

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

¹Fadel Baladraf
²Eko E. Surachmanto
²Emma Sy. Moeis

¹Kandidat Skripsi Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi Manado

²Bagian Ilmu Penyakit Dalam Universitas Sam Ratulangi Manado

Email: baladraffadel@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 diabetes, hypertension, dyslipidemia, coronary heart disease, osteoarthritis, stroke, gallbladder 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. Result from the study conducted on 29 people sample consisted of 18 men and 11 women, by using the pearson correlation test can be seen a strong correlation between body mass index with glomerular filtration rate with $p=0,000$ ($p<0,01$). **Conclusion:** body mass index has a relationship (correlation) or significantly stronger with glomerular filtration rate

Keywords: obesity, glomerular filtration rate, chronic kidney disease (CKD).

Abstrak. Obesitas merupakan masalah kesehatan di seluruh dunia. Obesitas sendiri merupakan suatu kelainan kompleks pengaturan nafsu makan dan metabolisme energi yang dikendalikan oleh beberapa faktor biologik spesifik. Individu dengan obesitas akan mengalami peningkatan risiko *Cardiometabolic syndrome*, Diabetes tipe-2, hipertensi, dislipidemia, Penyakit jantung koroner, osteoarthritis, stroke, Penyakit kandung empedu, *Obstructive sleep apnea*, *Gastroesophageal reflux disease (GERD)*, Penyakit ginjal kronik 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, stres oksidatif, dan disfungsi endotel. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui hubungan antara indeks massa tubuh dengan laju filtrasi glomerulus pada orang dengan obesitas. Metode penelitian 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. Dari penelitian yang dilakukan pada 29 orang sampel yang terdiri dari 18 laki-laki dan 11 perempuan dengan menggunakan uji *pearson correlation* dapat dilihat adanya hubungan yang kuat antara indeks massa tubuh dengan laju filtrasi glomerulus dengan nilai $p=0.000$ ($p<0,01$). **Simpulan:** indeks massa tubuh mempunyai hubungan (korelasi) kuat atau signifikan dengan laju filtrasi glomerulus

Kata kunci: obesitas, laju filtrasi glomerulus, penyakit ginjal kronis (PGK).

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 biologik 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 jaringan adiposa sehingga dapat mengganggu kesehatan.⁴

Individu dengan kelebihan berat badan dan obesitas akan mengalami peningkatan risiko untuk kondisi kesehatan sebagai berikut: *Cardiometabolic syndrome*, Diabetes 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 di-anggap 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 tahun 2007. prevalensi obesitas meningkat tidak terukur yaitu 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 memiliki prevalensi obesitas umum di atas angka prevalensi nasional. Lima 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 dekade terakhir, jumlah orang dengan stadium akhir penyakit ginjal telah menjadi dua kali lipat, dan diperkirakan 600.000 orang akan memerlukan perawatan dialisis pada tahun 2010.⁷

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 diginjal, 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.*¹⁰ 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 yang normal. Oleh karena itu penelitian ini dilakukan untuk melihat hubungan IMT dengan LFG pada mahasiswa dengan obesitas di fakultas kedokteran Universitas Sam Ratulangi.

METODE

Penelitian ini bersifat analitik observasional dengan rancangan studi potong lintang yang dilakukan pada mahasiswa Fakultas kedokteran Universitas Sam Ratulangi angkatan 2010, sedangkan pemeriksaan laboratorium dilakukan di Laboratorium klinik Pro-Kita. Penelitian ini dilakukan selama tiga bulan mulai dari bulan Oktober 2012 sampai Desember 2012.

Populasi terjangkau penelitian ini adalah mahasiswa fakultas kedokteran Universitas Sam Ratulangi angkatan 2010. Sampel penelitian adalah mahasiswa yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Jumlah sampel berjumlah 40 orang dengan kriteria Inklusi penelitian mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi angkatan 2010 dengan IMT 23 kg/m² atau lebih, sedangkan kriteria eksklusinya Mahasiswa yang tidak bersedia terlibat dalam penelitian. Variabel yang akan diteliti yaitu obesitas (variabel bebas) dan laju filtrasi glomerulus menurut

formula Cockcroft-gault (variabel terikat)

Penelitian ini dilakukan dalam tiga tahap. Tahap pertama mahasiswa dibagikan kuesioner untuk kemudian di seleksi yang memenuhi kriteria obesitas. Kemudian mahasiswa tersebut di ukur kembali berat badan dan tinggi badan untuk mengetahui indeks massa tubuh (IMT). Tahap kedua mahasiswa yang telah melewati tahap eksklusi, diberikan penjelasan tentang penelitian dan bila bersedia untuk menandatangani *informed consent* dilakukan pencatatan identitas mahasiswa. Lalu dilakukan pemeriksaan kreatinin serum yang diambil setelah mahasiswa menandatangani *informed consent*. Pengumpulan data dilakukan pada tahap ketiga. Nilai kreatinin serum akan dihitung menggunakan rumus cockroft-gault. Selanjutnya dilakukan analisis data. Analisis data menggunakan program computer *Statistical Product And Service Solution (SPSS) versi 20.0*.

HASIL PENELITIAN

Karakteristik umum sampel penelitian

Dari hasil pengumpulan data yang dilakukan secara observasional di fakultas kedokteran Universitas Sam Ratulangi angkatan 2010 tentang laju filtrasi glomerulus pada mahasiswa obesitas selama periode Oktober 2012-Desember 2012. Jumlah subyek penelitian sebanyak 29 orang, terdiri dari 18 orang laki-laki (62%) dan 11 orang perempuan (38%). Usia subyek penelitian bervariasi antara 18-21 tahun, dengan rerata 19,59 tahun dan simpangan baku (SB) 0,946. Data IMT mulai dari yang terendah 23,22 sampai yang tertinggi 35,58 dengan simpang baku 3,12262. Data kreatinin 0,45-0,94 dan simpang baku 0,7176mg/dl. Data LFG 127-245 dengan simpang baku 31,498 (Tabel 1. Karakteristik dasar sampel).

Perbedaan nilai laju filtrasi glomerulus berdasarkan indeks massa tubuh

Tabel 1. Menunjukkan IMT 23,0-24,9 kg/m² didapatkan pada 10 orang (34,5%) dengan rerata eLFG 144,3 ml/min/1,73m²,

25,0-29,9 kg/m² didapatkan pada 14 orang (48,3%) dengan rerata eLFG 164,9 ml/min/1,73 m² dan >30 kg/m² didapatkan pada lima orang (17,2%) dengan rerata eLFG 206 ml/min/1,73 m², hal ini menunjukkan bahwa peningkatan IMT akan meningkatkan eLFG.

Distribusi sampel berdasarkan indeks massa tubuh menurut laju filtrasi glomerulus

Dari hasil pengumpulan data berdasarkan distribusi IMT menurut LFG didapatkan bahwa mahasiswa yang

mengalami hiperfiltrasi glomerulus paling banyak berada pada IMT 25,0-29,9 yaitu sebanyak 14 orang (48,3%), perinciannya ada pada tabel dibawah ini.

Analisis hubungan indeks massa tubuh dengan estimasi laju filtrasi glomerulus

Untuk mengetahui adanya hubungan indeks massa tubuh dengan laju filtrasi glomerulus digunakan analisis bivariat.

Hasil analisis bivariat antara indeks massa tubuh dengan laju filtrasi glomerulus didapatkan nilai bermakna (P=0,000).

Tabel 1. Karakteristik sampel penelitian.

Variabel	N	Min – maks	SB	Rerata
Umur (tahun)	29	18-21 Tahun	.946	19.59
Jenis kelamin				
- Perempuan	11			
- Laki-laki	18			
IMT (Kg/m ²)	29	23,22-35,58	.3.12262	27.2483
Kreatinin (mg/dl)	29	0,45-0,94	.7176	.13322
LFG (ml/min/1,73 m ²)	29	127-245	31.498	164.93

Tabel 2. Perbedaan nilai laju filtrasi glomerulus berdasarkan indeks massa tubuh.

IMT (Kg/m ²)	Estimasi Laju filtrasi glomerulus				
	N	Min	Max	SB	Rerata
23,0-24,9	10	127.00	197.00	19.86091	144.3000
25,0-29,9		128.00	204.00	22.82867	164.9286
>30		156.00	245.00	34.21549	206.2000
Total	29	127.00	245.00	31.49822	164.9310

Tabel 3. Distribusi sampel berdasarkan indeks massa tubuh menurut estimasi laju filtrasi glomerulus.

IMT (Kg/m ²)	eLFG	
	Non hiperfiltrasi eLFG <120	Hiperfiltrasi eLFG > 120
23,0- 24,9	—	10 orang (34,5%)
25,0-29,9	—	14 orang (48,3%)
□□□□□	—	5 orang (17,2%)
Rate	100%	

Tabel 4. Pengujian hubungan indeks massa tubuh dengan laju filtrasi glomerulus.

Variabel		Indeks Massa Tubuh	Laju Filtrasi Glomerulus
Indeks Massa Tubuh	Pearson Correlation	1	.707**
	Sig. (2-tailed)		.000
	N	29	29
Laju Filtrasi Glomerulus	Pearson Correlation	.707**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	
	N	29	29

BAHASAN

Dari hasil penelitian dengan menggunakan analisis *SPSS* dapat dilihat adanya hubungan yang kuat antara indeks massa tubuh dengan laju filtrasi glomerulus, sedangkan indeks massa tubuh tidak memiliki hubungan dengan nilai kreatinin serum. Hal ini dapat dilihat dari semakin tingginya indeks massa tubuh seseorang maka semakin tinggi pula laju filtrasi glomerulusnya. Hal ini sesuai dengan Penelitian dilakukan di Malaysia dimana ditemukan bahwa LFG berkorelasi positif dengansubyek yang memiliki tubuh berat.¹³ Temuan ini sesuai dengan penelitian sebelumnya yang juga melaporkan bahwa LFG meningkat pada pasien obesitas. Itu karena kehadiran hiperfiltrasi glomerulus dalam kelebihan berat badan.¹⁴

Penelitian yang sama juga pernah dilakukan di Afrika dimana dilakukan pada 301 peserta nondiabetes (97 kurus, kelebihan berat badan 108, dan 96 obesitas) keturunan Afrika. Kegemukan dan obesitas berhubungan dengan peningkatan LFG, *End Renal Plasma Flow* (ERPF), dan fraksi filtrasi dan prevalensi tinggi hiper filtrasi glomerulus pada individu non diabetes keturunan Afrika¹⁵. Hal ini juga sesuai dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan pada 12 orang dengan IMT lebih dari 38 kg/m² bahwa IMT mempunyai korelasi dngan peningkatan LFG dan juga LFG meningkat 51% pada orang dengan obesitas.¹⁶ Jadi dari hasil penelitian ini menunjukkan adanya kesamaan dengan hasil penelitian yang dilakukan di Fakultas

Kedokteran Universitas Sam Ratulangi pada mahasiswa dengan rentang usia dewasa muda.

Penelitian ini tentunya berbeda dengan penelitian yang dilakukan Ejerblad et al.¹² yang 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 mengalami PGK dibandingkan dengan yang memiliki berat badan normal. Untuk subyek tanpa diabetes dan hipertensi dengan IMT 35 kg/m², memiliki Rasio odds (OR) masing-masing 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 ishizaka et al,¹⁷ pada 8168 penduduk Jepang yang menunjukkan obesitas dan kelebihan berat badan berhubungan dengan peningkatan PGK pada penduduk resiko rendah di Jepang. Hubungan yang sangat kuat antara obesitas dan resiko stadium akhir penyakit ginjal juga ditunjukkan pada 320.252 orang dewasa yang terdaftar dalam sistem kesehatan Kaiser Permanente. Subyek dengan indeks massa tubuh 40 kg/m² atau lebih memiliki resiko 60% lebih tinggi mengalami ESRD dibandingkan dengan IMT yang ideal 18,5-24,9 kg/m².¹⁸

SIMPULAN

Indeks massa tubuh mempunyai hubungan (korelasi) kuat atau signifikan dengan laju filtrasi glomerulus

SARAN

Perlu adanya perubahan pola hidup pada subyek dengan obesitas agar dapat mencapai berat badan ideal untuk mencegah penurunan fungsi ginjal

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih ditujukan kepada semua pihak baik secara langsung atau tidak langsung telah menumbuhkan ide/gagasan pada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan artikel ini

DAFTAR PUSTAKA

1. **Hamdy O.** Obesity. [Internet] 2012 [Last updated: 2012 sep 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. Dalam: sudoyo AW, Setiyohadi B, Alwi I, dkk, editor. Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam jilid III. Jakarta: Interna Publishing, 2009; h.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/media/centre/factsheets/fs311/en/>.
5. **Kushner RF and Bessesen DH.** Treatment of the obese patient obesity: epidemiology, pathophysiology, and prevention. *N Engl J Med.* 2007;357:2526-7.
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;15:2768-72.
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, McCulloch 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, McLaughlin JK, Nyren O.** Obesity and risk of chronic renal failure. *J Am SocNephrol.* 2006;17:1695-702.
13. **Shaharudin NH, Gafor AHA, Zainudin S, Kong NCT, Aziz AA , Shah SA.** Estimating glomerular filtration rate in overweight and obese Malaysiansubjects. *Int J Nephrol Urol.* 2011;3:15-22.
14. **Gerchman F, Tong J, Utzschneider KM, et al.** Body mass index is associated with increased creatinine clearance by a mechanism independent of body fat distribution.*J Clin Endocrinol Metab.* 2009; 94:3781-8.
15. **Wuerzner G, Menno Pruijm M, Maillard M, Bovet P, Renaud C, Burnier M, et al.** Marked association between obesity and glomerular hyperfiltration: A cross-sectional study in an African population. *AJKD.* 2010;56:303-12.
16. **Chagnac A, Weinstein T, Korzets A, Ramadan E, Hirsch J, Gafter U.** Glomerular hemodynamics in severe obesity. *AJP - Renal Physiol.* 2000; 278: 817-22.
17. **Ishizaka N, Ishizaka Y, Toda E, Koike K, Seki G, Nagai R, et al.** Association between Obesity and Chronic Kidney Disease in Japanese: Differences in Gender and Hypertensive Status?. *Hypertens Res.* 2007;30:1059-64.
18. **Chang A, Kramer H.** CKD progression: a risky business. *Nephrol Dial Transplant.* 2012:1-3.