

HUBUNGAN ANTARA INDEKS MASSA TUBUH DENGAN ESTIMASI LAJU FILTRASI GLOMERULUS PADA MAHASISWA DENGAN OBESITAS DI FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS SAM RATULANGI MANADO

¹Hans Otto Pratama Yohan

²B. J. Waleleng

²Frans Wantania

¹Kandidat Skripsi Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi Manado

²Bagian Ilmu Penyakit Dalam Fakultas Kedokteran

Universitas Sam Ratulangi Manado

Email: torpedoceria@yahoo.co.id

Abstract: Obesity is the big worldwide healthy problem. Obesity itself is a complex disorder of appetite regulation and energy metabolism are controlled by specific biological factors. Individual with obesity will increase the risk of cardiometabolic syndrome, type 2 of diabetes, hypertension, dyslipidemia, coronary heart disease, osteoarthritis, stroke, galdbladder disease, obstructive sleep apnea, gastroesophageal reflux disease (GERD), chronic kidney disease, and some kind of cancer (endometrial, breast, and colon). The relationship between obesity and chronic kidney disease (CKD) are mediated through several biological mechanism, including hormonal factors, inflammation, oxidative stress, and endothelial dysfunction. The purpose of this research is to know the relationship between body mass index with glomerular filtration rate. This research uses analytic methods to observational cross - sectional study design. Data collected from measurements of weight and height, plasma creatinine and by using the Cockcroft – Gault formula. Data were analyzed using SPSS 2.0. with *pearson correlation*. From the study conducted on 27 people sample consisted of 18 men and 9 women, by using the pearson correlation, spearman, and Kendall's tests can be seen a strong correlation between body mass index with glomerular filtration rate with $p=0,000$ ($p<0,01$). The conculusion is body mass index has a relationship (correlation) or significantly stronger with glomerular filtration rate.

Keywords: obesity, glomerular filtration rate, body mass index.

Abstrak: Obesitas merupakan masalah kesehatan global yang besar di Amerika Serikat bahkan di seluruh dunia. Obesitas sendiri merupakan suatu kelainan kompleks pengaturan nafsu makan dan metabolisme energi yang dikendalikan oleh beberapa faktor biologik spesifik. Individu dengan kelebihan berat badan dan obesitas akan mengalami peningkatan risiko untuk kondisi kesehatan sebagai berikut : *Cardiometabolic syndrome*, Diabetes mellitus tipe 2, hipertensi, dislipidemia, Penyakit jantung koroner, osteoarthritis, stroke, Penyakit kandung empedu, *Obstructive sleep apnea*, *Gastroesophageal reflux disease* (GERD), dan beberapa kanker (endometrium, payudara, dan usus besar). Hubungan antara obesitas dan penyakit ginjal kronik (PGK) dimediasi melalui beberapa mekanisme biologis, termasuk faktor hormonal, peradangan, stress oksidatif, dan disfungsi endotel. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui hubungan antara Indeks Massa Tubuh dengan estimasi laju filtrasi glomerulus pada

orang dengan obesitas. Penelitian ini menggunakan metode bersifat analitik observasional dengan rancangan studi potong lintang. Data diperoleh dari pengukuran berat badan dan tinggi badan, kreatinin plasma dan dengan menggunakan formula Cockcroft – Gault. Data di analisis menggunakan SPSS 2.0. dengan uji *pearson correlation*. Dari penelitian yang dilakukan pada 27 orang sampel yang terdiri dari 18 orang laki – laki dan 9 orang perempuan setelah dilakukan analisa dengan SPSS 2.0. dapat dilihat adanya hubungan yang kuat antara indeks massa tubuh dengan laju filtrasi glomerulus dengan nilai $p=0.000$ ($p<0,01$). Kesimpulan akhir adalah Indeks Massa Tubuh mempunyai hubungan (korelasi) kuat atau signifikan dengan estimasi Laju Filtrasi Glomerulus (eLFG).

Kata Kunci: obesitas, laju filtrasi glomerulus, Indeks Massa Tubuh.

Obesitas merupakan masalah kesehatan global yang besar di Amerika Serikat bahkan di seluruh dunia.¹ Prevalensi obesitas meningkat dengan cepat di seluruh dunia. Menurut *World Health Organization* (WHO) sekitar 2,6 juta orang meninggal akibat kelebihan berat badan atau obesitas.²

Obesitas sendiri merupakan suatu kelainan kompleks pengaturan nafsu makan dan metabolisme energi yang dikendalikan oleh beberapa faktor biologi spesifik . Faktor genetik diketahui sangat berpengaruh bagi perkembangan penyakit ini secara fisiologis.³ Obesitas menurut WHO didefinisikan sebagai suatu keadaan dengan akumulasi lemak yang tidak normal atau berlebihan di jaringan adipose sehingga dapat mengganggu kesehatan.⁴

Individu dengan kelebihan berat badan dan obesitas akan mengalami peningkatan risiko untuk kondisi kesehatan sebagai berikut: *Cardiometabolic syndrome*, Diabetes mellitus tipe 2, hipertensi, dislipidemia, Penyakit jantung koroner, osteoarthritis, stroke, Penyakit kandung empedu, *Obstructive sleep apnea*, *Gastroesophageal reflux disease* (GERD), dan beberapa kanker (endometrium, payudara, dan usus besar).¹

World Health Organization pada tahun 2008 memperkirakan lebih dari 1,4 miliar orang dewasa mengalami kelebihan berat badan, dari orang dewasa yang mengalami kelebihan berat badan, lebih dari 200 juta pria dan hampir 300 juta wanita mengalami obesitas. Secara keseluruhan, lebih dari satu banding sepuluh dari populasi orang dewasa di dunia mengalami obesitas, data pada tahun 2010 juga menyebutkan lebih dari 40 juta anak balita kelebihan berat badan. Setelah dianggap sebagai sebuah masalah dinegara maju, kelebihan berat badan dan obesitas sekarang meningkat di negara - negara yang sedang berkembang, khususnya di daerah perkotaan.⁴

Data *Center for Disease Control and Prevention* (CDC) menunjukkan bahwa dari tahun 1960 – 2002 berat rata – rata laki – laki di Amerika Serikat meningkat hampir 24 lb, mengakibatkan peningkatan indeks massa tubuh rata – rata 25,1 – 27,8 kg/m².

Kenaikan serupa telah terjadi di kalangan perempuan. Masih menurut CDC, setelah seperempat abad meningkat, prevalensi obesitas meningkat tidak terukur dalam beberapa tahun terakhir namun peningkatannya masih tinggi di tahun 2007, sebesar 34% dari orang dewasa AS yang berusia 20 tahun dan yang lebih tua.⁵

Prevalensi obesitas umum secara nasional adalah 19,1%. Ada 14 provinsi yang memiliki prevalensi obesitas umum terendah adalah Nusa Tenggara Timur, Nusa Tenggara Barat, Kalimantan Barat, Sulawesi Barat dan Sumatera Selatan.

Lima provinsi dengan prevalensi obesitas umum tertinggi adalah: Kalimantan Timur, Maluku Utara, Gorontalo, DKI Jakarta dan Sulawesi Utara. Secara nasional prevalensi obesitas umum pada laki – laki lebih rendah dibandingkan dengan perempuan (masing – masing 13,9% dan 23,8%).⁶

Obesitas telah menjadi epidemi nasional, dengan 65% orang Amerika saat ini di atas berat badan ideal. Hal ini secara luas diakui bahwa obesitas berkontribusi terhadap

morbiditas dan mortalitas dari diabetes, penyakit jantung, stroke, dan beberapa jenis kanker, namun peran penting yang memainkan dalam perkembangan penyakit ginjal jarang disebutkan. Dalam dua decade terakhir, jumlah orang dengan stadium akhir penyakit ginjal telah menjadi dua kali lipat, dan diperkirakan 600.000 orang akan memerlukan perawatan dialisis pada tahun 2016.⁷

IMT meningkat terbukti meningkatkan risiko perkembangan penyakit ginjal yang sudah ada, termasuk diabetes dan hipertensi. Penderita obesitas dengan penyakit ginjal kronik memiliki tingkat yang lebih tinggi untuk penurunan laju filtrasi glomerulus dan lebih cepat mengalami *End Stage of Renal Disease* (ESRD). Peningkatan IMT merupakan faktor risiko independen untuk pengembangan menjadi ESRD pada individu obesitas dibandingkan dengan mereka yang memiliki berat badan normal.⁸

Obesitas dikaitkan dengan peningkatan risiko berkembangnya penyakit ginjal kronik. Aliran plasma ginjal, aktivitas sistem renin – angiotensin – aldosteron, dan tekanan intraglomerular masing – masing meningkat pada obesitas dan dapat menyebabkan kerusakan ginjal. Obesitas juga meningkatkan risiko diabetes dan hipertensi, yang merupakan penyebab paling umum dari penyakit ginjal.⁹

Beberapa studi epidemiologi baru – baru ini menunjukkan bahwa obesitas berhubungan dengan penyakit Ginjal Kronik (PGK). Iseki et al menemukan bahwa IMT tinggi dikaitkan dengan peningkatan risiko untuk PGK pada pria dalam populasi 100.000 di Okinawa, Jepang. Dalam studi kohort dari 320.000 pasien yang diikuti di Kaiser Permanente, Hsu et al.¹¹ menemukan bahwa IMT yang lebih tinggi adalah faktor risiko independen yang kuat untuk PGK. Studi kasus – kontrol baru – baru ini, Ejerblad et al.¹² menemukan bahwa baik pria dan wanita yang memiliki IMT > 25 kg/m² pada usia 20 tahun, 40 tahun, dan 60 tahun memiliki risiko tiga kali lipat lebih tinggi untuk mengalami PGK dibandingkan dengan yang memiliki berat badan normal.

Pengantar diatas merupakan latar belakang dari penelitian ini yang diadakan untuk melihat hubungan antara indeks massa tubuh dan estimasi laju filtrasi glomerulus dimana penelitian dilakukan pada mahasiswa fakultas kedokteran universitas sam ratulangi dengan obesitas.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilakukan di Kampus Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi Manado yang terletak di Jalan Malalayang Manado, Sulawesi Utara dan waktu penelitian dilakukan pada bulan November 2013. Jenis penelitian yang dilakukan adalah survey analitik dengan rancangan cross sectional untuk mengetahui hubungan antara indeks massa tubuh dengan estimasi laju filtrasi glomerulus pada mahasiswa fakultas kedokteran unsrat manado.

Populasi dari penelitian ini adalah mahasiswa fakultas kedokteran Universitas Sam Ratulangi Manado dengan obesitas. Jumlah sampel dalam penelitian ini sebanyak 27 orang yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi penelitian. Dimana kriteria inklusi dari penelitian ini yaitu mahasiswa fakultas kedokteran Universitas Sam Ratulangi (UNSRAT) Program Studi Pendidikan Dokter yang memenuhi kriteria obesitas yaitu : IMT \geq 25 kg/m² dan bersedia menjadi responden. Adapun kriteria eksklusi penelitian ini yaitu responden menderita hipertensi dan diabetes mellitus. Data hasil penelitian diperoleh dengan mengumpulkan data primer sampel. Data primer berat badan dan tinggi badan sampel diperoleh dengan cara pengukuran antropometri menggunakan timbangan berat badan dan stasiometer. Kemudian dari data berat badan dan tinggi badan dilakukan perhitungan Index Massa Tubuh sampel. Kemudian untuk menyingkirkan kriteria eksklusi sampel dilakukan pengukuran tekanan darah dan pengukuran glukosa darah sewaktu sampel dengan menggunakan sfingmanometer dan *rapid fasting glucose test*.

Sampel yang telah memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi selanjutnya dilakukan pengambilan sampel darah oleh petugas dari Laboratorium klinik Prodia Manado untuk dilakukan analisa kreatinin serum dan selanjutnya dilakukan perhitungan estimasi Laju Filtrasi Glomerulus masing - masing sampel.

Setelah semua data telah terkumpul, pengolahan data dilakukan dengan menggunakan program komputer SPSS versi 2.0. for windows 2007 dengan analisis bivariat. Adapun untuk analisis hubungan antara Indeks Massa Tubuh dengan estimasi Laju Filtrasi Glomerulus menggunakan koefisien korelasi *Pearson Correlation*. Dan untuk analisis hubungan antara nilai Kreatinin Serum dengan estimasi Laju Filtrasi Glomerulus menggunakan koefisien korelasi *Pearson Correlation*. Data yang telah dianalisis selanjutnya disajikan dalam bentuk tabel dan narasi untuk membahas hasil penelitian.

HASIL PENELITIAN

Karakteristik Responden

Dari hasil pengumpulan data yang dilakukan secara observasional analitik di fakultas kedokteran Universitas Sam Ratulangi tentang estimasi laju filtrasi glomerulus pada mahasiswa obesitas selama periode bulan November 2013 didapatkan jumlah subjek penelitian sebanyak 27 orang, terdiri dari 18 orang laki – laki (66,67%) dan 9 orang perempuan (33,33%). Usia subjek penelitian bervariasi antara 17 – 22 tahun, dengan rerata 20,13 tahun dan simpangan baku (SB) 1,2646. Data Indeks Massa Tubuh (IMT) mulai dari yang terendah 25,5 sampai yang tertinggi 36,76, dengan simpangan baku 3,14577. Data kreatinin 0,65 – 1,25 dengan simpang baku 0,149 mg/dl. Data estimasi Laju Filtrasi Glomerulus (eLFG) 107,2 - 210,06 dengan simpang baku 23,83843.

Karakteristik dasar dari sampel dalam bentuk tabel adalah sebagai berikut.

Tabel 5. Karakteristik sampel penelitian

VARIABEL	N	MIN - MAKS	SB	RERATA
umur (tahun)	27	17 – 22 tahun	1.2646	20,13
Jenis kelamin				
Perempuan	9			
Laki – laki	18			
IMT (kg/m ²)	27	25,5-36,76	3,14577	29,1897
Kreatinin (mg/dl)	27	0,65 – 1,25	0,149	0,92
mL/min/1,73 m ²	27	107,2 – 210,06	23,83843	138,8584

Perbedaan Nilai Laju Filtrasi Glomerulus berdasarkan Indeks Massa Tubuh

Tabel 6. Menunjukkan IMT 25,0 – 29,9 kg/m² untuk Obes I didapatkan pada 15 orang (55,56%) dengan rerata eLFG 124,36 ml/min/1,73 m² dan IMT >30 kg/m² untuk Obes II didapatkan pada 12 orang (44,44%) dengan rerata eLFG 209,438 ml/min/1,73 m², hal ini menunjukkan bahwa peningkatan indeks massa tubuh seseorang (IMT) akan meningkatkan estimasi laju filtrasi glomerulus (eLFG).

Tabel 6. Perbedaan nilai Laju Filtrasi Glomerulus berdasarkan Indeks Massa Tubuh

IMT	ESTIMASI LAJU FILTRASI GLOMERULUS				
	N	MIN	MAX	SB	RERATA
Kg/m ²					
Obes I (25,0 - 29,9)	15	120,2	178,5	22,82867	124,36
Obes II (> 30)	12	107,2	210,06	34,21594	209,438
TOTAL	27	227,4	388,56	57,04461	333,798

Distribusi sampel berdasarkan Indeks Massa Tubuh dan estimasi Laju Filtrasi Glomerulus

Dari hasil pengumpulan data berdasarkan distribusi Indeks Massa Tubuh (IMT) menurut estimasi Laju Filtrasi Glomerulus (eLFG) didapatkan bahwa mahasiswa yang mengalami hiperfiltrasi glomerulus yaitu nilai eLFG > 120 ml/min/1,73 m² adalah paling banyak berada pada IMT 25,0 – 29,9 yaitu sebanyak 16 orang (59,26 %), perinciannya ada pada tabel dibawah ini.

Tabel 7. Distribusi sampel berdasarkan Indeks Massa Tubuh dan estimasi Laju Filtrasi Glomerulus

IMT	Elfg	
	Non hiperfiltrasi eLFG (< 120)	Hiperfiltrasi eLFG (≥ 120)
Obes I (25,0 – 29,9)	tidak ada	16 orang (59,26%)
Obes II (≥ 30)	1 orang (3,70%)	10 orang (37,04%)
TOTAL	1 orang (3,70%)	26 orang (96,30%)

Distribusi sampel berdasarkan derajat Hiperfiltrasi Glomerulus

Dari hasil pengumpulan data distribusi sampel berdasarkan derajat Hiperfiltrasi Glomerulus didapatkan bahwa mahasiswa yang mengalami hiperfiltrasi glomerulus stadium 1 sebanyak 20 orang (74,07%), hiperfiltrasi glomerulus stadium 2 sebanyak 4 orang (14,81%), dan sebanyak 2 orang (7,407%) mengalami hiperfiltrasi glomerulus stadium 3. Perinciannya ada pada tabel dibawah ini.

Tabel 8. Distribusi sampel berdasarkan derajat Hiperfiltrasi Glomerulus

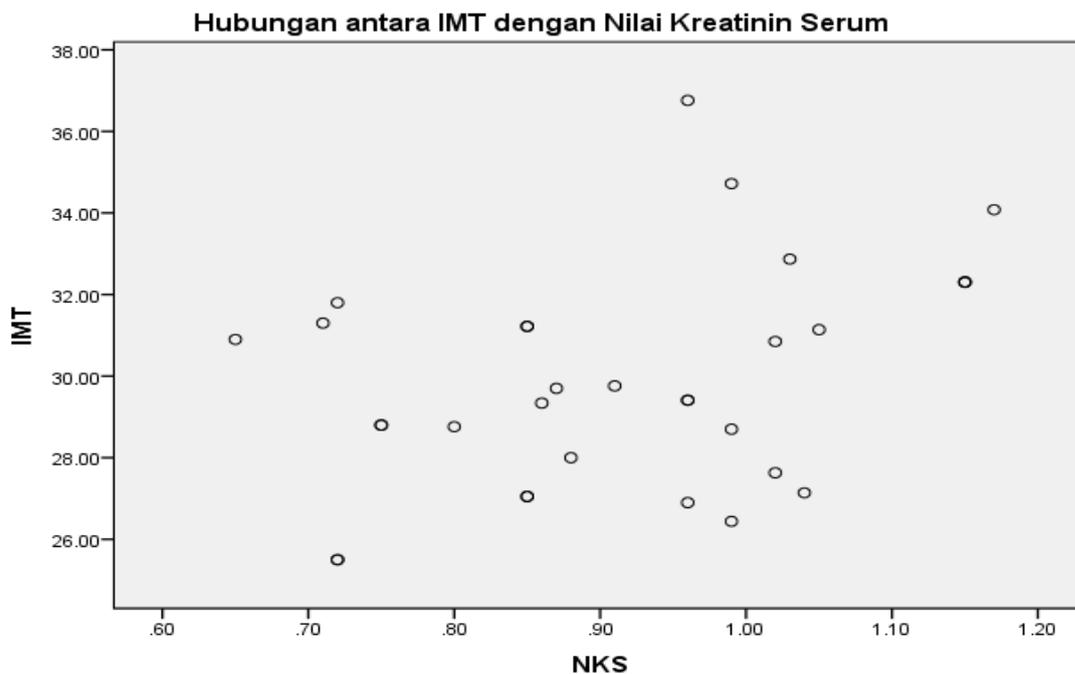
Stadium	LFG	N
LFG normal	90 – 119	1 orang (3,704%)
Hiperfiltrasi stadium 1	120 – 149	20 orang (74,07%)
Hiperfiltrasi stadium 2	150 – 179	4 orang (14,81%)
Hiperfiltrasi stadium 3	≥ 180	2 orang (7,407%)

Analisis hubungan Indeks Massa Tubuh dengan Nilai Kreatinin Serum

Hasil analisis bivariat dengan menggunakan *pearson correlation* hubungan antara indeks massa tubuh (IMT) dan Nilai Kreatinin Serum tidak didapatkan nilai bermakna. Artinya, tidak terdapat hubungan antara Indeks Massa Tubuh dan Nilai Kreatinin Serum.

Tabel 9. Pengujian Hubungan Indeks Massa Tubuh dengan Nilai Kreatinin Serum

VARIABEL	Indeks Massa		Nilai Kreatinin Serum
		Tubuh	
Indeks Massa Tubuh	Pearson		
	Correlation	1	.282
	Sig. (2-tailed)		.154
	N	27	27
Nilai Kreatinin Serum	Pearson		
	Correlation	.282	1
	Sig. (2-tailed)	.154	
	N	27	27



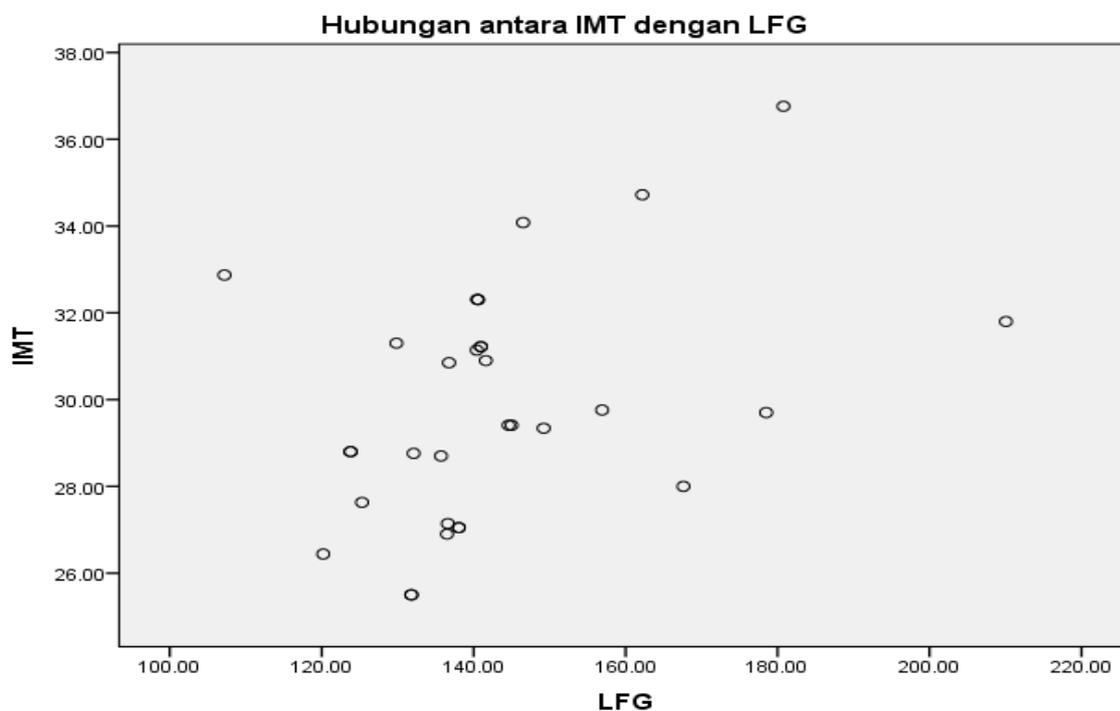
no significant level -----not match

Analisis hubungan Indeks Massa Tubuh dengan estimasi Laju Filtrasi Glomerulus (eLFG)

Untuk mengetahui adanya hubungan antara Indeks Massa Tubuh dengan estimasi Laju Filtrasi Glomerulus (eLFG) digunakan analisis bivariat dengan studi korelasi menggunakan koefisien korelasi pearson correlation. Adapun hasil pengujian yang didapatkan ada pada tabel berikut.

Tabel 10. Pengujian Hubungan Indeks Massa Tubuh dengan estimasi Laju Filtrasi Glomerulus

VARIABEL		Indeks Massa Tubuh	Laju Filtrasi Glomerulus
Indeks Massa Tubuh	Pearson Correlation	1	.588**
	Sig. (2-tailed)		.000
	N	27	27
Laju Filtrasi Glomerulus	Pearson Correlation	.588**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	
	N	27	27



PEMBAHASAN

Dari data hasil penelitian menggunakan analisis bivariat dengan koefisien korelasi *pearson correlation* hubungan antara indeks massa tubuh dengan nilai kreatinin serum didapatkan nilai signifikansi ($p=0,154$) dengan kekuatan korelasi yang didapatkan lemah ($r=0,282$). Artinya tidak terdapat hubungan antara indeks massa tubuh dengan nilai kreatinin serum dimana nilai ($p<0,05$). Hal ini sesuai dengan penelitian dari Zoccali dkk dimana belum ada studi yang menunjukkan hubungan antara indeks massa tubuh dengan nilai kreatinin serum. Pada penelitian yang dilakukan oleh Jensen 1987 juga tidak didapatkan hubungan antara indeks massa tubuh pria 40 tahun ke atas dengan nilai kreatinin serum.

Sedangkan pada pengujian menggunakan analisis bivariat dengan koefisien korelasi *pearson correlation* hubungan antara indeks massa tubuh dengan laju filtrasi glomerulus didapatkan adanya hubungan yang kuat antara indeks massa tubuh dengan laju filtrasi glomerulus. Didapatkan nilai signifikansi ($p=0,000$) dengan kekuatan korelasi yang didapatkan lemah ($r=0,588$). Arah korelasi positif berarti semakin tinggi indeks massa tubuh seseorang semakin tinggi pula laju filtrasi glomerulus. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan di Malaysia pada tahun 2007 dimana ditemukan bahwa LFG berkorelasi positif dengan subjek yang memiliki tubuh berat.¹³ Temuan ini sesuai dengan penelitian sebelumnya oleh Foster MC pada tahun 2008 yang juga melaporkan bahwa LFG meningkat pada pasien obesitas, itu karena kehadiran hiperfiltrasi glomerulus pada pasien berat badan.¹³

Penelitian yang sama juga pernah dilakukan di Afrika pada 301 peserta non - diabetes (97 kurus, 108 kelebihan berat badan, dan 96 obesitas) keturunan Afrika, didapatkan hasil kegemukan dan obesitas berhubungan dengan peningkatan LFG, *End Renal Plasma Flow* (ERFP) , dan fraksi filtrasi dan prevalensi tinggi hiperfiltrasi glomerulus pada individu nondiabetes keturunan Afrika.³⁹ Hal ini juga sesuai dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan pada 12 orang dengan IMT lebih dari 38, dimana ditemukan IMT mempunyai korelasi dengan peningkatan LFG dan LFG meningkat 51% pada orang dengan obesitas.¹³ Hasil penelitian ini menunjukkan adanya kesamaan dengan hasil penelitian yang dilakukan di fakultas kedokteran Universitas Sam Ratulangi Manado pada mahasiswa dengan obesitas.

Hasil penelitian ini berbeda dengan penelitian dari Ejerbald et al.¹² yang menemukan bahwa baik pria dan wanita dengan IMT 25 kg/m^2 pada usia 20 tahun, 40 tahun, dan 60 tahun memiliki risiko tiga kali lipat lebih tinggi mengalami PGK dibandingkan dengan yang memiliki berat badan normal. Untuk subjek tanpa diabetes dan hipertensi dengan IMT 35 kg/m^2 , memiliki Rasio odds (OR) untuk mengalami PGK sebesar 2,2 dan 2,8 kali lebih tinggi dibandingkan dengan yang memiliki berat badan normal.¹² Hal serupa sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Ishizaka et al.¹³ pada 8168 penduduk Jepang yang menunjukkan obesitas dan kelebihan berat badan berhubungan dengan peningkatan PGK pada penduduk risiko rendah di Jepang.

Hubungan yang sangat kuat antara obesitas dan risiko stadium akhir penyakit ginjal juga ditunjukkan pada 320 orang dewasa yang terdaftar dalam sistem kesehatan Kaiser Permanente, dari subjek dengan indeks massa tubuh 40 kg/m^2 memiliki risiko 60% lebih tinggi mengalami ESRD dibandingkan dengan IMT yang ideal 18,5 - $24,9 \text{ kg/m}^2$.¹¹

Hiperfiltrasi glomerulus umumnya ditemukan pada individu obese yang menyebabkan peningkatan aktivitas simpatis, peningkatan level angiotensin II dan hiperinsulinemia. Individu obese mengalami peningkatan reabsorpsi natrium pada tubulus kontortus proksimal dan tidak dapat dengan cepat meningkatkan ekskresi natrium. Peningkatan reabsorpsi garam di tubulus kontortus proksimal menyebabkan berkurangnya pengiriman natrium ke makula densa dan karena itu menyebabkan vasodilatasi aferen dan peningkatan sintesis renin. Sehingga menimbulkan peningkatan

kadar angiotensin II lokal dan vasokonstriksi arteriol eferen pada obesitas. Glomerulopati dan Fokal Glomerulosclerosis (FGS) timbul sebagai kerusakan anatomi akibat glomerular hiperfiltrasi. Kemungkinan besar glomerulopati dan FGS pada obesitas dengan proteinuria mendasari perubahan mikrosirkulasi ginjal yaitu terjadinya aliran glomerulus yang tinggi dan hiperfiltrasi. Perubahan ini terjadi pada tahap awal obesitas. Hiperfiltrasi glomerulus merupakan fenomena yang dapat terjadi pada berbagai kondisi klinis termasuk penyakit ginjal. Hiperfiltrasi glomerulus dapat disebabkan oleh vasodilatasi arteriol aferen seperti yang terlihat pada pasien dengan diabetes atau setelah mengonsumsi makanan tinggi protein, dan / atau oleh karena vasokonstriksi arteriol eferen untuk aktivasi sistem renin - angiotensin - aldosteron, sehingga mengarah ke hipertensi glomerulus. (Zoccali 2010)

Glomerular hipertrofi dan tekanan glomerulus meningkat mungkin disebabkan akibat cedera ginjal. Keadaan fisiologis hiperfiltrasi glomerulus terjadi selama kehamilan dan setelah konsumsi makanan tinggi protein. Berbagai penyakit telah dikaitkan dengan hiperfiltrasi glomerulus, termasuk diabetes mellitus, penyakit ginjal polikistik, glomerulosclerosis fokal segmental sekunder yang disebabkan oleh penurunan massa ginjal, anemia sel sabit, *high altitude renal syndrome*, dan obesitas (Zoccali, 2010).

Dari hasil penelitian juga didapatkan sebanyak 20 orang sampel (74,07%) mengalami hiperfiltrasi glomerulus stadium I. Sebanyak 4 orang sampel (14,81%) mengalami hiperfiltrasi glomerulus stadium II dan 2 orang sampel (7,407%) mengalami hiperfiltrasi glomerulus stadium III. Hal ini menandakan bahwa pada dewasa muda obesitas mungkin sudah terjadi perubahan hemodinamik ginjal yang mengarah pada kerusakan ginjal tahap dini. Peningkatan risiko *Early Stage Renal Disease* (ESRD) pada orang dengan Indeks Massa Tubuh yang tinggi dan obesitas adalah lima kali lebih tinggi dibandingkan individu dengan berat badan normal (Zoccali, 2010). Penelitian sebelumnya oleh Jung (2005) untuk mengetahui tingkat filtrasi glomerulus pada anak dan remaja di Daewoo, Korea Selatan didapatkan bahwa laju filtrasi glomerulus dan derajat hiperfiltrasi glomerulus berbeda secara signifikan antara kelompok obese dan non-obese. Marywene et al (2011) menemukan bahwa perubahan hemodinamik ginjal yang mengarah pada glomerular hipertrofi dan perubahan kaskade aliran darah ginjal tahap awal ditemukan pada rentang usia 18 – 35 tahun. Peningkatan kadar kreatinin dalam plasma darah dan perubahan level angiotensin II adalah faktor penentu terjadinya hiperfiltrasi glomerular. (Zoccali, 2010).

Penelitian sebelumnya di *University of California, San Fransisco* tentang gaya hidup dewasa muda di California juga menemukan bahwa ada hubungan yang kuat antara obesitas dengan perjalanan terjadinya *End Stage Renal Disease* (ESRD). Mereka menyimpulkan bahwa risiko gagal ginjal pada responden overweight hampir dua kali lebih besar daripada responden berat badan normal dan responden yang obese dengan IMT 40 kg/m^2 atau lebih memiliki risiko tujuh kali lebih besar menderita gagal ginjal.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian ini maka dapat disimpulkan bahwa: Terdapat hubungan antara Indeks Massa Tubuh dan estimasi laju filtrasi glomerulus pada mahasiswa fakultas kedokteran dengan obesitas dimana didapatkan korelasi positif bahwa semakin tinggi Indeks Massa Tubuh seseorang semakin tinggi pula laju filtrasi glomerulus.

SARAN

Perlu adanya perubahan pola hidup pada subjek dengan obesitas agar dapat mencapai berat badan ideal untuk mencegah hiperfiltrasi ginjal.

DAFTAR PUSTAKA

1. Hamdy O. Obesity. [Internet] 2012 [Last updated : 2012 sept 24; cited 2012 October 20] Available from :
<http://emedicine.medscape.com/article/123702-overview>
2. World Health Organization. Report on STEPS Survey on non communicable diseases risk factors in Vientiane Capital city, LAO PDR.(Internet) 2008 (Last updated:2008; cited 2012 October 23) Available from :
<http://www.who.int/chp/steps/2008 STEPS Report Laos.pdf>
3. Sugondo S. Obesitas. Sudoyo AW, Setiowadi B, Alwi I,dkk. Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam jilid III. Interna Publishing. Jakarta Pusat. 2009; hal – 1973 – 74
4. World Health Organization. Obesity and overweight. (internet) 2012 (last updated : May 2012; cited 2012 October 18) Available from :
<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/Californian University Case Study for obesity 2002>
5. Kushner RF and Bessesen DH. Treatment of the obese patient obesity: epidemiology, pathofisiology, and prevention. N Engl J Med. 2007;357:2526-2527
6. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Depkes RI. Riset Kesehatan Dasar 2007. Jakarta : Balitbangkes Depkes Ri, 2008.
7. Abrass CK. Overview: Obesity: What Does it Have to Do with Kidney Disease. J Am Soc Nephrol.2004;15:2768 – 2772
8. De Boer IH, Katz R, Fried LF, ix JH, Luchsinger J, Sarnak MJ, et al. Obesity and change in estimated GFR among older adults. Am J Kidney Dis. 2009;54:1043 – 51
9. Eknoyan G. Obesity and chronic kidney disease. Nefrologia 2011;31(4):397 – 403
10. Iseki K, Ikemiya Y, Kinjo K, Inoue T, Iseki C, Takishita S. Body mass index and the risk of development of end – stage renal disease in a screened cohort. Kidney Int. 2004;65 :1870 – 1876
11. Hsu CY, McCullosh CE, Iribarren C, Darbinian J, Go AS. Body mass index and risk for end – stage renal disease. AnnIntern Med. 2006; 144:21-28
12. Ejerblad E, Fored M, Lindblad P, Fryzek J, McLaughin JK, Nyren O.Obesity and risk of chronic renal failure. J Am SocNephrol.2006; 17:1695 – 1702
13. Roselly NAA. 2008. Faktor – faktor yang berhubungan dengan obesitas berdasarkan persen lemak tubuh pada pria (40 – 55) di kantor direktorat jenderal zen TNI – AD tahun 2008. Fakultas kesehatan masyarakat. Universitas Indonesia. Depok.