

**HUBUNGAN ANTARA PENURUNAN LAJU FILTRASI GLOMERULUS
DENGAN BERATNYA ANEMIA PADA PASIEN NEFROPATI DIABETIK
DI RSUD DR. SAYIDIMAN MAGETAN**

NASKAH PUBLIKASI

**Untuk memenuhi sebagian persyaratan
Mencapai derajat Sarjana Kedokteran**



**Diajukan Oleh :
Ferdy Arif Fadhilah
J500120057**

**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
2016**

NASKAH PUBLIKASI

**HUBUNGAN ANTARA PENURUNAN LAJU FILTRASI GLOMERULUS
DENGAN BERATNYA ANEMIA PADA PASIEN NEFROPATI DIABETIK
DI RSUD DR. SAYIDIMAN MAGETAN**

Yang diajukan oleh :

Ferdy Arif Fadhilah

J500120057

Telah disetujui dan dipertahankan dihadapan dewan penguji skripsi Fakultas
Kedokteran Universitas Muhammadiyah Surakarta,
Pada hari Senin, 25 Januari 2016.

Penguji

Nama : dr. M. Shoim Dasuki, M. Kes

NIP/NIK : 676

Pembimbing Utama

Nama : dr. Iin Novita NM, M. Sc, Sp. PD

NIP/NIK : 1013

Pembimbing Pendamping

Nama : dr. Indriyati Oktaviano R

NIP/NIK : -

Dekan FK UMS



Dr. dr. EM Sutrisna, M. Kes

NIP/NIK : 919

ABSTRAK

HUBUNGAN ANTARA PENURUNAN LAJU FILTRASI GLOMERULUS DENGAN BERATNYA ANEMIA PADA PASIEN NEFROPATI DIABETIK DI RSUD DR. SAYIDIMAN MAGETAN

Ferdy Arif Fadhilah¹, Iin Novita NM², Indriyati Oktaviano R²
Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Surakarta

Latar Belakang : Diabetes Melitus (DM) merupakan salah satu dari penyakit kronis yang paling sering ditemukan dalam layanan kesehatan primer. Kejadian DM yang tinggi akan menyebabkan peningkatan angka morbiditas dan mortalitas akibat komplikasinya. Nefropati Diabetik (ND) adalah komplikasi DM pada ginjal. Pada pasien DM khususnya dengan nefropati, anemia adalah salah satu komplikasi akibat penyakit ini. Kejadian anemia meningkat seiring dengan meningkatnya stadium ND. Anemia terjadi ketika penurunan Laju Filtrasi Glomerulus (LFG), khususnya jika $< 60 \text{ mL/min/1.73 m}^2$.

Tujuan Penelitian : Untuk mengetahui adanya hubungan antara penurunan LFG dan beratnya anemia pada pasien ND di RSUD dr. Sayidiman Magetan.

Metode Penelitian : Penelitian ini bersifat analitik observasional dengan pendekatan studi *cross-sectional*. Pengambilan sampel dengan teknik *purposive sampling*. Jumlah sampel sebanyak 48 buah rekam medik pasien yang menderita ND. Teknik analisis data yang digunakan adalah uji *pearson*.

Hasil Penelitian : Analisis statistik diperoleh hasil nilai $r = 0,629$ atau korelasi kuat (0,6-0,8) dengan arah korelasi positif (+) dan nilai $p < 0,001$.

Kesimpulan : Terdapat hubungan antara penurunan LFG dengan beratnya anemia pada pasien ND di RSUD dr. Sayidiman Magetan.

Kata Kunci : Laju Filtrasi Glomerulus, Anemia, Nefropati Diabetik

¹Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Surakarta

²Dosen Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Surakarta

ABSTRACT

CORRELATION BETWEEN THE DECREASING OF GLOMERULAR FILTRATION RATE AND SEVERITY OF ANEMIA ON DIABETIC NEPHROPATHY IN DR. SAYIDIMAN GENERAL HOSPITAL OF MAGETAN

Ferdy Arif Fadhilah¹, Iin Novita NM², Indriyati Oktaviano R²
Faculty of Medicine, University of Muhammadiyah Surakarta

Background : *Diabetes Mellitus (DM) is one of the most common chronic disease that found in primary health care. A high number of DM cases will increase morbidity and mortality due to its complications. Diabetic Nephropathy (DN) is a complication of diabetes occurs on kidney. In diabetic patients, especially nephropathy, anemia is one of complication caused by the disease. The incidence of anemia increase with higher the DN stage. It happens due to the decreasing of Glomerular Filtration Rate (GFR) especially if $< 60 \text{ mL/min/1.73 m}^2$.*

Objective : *To know the correlation between the decreasing of GFR and severity of anemia on DN patient in dr. Sayidiman General Hospital of Magetan.*

Methods : *The research is an observational analytic with cross-sectional study approach. Samples is taken by using purposive sampling technique. Total sample are 48 medical records from the patients who suffer DN. Data of research is analyzed by using pearson test.*

Result : *Statistical data analysis obtained $r = 0,629$ or strong correlation (0,6-0,8) with the correlation positive direction (+) and $p < 0,001$*

Conclusion : *There is a correlation between the decreasing of GFR and severity of anemia on DN patient in dr. Sayidiman General Hospital of Magetan.*

Keywords : *Glomerular Filtration Rate, Anemia, Diabetic Nephropathy*

¹*The Student of Medical Faculty, Muhammadiyah Surakarta University*

²*The Lecturer of Medical Faculty, Muhammadiyah Surakarta University*

PENDAHULUAN

Diabetes Melitus (DM) merupakan salah satu dari penyakit kronis yang paling sering ditemukan dalam layanan kesehatan primer. DM juga merupakan penyebab utama morbiditas dan mortalitas akibat komplikasinya seperti penyakit ginjal, kebutaan, amputasi tungkai bawah dan penyakit jantung koroner (Chen *et al*, 2013).

Prevalensi DM di dunia diperkirakan sekitar 285 juta orang dewasa (20-79 tahun) pada tahun 2010 dan angka ini akan meningkat menjadi 439 juta orang dewasa pada tahun 2030 (Shaw *et al*, 2010). Pada tahun 2013, Indonesia berada di peringkat ke-7 untuk urutan penderita DM di dunia (IDF, 2013). Hasil Riset Kesehatan Dasar (RIKESDAS) terbaru menunjukkan ada peningkatan prevalensi penderita DM di Indonesia dari 1,1% pada tahun 2007 menjadi 2,1%. Untuk wilayah Pulau Jawa, prevalensi kejadian DM di Jawa Tengah (1,9%), Jawa Barat (2,0%), Jawa Timur (2,5%), DKI (3,0%) dan DIY (3,0%) (Kementrian Kesehatan RI, 2013).

Data di RSUD dr. Sayidiman Magetan menunjukkan bahwa DM termasuk ke dalam daftar sepuluh besar penyakit rawat inap dan rawat jalan pada tahun 2014. Jumlah pasien DM rawat jalan di RSUD dr. Sayidiman Magetan pada tahun 2014 sebanyak 4.903 orang. Sedangkan jumlah pasien DM rawat inap sebanyak 772 orang. Data tersebut menggambarkan bahwa DM merupakan penyakit dengan prevalensi yang tinggi di RSUD dr. Sayidiman Magetan.

Keadaan hiperglikemi kronis pada pasien DM dapat menyebabkan berbagai komplikasi baik mikrovaskuler maupun makrovaskuler. Komplikasi mikrovaskuler pada pasien DM diantaranya adalah nefropati, neuropati dan retinopati (Fowler, 2008). Hasil penelitian Deepa DV *et al* (2014) menunjukkan bahwa komplikasi nefropati lebih sering terjadi dibandingkan dengan komplikasi lain akibat DM.

Nefropati Diabetik (ND) adalah komplikasi DM pada ginjal yang dapat berakhir sebagai gagal ginjal (Markum & Galastri, 2004). Sekitar 40% dari pasien DM dapat berkembang menjadi ND (De Boer *et al*, 2011). Angka kejadian ND pada DM tipe 1 dan 2 sebanding, tetapi tingkat insidensi pada DM tipe 2 lebih

besar daripada tipe 1 karena jumlah pasien DM tipe 2 lebih banyak daripada tipe 1 (Hendromartono, 2009).

Anemia adalah komplikasi paling sering terjadi pada pasien DM, khususnya jika disertai dengan nefropati atau gangguan renal (Mohanram *et al*, 2004). Kejadian anemia meningkat seiring dengan meningkatnya stadium ND dan penyakit ginjal kronis (Ito *et al*, 2010).

Hasil penelitian He *et al* (2015) menjelaskan bahwa prevalensi anemia lebih tinggi pada pasien ND dibandingkan non-ND. Hasil penelitian dari Hosseini *et al* (2014) menyebutkan bahwa anemia merupakan komplikasi yang biasa terjadi pada pasien DM yang disebabkan oleh durasi menderita DM dan komplikasi mikrovaskuler. Anemia terjadi ketika penurunan Laju Filtrasi Glomerulus (LFG), khususnya jika $< 60 \text{ mL/min/1.73 m}^2$.

TINJAUAN PUSTAKA

Nefropati Diabetik (ND) merupakan salah satu komplikasi mikrovaskuler pada ginjal karena DM (Fowler, 2008). ND menjadi penyakit yang paling sering menyebabkan *End Stage Renal Disease* (ESRD) (Vinod, 2012). Memiliki tanda klasik yaitu albuminuria menetap ($>300 \text{ mg/hari}$ atau $> 200 \text{ } \mu\text{g/menit}$), dikonfirmasi pada setidaknya dua kali pemeriksaan dalam kurun waktu 3-6 bulan, peningkatan tekanan darah dan penurunan progresif Laju Filtrasi Glomerulus (LFG) (Muthuppalaniappan *et al*, 2015; Hendromartono, 2009).

Estimasi LFG merupakan tes yang paling baik untuk mengukur fungsi ginjal dan menentukan stadium penyakit ginjal. Semakin cepat penyakit ginjal terdeteksi semakin baik kesempatan untuk memperlambat atau bahkan menghentikan progresifitas penyakit ginjal (Salgado *et al*, 2010). Estimasi LFG dapat di hitung berdasarkan rumus :

1. Cockcroft-Gault

$$\text{LFG} = [140 - \text{Umur (tahun)} \times \text{Berat badan (kg)}] / [72 \times \text{kreatinin serum (mg/dL)}] \times 0.85 \text{ (jika perempuan)}$$

(Salgado *et al*, 2010)

2. Modification of Diet in Renal Disease Study Group (MDRD) 4 Variabel

$$\text{LFG [mL/min}^{-1}/1.73(\text{m}^2)^{-1}] = 175 \times [\text{kreatinin serum (mg/dL)}]^{-1.154} \times$$

$$[\text{Umur (tahun)}]^{-0.203} \times (0.742 \text{ jika perempuan}) \times (1.210 \text{ jika ras kulit hitam})$$
(National Kidney Foundation, 2015)
3. Modification of Diet in Renal Disease Study Group (MDRD) 6 Variabel

$$\text{LFG [mL/min}^{-1}/1.73(\text{m}^2)^{-1}] = 170 \times [\text{kreatinin serum (mg/dL)}]^{-0.999} \times$$

$$[\text{Umur (tahun)}]^{-0.176} \times [\text{urea nitrogen darah}]^{-0.170} \times [\text{albumin serum}]^{-0.318} \times$$

$$(0.762 \text{ jika perempuan}) \times (1.180 \text{ jika ras kulit hitam})$$
(Levey et al, 2006)

Anemia merupakan keadaan dimana masa eritrosit dan masa Hb yang beredar tidak memenuhi fungsinya untuk menyediakan oksigen bagi jaringan tubuh. Secara laboratoris, anemia dijabarkan sebagai penurunan kadar Hb serta hitung eritrosit dan hematokrit dibawah normal (Handayani & Hariwibowo, 2008). Penyebab anemia pada pasien DM dengan CKD disebabkan oleh lebih dari satu mekanisme. Beberapa mekanisme yang berperan penting untuk kejadian anemia pada CKD adalah defisiensi besi, defisiensi eritropoietin (EPO) dan hiporesponsif aksi dari EPO (Mehdi & Toto, 2009).

Defisiensi besi terjadi akibat peningkatan kadar interleukin-6 yang merupakan sitokin inflamasi yang menyebabkan sekresi hepcidin. Hepcidin merupakan protein di hati yang menghambat absorpsi besi oleh usus dan mengganggu transport besi dari sistem retikuloendotelial ke sumsum tulang. Selain itu, keberadaan EPO dapat meningkatkan transportasi besi dari makrofag ke aliran darah sehingga dapat memburuk jika terjadi defisiensi EPO (Thomas *et al*, 2004).

Eritropoietin (EPO) adalah suatu polipeptida yang sangat terglisosikasi yang terdiri dari 165 asam amino dengan berat molekul 30.400. Normalnya, 90% hormon ini dihasilkan di sel interstitial peritubular ginjal dan 10% nya di hati dan di tempat lain. Tidak ada cadangan yang sudah dibentuk sebelumnya dan stimulus untuk pembentukan EPO adalah tekanan oksigen (O₂) dalam jaringan ginjal (Hoffbrand *et al*, 2005; Kiswari, 2014). Pada pasien CKD, rangsangan hipoksemia karena anemia menyebabkan ginjal tidak memproduksi EPO, hal ini disebabkan karena sel-sel yang memproduksi EPO sudah rusak (Lukito, 2008). Hiporesponsif

EPO disebabkan oleh peradangan sistemik dan kerusakan mikrovaskuler di sumsum tulang. Namun, beberapa studi menunjukkan bahwa faktor-faktor lain (misalnya kegagalan otonom) mungkin berperan dalam gangguan produksi EPO (Mehdi & Toto, 2009).

Uremia adalah manifestasi klinis sebagai akibat dari akumulasi senyawa biokimia yang dipertahankan oleh ginjal. Senyawa ini meliputi asam amino, fosfat kalium, asam organik, senyawa aromatik, guanidin, homosistein, poliamina dll. Pada tahun 1958, dilakukan penelitian pada pasien uremia dan ditemukan bahwa eritrosit pada pasien uremia memiliki rentan waktu hidup yang lebih singkat (Christopher, 2008).

METODE PENELITIAN

Penelitian bersifat analitik observasional dengan pendekatan *cross-sectional*. Penelitian ini ingin membuktikan apakah terdapat hubungan antara penurunan LFG dengan beratnya anemia pada pasien ND di RSUD dr. Sayidiman Magetan. Penurunan LFG diukur dengan rumus MDRD 4 variabel dengan menggunakan data kadar kreatinin serum. Sedangkan beratnya anemia diukur dari nilai konsentrasi Hb.

Penelitian dilakukan pada bulan desember 2015 di RSUD dr. Sayidiman Magetan. Pengambilan sampel dilakukan dengan prinsip *purposive sampling* dengan kriteria inklusi : pasien laki-laki dan perempuan yang terdiagnosis ND akibat DM tipe II dan memiliki data rekam medik lengkap (kadar kreatinin serum dan Hb). Kriteria eksklusi : memiliki riwayat anemia selain akibat kelainan ginjal, pasien nefropati bukan karena DM tipe II, pasien dengan riwayat nefropati terlebih dahulu sebelum terdiagnosis DM, pasien dengan penyakit kronik (tuberkulosis, rematoid arthritis, SLE, kanker/tumor, sirosis hepatis, osteomielitis) dan rekam medik tidak lengkap. Sampel berjumlah 48 buah rekam medik. Penelitian ini menggunakan uji *pearson* untuk mengetahui terdapat hubungan dan tingkat korelasi antara dua variabel yang diuji dengan menggunakan software *SPSS (Statistical Product And Service Solution) for Windows 17.0*.

HASIL PENELITIAN

Penelitian dilakukan di RSUD dr. Sayidiman Magetan pada bulan Desember 2015. Jumlah sampel yang diambil adalah 48 berkas rekam medis pasien yang dinyatakan menderita ND dan sesuai dengan kriteria inklusi. Berdasarkan data yang diperoleh, dapat dibuat deskripsi mengenai pasien ND di RSUD dr. Sayidiman Magetan sebagai berikut :

Tabel 5. Karakteristik Sampel Penelitian

Karakteristik	Kelompok	N (%)	Rerata
Jenis Kelamin	Perempuan	27 (56,3)	
	Laki-laki	21 (43,8)	
Usia	< 50 tahun	12 (25)	57,79±10,146
	51-60 tahun	17 (35,4)	
	61-70 tahun	12 (25)	
	>70 tahun	7 (14,6)	
Hipertensi	Ya	32 (66,7)	
	Tidak	16 (33,3)	
Anemia	Ya	43 (89,6)	
	Tidak	5 (10,4)	
Kadar Hb (gr/dl)	> 13	3 (6,3)	9,15±2,18
	10-13	13 (27,1)	
	8-9,9	14 (29,2)	
	6-7,9	17 (35,4)	
	< 6	1 (2,1)	
Kadar Kreatinin (mg/dl)	< 5	30 (62,5)	5,77±4,4
	6-10	11 (22,9)	
	11-15	6 (12,5)	
	> 16	1 (2,1)	
LFG (ml/min/1,73m ²)	>60	1 (2,1)	17,58±16
	45-59	4 (8,3)	
	20-44	4 (8,3)	
	15-29	12 (25)	
	<15	27 (56,3)	

Sumber: Data Penelitian Diolah, 2015

Pasien ND di RSUD dr. Sayidiman Magetan lebih banyak diderita oleh perempuan sebanyak 27 pasien (56,3 %) dibandingkan dengan laki-laki sebanyak 21 pasien (43,8 %). Selain itu, usia pasien yang paling banyak menderita ND adalah berusia 51-60 tahun sebanyak 17 pasien (35,4%) dengan rata-rata usia 57,79±10,146 tahun.

Pada sampel penelitian didapatkan penyakit penyerta yaitu hipertensi dan anemia. Pasien yang menderita hipertensi sebanyak 32 pasien (66,7%) dan tidak hipertensi sebanyak 16 pasien (33,3%). Sedangkan pasien yang menderita anemia sebanyak 43 pasien (89,6%) dan tidak anemia sebanyak 5 pasien (10,4%). Pada pasien ND, kadar Hb rata-rata sebesar $9,15 \pm 2,18$ gr/dl. Pasien paling banyak memiliki kadar Hb 6-7,9 gr/dl sebanyak 17 pasien (35,4%).

Pada karakteristik kadar kreatinin didapatkan hasil, pasien ND memiliki rerata kadar kreatinin $5,77 \pm 4,4$ mg/dl dengan 30 (62,5%) pasien memiliki kadar kreatinin < 5 mg/dl. Sedangkan untuk karakteristik LFG pada pasien ND memiliki rerata $17,58 \pm 16$ ml/min/1,73m². Paling banyak pasien memiliki LFG < 15 ml/min/1,73m² sebanyak 27 (56,3%) pasien.

Data yang diperoleh dilakukan uji normalitas *shaphiro-wilk*. Hasilnya variabel LFG memiliki nilai $p = 0,000$ ($p < 0,05$) atau sebaran data tidak normal, sedangkan variabel Hb memiliki nilai $p = 0,274$ ($p > 0,05$) atau sebaran data normal. Transformasi data harus dilakukan untuk membuat sebaran data menjadi normal. Setelah dilakukan transformasi didapatkan hasil variabel LFG memiliki nilai $p = 0,305$ ($p > 0,05$) dan variabel Hb memiliki nilai $p = 0,274$ ($p > 0,05$) keduanya memiliki sebaran data normal. Selanjutnya dapat dilakukan uji *pearson*.

Tabel 2. Uji Korelasi Pearson

		Hb
LFG	r	0,629
	p	$< 0,001$
	n	48

Sumber: Data Penelitian Diolah, 2015

Berdasarkan tabel 2 menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang bermakna antara dua variabel yang diuji yaitu LFG dan konsentrasi Hb karena nilai $p < 0,001$. Selain itu, kedua variabel yang diuji memiliki nilai korelasi *pearson* (r) sebesar 0,629. Hasil tersebut menunjukkan korelasi positif dengan kekuatan korelasi kuat (0,6-0,8).

PEMBAHASAN

ND merupakan salah satu komplikasi yang sering terjadi pada pasien DM baik tipe 1 maupun tipe 2 (Tuttle *et al*, 2014). Kejadian ND di RSUD dr. Sayidiman Magetan selama peneliti melakukan penelitian pasien semuanya didominasi oleh penderita DM tipe 2. Hal ini sesuai studi epidemiologi sebelumnya bahwa angka kejadian ND pada DM tipe 1 dan DM tipe 2 sebanding, tetapi tingkat insidensi pada DM tipe 2 lebih besar dibandingkan DM tipe 1 karena jumlah pasien DM tipe 2 lebih banyak dibandingkan DM tipe 1 (Hendromartono, 2009).

Berdasarkan hasil penelitian, perempuan lebih banyak terkena ND dibandingkan dengan laki-laki, hal ini bisa dilihat dari presentasi kejadian ND berdasarkan jenis kelamin, perempuan sebanyak 56,3% dan laki-laki sebanyak 43,8%. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan di RS. Cipto Mangunkusumo, perempuan sebanyak 51,7% dan laki-laki sebanyak 48,3% (Triyanti *et al*, 2008). Pada laki-laki dewasa jumlah lemak berkisar antara 15-20% dari berat badan total dan berkisar antara 20-25% pada perempuan. Kadar LDL dan trigliserida pada perempuan lebih tinggi dibandingkan laki-laki. Peningkatan kadar lipid pada perempuan lebih tinggi dibandingkan pada laki-laki, sehingga faktor risiko terjadinya DM pada perempuan 3-7 kali lebih tinggi dibandingkan pada laki-laki yaitu 2-3 kali. Selain itu, terdapat perbedaan dalam melakukan aktivitas dan gaya hidup sehari-hari yang sangat mempengaruhi kejadian suatu penyakit (Jelantik & Haryati, 2014).

Pasien berusia antara 51-60 tahun memiliki risiko lebih besar untuk menderita penyakit ND dengan rerata umur $57,79 \pm 10,146$ tahun. hal ini sesuai dengan penelitian sebelumnya bahwa pasien berumur 46-55 tahun lebih sering menderita ND dengan rerata usia pasien $55,52 \pm 10,8$ tahun (Pratama, 2013). Seiring bertambahnya usia akan terjadi berbagai perubahan pada tubuh, terutama perubahan pada fungsi dan struktur ginjal. Salah satu fungsi ginjal adalah menyaring darah yang masuk ke ginjal dan fungsi ginjal tersebut dapat dinilai dengan mengukur LFG. LFG pada saat bayi lahir masih rendah, semakin bertambahnya usia LFG dipertahankan pada $140 \text{ ml/min/1,73m}^2$ sampai dengan

dekade keempat. Kemudian LFG akan menurun sekitar 8 ml/min/1,73m^2 per dekade berikutnya. Selain itu, ginjal akan mengalami perubahan struktur terutama perubahan pada jumlah glomerulus yang terdapat pada ginjal. Dengan semakin meningkatnya usia dan ditambah dengan penyakit kronis seperti hipertensi dan DM, ginjal cenderung akan menjadi rusak dan tidak dapat pulih kembali (Weinstein & Anderson, 2010).

Berdasarkan tabel karakteristik hipertensi pada pasien ND dapat diketahui bahwa sebanyak 32 (66,7%) pasien ND memiliki hipertensi dan 16 (33,3%) pasien tidak memiliki hipertensi. Hal ini sesuai dengan penelitian sebelumnya terdapat hubungan antara hipertensi dengan penurunan LFG, seseorang dengan hipertensi mempunyai kemungkinan untuk menderita kerusakan ginjal 16 kali lebih besar dibandingkan dengan orang yang tidak hipertensi (Amira *et al*, 2014). Hipertensi merupakan penyebab maupun efek dari ND. Efek dari hipertensi terhadap glomerulus adalah dilatasi arteriol afferen yang berkontribusi pada hipertensi intraglomerulus, hiperfiltrasi dan kerusakan hemodinamis. Efek ini dapat diatasi oleh ginjal dengan sistem renin angiotensin. Namun, sistem ini tidak bekerja secara optimal pada pasien DM (Simatupang & Wijaya, 2010).

Kejadian anemia lebih sering terjadi pada pasien ND dengan rerata $9,15 \pm 2,18 \text{ gr/dl}$. Sesuai dengan penelitian Gjata *et al* (2010) yang menyatakan bahwa Prevalensi anemia lebih tinggi pada pasien ND dibandingkan dengan pasien non-ND pada stadium yang sama dengan CKD. Penyebab anemia pada pasien DM disebabkan oleh lebih dari satu mekanisme diantaranya adalah defisiensi besi, defisiensi EPO dan hiporesponsif aksi dari EPO (Mehdi & Toto, 2009).

Penelitian ini ingin membuktikan apakah terdapat hubungan antara penurunan LFG dengan beratnya anemia pada pasien ND di RSUD dr. Sayidiman Magetan. Hasilnya terdapat hubungan yang bermakna antara LFG dan konsentrasi Hb pada pasien ND ditunjukkan dengan uji *pearson* dengan nilai $p < 0,001$.

Uji *pearson* juga menunjukkan tingkat korelasi antara LFG dan konsentrasi Hb pada pasien ND dengan nilai korelasi $(r) = 0,629$. Nilai tersebut berada diantara 0,6-0,8 sehingga bermakna korelasi kuat dengan arah korelasi positif (+).

Arah korelasi positif (+) bermakna bahwa ketika terjadi penurunan LFG maka akan terjadi penurunan konsentrasi Hb atau akan menyebabkan semakin beratnya anemia yang di derita pasien ND. Hasil ini sesuai dengan penelitian sebelumnya bahwa terdapat hubungan antara LFG dan Hb dengan nilai korelasi ($r = 0,76$) dengan arah korelasi positif (+) (Ayu *et al*, 2010). Laju filtrasi glomerulus (LFG) menggambarkan banyaknya nefron yang berfungsi, baik fungsi ekskresi maupun fungsi sekresinya. Semakin menurunnya laju filtrasi glomerulus, semakin sedikit nefron yang berfungsi, termasuk fungsi produksi hormon EPO yang berakibat pada terjadinya anemia (Levin *et al*, 1996).

Penelitian ini juga masih memiliki keterbatasan dan kekurangan yaitu dalam hal pengumpulan data mengenai variabel perancu lain seperti dislipidemia, obesitas, merokok, ras dan nutrisi. Hal tersebut dikarenakan keterbatasan sumber data yang diperoleh saat penelitian dan metode penelitian.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil analisis statistik dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan antara penurunan LFG dengan beratnya anemia pada pasien ND di RSUD dr. Sayidiman Magetan. Sehingga adanya hubungan ini dapat menjadi masukan bagi petugas medis agar melakukan monitoring rutin terhadap konsentrasi Hb dan fungsi ginjal pada pasien ND. Sehingga beratnya anemia pada pasien ND dapat dicegah. Selain itu, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan populasi yang lebih banyak, lokasi yang lebih luas serta variabel-variabel perancu diteliti sehingga mempersempit kesimpulan dan memperkecil bias.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih penulis haturkan kepada direktur utama RSUD dr. Sayidiman Magetan yang telah memberikan izin untuk melakukan penelitian ini sehingga dapat berjalan dengan lancar dan baik. Kepada dr. Iin Novita NM, M. Sc, Sp. PD, dr. Indriyati Oktaviano R dan dr. M. Shoim Dasuki, M. Kes yang telah membimbing, memberikan saran dan kritik dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Chen C.X.R *et al.*, 2013. Anemia and Type 2 Diabetes: Implications From A Retropectively Studied Primary Care Case Series. *Hong Kong Medical Journal*. 19:214-21
- Shaw J.E *et al.*, 2010. Global Estimate of The Prevalence of Diabetes For 2010 and 2030. *Diabetes Research and Clinical Practice*. 87:4-14
- International Diabetes Federation. 2013. IDF Diabetes Atlas. Edisi 6. https://www.idf.org/sites/default/files/EN_6E_Atlas_Full_0.pdf (23 September 2015)
- Kementrian Kesehatan RI. 2013. Riset Kesehatan Dasar (RIKESDAS) 2013. Jakarta:Kementrian Kesehatan RI
- Deepa D.V *et al.*, 2014. Macrovascular and Microvascular Complications in Newly Diagnosed Type 2 Diabetes Mellitus. *Indian Journal of Clinical Practice*. 25:644-48
- Fowler M.J., 2008. Microvascular and Macrovascular Complications of Diabetes. *Diabetes Foundation*. 26:77-82
- Markum H.M.S., Galastri M., 2004. Diabetic Nephropathy Among Type 2 Diabetes Mellitus Patients in Dr. Cipto Mangunkusumo Hospital. *Medical Journal of Indonesia*. 13:161-5
- De Boer I.H *et al.*, 2011. Temporal Trends in The Prevalence of Diabetic Kidney Disease in The Unites States. *Journal of the American Medical Association*. 305:2532-39
- Reutens A.T., Atkins R.C., 2011. Epidemiology of Diabetic Nephropathy. *Contributions to Nephrology*. 170:1-7
- Hendromartono., 2009. Nefropati Diabetik, Dalam : *Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam*. Edisi 5. Jakarta:Interna Publishing
- Ito H *et al.*, 2010. Mild Anemia Is Frequent and Associate With Micro- and Macroangiopathies in Patients With Type 2 Diabetes Mellitus. *Journal of Diabetes Investigation*. 1:273-78

- Mohanram A *et al.*, 2004. Anemia and End-Stage Renal Disease In Patients With Type 2 Diabetes and Nephropathy. *Kidney International*. 66:1131-38
- He B.B *et al.*, 2015. Relationship Between Anemia and Chronic Complications In Chinese Patients With Type 2 Diabetes Mellitus. *Archives of Iranian Medicine*. 18:277-83
- Hosseini M.S *et al.*, 2014. Anemia and Microvascular Complications in Patients With Type 2 Diabetes Mellitus. *Nephro-Urology Monthly*. 6:1-7
- Vinod P.B., 2012. Pathophysiology of Diabetic Nephropathy. *Clinical Queries:Nephrology*. 1:121-26
- Muthuppalaniappan V.M *et al.*, 2015. Diabetic Nephropathy. *Medicine*. 43:520-25
- Salgado J.V *et al.*, 2010. Monitoring Renal Function: Measured and Estimated Glomerular Filtration Rates-A Review. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*. 43(6):528-36
- National Kidney Foundation (NKF). 2015. Glomerular Filtrate Rate. <https://www.kidney.org/atoz/content/gfr> (23 September 2015)
- Levey A.S *et al.*, 2006. Using Standardized Serum Creatinine Values in The Modification of Diet in Renal Disease Study Equation Estimating Glomerular Filtration Rate. *Annals of Internal Medicine*. 145:247-54
- Mehdi U., Toto R.D., 2009. Anemia, Diabetes, and Cronic Kidney Disease. *Diabetes Care*. 32:1320-6
- Thomas M.C *et al.*, 2004. Elevated Iron Indices in Patients With Diabetes. *Diabetic Medicine*. 21:798-802
- Kiswari R., 2014. *Hematologi & transfusi*. Jakarta:Erlangga
- Hoffbrand A.V *et al.*, 2005. *Kapita Selektta Hematologi*. Edisi 4. Jakarta:EGC
- Lukito B., 2008. Anemia Pada Gagal Ginjal Kronik. *Medicinus*. 2:23-31
- Christopher M.M., 2008. Of Human Loss and Erythrocyte Survival: Uremia and Anemia in Chronic Kidney Disease. *Israel Journal of Veterinary Medicine*. 63:1-31
- Tuttle K.R *et al.*, 2014. Diabetic Kidney Disease: A Report From an ADA Consensus Conference. *Diabetes Care*. 37:2864-2883

- Triyanti K *et al.*, 2008. Renal Function Decrement in Type 2 Diabetes Mellitus Patients in Cipto Mangunkusumo Hospital. *The Indonesian Journal of Internal Medicine*. 40(4):192-200
- Jelantik I.M.G., Haryati E., 2014. Hubungan Faktor Risiko Umur, Jenis Kelamin, Kegemukan Dan Hipertensi Dengan Kejadian Diabetes Mellitus Tipe II Di Wilayah Kerja Puskesmas Mataram. *Media Bina Ilmiah*. 8(1):39-44
- Pratama A.A.Y., 2013. Korelasi Lama Diabetes Melitus Terhadap Kejadian Nefropati Diabetik: Studi Kasus di Rumah Sakit Dokter Kariadi Semarang. *Jurnal Media Medika Muda*. 2(1):1-12
- Weinstein J.R., Anderson S., 2010. The Aging Kidney: Physiological Changes. *Advances in Chronic Kidney Disease*. 17(4):302-7
- Simatupang T.A., Wijaya S., 2010. Nefropati Pada Pasien Diabetes Mellitus. *Journal of Medicine*. 9(1):30-7
- Amira N., 2014. Hubungan Tekanan Darah dan Lama Menderita Diabetes Dengan Laju Filtrasi Glomerulus Pada Subjek Diabetes Melitus Tipe 2. *Ejournal Unstrat*. 2(1):1-6
- Gjata M *et al.*, 2010. Prevalence of Anemia in early Stage Of Diabetic Nephropathy (Cronic Kidney Disease Stage II) And It's Impact on The Progression of Renal Function. *Journal of Hypertension*. 28:123
- Ayu N.P *et al.*, 2010. Hubungan Antara Beberapa Parameter Anemia Dan Laju Filtrasi Glomerulus Pada Penyakit Ginjal Kronik Pradialisis. *Jurnal Penyakit Dalam*. 11(3):140-148
- Levin A *et al.*, 1996. Prevalent Left Ventricle Hypertrophy in Predialysis Population: Identifying Opportunities For Intervention. *American Journal Kidney Disease*. 27:347-54