pembuluh darah kecil (mikroangiopati) dan pembuluh darah besar (makroangiopati).(Price, 2005).

#### **2.1.6. Hubungan Diabetes Dengan Kreatinin serum**

Penyebab utama seseorang mengalami gagal ginjal kronik hingga membutuhkan pelayanan hemolisa (cuci darah) adalah akibat penyakit diabetes dan darah tinggi. Jika kedua penyakit ini dikontrol dengan baik melalui pengobatan teratur, maka penyakit ginjal akan dapat dicegah sedini mungkin atau diperlambat. Penyakit ginjal kronik juga dapat meningkatkan resiko terjadinya penyakit jantung dan pembuluh darah (kardiovaskuler) yang akhirnya juga merupakan penyebab kematian terbanyak penderita gagal ginjal. (Arsono, 2005)

Diabetes tidak dapat disembuhkan, tetapi bisa dikendalikan. Perubahan gaya hidup dan pola makan menjadi kunci utama. Fakta membeberkan, setiap 10 detik satu orang meninggal karena komplikasi diabetes dan dalam waktu bersamaan ditemukan dua penyandang diabetes baru. Data lain menunjukkan, lebih dari 80 juta diabetesi (orang yang menderita diabetes) berada di wilayah Pasifik Barat dan Asia Tenggara. Di seluruh dunia, diabetes melitus (DM) membunuh lebih banyak manusia dibanding HIV/AIDS. Sedemikian besarnya angka kejadian dan kematian akibat penyakit terkait kadar gula darah (Mulana, 2015).

Kegagalan ginjal kronik (CRF= Chronic Renal Failure) melukiskan suatu kondisi bila mana ginjal rusak hebat dan mungkin tak reversibel. Biasanya diagnosis dibuat atas ditemukannya peningkatan pada nitrogen urea darah (BUN) dan kreatinin serum, serta dikonfirmasi dengan ditemukannya ginjal yang berkerut dan keadaan yang tidak reversibel. Sejumlah penyakit ginjal akhirnya menyebabkan kerusakan jaringan ginjal. Jika jaringan ginjal yang tersisa tidak

dapat memenuhi fungsinya, akan muncul gambaran kegagalan ginjal. Penurunan ekskresi ginjal terutama sangat bermakna. Penurunan Glomerulus Filtrat Rate (GFR) secara beerbanding terbalik meningkatkan kadar kreatinin di plasma. Konsentrasi plasma terhadap zat yang direabsorbsi juga meningkat, tetapi tidak terlalu tinggi karena reabsorbsi di tubulus ginjal juga terganggu pada gagal ginjal (Lang, 2007).

## **2.2. Kreatinin serum**

Kreatinin adalah produk akhir dari metabolisme kreatin yang terdapat dalam otot rangka. Dalam otot rangka kreatin di ikat secara reversible kepada fosfat dalam bentuk fosfokreatin, yakni senyawa penyimpanan energi. Sebagian kecil dari kreatin tidak mempunyai fungsi sebagai zat berguna sehingga diangkut oleh darah keginjal (Sacher, 2004). Nilai normal kadar kreatinin serum pada pria adalah 0,7-1,3 mg/dl sedangkan pada wanita 0,6-1,1 mg/dl.

Peningkatan Kadar kreatinin mengindikasikan terjadinya penurunan fungsi ginjal. Apabila penyakit ginjal sudah mencapai stadium lanjut, ginjal tidak lagi berfungsi maka kadar kreatinin serum meningkat serta tes klirens (clarence) kreatinin serum menurun (<15%, penyakit ini disebut gagal ginjal (Ayuni Sri Putu dkk, 2014).

Ada beberapa penyebab peningkatan kadar kreatinin dalam darah, yaitu dehidrasi kelelahan yang berlebihan penggunaan obat yang bersifat toksik pada ginjal, disfungsi ginjal disertai infeksi, hipertensi yang tidak terkontrol, dan penyakit ginjal (Alfanzo dkk, 2016).

Jumlah kreatinin yang dikeluarkan seseorang setiap hari lebih bergantung pada massa otot total daripada aktivitas otot atau tingkat metabolisme protein, walaupun keduanya juga menimbulkan efek. Pembentukan kreatinin harian umumnya tetap, kecuali jika terjadi cedera fisik yang berat atau penyakit degeneratif yang menyebabkan kerusakan masih pada otot. Kreatinin serum meningkat jika fungsi ginjal menurun. Oleh karena itu kreatinin dianggap lebih sensitif dan merupakan indikator khusus pada penyakit ginjal dibandingkan uji dengan kadar nitrogen urea darah (BUN). Sedikit peningkatan kadar BUN dapat



menandakan terjadinya hipovolemia (kekurangan volume cairan), namun kadar kreatinin sebesar 2,5 mg/dl dapat menjadi indikasi kerusakan ginjal. Kreatinin serum sangat berguna untuk mengevaluasi fungsi glomerulus. Keadaan yang berhubungan dengan peningkatan kadar kreatinin adalah : gagal ginjal akut dan kronis, nekrosis tubular akut, glomerulonefritis, nefropati diabetik, pielonefritis, eklampsia, pre-eklampsia, hipertensi esensial, dehidrasi, penurunan aliran darah ke ginjal (syok berkepanjangan, gagal jantung kongestif), rabdomiolisis, lupus nefritis, kanker (usus, kandung kemih, testis, uterus, prostat), leukemia, penyakit Hodgkin, diet tinggi protein (Verdiansyah,2016).

Upaya untuk menurunkan kadar kreatinin serum tentu saja dengan memperbaiki fungsi ginjal, dan untuk memperbaiki fungsi ginjal ini perlu pemeriksaan lebih lanjut (diantaranya urinalisa, rotgent dan USG) untuk mencari penyebab. Nilai normal untuk pria adalah 0,6 – 1,1 mg/dl dan untuk wanita 0,5 – 0,8 mg/dl serum. Nilai kreatinin pada pria lebih tinggi karena massa otot pria lebih besar dibandingkan massa otot wanita. Banyaknya kreatinin yang disusun selama sehari hampir tidak berubah kecuali kalau banyak jaringan otot sekaligus rusak oleh trauma atau oleh suatu penyakit. Ginjal dapat mengeksresi kreatin tanpa kesulitan. Berkurang aliran darah dan urin tidak banyak mengubah eksresi kreatinin, karena perubahan singkat dalam pengaliran darah dan fungsi glomerulus dapat diimbangi oleh meningkatnya eksresi kreatinin oleh tubuli (Sosongkowati dkk,2014).

### **2.2.1. Metabolisme Kreatinin**

Kreatinin di temukan di jaringan otot (sampai dengan 94%). Kreatin dari otot diambil dari darah karena oto sendiri tidak mampu mensintesis kartin. Kreatin darah berasal dari makanan dan biosintesis yang mengakibatkan berbagai organ terutama hati. Proses awal biosintesis kreatin berlangsung di ginjal yang melibatkan asam amino arginin dan glisin. Menurut salah satu penelitian in vitro kreatin secara hampir konstan akan diubah menjadi kreatinin dalam jumlah 1,1 % per hari (Wulandari W, 2015).

Sebagian besar kreatinin yang terbentuk dari otot di ekskresi lewat ginjal sehingga ekskresi kreatinin dapat digunakan untuk menggambarkan filtrasi glomerulus walaupun tidak 100 % sama dengan ekskresi inulin yang merupakan baku emas pemeriksaan laju filtrasi glomerulus. Meskipun demikian, sebagian (16%) dari kreatinin yang terbentuk dalam otot akan mengalami degradasi dan akan diubah kembali menjadi kreatin. Sebagian kreatinin juga dibuang lewat jalur intestinal dan mengalami degradasi lebih lanjut oleh kreatininase bakteri usus. Kreatininase bakteri akan mengubah kreatinin menjadi kreatin yang kemudian akan masuk kembali ke darah (Siregar CT, 2009).

### **2.2.2. Metode Pemeriksaan Kreatinin serum**

Pemeriksaan kreatinin dalam darah merupakan salah satu parameter penting untuk mengetahui fungsi ginjal. Pemeriksaan kreatinin serum sangat membantu kebijakan dalam melakukan terapi pada pasien gangguan fungsi ginjal. Tinggi rendahnya kadar kreatinin dalam darah digunakan sebagai indikator penting dalam menentukan apakah seseorang dengan gangguan fungsi ginjal memerlukan tindakan hemodialisi atau tidak (Alfanzo, 2016).

Beberapa metode yang sering dipakai untuk pemeriksaan kreatinin serum adalah :

a. JaffeReaction

Dasar dari metode ini adalah kreatinin dalam suasana alkalis dengan asam pikrat membentuk senyawa kuning jingga. Menggunakan alat photometer.

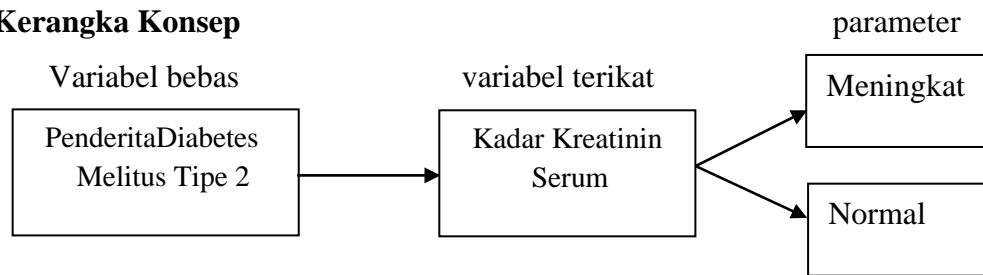
b. Kinetik

Dasar metode ini relatif sama hanya dalam pengukuran dibutuhkan sekali pembacaan. Alat yang digunakan autoanalyzer.

c. Enzimatik Darah

Dasar metode ini adalah senyawa substrat dalam sampel bereaksi dengan enzim membentuk senyawa substrat menggunakan alat photometer.

### 2.3. Kerangka Konsep



### 2.4. Defenisi Operasional

Variabel	Defenisi Operasional
Penderita Diabetes Melitus Tipe 2	Penderita yang mengalami kondisi tubuh tidak memproduksi cukup insulin atau menolak insulin
Diabetes Melitus	Penyakit tingginya kadar gula darah
Kreatinin Serum	Pemeriksaan serum untuk mengetahui fungsi ginjal

## **BAB 3**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1. Jenis Penelitian**

Jenis penelitian ini adalah deskriptif. Jenis penelitian ini bertujuan untuk melihat gambaran kreatinin serum pada penderita Diabetes Melitus tipe 2 yang dirawat di beberapa RS.

#### **3.2. Lokasi dan Waktu Penelitian**

##### **3.2.1. Lokasi Penelitian**

Penelitian ini Mengambil data sekunder dari beberapa penelitian yang dilakukan di beberapa Rumah Sakit.

##### **3.2.2. Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilakukan dari Bulan Februari hingga Mei 2020

#### **3.3. Objek dan Sampel Penelitian**

##### **3.3.1. Objek Penelitian**

Objek dalam penelitian ini adalah pasien yang di rawat di Rumah Sakit Umum Dr.Pringadi Medan dan Rumah Sakit Umum Daerah Sanglah Denpasar yang menjadi sampel yang digunakan berjumlah 2 referensi, yaitu referensi 1 33 sampel dan referensi 2 27 sampel.

##### **3.3.2. Sampel Penelitian**

Sampel penelitian ini adalah total sampel yang diambil merupakan total sampling dari semua Objek Penelitian dari beberapa referensi penelitian yang sudah pernah dilakukan sebelumnya.

#### **3.4. Metode Pengumpulan Data**

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder. Data sekunder ialah data yang diperoleh peneliti dari hasil beberapa penelitian yang sudah pernah dilakukan sebelumnya.

### **3.4.1. Analisa Data**

Data yang diperoleh dari hasil pemeriksaan kadar kreatinin serum akan dicatat dan dilakukan pengkodean kemudian dibuat dalam bentuk tabel. Setelah itu dilakukan perhitungan distribusi frekuensi dalam bentuk %.

### **3.4.2. Nilai Normal Kreatinin**

- a. Pria : 0.6 – 1.1 mg/dl
- b. Wanita : 0.5–0.9 mg/dl

## **3.5. Alat, Bahan Dan Reagensia**

### **3.5.1. Alat**

Peneliti wajib memakai Alat Pelindung Diri (APD) yaitu jas laboratorium, hand soon. Alat yang digunakan : Spuit, Alkohol Swab 70%, Torniquit, Plaster, Sentrifuge, Tabung vakum, Mikropipet (10 ul – 1000 ul), Clinipette, dan ABX Pentra 400.

### **3.5.2. Bahan**

Bahan pemeriksaan yang digunakan adalah serum pasien penderita Diabetes Melitus tipe 2.

### **3.5.3. Reagensia**

Reagensia yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

1. Unit pendingin : larutan glycol ( NH<sub>4</sub>Cl=ammoniumchlorida).
2. Air pencuci : air steril pasokankhusus.
3. Reagensia khusus autoanalizer produk HoribaABX.
4. Reagensia modul ISE (biladigunakan).

## **3.6. Metode Pemeriksaan**

Metode pemeriksaan yang digunkana adalah berdasarkan metode Reaksi Jaffe.

## **3.7. Prinsip Kerja**

Bentuk kreatinin dalam larutan alkali berwarna kompleks oranye-merah dengan asam pikrat. Absorbansi/serapan kompleks ini sebanding dengan konsentrasi kreatinin dalam sampel.

### **3.8. Prosedur Kerja**

#### **3.8.1. Pengambilan Sampel**

- a. Persiapkan alat-alat yang dibutuhkan.

Dalam pengambilan sampel darah perlu kita siapkan :

1. Spuit 3 ml.
  2. Torniquet.
  3. Tabung sampel (tabung vakum tutupmerah).
  4. Alkoholswab.
  5. Plaster.
  6. Handscoon.
- b. Cuci tangan terlebih dahulu sebelum melakukan tindakan untuk mengurangi infeksi nosokomial.
  - c. Pastikan identitas pasien sesuai dengan pasien yang akan diambil darahnya. Panggil nama pasien, alamat, dan tanggal lahir untuk memperjelas.
  - d. Gunakan handscoon untuk mengurangi resiko kecelakaan kerja.
  - e. Tentukan lokasi pengambilan darah, pilih vena yang besar dan terlihat agar mudah mengambilnya.
  - f. Sterilkan lokasi tusukan dengan alkohol swab dengan sekali usap memutar dari arah dalam keluar.
  - g. Ambil darah menggunakan spuit 3 ml, tusuk vena yang sudah ditentukan dengan sudut  $30^{\circ}$ - $45^{\circ}$ . Pastikan jarum masuk ke vena dengan menarik sedikit pompaspuit, jika belum ada darah masuk cari kembali tanpa mencabut jarum. Jika sudah masuk, sedot darah sebanyak kebutuhan. Kemudian buka torniquet, cabut spuit lalu dep bekas tusukan

sambil menekannya. Plaster bekas tusukan bila darah sudah berhenti.

- h. Masukkan darah yang sudah di ambil ke dalam tabung vakum dan beri label.

### **3.8.2. Persiapan Sampel**

- a. Ambil sampel darah yang sudah diberi label sebelumnya.
- b. Darah disentrifus pada kecepatan 3000 rpm dalam 10 – 15 menit sehingga di dapatkan serum.

### **3.8.3. Cara Kerja**

- a. Cek kondisi dari:
  1. Air pada Reservoir Bottle, apabila kurang tambahkan air
  2. Waste Container, apabila sudah penuh kosongkan container
  3. Kuvet baru, apabila kurang tambahkan kuvet baru padatempatnya
  4. Kuvet bekas, apabila penuh kosongkan tempat kuvet bekas
  5. Ketersediaan kertas yang ada pada printer
- b. Nyalakan ABX Pentra 400 dengan cara:
  1. Manual: Tekan tombol hitam yang ada pada bagian kanan
  2. Otomatis : Apabila alat telah deprogram untuk dihidupkan secara otomatis, maka alat akan langsung hidup sesuai dengan jam yang diprogram.
- c. Tunggu alat melakukan proses inialisasi, setelah selesai pilih Nama Operator (user name) dan masukkan password. Pilih juga new worklist untuk memulai dengan worklist baru. Kemudian tekan OK.
- d. Tunggu alat melakukan proses Start Up sampai alat menunjukkan Ready. Dari main menu cek status dari reagen yang ada pada reagen tray. Cek dan segera ganti reagen yang ditunjukkan dengan warna merah. Apabila status reagen menunjukkan warna orange berarti sisa reagen hanya cukup untuk beberapa pemeriksaan saja sehingga harus disiapkan reagen backup.

- e. Lakukan kontrol dan kalibrasi ( jika perlu ) dari reagen-reagen yang akan digunakan. Letakkan kontrol dan kalibrator ditempat yang telah ditentukan ( kontrol di rak berwarna hijau, kalibrator di rak berwarna kuning ).
- f. Cara melakukan kalibrasi yaitu dari main menu pilih Worklist, kemudian pilih Calibration, setelah itu tekan tanda (+) dan pilih Calibration expired only, kemudian dilayar ditampilkan pemeriksaan apa saja yang harus dikalibrasi pada waktu tersebut. Tekan tombol OK.
- g. Apabila hasil dari kontrol dan kalibrasi telah sesuai dengan batas yang ditentukan (valid) maka alat siap untuk digunakan.
- h. Apabila alat telah selesai mengerjakan sampel dan akan dimatikan, tekan tombol Exit. Setelah itu pilih menu Shutdown dengan meminta System Cleaning, setelah itu tekan OK.
- i. Biarkan alat melakukan proses pencucian kemudian bagian alat untuk pemeriksaan akan mati tetapi power utama tetap nyala ( Tombol power tidak dimatikan untuk menjaga kestabilan suhu.



**BAB 4**  
**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**4.1. Hasil**

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Yunisrah di Ruang Rawat Inap RSUD Dr. Pringadi Medan terhadap 33 sampel yang merupakan total objek penelitian pada pasien penderita diabetes melitus tipe 2 pada bulan mei 2019, dan penelitian yang dilakukan oleh I Gusti Ayu Putu Widia Satia Padma, dkk di RSUP Sanglah Denpasar terhadap 30 sampel yang merupakan total objek penelitian pada pasien Diabetes Melitus Tipe 2 pada bulan Maret Sampai Juni 2017 sebagai berikut :

**Tabel 4.1 Hasil pemeriksaan Kadar Kreatinin Pada Penderita Diabetes Tipe 2 di Ruang Rawat Inap RSUD Dr. Pringadi Medan dan Di RSUP Sanglah Denpasar**

No	Kode Sampel	Jenis Kelamin (L/P)	Umur (Tahun)	Kadar Kreatinin (mg/dl)	Keterangan
1	X1	L	45	1.82	Meningkat
2	X2	L	55	1.11	Normal
3	X3	P	56	1.38	Meningkat
4	X4	P	77	0.67	Normal
5	X5	P	56	2.39	Meningkat
6	X6	P	58	9.86	Meningkat
7	X7	P	44	1.14	Meningkat
8	X8	P	40	0.76	Normal
9	X9	P	66	0.69	Normal
10	X10	L	83	1.92	Meningkat
11	X11	L	56	2.56	Meningkat
12	X12	P	63	1.34	Meningkat
13	X13	P	61	0.51	Normal
14	X14	P	52	0.64	Normal
15	X15	L	61	1.47	Meningkat
16	X16	L	64	1.39	Meningkat
17	X17	P	71	0.79	Normal

18	X18	P	84	1.46	Meningkat
19	X19	L	52	0.75	Normal
20	X20	P	55	0.62	Normal
21	X21	L	51	0.53	Normal
22	X22	P	43	1.10	Meningkat
23	X23	L	52	11.13	Meningkat
24	X24	P	77	1.06	Meningkat
25	X25	L	54	9.96	Meningkat
26	X26	P	49	0.65	Normal
27	X27	L	62	2.81	Meningkat
28	X28	L	60	4.03	Meningkat
29	X28	P	37	0.64	Normal
30	X30	L	66	0.67	Normal
31	X31	L	55	1.51	Meningkat
32	X32	P	69	1.80	Meningkat
33	X33	P	63	1.60	Meningkat
34	X34	L	41	1.11	Normal
35	X35	L	43	1.81	Meningkat
36	X36	L	46	1.86	Meningkat
37	X37	L	50	1.92	Meningkat
38	X38	P	51	0.67	Normal
39	X39	L	54	1.11	Normal
40	X40	P	54	1.38	Meningkat
41	X41	L	55	0.75	Normal
42	X42	P	57	0.62	Normal
43	X43	P	58	0.79	Normal
44	X44	P	60	1.46	Meningkat
45	X45	L	61	2.81	Meningkat
46	X46	P	63	1.34	Meningkat
47	X47	P	64	1.46	Meningkat
48	X48	P	66	1.10	Meningkat

49	X49	P	67	0.51	Normal
50	X50	L	68	2.56	Meningkat
51	X51	P	68	1.80	Meningkat
52	X52	L	69	1.51	Meningkat
53	X53	P	69	1.60	Meningkat
54	X54	L	70	0.67	Normal
55	X55	P	70	1.06	Meningkat
56	X56	L	78	0.75	Normal
57	X57	L	75	4.03	Meningkat
58	X58	L	77	1.51	Meningkat
59	X59	P	80	1.14	Meningkat
60	X60	P	80	2.39	Meningkat

Tabel 4.1 menunjukkan terdapat 60 pasien penderita diabetes melitus tipe 2 yang dijadikan sebagai sampel penelitian dengan usia 35-85 tahun. Sebanyak 33 (55%) orang berjenis kelamin perempuan dan 27 (45 %) orang berjenis kelamin laki-laki.

**Tabel 4.2 Hasil Pemeriksaan Kadar Kreatinin Yang Meningkatkan Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 di Ruang Rawat Inap RSUD Dr. Pringadi Medan**

No	Kode Sampel	Jenis Kelamin (L/P)	Umur (Tahun)	Kadar Kreatinin (mg/dl)	Keterangan
1	X1	L	45	1.82	Meningkat
2	X3	P	56	1.83	Meningkat
3	X5	P	56	2.39	Meningkat
4	X6	P	58	9.86	Meningkat
5	X7	P	44	1.14	Meningkat
6	X10	L	83	1.92	Meningkat
7	X11	L	56	2.56	Meningkat
8	X12	P	63	1.34	Meningkat
9	X15	L	61	1.47	Meningkat

10	X16	L	64	1.39	Meningkat
11	X18	P	84	1.46	Meningkat
12	X22	P	43	1.10	Meningkat
13	X23	L	52	11.13	Meningkat
14	X24	P	77	1.06	Meningkat
15	X25	L	54	9.96	Meningkat
16	X27	L	62	2.81	Meningkat
17	X28	L	60	4.03	Meningkat
18	X31	L	55	1.51	Meningkat
19	X32	P	69	1.80	Meningkat
20	X33	P	63	1.60	Meningkat
21	X35	L	43	1.81	Meningkat
22	X36	L	46	1.86	Meningkat
23	X37	L	50	1.92	Meningkat
24	X40	P	54	1.38	Meningkat
25	X44	P	60	1.46	Meningkat
26	X45	L	61	2.81	Meningkat
27	X46	P	63	1.34	Meningkat
28	X47	P	64	1.46	Meningkat
29	X48	P	66	1.10	Meningkat
30	X50	L	68	2.56	Meningkat
31	X51	P	68	1.80	Meningkat
32	X52	L	69	1.51	Meningkat
33	X53	P	69	1.60	Meningkat
34	X55	P	70	1.06	Meningkat
35	X57	L	75	4.03	Meningkat
36	X58	L	77	1.51	Meningkat
37	X59	P	80	1.14	Meningkat
38	X60	P	80	2.39	Meningkat

Tabel 4.2 menunjukkan bahwa kadar kreatinin yang meningkat pada penderita diabetes melitus tipe 2 di ruang rawat inap RSUD Dr. Pirngadi Medan

dan di RSUP Sanglah Denpasar sebanyak orang 38 (63%), yang berjenis kelamin laki-laki sebanyak 18 orang (30%) dan perempuan sebanyak 20 orang (33%). Dari 38 orang dengan kadar kreatinin meningkat ada 11 orang yang memiliki kadar kreatinin yang tinggi yaitu 2.39-11.13 mg/dl dengan usia 50-80 tahun dan didominasi oleh laki-laki.

**Tabel 4.3 Hasil Pemeriksaan Kadar Kreatinin yang Normal pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 di Ruang Rawat Inap RSUD Dr. Pirngadi Medan Dan Di RSUP Sanglah Denpasar**

No	Kode Sampel	Jenis Kelamin (L/P)	Umur (Tahun)	Kadar Kreatinin (mg/dl)	Keterangan
1	X2	L	55	1.10	Normal
2	X4	P	77	0.67	Normal
3	X8	P	40	0.76	Normal
4	X9	P	66	0.69	Normal
5	X13	P	61	0.51	Normal
6	X14	P	52	0.64	Normal
7	X17	P	71	0.79	Normal
8	X19	L	52	0.75	Normal
9	X20	P	55	0.62	Normal
10	X21	L	51	0.53	Normal
11	X26	P	49	0.65	Normal
12	X29	P	37	0.64	Normal
13	X30	L	66	0.67	Normal
14	X34	L	41	1.11	Normal
15	X38	P	51	0.67	Normal
16	X39	L	54	1.11	Normal
17	X41	L	55	0.75	Normal
18	X42	P	57	0.62	Normal
19	X43	P	58	0.79	Normal
20	X49	P	67	0.51	Normal

21	X54	L	70	0.67	Normal
22	X56	L	78	0.75	Normal

Tabel 4.3 menunjukkan bahwa kadar kreatinin yang normal pada penderita diabetes melitus tipe 2 di ruang rawat inap RSUD Dr. Pirngadi Medan dan di RSUP Sanglah Denpasar sebanyak 22 (37%) orang, yang berjenis kelamin laki-laki sebanyak 9 (15%) orang dan perempuan sebanyak 13 (22%).

**Tabel 4.4. Hasil Pemeriksaan Kadar Kreatinin pada Penderita Diabetes Melitus tipe 2 Berdasarkan Umur**

No.	Umur (Tahun)	KadarKreatinin	
		Normal	Meningkat
1	35-50	7%	8%
2	50-65	18%	32%
3	65-75	8%	12%
4	75-85	3%	12%
<b>Total</b>		36%	64%

Tabel 4.4 menunjukkan bahwa penderita DM tipe 2 pada kelompok usia 50-65 tahun memiliki jumlah paling tinggi yaitu normal 11 orang (18%) dan meningkat 19 orang (32%).

**Tabel 4.5. Hasil Pemeriksaan Kadar Kreatinin pada Penderita Diabetes Melitus tipe 2 Berdasarkan Jenis Kelamin**

No.	Umur (Tahun)	KadarKreatinin	
		Normal	Meningkat
1	Laki-laki	15%	30%
2	Perempuan	22%	33%
<b>Total</b>		37%	63%

Tabel 4.5 menunjukkan bahwa penderita DM tipe 2 berdasarkan jenis kelamin laki-laki yang normal sebanyak 9 orang (15%) dan yang meningkat

sebanyak 18 orang (30%). Dan perempuan dengan Normal sebanyak 13 orang (22%) dan yang meningkat sebanyak 20 orang (33%).

**Tabel 4.6. Hasil Pemeriksaan Kadar Kreatinin pada Penderita Diabetes Melitus tipe 2**

No.	Kadar Kreatinin	Jumlah
1	Meningkat	63%
2	Normal	37%
<b>Total</b>		100%

Tabel 4.6 menunjukkan bahwa kadar kreatinin pada penderita DM tipe 2 yang maningkat sebanyak 38 orang (63%) dan yang normal sebanyak 22 orang (37%).

#### 4.2 Pembahasan

Berdasarkan Hasil Penelitian Yunisrah terhadap pemeriksaan kadar Kreatinin Serum pada penderita DM tipe 2 pada 33 sampel, umur pada umur 35-50 tahun berjumlah 6 orang (18%), umur 50-65 tahun berjumlah 20 orang (61%), umur 65-75 tahun berjumlah 3 orang (9%), dan umur 75-85 tahun berjumlah 4 orang (12%). Penelitian serupa juga dilakukan oleh I Gusti Ayu Putu Widia Satia Padma, dkk, pada 27 sampel, yaitu umur 41-50 tahun berjumlah 4 orang (15%), umur 50-65 tahun sebanyak 7 orang (26%), umur 65-70 tahun berjumlah 11 orang (41%), dan umur 71-80 tahun berjumlah 5 orang (18%).

Dari data tersebut memberikan gambaran bahwa penderita Diabetes Melitus Tipe 2 umur 35-50 tahun berjumlah 9 orang (15%), umur 50-65 berjumlah 30 orang (50%), umur 65-75 tahun berjumlah 12 orang (20%), dan umur 75-85 tahun berjumlah 9 orang (15%).

Hal ini sesuai dengan teori bahwa faktor usia dapat mempengaruhi kadar kreatinin dimana kadar kreatinin pada lansia jauh lebih tinggi daripada orang muda. Seiring bertambahnya usia seseorang juga akan di ikuti oleh penurunan pada fungsi ginjalnya, hal tersebut terjadi karena pada usia lebih dari 40 tahun

akan mengalami proses hilangnya beberapa nefron, menyebabkan filtrasi kreatinin tidak sempurna sehingga kadar kreatinin dalam darah meningkat. Semakin meningkatnya usia ditambah dengan penyakit kronis seperti DM, ginjal cenderung akan menjadi rusak akibat dari kadar gula darah yang tinggi dan fungsi ginjal tidak dapat dipulihkan kembali sehingga banyak penderita DM mengalami komplikasi gagal ginjal. (Suryawan, D.G.A, 2016).

Berdasarkan jenis kelamin yang dilakukan oleh Yunisrah yaitu yang berjenis kelamin laki-laki berjumlah 14 orang (42%), dan perempuan sebanyak 19 orang (58%). Pada penelitian serupa juga dilakukan oleh I Gusti Ayu Putu Widia Satia Padma yaitu yang berjenis kelamin laki-laki berjumlah 13 orang (48%), dan perempuan berjumlah 14 orang (52%).

Dari data tersebut memberikan gambaran bahwa penderita diabetes melitus tipe 2 yang berjenis kelamin laki-laki berjumlah 27 (45%), dan jenis kelamin perempuan berjumlah 33 orang (55%).

Dari hasil tersebut menunjukkan bahwa pasien DM tipe 2 didominasi oleh pasien berjenis kelamin perempuan yaitu 33 orang (52%). Data tersebut sejalan dengan data yang dipublikasikan Riskesdas tahun 2013 yang menunjukkan bahwa pasien DM di Indonesia lebih banyak diderita oleh perempuan 1.7 %-2.3% dibandingkan laki-laki. Adanya perbedaan komposisi lemak tubuh dan kadar hormon seksual antara perempuan dan laki-laki merupakan salah satu penyebab kondisi tersebut. (Prasetyani and Apriani, 2017).

Secara fisik perempuan lebih beresiko untuk mengalami peningkatan indeks massa tubuh yang menyebabkan obesitas. Pada orang penderita obesitas sel beta pankreas akan mengalami kelelahan dan tidak mampu untuk memproduksi insulin yang cukup untuk mengimbangi pemasukan kalori dalam tubuh, sehingga kadar glukosa dalam darah meningkat dan menyebabkan DM. (Kaban, et, al, 2007).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Yunisrah Hasil pemeriksaan kadar kreatinin serum pada penderita diabetes melitus tipe 2 yaitu yang normal sebanyak 13 orang (39.4%), dan yang meningkat berjumlah 20 orang (60.6%). Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa pasien yang meningkat



berjumlah 20 orang hal ini dikarenakan penderita DM yang mengalami komplikasi seperti gagal ginjal memang menyebabkan kadar kreatinin meningkat.(Sahid, 2012).

Ada beberapa faktor yang menyebabkan meningkatnya kreatinin pada penderita Diabetes Melitus tipe 2 yaitu adanya komplikasi GGK (Gagal Ginjal Kronik) dan Hipertensi yang mengakibatkan kadar kreatinin yang tinggi. Jumlah Kreatinin yang dikeluarkan seseorang setiap hari dipengaruhi oleh massa otot total, aktivitas otot dan tingkat metabolisme protein. Faktor lain yang menyebabkan kreatinin meningkat adalah dari makanan yang dikonsumsi seperti daging, ikan dan kacang-kacangan. Kadar kreatinin normal pada penderita Diabetes Melitus Tipe 2 dikarenakan pasien DM tipe 2 mengikuti pola hidup sehat.(Suryawan, D.G.A, 2016).

Penelitian yang serupa dilakukan oleh I Gusti Ayu Putu Widia Satia Padma, dkk, hasil pemeriksaan kadar kreatinin serum pada penderita DM Tipe 2 yaitu yang normal berjumlah 9 orang (33%), dan yang meningkat berjumlah 18 orang (67%). Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa. Meningkatnya kreatinin tidak dipengaruhi oleh umur dan jenis kelamin, tetapi disebabkan oleh menurunnya fungsi ginjal atau sudah mengalami komplikasi GGK dan hipertensi. Hubungan kreatinin darah dengan DM adalah penderita Diabetes Melitus memiliki kadar gula darah yang tinggi atau hiperglikemia kondisi ini menyebabkan dinding pembuluh darah rusak, lemah dan rapuh sehingga terjadi penyumbatan yang menimbulkan komplikasi mikrovaskular dan salah satunya Nefropati Diabetika.(Pratama, A.A.Y, 2013).

Nefropati Diabetika merupakan salah satu komplikasi gangguan pada fungsi ginjal yang dapat menyebabkan gagal ginjal pada penderita DM. Seseorang penderita Diabetes yang sudah mengalami komplikasi gagal ginjal disertai dengan peningkatan tekanan darah akan mengakibatkan menurunnya filtrasi glomerulus dan akhirnya gagal ginjal tahap akhir. Kemudian gagal ginjal tersebut akan mengakibatkan peningkatan kadar kreatinin, hal ini dikarenakan kreatinin tidak

akan mampu lagi difiltrasi dan disekresikan secara sempurna oleh ginjal.(Suryawan, D.G.A, 2016).

**Tabel 4.7 Perbandingan Kreatinin Hasil Referensi I dan Hasil Referensi II**

Penelitian	Kadar Kreatinin	Jumlah
Yunisrah, 2019	Meningkat	100
	60.6%	%
	Normal	
	39.4%	
I Gusti Ayu Putu Widia Satia Padma, dkk, 2017	Meningkat	100
	67%	%
	Normal	
	33%	

Pada penelitian Yunisrah (2019) terdapat 20 Orang (60.6%) pasien dengan kadar kreatinin meningkat dan 13 orang pasien (39.4%) dengan batas normal dan menurut penelitian I Gusti Ayu Putu Widia Satia Padma, dkk terdapat 18 orang (67%) yang meningkat dan 9 orang (33%) dengan batas normal. Kadar Kreatinin yang tinggi menandakan sudah mulai menurunnya fungsi ginjal yang akan mengarah ke gagal ginjal disamping itu juga kadar kreatinin yang tinggi disebabkan karna penderita DM tipe 2 sudah mengalami komplikasi gagal ginjal. Faktor yang menyebabkan meningkatnya kreatinin pada penderita Diabetes Melitus Tipe 2 yaitu adanya komplikasi GGK (gagal ginjal kronik) dan hipertensi yang mengakibatkan kadar kreatinin yang tinggi. Jumlah kreatinin yang dikeluarkan seseorang setiap hari dipengaruhi oleh massa otot total, aktivitas otot dan tingkat metabolisme protein. Kadar glukosa darah yang tinggi dalam tubuh secara perlahan mampu merusak selaput filtrasi, karena glukosa akan bereaksi dengan protein sehingga mampu mengubah struktur dan fungsi sel. Lapisan penghalang protein yang rusak akan mengakibatkan terjadinya kebocoran protein ke urin, hal ini dapat menyebabkan terjadinya gangguan fungsi ginjal.(Hasdianah, H.R, 2012).

## **BAB 5**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1. Kesimpulan**

Hasil Penelitian Berdasarkan Referensi 1 oleh Yunisrah :

1. Kadar Kreatinin yang meningkat berjumlah 20 (60.6%) orang
2. Kadar Kreatinin yang normal berjumlah 13 (39,4%) orang

Hasil Penelitian Berdasarkan Referensi 2 oleh I Gusti Ayu Putu Widia Satia Padma, dkk :

1. Kadar Kreatinin yang meningkat berjumlah 18 (67%) orang
2. Kadar Kreatinin yang normal berjumlah 9 (33%) orang.

#### **5.2. Saran**

1. Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 terutama yang memiliki kadar kreatinin yang meningkat agar melakukan pola hidup sehat.
2. Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 agar melakukan pemeriksaan kesehatan secara berkala.
3. Diharapkan kepada pasien untuk memenuhi diet yang diberikan oleh pihak Rumah Sakit untuk menjaga kadar gula darah penderita DM tipe 2 tetap optimal, agar komplikasi dapat dicegah dan tidak memperburuk keadaan apabila sudah mengalami komplikasi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alfanzo, 2016. *Analisa Perbandingan Hasil Pemeriksaan Kreatinin serum Dengan Deproteinisasi Dan Nondeproteinisasi Metode Jaffe Reaction.*
- Alfarisi S, Basuki W, Susantiningsih T. (2003). Perbedaan Kadar Kreatinin Serum Pasiien Diabetes Melitus tipe-2 yang terkontrol dengan yang tidak terkontrol di RSUD dr. H. Abdul Moeloek bandar lampung tahun 2012. *Majority*, 2(5): 129-36.
- Arsono, S. (2005). *Diabetes Melitus Sebagai Faktor Resiko Kejadian Gagal Ginjal Terminal.*
- Aso Y. Cardiovasculer Disease In Patient With Diabetic Nephrophaty. *Current Molecular Medicine Jurnal* 2008 ; 8:533-543.
- Aveonita Rhana Agatha. Rr. 2015. *Effect Of Aloe Vera In Lowering Blood Glucosa Levels On Diabetes Melitus. Faculty Of Medicine, Lampung Universty : Article Riview J. MAJORITY*, 4 (2) :pp 104.
- Ayu P. 2010 *.Hubungan Antara beberapa Parameter Anemia Dan Laju Filtrasi Glomerulus Pada Penyakit Ginjal Kronik Predialisis.*
- Bustan, M. (2007) *.Efidemiologi penyakit Tidak Menular, Jkarta L: PT Rineke Cipta*
- Guyton & Hall. 2007 : *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran*. Edisi 15 Jakarta : EGC.
- Hadijah Siti : *Analisis Perbandingan Hasil Pemeriksaan Kreatinin serum dengan Deproteinisasi dan nondeproteinisasi Metode Jaffe Reaction Jurnal Media Analisis Kesehatan*, vol.1, Edisi 1 Juni 2018
- Hasdianah, H.R 2012. *Mengenal Diabetes Melitus pada orang Dewasa dan Anak-Anak dengan solusi herbal*. Yogyakarta: Nuha Medika
- I Gusti Ayu Putu Widia Satia Patma, dkk, (2017). *Gambaran Kadar Kreatinin Serum Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 di Rumah Sakit Umum Pusat Sanglah Denpasar.*
- Kaban, S, Sarumpaet, S.M. and Wahyuni, S. 2007. *Diabetes Tipe 2 di Kota Sibolga tahun 2005. Majalah Kedokteran Nusantara*, 40(2), pp. 119-128.

- Kemenkes . (2014). *Profile Kesehatan Indonesia Tahun 2013*.167.
- Kingham, K. (2009) . *Makan Oke Hidup Oke dengan Diabetes*. Erlangga
- Kumar P, Clarak ML, 2012, Kumar & Clark's *Clinical Medicine Edisi 8* st.Louis : MOSBY Elsevier.
- Lang. S.S. (2007). *Teks dan Atlas Berwarna Fatofisiologi* . Jakarata : EGC.
- Mahara, N.D. 2016.*Hubungan Kadar Kreatinin Serum Dengan Kadar Gula Darah Puasa Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 di RSUD Dr. Sayidiman Kabupaten Magetan*. <http://eprints.ums.ac.id/42181/1/> Naskah % Publikasi.pdf. Diakses tanggal 22 November 2016.
- Mansjoer, A. Triyanti K, Savitri. R, Wardhani, W, I, Satiowulan W, Tiara A.D, Hamsah A. Patmini, E, Amilasari, E, Yuniastuti, E, Madona, F. Wahyudi, I. Kartini, Harimurti K, Nurbaiti, Suprohaita, Usyinara and Azwani, W. 2009. Kapita Selekta Kedokteran. Ketiga. Ed, Jakarta. : Media *Aesculapius* Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia. Pp. 580-588.
- Maulana, M. (2005) . *Mengenai Diabetes Melitus, Yogyakarta* : KATAHATI
- PERKENI, 2015 . konsensus Pengendalian Dana Dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2 di Indonesia 2015. (online) perkeni eveible at : <<http://pbperkeni.or.id/doc/Konsesnsus.pdf>>.
- Powers AC.2008.Diabetes Melitus In Fauci et al. *Harrison's Principles Of Internal Medicine 17* Tahun Edition , New York : McGraw-Hill Companies, Hal : 2152-2179.
- Prasetyani, D. And Apriani, E, 2017. Karakteristik pasien Diabetes Melitus Tipe II di Puskesmas Cilacap Tengah 1dan 2. Prosiding STIKES AL, irsyad Al Islamiyah Cilacap, (2011), pp 42-49
- Pratama, A.A.Y.2013. Korelasi Lama Diabetes Melitus Terhadap kejadian Nefropati Diabetika: Studi kasus di Rumah Sakit Dokter Kariadi Semarang. *Jurnal Media Medika Muda*1:7.
- Price, Sylvia A, Wilson LM 2005 : *Fatofisiologi : Konsep klinis proses-proses penyakit*. Edisi 6. Jakarta : EGC.
- Ritz E, Keller C, Kristian H. Bergis. Nephrophaty Of Type 2 diabetes melitus. *Nephrol Dial Transplant* (2000) 11 Suppl 9 : 38-44

- Sahid, QAU. 2012. Hubungan Lama Diabetes Melitus Dengan Terjadinya Gagal Ginjal Terminal Di Rumah Sakit Dr. Moewardi Surakarta [skripsi]. Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Sosongkowati, R. (2014). *Bahaya Gula Garam dan Lemak Yogyakarta* : Penerbit Indoliterasi.
- Suryawan, D.A.G. 2016. Gambaran Ureum Dan Kreatinin Serum Pada Pasien Gagal Ginjal Kronik Sebelum Menjalani Jadwal Hemodialisa di RSUD Sanjiwani Gianyar. *Meditory* 4(2):145-153.
- The ACCORD *Study Group*. 2010. *Effects of Intensive Blood-Pressure control in type 2 Diabetes Melitus*. *Indonesian Med Stud*, J, 2:15-21.
- WHO. (2016). *Diabetes Fakta Dan Angka*
- World Health Organization (WHO). 2015. *Diabetes Fact Sheets*. Tersedia dari : <http://www.who.int/Mediacentre/Factsheets/fs312/en> (Diakses pada 19 Agustus 2015).
- Wulandari A.D. (2012). *Hubungan Dislipdemia Dengan Kadar Kreatinin serum Pada Penderita Nefropati Diabetik*.
- Yunisrah, (2019). Gambaran Kreatinin Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 di Ruang Rawat Inap RSUD Dr. Pringadi Medan.