

HUBUNGAN LAJU FILTRASI GLOMERULUS DENGAN KADAR HEMOGLOBIN PADA PASIEN DIABETES MELITUS TIPE 2 DI RUMAH SAKIT BUDI KEMULIAAN KOTA BATAM

Sukma Sahreni¹, Sudarsono², Yoel Pelawi³

¹Fakultas Kedokteran Universitas Batam, sukmasahreni@univbatam.ac.id

²Fakultas Kedokteran Universitas Batam, sudarsono@univbatam.ac.id

³Fakultas Kedokteran Universitas Batam, Yoelpelawi@gmail.com

ABSTRACT

Background : *Diabetes mellitus is a group of metabolic diseases characterized by hyperglycemia, which is a condition in which blood sugar levels increase which can cause serious damage to the body's systems, especially blood vessels and respiration.*

Methods : *This study used a quantitative analytic research design with a cross sectional study approach. The research was conducted at Budi Kemuliaan Hospital Batam in February 2022. The sampling technique was consecutive sampling with a sample of 214 people. Data collection using medical records. Data analysis using the Chi-Square test statistic.*

Results : *From the results of the study, it was found that there was a relationship between glomerular filtration rate and hemoglobin levels in diabetes mellitus patients and a significant p-value was obtained of 0.003*

Conclusion : *Based on the results of data processing it can be concluded that there is a significant relationship between glomerular filtration rate and hemoglobin levels in type 2 diabetes mellitus patients at Budi Kemuliaan Hospital Batam in 2021.*

Keywords: *Diabetes Mellitus Type 2, Glomerular Filtration Rate, Hemoglobin levels.*

ABSTRAK

Latar Belakang: Diabetes melitus merupakan suatu kelompok penyakit metabolik dengan karakteristik hiperglikemia yaitu suatu keadaan yakni kadar gula darah meningkat yang dapat menyebabkan kerusakan serius pada sistem tubuh, terutama pembuluh darah dan pernapasan

Metode: Penelitian ini menggunakan desain penelitian analitik kuantitatif dengan pendekatan *cross sectional study*. Penelitian dilaksanakan di Rumah Sakit Budi Kemuliaan Batam pada bulan Februari tahun 2022. Teknik pengambilan sampel adalah *consecutive sampling* dengan sampel berjumlah 214 orang. Pengumpulan data dengan menggunakan rekam medik. Analisis data dengan menggunakan uji statistik *Chi-Square test*.

Hasil: Dari hasil penelitian didapatkan hubungan antara laju filtrasi glomerulus dengan kadar hemoglobin pada pasien diabetes mellitus dan diperoleh nilai signifikansi *p-value* sebesar 0,003.

Kesimpulan: Berdasarkan hasil pengolahan data dapat disimpulkan bahwa ada hubungan yang signifikan antara laju filtrasi glomerulus dengan kadar hemoglobin pada pasien diabetes melitus tipe 2 di rumah sakit Budi Kemuliaan Batam Tahun 2021

Kata kunci: Diabetes Melitus tipe 2, Laju Filtrasai Glomerulus, Kadar Hemoglobin

PENDAHULUAN

Gaya hidup manusia akibat adanya urbanisasi, modernisasi, dan globalisasi menjadi salah satu penyebab terjadinya peningkatan Penyakit Tidak Menular

(PTM). Salah satu diantara PTM tersebut adalah Diabetes Melitus (Nugroho, 2019). 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. Diabetes melitus merupakan suatu kelompok penyakit metabolik dengan karakteristik hiperglikemia yaitu suatu keadaan yakni kadar gula darah meningkat yang dapat menyebabkan kerusakan serius pada sistem tubuh, terutama pembuluh darah dan pernapasan. Diabetes Melitus merupakan satu dari empat penyakit tidak menular prioritas yang menjadi target tindak lanjut oleh para pemimpin dunia dikarenakan jumlah kasus dan prevalensi diabetes terus meningkat selama beberapa dekade terakhir (Riskesdas, 2018).

International Diabetes Federation (IDF) menyatakan 436 juta orang pada usia 20-79 tahun di dunia menderita DM dengan prevalensi sebesar 9,3% dari total penduduk pada usia yang sama di tahun 2019 dan diprediksi akan mencapai 578 juta di tahun 2030. Asia Tenggara dengan prevalensi DM pada penduduk umur 20-79 tahun sebesar 11,3%. IDF telah mengidentifikasi 10 negara dengan jumlah penderita DM tertinggi di dunia pada tahun 2019, Indonesia berada di peringkat ke-7, yaitu sebanyak 10,7 juta. Data dari Riskesdas 2018, provinsi dengan prevalensi DM tertinggi yaitu DKI Jakarta, Provinsi DIY menempati posisi tertinggi ke tiga di Indonesia, sedangkan Provinsi Kepulauan Riau menempati posisi ke 21 prevalensi sebesar 0,95% dari hampir 2 juta lebih penduduk Provinsi Kepulauan Riau. Profil Kesehatan Provinsi Kepulauan Riau tahun 2019, prevalensi jumlah penderita diabetes mellitus sebesar 1,52% dengan

jumlah penderita sebanyak 32.055 jiwa dari 2,1 juta total keseluruhan penduduk Provinsi Kepulauan Riau. Berdasarkan profil kesehatan Dinas Kesehatan Kota Batam diperoleh data penyakit diabetes melitus sebagai berikut: tahun 2019 berjumlah 10.224 kasus, tahun 2020 berjumlah 10.622 kasus, tahun 2021 berjumlah 14.806 kasus, ini menunjukkan terjadi peningkatan penderita diabetes melitus tipe 2 setiap tahunnya.

Komplikasi DM terhadap ginjal adalah komplikasi yang terjadi pada 40% dari seluruh pasien DM tipe 1 dan DM tipe 2 dan merupakan penyebab utama penyakit ginjal. Data dari 9th Report of Indonesian Renal Registry tahun 2016 menyatakan komplikasi ini merupakan penyebab gagal ginjal terbanyak di Indonesia dengan 52%. Penyakit DM dapat menyebabkan beberapa komplikasi. Komplikasi DM dapat dibagi menjadi komplikasi akut dan komplikasi kronik. Komplikasi akut DM adalah hipoglikemia, ketoasidosis metabolik, dan hiperglikemia. Komplikasi kronik DM berupa nefropati diabetik (ND), penyakit jantung koroner, serebrovaskuler, retinopati diabetik, dan menyebabkan kerusakan pada organ ginjal (Fatimah, 2015). Salah satu komplikasi akut pada DM adalah anemia.

Kadar hemoglobin yang rendah disertai oksigen yang rendah menyebabkan penyembuhan luka yang semakin lama pada pasien DM. Kondisi nefropati diabetik akan berakibat pada penurunan eritopoetin dan produksi sel darah merah. Anemia adalah komplikasi paling sering terjadi pada pasien

DM, khususnya jika disertai dengan nefropati menyebabkan hipoksia jaringan yang merupakan kunci dari diabetes menyebabkan kerusakan organ. Kejadian anemia meningkat seiring dengan meningkatnya stadium nefropati diabetika (Asep Sukohar, 2018). Anemia adalah suatu keadaan dimana masa eritrosit dan masa hemoglobin yang beredar tidak memenuhi fungsinya untuk menyediakan oksigen bagi jaringan tubuh (Fadhilah, 2016).

Laju Filtrasi Glomerulus (LFG) merupakan suatu pemeriksaan fungsi ginjal untuk menilai fungsi ekskresi ginjal yang dapat diukur dengan perhitungan klirens kreatinin ginjal. Derajat penurunan Laju filtrasi glomerulus (LFG) menandakan beratnya kerusakan ginjal (Levey,Becker&Inker, 2015). LFG merupakan tes yang paling baik untuk mengukur fungsi ginjal dan menentukan tingkat keparahan gangguan fungsi ginjal.

Keadaan hiperglikemi kronis dapat menyebabkan lingkungan hipoksia dalam interstitium ginjal, adanya gangguan pada ginjal ini akan berpengaruh pada laju filtrasi glomerulus (LFG) dan menyebabkan sedikitnya nefron yang berfungsi, sehingga terjadi gangguan produksi hormon eritropoietin yang dihasilkan oleh sel fibroblas peritubular. Eritropoietin merangsang sumsum tulang untuk membuat sel darah merah, jika terjadi gangguan produksi hormon eritropoietin, hemoglobin tidak dapat dibentuk sehingga menyebabkan anemia (Wijaya A.C, 2015).

Berdasarkan penjelasan di atas, peneliti tertarik melakukan penelitian tersebut karena

atau gangguan renal. Anemia kronis prognosis dari komplikasi DM2 yaitu nefropati diabetika terhadap anemia cukup berat dan sering dijumpai pada penderita Diabetes Melitus Tipe 2. Maka dari itu peneliti ingin melakukan penelitian lebih lanjut mengenai hubungan Laju Filtrasi Glomerulus dengan kadar hemoglobin pada pasien Diabetes Melitus Tipe 2.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan desain penelitian analitik kuantitatif dengan pendekatan cross sectional yang dilakukan di Rumah Sakit Budi Kemuliaan Kota Batam bulan Februari 2023. Teknik pengambilan yaitu Consecutive Sampling dengan jumlah sampel sebanyak 214 responden. Analisa Bivariat dilakukan untuk mengetahui Hubungan Antara Laju Filtrasi Glomerulus dengan Kadar Hemoglobin Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 serta dilakukan pengujian dan analisis dengan uji Chi-Square yang berguna untuk mengetahui variabel satu dengan yang lain.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Analisis Univariat

1. Karakteristik Responden Berdasarkan Usia

Tabel 1. Distribusi Frekuensi Usia

Usia	Frekuensi (f)	Persentase (%)
Dewasa Muda (18-44 Tahun)	24	11,2
Dewasa Tengah (46-65 Tahun)	167	78,0
Dewasa Akhir (>66 Tahun)	23	10,7
Total	214	100

Tabel 1 menunjukkan hasil penelitian terkait karakteristik usia yang telah dilakukan, dari total 214 sampel, pada kolom usia dikelompokkan menjadi 3 yaitu dewasa muda yang berusia 18-44 tahun sebanyak 24 orang dengan persentase (11.2%), kemudian dewasa tengah yang berusia 45-65 tahun sebanyak 167 orang dengan persentase (78.0%), dan yang berusia di atas 66 tahun sebanyak 23 orang dengan persentase (10.7%).

Teori penuaan (aging) yang terjadi secara perlahan-lahan dibagi menjadi beberapa tahapan. Tahap transisi terjadi pada usia 35-45 tahun dan merupakan tahap mulai terjadinya gejala penuaan yang sudah menunjukkan terjadinya tanda-tanda penurunan fungsi fisiologis dalam tubuh yang dapat bermanifestasi pada berbagai penyakit. Gejala dan tanda penuaan yang terjadi pada tahap transisi menjadi lebih nyata, tahap ini disebut tahap klinik yang terjadi pada usia 45 tahun ke atas yang meliputi penurunan semua fungsi sistem tubuh, antara lain sistem imun, metabolisme, endokrin, seksual dan reproduksi, kardiovaskular, gastrointestinal, otot dan saraf. Penyakit degeneratif mulai terdiagnosis, aktifitas dan kualitas hidup berkurang akibat ketidakmampuan baik fisik maupun psikis yang sangat terganggu.

2. Karakteristik Responden Berdasarkan Jenis Kelamin

Tabel 2. Distribusi Frekuensi Jenis Kelamin

Jenis Kelamin	Frekuensi (f)	Persentase (%)
Laki-laki	100	46,7
Perempuan	114	53,3

Total	214	100
-------	-----	-----

Tabel 2 menunjukkan hasil penelitian terkait karakteristik jenis kelamin yang telah dilakukan, dari total 214 sampel. Jenis kelamin dikelompokkan menjadi 2 yaitu yang berjenis kelamin laki laki sebanyak 100 orang (46.7%) dan yang berjenis kelamin perempuan sebanyak 114 orang (53.3%).

Penelitian ini menunjukan bahwa perempuan paling banyak mengalami diabetes melitus. Hal ini dikarenakan hormon estrogen dan progesterone memiliki kemampuan untuk meningkatkan respon insulin di dalam darah. Pada saat masa menopause terjadi, maka respon akan insulin menurun akibat hormone estrogen dan progesterone yang rendah. Faktor lain yang berpengaruh adalah berat badan perempuan yang sering tidak ideal sehingga hal ini dapat menurunkan sensitivitas respon insulin.

3. Distribusi Frekuensi Laju Filtrasi Glomerulus pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 di Rumah Sakit Budi Kemuliaan Kota Batam

Tabel 3. Distribusi Frekuensi Laju Filtrasi

Glomerulus pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2

Laju Filtrasi Glomerulus	Frekuensi (f)	Persentase (%)
Normal	17	7,9
Tidak Normal	114	92,1
Total	214	100

Tabel 3 menunjukkan penelitian ini didapatkan bahwa dari 214 sampel, hampir seluruhnya nya yaitu 92.1% mengalami laju filtrasi glomerulus tidak normal yaitu

penurunan ringan sampai berat pada LFG. Data ini menunjukkan terjadinya komplikasi

Kadar Hemoglobin	Frekuensi (f)	Persentase (%)
Normal	79	36,9
Tidak Normal	135	63,1
Total	214	100

Hal ini mungkin dikarenakan akibat tingginya glukosa darah sehingga dapat menyebabkan kerusakan pada pembuluh darah halus di ginjal, rusaknya pembuluh darah ini diakibatkan oleh hipertensi. Sedangkan, glukosa darah yang tinggi dapat menyebabkan penebalan membran basal dan pelebaran glomerulus (Corwin, 2019). Penurunan LFG yang diperoleh sebanyak 92.1% ini, semakin lama akan menyebabkan pasien menderita diabetes mellitus tipe 2.

Faktor utama yang menyebabkan terjadinya ketidak normal-an laju filtrasi glomerulus salah satunya disebabkan karena konsentrasi glukosa darah yang tidak terkontrol yang secara progresif menyebabkan ginjal harus bekerja lebih berat dalam menyaring darah. Kecepatan glomerulus menghasilkan filtrat dalam satuan waktu yang disebut laju filtrasi glomerulus, dalam keadaan normal, laju filtrasi glomerulus dipertahankan secara konstan.

4. Distribusi Frekuensi Kadar Hemoglobin pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 di Rumah Sakit Budi Kemuliaan Kota Batam

atau gangguan pada fungsi ginjal.

Tabel 4. Distribusi Frekuensi Laju Filtrasi Glomerulus pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2

Tabel 3 menunjukkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka diperoleh hasil yang menunjukkan bahwa sebanyak 135 (63.1%) pasien diabetes melitus tipe 2 dengan kadar Hb yang rendah dan sebanyak 79 (36.9%) pasien diabetes melitus tipe 2 dengan kadar Hb Normal.

Dalam penelitian ini didapatkan sebanyak 63,1% sampel pasien diabetes melitus tipe 2 dengan kadar Hb rendah. Hal ini disebabkan ketika ginjal sakit atau rusak, mereka tidak membuat cukup eritropoietin. Akibatnya, sumsum tulang membuat sel-sel darah merah lebih sedikit, menyebabkan anemia atau kadar hemoglobin menurun. Anemia yang terjadi pada pasien DM Tipe 2 disebabkan oleh defisiensi *Erythropoietic Stimulating Factors* (ESF). Dalam keadaan normal 90 % eritropoietin (EPO) dihasilkan di ginjal tepatnya oleh juxtaglomerulus. Komplikasi kronik DM adalah gangguan fungsi ginjal dengan angka kejadian yang tinggi sebesar 20-40% yang dapat menghambat pembentukan eritropoietin sebagai pembentuk Hb dan menyebabkan anemia. Pada penelitian ini didapatkan kadar Hb tertinggi adalah 17mm/Hb dan paling rendah 6,3 mm/Hb.

Penelitian sejalan yang dilakukan oleh (Putra Rahmades Utami, 2018) berdasarkan

B. Analisis Bivariat

1. Analisis Hubungan Laju Filtrasi Glomerulus Dengan Kadar Hemoglobin Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2

Tabel 5. Analisis Hubungan LFG dengan Kadar Hemoglobin pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2

Laju Filtrasi Glomerulus	Kadar Hemoglobin						<i>P- Value</i>
	Normal		Rendah		Total		
	n	%	n	%	n	%	
Normal	12	70.6	5	29.4	17	100	(0.003)
Tidak Normal	67	34.0	130	66.0	197	100	
Total	79		135		214		

Berdasarkan Tabel 5 diatas diketahui bahwa dengan pengujian korstabulasi didapatkan bahwa laju filtrasi glomerulus normal dengan kadar hemoglobin normal terdapat 12 sampel (70.6%) dan laju filtrasi glomerulus normal dengan kadar hemoglobin rendah terdapat sebanyak 5 sampel (29.4%). Kemudian Laju Filtrasi glomerulus Tidak normal dengan kadar hemoglobin Normal sebanyak 67 sampel (34.0%) dan laju filtrasi glomerulus tidak normal dengan kadar hemoglobin rendah sebanyak 130 sampel (66.0%)

Penelitian ini mendapatkan hasil sebanyak 12 sampel (70.6%) laju filtrasi glomerulus normal terhadap kadar hemoglobin normal dan laju filtrasi glomerulus tidak normal dengan kadar hemoglobin rendah sebanyak 130 sampel (66.0%). Kadar hemoglobin normal tidak secara langsung berkaitan dengan laju filtrasi glomerulus. Meskipun glomerulus berperan dalam menyaring darah, pemeliharaan kadar hemoglobin lebih banyak tergantung pada produksi sel darah merah yang sehat di sumsum tulang dan pemecahan sel darah merah di hati dan limpa.

Namun, jika laju filtrasi glomerulus menurun secara signifikan, dapat terjadi penurunan fungsi ginjal yang dapat mempengaruhi produksi hormon erythropoietin (EPO) oleh ginjal. Hormon EPO memicu produksi sel darah merah oleh sumsum tulang. Jika produksi EPO terganggu, produksi sel darah merah dapat menurun dan menyebabkan anemia, yang dapat menyebabkan penurunan kadar hemoglobin. Oleh karena itu, jika laju filtrasi glomerulus turun secara signifikan, dapat terjadi penurunan kadar hemoglobin. Namun, jika laju filtrasi glomerulus normal, kadar hemoglobin kemungkinan juga normal karena faktor-faktor lain yang terlibat dalam pemeliharaan kadar penelitian ini didapatkan hubungan yang bermakna antara laju filtrasi glomerulus terhadap kadar hemoglobin, hal ini menunjukkan semakin menurun laju filtrasi glomerulus, maka semakin rendah pula kadar hemoglobin. Hal ini sesuai dengan teori yang menyebutkan bahwa pada kondisi hiperglikemi yang berlangsung lama, akan meningkatkan resiko kerusakan pada sel sel ginjal yang terlihat dari penurunan laju filtrasi

glomerulus, sel sel yang ikut terlibat salah satunya yang berfungsi sebagai pembentukan hormon eritropoetin yang berguna dalam produksi sel darah merah, maka semakin rendah laju filtrasi glomerulus atau semakin menurun fungsi ginjal, kadar hemoglobin juga semakin rendah karena produksi eritropoetin yang terhambat sehingga menyebabkan anemia. Penelitian ini sejalan dengan yang dilakukan oleh (Damayanti, 2018), dengan judul penelitian hubungan nilai laju filtrasi glomerulus dengan anemia pada pasien diabetes melitus di laboratorium klinik jakarta dan tanggerang, hasil penelitan ini adalah didapatkan koefisien korelasi sebesar 0,255, maka dapat disimpulkan bahwa nilai Laju Filtrasi Glomerulus dengan anemia pada pasien diabetes melitus memiliki hubungan yang signifikan.

Diabetes Melitus adalah penyakit yang ditandai dengan terjadinya hiperglikemia dan gangguan metabolisme karbohidrat, lemak, dan protein. Peningkatan kadar glukosa darah pada pasien diabetes melitus dapat mengakibatkan berbagai komplikasi salah satunya adalah organ ginjal. Peningkatan glukosa yang berkepanjangan dapat merusak glomerulus pada ginjal sehingga menimbulkan penurunan laju filtrasi glomerulus. Diabetes melitus dengan gangguan fungsi ginjal (*Nefropati Diabetic*) dapat menyebabkan anemia. Prevalensi anemia pada pasien Diabetes Melitus tipe 2 dengan gangguan fungsi ginjal adalah 80% dan Laju filtrasi glomerulus 30-59 ml/menit. Jika seseorang menderita anemia berat dan tidak

mendapatkan pengobatan, anemia tersebut dapat menyebabkan kematian. Deteksi anemia yang cepat dapat mencegah perburukan pasien diabetes di kemudian hari (Wijaya, 2015). Anemia dapat diketahui dengan pemeriksaan laboratorium yaitu dengan pemeriksaan kadar hemoglobin. Pemeriksaam kadar hemoglobin merupakan salah satu pemeriksaan darah rutin yang diperlukan untuk mendiagnosis suatu penyakit (Hidayat & Sunarti, 2015).

Kadar hemoglobin di dalam tubuh dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya yaitu usia, jenis kelamin, dan asupan makanan. Faktor usia dimana semakin bertambah usia maka produksi sel darah merah semakin menurun karena terjadinya penurunan fungsi sumsum tulang yang berfungsi memproduksi sel darah merah. Faktor lainnya yaitu jenis kelamin, laki – laki umumnya memiliki kadar hemoglobin lebih tinggi dibandingkan perempuan. Perempuan lebih mudah mengalami penurunan kadar hemoglobin dibandingkan dengan laki-laki, terutama pada saat perempuan mengalami menstruasi (Fadhilah, 2018). Kemudian faktor lainnya yaitu asupan makanan, konsumsi makanan yang banyak mengandung Fe (besi) akan meningkatkan produksi sel darah merah sehingga hemoglobin yang terdapat dalam darah akan meningkat pula.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan di Rumah Sakit Budi Kemuliaan 2021, dapat disimpulkan bahwa :

1. Hampir seluruh pasien diabetes melitus tipe 2 laju filtrasi glomerulus tidak normal,

- tepatnya (92.1%) dan sisanya (7,9%) memiliki laju filtrasi glomerulus normal
2. Terdapat sebanyak (63,1%) dengan kadar hemoglobin rendah, sebanyak (36,9%) pasien diabetes melitus tipe 2 dengan kadar hemoglobin normal
 3. Terdapat hubungan yang bermakna antara laju filtrasi glomerulus dengan kadar hemoglobin pada pasien diabetes melitus tipe 2, yaitu dengan nilai signifikansi *p-value* sebesar = 0,003

SARAN

Diharapkan para pasien dapat menambah wawasan umum pengaruh dari laju filtrasi glomerulus dengan kadar hemoglobin pada pasien diabetes mellitus tipe 2, sehingga mengurangi resiko komplikasi penyakit ginjal pada pasien diabetes melitus tipe 2.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih juga penulis ucapkan kepada dr. Zulkarnain Edward, MS, Ph.D dan Ibu Isramilda, S.Si, M.Si yang telah memberikan masukan dalam penelitian ini

DAFTAR PUSTAKA

- Arief Meiji Surya, Dian Pertiwi, Masrul (2018). Hubungan Protein Urine dengan Laju Filtrasi Glomerulus pada Penderita Penyakit Ginjal Kronik Dewasa di RSUP di Dr. M. Djamil Padang tahun 2015-2017, Jurnal Kesehatan Andalas 2018; Vol 7 (4), Prodi Kedokteran Fakultas Kedokteran Universitas Andalas Padang
- Ance Roslina, Amelia Eka Damayanti, Isra Thristy. Hubungan Tekanan Darah Dengan Kadar Ureum Dan Kreatinin Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 di Rumah Sakit Mohammad Natsir, Zona Kedokteran Vol.12, no 1, Januari 2022, Fakultas Kedokteran,

- Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
- Asep Sukohar, Airlangga Damara, Risti Graharti. Hubungan nilai HbA1c dengan Laju Filtrasi Glomerulus (LFG) pada pasien Diabetes Melitus Tipe 2 di Rumah Sakit Umum Daerah H. Abdul Moeloek Bandar Lampung, Jurnal Kedokteran UNILA, Volume 2, No.1, Februari 2018, Bagian Ilmu Patologi Klinik, Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung
- Basundoro, P. A. (2017). Hubungan Kadar Glukosa Darah Terhadap Estimasi Laju Filtrasi Glomerulus Pada Pasien Diabetes Melitus jurnal Kedokteran Dipenogoro, Vol 6, No 2.
- Clara Adelia Wijaya, Yulianto Kusnadi, Nyayu Fauziah Zen. Korelasi Antara Kadar Hemoglobin dan Gangguan Fungsi Ginjal pada Diabetes Melitus Tipe 2 di RSUP dr Mohammad Hoesin Palembang, MKS, Th 47, No. 1 Januari 2015, Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Sriwijaya
- Damayanti, E. P. (2018). Hubungan Nilai Laju Filtrasi Glomerulus Dengan Anemia Pada Pasien Diabetes Melitus di Laboratorium Klinik Jakarta dan Tangerang.
- Fabio M. Patrick, Octavianus R. H. Umboh, Linda W. A. Rotty (2020). Hubungan Kadar Hemoglobin dengan Laju Filtrasi Glomerulus pada Pasien Penyakit Ginjal Kronik Stadium 3 dan 4 Di RSUP Prof. Dr. R. D. Kandou Manado Periode Januari 2017-Desember 2018, Jurnal e-Clinic 2020;8(1):115-119, Program Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi Manado
- Fadlilah, S. (2018). Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Kadar Hemoglobin (Hb) Pada Mahasiswa Keperawatan Angkatan 2013 Universitas Respati Yogyakarta. Indonesian Journal On Medical Science.
- Fef Rukminingsih, Mei Widiastuti, Laju Filtrasi Glomerulus Pasien Diabetes Melitus Tipe II di salah satu Rumah Sakit Swasta di Kabupaten Demak, Jurnal Riset Kefarmasian Indonesia,

- Vol.3, No.3, 2021, Politeknik Kesehatan Manganwijaya
- Ganesh Sritheran Paneerselvam, Yaman Walid Kassab (2020). Evaluation of Glomerular Filtration Rate Estimating Equations in CKD Patients With Diabetes And Hypertension, International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences Vol 12, Taylors University
- Wijaya, C. A. (2015). Korelasi Antara Kadar Hemoglobin dan Gangguan Fungsi Ginjal pada Diabetes Melitus Tipe 2 di RSUP dr Mohammad Hoesin Palembang. *Majalah Kedokteran Sriwijaya*, 47(1), 39–44.
- Ida W, Sianny Herawati, I Nyoman W. Gambaran Kadar HbA1C Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe II di RSUP Sanglah Periode Juli-Desember 2017, *Jurnal Medika Udayana*, Vol 9 No.1, Januari 2020, Departemen Patologi Klinik Fakultas Kedokteran Universitas Udayana
- Kristiawan P. A. Nugroho (2019). Gambaran Pola Makan Sebagai Penyebab Kejadian Penyakit Tidak Menular (Diabetes Melitus, Obesitas, Dan Hipertensi) Di Wilayah Kerja Puskesmas Cebongan, Kota Salatiga, *Jurnal Kesehatan Kusuma Husada*- Januari 2019, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Kristen Satya Wacana
- Khoirin, W. A. (2021). Kadar Hemoglobin Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 di RSUD K.R.M.T Wongsonegoro Kota Semarang. Hal 32-37.
- Zhang, X. Z. (2016). Dry Eye Syndrome in Patients with Diabetes Mellitus: Prevalence, Etiology, and Clinical Characteristics . *Journal of Ophthalmology*, Hindawi.
- Lauralee Sherwood. Fisiologi Manusia Dari Sel ke Sistem (Human Physiology from Cells to Systems) ed 9 2019, Department of Physiology and Pharmacology, School of medicine, West Virginia University