

Faktor-faktor yang Berkorelasi dengan Status Nutrisi pada Pasien *Continuous Ambulatory Peritoneal Dialysis* (CAPD)

Mira Yulianti¹, Suhardjono², Triyani Kresnawan³, Kuntjoro Harimurti⁴

¹Program Pendidikan Dokter Subspesialis Ilmu Penyakit Dalam FKUI

²Divisi Ginjal Hipertensi, Departemen Ilmu Penyakit Dalam FKUI/RSCM

³Instalasi Gizi RSCM

⁴Divisi Geriatri, Departemen Ilmu Penyakit Dalam FKUI/RSCM

ABSTRAK

Pendahuluan. Perubahan status nutrisi dikaitkan dengan tingginya mortalitas pada kelompok pasien penyakit ginjal tahap akhir (PGTA). Berbagai penelitian menunjukkan tingginya prevalensi malnutrisi pada pasien dialisis kronik, namun hingga saat ini, penelitian lebih banyak dilakukan pada pasien yang menjalani hemodialisis. Dengan latar belakang berkembangnya CAPD di Indonesia, perlu diteliti faktor-faktor yang berkaitan dengan kesintasan pasien CAPD untuk menekan tingginya morbiditas dan mortalitas pada kelompok pasien tersebut, salah satunya adalah faktor nutrisi.

Metode. Penelitian ini merupakan studi potong lintang pada kelompok pasien PGTA yang menjalani CAPD yang kontrol ke RSCM dan RS satelit. Dilakukan pengumpulan data dengan wawancara, pemeriksaan fisik, penjelasan mengenai metode pencatatan makanan dengan *food record* oleh dietisien dengan menggunakan alat bantu *food model*. Pada saat kontrol berikutnya pasien diminta untuk mengembalikan *food record* dan menjalani pemeriksaan darah (hsCRP dan AGD vena).

Hasil. Sebanyak 33 (75%) subjek penelitian memiliki status nutrisi baik dan 11 (25%) pasien memiliki status nutrisi kurang. Pada analisis bivariat penelitian ini didapatkan korelasi ($r=0,433$; $p=0,003$) antara hsCRP dan status nutrisi.

Simpulan. Faktor yang berkorelasi dengan status nutrisi pada pasien CAPD adalah inflamasi.

Kata Kunci. *continuous ambulatory peritoneal dialysis*, nutrisi

PENDAHULUAN

Seiring dengan peningkatan prevalensi Penyakit Ginjal Kronik (PGK) di seluruh dunia, diperkirakan jumlah pasien PGK Tahap Akhir (PGTA) yang membutuhkan dialisis terus meningkat. Data dari *United States Renal Data System* (USRDS) 2012 menyebutkan bahwa pada tahun 2010 prevalensi PGTA di Amerika Serikat (AS) adalah sebesar 2.048 per juta penduduk.¹ Di Asia, populasi pasien PGTA yang membutuhkan dialisis berkembang lebih cepat dibandingkan negara-negara lain. Di Taiwan, prevalensi PGTA mencapai 2.584 per juta penduduk pada tahun 2010 dan 2.260 per juta penduduk di Jepang.¹ Pada tahun 2006, prevalensi PGTA di Malaysia adalah sebesar 139 per juta penduduk dan 304 per juta penduduk di Thailand.² Di Indonesia, prevalensi PGTA adalah sebesar 400 per juta penduduk.³ Data dari *5th Annual Report of Indonesian Renal Registry* menyebutkan bahwa jumlah pasien PGTA yang memerlukan dialisis terus meningkat dari tahun ke tahun, tetapi pasien yang kemudian masih aktif pada akhir tahunnya tetap masih sedikit. Pada tahun 2012 terdapat

19621 pasien baru yang memerlukan dialisis tetapi hanya 9161 pasien aktif pada akhir tahun tersebut.⁴

Saat ini *continuous ambulatory peritoneal dialysis* (CAPD) dan hemodialisis (HD) adalah dua modalitas terapi pengganti ginjal utama di banyak negara Asia namun proporsi pasien CAPD dan HD sangat bervariasi di berbagai negara. Di Hong Kong sebagai contoh, lebih dari 80% pasien PGTA menjalani CAPD. Pasien PGTA yang menjalani CAPD juga banyak didapatkan di New Zealand, Korea dan Singapura. Sebaliknya, di Cina, Jepang, dan Taiwan, lebih dari 90% pasien PGTA menjalani HD.⁵⁻⁷ Pada tahun 2008, terdapat sekitar 196.000 pasien dialisis peritoneal di seluruh dunia, mewakili 11% populasi pasien dialisis. Selama 12 tahun, jumlah pasien dialisis peritoneal meningkat di negara berkembang hingga mencapai 24,9 per juta penduduk dan 21,8 per juta penduduk di negara maju.⁸

Walaupun saat ini ilmu pengetahuan mengenai PGTA dan terapi dialisis telah berkembang pesat namun angka mortalitas pada kelompok pasien PGTA yang menjalani dialisis kronik tetap tinggi, hingga mencapai

30% per tahun.¹ Berdasarkan bukti terbaru, perubahan status nutrisi dikaitkan dengan tingginya mortalitas pada kelompok pasien tersebut.⁹ Berbagai penelitian menunjukkan tingginya prevalensi malnutrisi pada pasien dialisis kronik, namun hingga saat ini, penelitian lebih banyak dilakukan pada pasien yang menjalani HD.¹⁰ De Mutsert dkk.¹¹ (2008) menunjukkan bahwa pada pasien dialisis kronik dengan diagnosis *protein-energy wasting* (PEW) memiliki *hazard ratio* (HR) 1,6, IK 95%: 1,3-2,0 dan pada pasien dialisis kronik dengan PEW, inflamasi dan penyakit kardiovaskular HR. Pietrzak dkk.¹² (2006) menunjukkan tingkat mortalitas sebesar 69,2% pada pasien HD yang mengalami malnutrisi dan 29,7% pada pasien HD dengan status nutrisi baik.

Malnutrisi terjadi pada 20% hingga 50% pasien yang menjalani CAPD jangka panjang.¹³ *Canada-U.S.A. Peritoneal Dialysis Study Group* menekankan bahwa malnutrisi merupakan faktor prediktor independen kuat kesintasan pasien-pasien CAPD. Status nutrisi yang suboptimal dikaitkan dengan peningkatan morbiditas dan mortalitas serta penurunan kualitas hidup sehingga dibutuhkan monitoring dan intervensi terhadap status nutrisi secara konstan.¹⁴ Penelitian Hakemi, dkk.¹⁵ (2006) di Tehran menemukan bahwa malnutrisi merupakan salah satu prediktor mortalitas pasien CAPD dengan HR 3,0 ($p=0,049$, IK 95%:1,00-9,2).

Secara patofisiologi, terdapat berbagai faktor yang diperkirakan sebagai penyebab kondisi malnutrisi pada pasien CAPD antara lain inflamasi, usia lanjut, durasi dialisis, jumlah asupan energi harian dan komposisi protein yang terkandung di dalamnya, serta asidosis metabolik persisten.¹⁶ Berbagai penelitian yang mencoba mengidentifikasi dan menganalisis faktor-faktor yang berkaitan dengan kondisi malnutrisi pada pasien CAPD menunjukkan hasil yang bervariasi.

CAPD menjadi pilihan terapi yang lebih sesuai di Indonesia yang merupakan negara kepulauan dan kurangnya fasilitas mesin HD beserta tenaga dokter dan perawat yang terlatih untuk HD. Pada tahun 2005, jumlah pasien CAPD semakin meningkat setiap tahun namun, angka *dropout* pada kelompok pasien tersebut tetap tinggi oleh karena tingginya angka kematian, infeksi dan kegagalan kateter.¹⁷

Dengan latar belakang berkembangnya CAPD di Indonesia, perlu diteliti faktor-faktor yang berkaitan dengan kesintasan pasien CAPD untuk menekan tingginya morbiditas dan mortalitas pada kelompok pasien tersebut, salah satunya adalah faktor nutrisi. Di Indonesia, belum ada data mengenai status nutrisi pasien CAPD. Faktor-faktor yang secara patofisiologi mempengaruhi status

nutrisi pasien CAPD masih menjadi perdebatan para peneliti dan klinisi. Oleh karena itu, sebagai langkah awal, kami ingin meneliti status nutrisi pada pasien-pasien CAPD serta faktor-faktor yang berkorelasi dengan status nutrisi pada kelompok pasien CAPD tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui korelasi antara jumlah asupan energi dan protein harian, usia, durasi dialisis serta kondisi metabolik seperti inflamasi dan asidosis metabolik kronik dengan status nutrisi pada kelompok pasien CAPD.

METODE

Penelitian ini merupakan studi potong lintang (*cross sectional study*). Pengambilan data dilaksanakan di Poliklinik CAPD RSCM dan RS PGI Cikini pada bulan Desember 2012 sampai bulan Mei 2013. Populasi target penelitian ini adalah kelompok pasien PGK yang menjalani CAPD. Populasi terjangkau penelitian ini adalah kelompok pasien PGTA yang menjalani CAPD yang kontrol ke RSCM dan RS satelit. Sampel adalah populasi terjangkau yang memenuhi kriteria penelitian. Untuk memperkirakan besar sampel pada penelitian ini digunakan rumus korelasi untuk masing-masing faktor yang akan diteliti dengan nilai r diambil dari kepustakaan. Kriteria penerimaan adalah pasien CAPD stabil yang kontrol di Poliklinik CAPD RSUPN Cipto Mangunkusumo dan RS PGI Cikini yang bersedia ikut serta dalam penelitian. Kriteria penolakan adalah pasien CAPD dengan hemodinamik tidak stabil, sedang dalam perawatan intensif, pasien sirosis hepatitis dan pasien SLE.

Subjek penelitian diambil dari pasien CAPD stabil yang kontrol di Poliklinik CAPD RSUPN Cipto Mangunkusumo dan RS PGI Cikini. Pasien yang memenuhi kriteria penerimaan kemudian diberikan informasi dan menandatangani persetujuan untuk ikut serta dalam penelitian. Dilakukan pengumpulan data dengan wawancara, pemeriksaan fisik, penjelasan mengenai metode pencatatan makanan dengan *food record* oleh dietisien dengan menggunakan alat bantu *food model*. Pada saat kontrol berikutnya pasien diminta untuk mengembalikan *food record* dan menjalani pemeriksaan darah (hsCRP dan AGD vena).

Data hasil penelitian dianalisis menggunakan perangkat SPSS dan disajikan dalam bentuk tabel. Setiap variabel bebas dianalisis bivariat dengan variabel tergantung dengan menggunakan uji koefisien korelasi metode *Pearson* atau *Spearman/Kendall*. Selanjutnya, dari hasil analisis bivariat tersebut, direncanakan variabel yang memiliki nilai $p < 0,25$ dianalisis multivariat dengan menggunakan metode regresi linier namun karena distribusi variabel tergantung pada penelitian ini tidak normal, maka analisis tidak bisa dilanjutkan ke analisis multivariat.

HASIL

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember 2012 – Mei 2013 setelah mendapat persetujuan dari Komite Etik Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia. Telah dilakukan wawancara terhadap 54 orang responden penelitian selama rentang waktu tersebut dengan perincian: satu orang beralih ke HD, dua orang meninggal, tiga orang mengalami infeksi berat, dua orang mengundurkan diri dari penelitian dengan berbagai alasan, selanjutnya tiga orang dieksklusi karena ketidaklengkapan data laboratorium dan *food record* sehingga didapatkan 44 subjek penelitian yang memiliki data lengkap yang selanjutnya dianalisis.

Dari hasil penelitian didapatkan lebih dari setengah subjek penelitian adalah pria (65,9%), dan terbanyak menggunakan GAKIN/KJS sebagai jaminan kesehatan (40,9%). Sebanyak 50% subjek memiliki IMT normal.

Dari 44 subjek, didapatkan rerata usia 48,4 tahun (simpang baku 12,6), median durasi CAPD 20,5 bulan dengan durasi minimal dua bulan sampai dengan maksimal 94 bulan.

Tabel 1. Karakteristik subjek penelitian

Karakteristik	Total n = 44
Jenis kelamin, n (%)	
• Pria	29 (65,9)
• Wanita	15 (34,1)
Kelompok usia (tahun), n (%)	
• 20-29	2 (4,6)
• 30-39	12 (27,3)
• 40-49	9 (20,4)
• 50-59	12 (27,3)
• ≥60	9 (20,4)
Usia (tahun), rerata ± (SB)	48,4 ± (12,6)
Jaminan kesehatan, n (%)	
• GAKIN/KJS	18 (40,9)
• SKTM	11 (25)
• JAMKESMAS	5 (11,4)
• JAMKESDA	7 (15,9)
• ASKES	3 (6,8)
Pendidikan, n (%)	
• SD	3 (6,8)
• SMP	4 (9,1)
• SMA/STM	16 (36,4)
• Perguruan Tinggi	21 (47,7)
Indeks Massa Tubuh, n (%)	
• IMT <18,5 (BB Kurang)	5 (11,4)
• IMT 18,5-22,9 (BB normal)	22 (50,0)
• IMT 23-24,9 (dengan risiko)	5 (11,4)
• IMT 25-29,9 (Obese 1)	9 (20,5)
• IMT ≥ 30 (Obese 2)	3 (6,7)
Etiologi PGTA, n (%)	
• Diabetes Mellitus	8 (18,2)
• Hipertensi	13 (29,5)
• Glomerulonefritis	10 (22,7)
• Asam urat	1 (2,3)
• Kista	1 (2,3)
• Preeklamsi	1 (2,3)
• Tidak diketahui	10 (22,7)
Durasi CAPD (bulan), median (min-maks)	20,5 (2-94)

Karakteristik	Total n = 44
hsCRP (mg/L), median (min-maks)	2,8 (0,2-204,2)
HCO ₃ (meq/L), rerata ± (SB)	25,2 ± (2,3)
Asupan energi (kkal/kg/hari), n (%)	
• < 25	3 (6,8)
• 25-30	9 (20,5)
• 31-34	6 (13,6)
• ≥35	26 (59,1)
Asupan energi (kkal/kg/hari) rerata ± (SB)	37,3 ± (9,3)
Asupan protein (gram/kg/hari), n (%)	13 (29,6)
• <0,8	20 (45,5)
• 0,8-1,1	11 (25,0)
• ≥1,2	1,0 ± (0,3)
Asupan protein (gram/kg/hari) rerata ± (SB)	
Skor MIS, median (min-maks)	6 (3-21)

Status nutrisi dinilai dengan menggunakan *Malnutrition Inflammation Score* yang mencakup bagian dari SGA dan *Dialysis Malnutrition Score (DMS)*, seperti Indeks Massa Tubuh (IMT), kadar albumin serum dan *total iron binding capacity (TIBC)*. Dilaporkan pada penelitian ini bahwa 33 (75%) subjek penelitian memiliki status nutrisi baik dan 11 (25%) pasien memiliki status nutrisi kurang

Tabel 2. Profil status nutrisi berdasarkan skor *Malnutrition Inflammation Score*¹⁸

Skor	n = 44
< 11	Status nutrisi baik 33 (75%)
11-30	Status nutrisi kurang 11 (25%)

Pada tabel 3 diperlihatkan korelasi antara masing-masing variabel yang diduga berhubungan dengan status nutrisi pada pasien CAPD. Analisis dilakukan dengan uji korelasi Pearson atau alternatifnya (uji Spearman).

Tabel 3. Analisis bivariat faktor-faktor yang berkorelasi dengan status nutrisi

Variabel	Skor MIS	
	r	P
Usia	0,089	0,568
Durasi CAPD	-0,255	0,095
hsCRP	0,433	0,003
HCO ₃	0,203	0,187
Asupan energi harian	0,004	0,979
Asupan protein harian	0,07	0,65

Berdasarkan hasil analisis bivariat ternyata hanya hsCRP yang memiliki korelasi terhadap status nutrisi pada pasien CAPD.

PEMBAHASAN

Pada penelitian ini didapatkan jumlah pasien CAPD pria lebih banyak dibandingkan pasien wanita, dengan rerata usia 48,4 ± 12,6 tahun, berbeda dengan penelitian Kang dkk.¹⁹ (2002) dimana jumlah pasien wanita lebih

banyak dibandingkan jumlah pasien pria dengan rerata usia pasien ($59,2 \pm 11,5$ tahun).

Durasi CAPD pada subjek penelitian ini sangat bervariasi, mulai dari 2 bulan sampai dengan 94 bulan (median 20,5 bulan). Rerata kadar HCO_3 pada penelitian ini adalah sebesar $25,25 \pm (2,29)$. Hanya dua subjek yang memiliki kadar HCO_3 dibawah rentang nilai normal (22-24 meq/L). Hal ini mendukung teori bahwa CAPD diperkirakan lebih baik daripada HD dalam mempertahankan homeostasis asam basa oleh karena tersedianya suplai *buffer* berkesinambungan. Bergstorm, dkk.²⁰ (1993) menemukan bahwa 58% pasien HD memiliki kadar HCO_3 plasma < 20 mmol/L, sedangkan hanya 12,6% pasien CAPD yang memiliki kadar HCO_3 plasma < 20mmol/L.

Pada penelitian ini didapatkan median kadar hsCRP sebesar 2,8 dengan kadar minimal 0,2 mg/dL dan maksimal 204,2 mg/dL. Meskipun subjek penelitian secara klinis stabil, hampir 50% subjek memiliki kadar hsCRP > 5 mg/dL. Asupan energi harian subjek rata-rata sebesar $37,3 \pm (9,29)$ kkal/kg/hari, dimana 59,1% subjek mengkonsumsi ≥ 35 kkal/kg/hari, sesuai rekomendasi K/DOQI. Rerata asupan protein harian adalah sebesar $1,01 \pm (0,31)$ gram/kg/hari, masih dibawah rekomendasi K/DOQI. Pada analisis, didapatkan asupan karbohidrat subjek penelitian melebihi kebutuhan, sehingga pada akhirnya didapatkan jumlah asupan energi harian yang cukup. Hal ini mungkin disebabkan pola makan di Indonesia yang pada umumnya mengandung karbohidrat tinggi.

Status nutrisi pada pasien CAPD

Prevalensi malnutrisi pada pasien CAPD bervariasi berdasarkan metode pendekatan yang digunakan. Berdasarkan SGA, Tabel 4 membandingkan prevalensi malnutrisi pada pasien Asia dengan negara Barat. Secara umum, prevalensi malnutrisi sama seringnya ditemukan pada pasien Asia sebagaimana pasien Barat, namun insidens malnutrisi berat lebih rendah pada populasi

pasien Asia.¹³

Ebrahimzadehkor B dkk.²¹ (2013) menggunakan MIS untuk menilai status nutrisi pasien HD di Iran. Didapatkan rerata skor MIS pada penelitian tersebut sebesar $9,31 \pm 3,91$. Di Swedia, Klantrzadeh dkk.²² (1999) melaporkan rerata skor MIS pada pasien HD sebesar $8,3 \pm 4,2$. Suhardjono¹⁸ (2004) menggunakan MIS dan SGA dalam menilai status 81 pasien HD. Didapatkan hasil 18,5% subjek termasuk dalam kategori gizi kurang (skor MIS 11-30) dan 81,5% termasuk dalam kategori gizi baik (skor MIS < 11),²³ sedangkan dengan menggunakan SGA, didapatkan 25% subjek termasuk dalam kategori gizi kurang (SGA B,C) dan 75% subjek termasuk dalam kategori gizi baik.

Pada penelitian ini, didapatkan nilai median skor MIS sebesar 6, dengan nilai minimal 3 dan maksimal 21. Sebanyak 75% pasien memiliki status nutrisi baik, sedangkan 25% pasien memiliki status nutrisi kurang. Hasil penelitian ini senada dengan penelitian-penelitian lain, yang mendapatkan prevalensi malnutrisi sebesar 20-50% pada pasien CAPD.

Faktor-faktor yang berkorelasi dengan status nutrisi pada pasien CAPD

Pada penelitian ini, diteliti beberapa faktor yang diduga berhubungan dengan status nutrisi pada pasien CAPD yaitu usia, durasi CAPD, inflamasi, asupan energi dan protein harian dan asidosis metabolik. Pada analisis bivariat, didapatkan hanya faktor inflamasi yang berkorelasi dengan status nutrisi pada pasien CAPD. Analisis tidak bisa dilanjutkan ke analisis multivariat oleh karena distribusi variabel status nutrisi sebagai variabel tergantung pada penelitian ini tidak normal yang mungkin disebabkan oleh besar sampel yang kurang.

Korelasi antara inflamasi dengan status nutrisi pada pasien CAPD

Pada penelitian ini dilakukan pengukuran hsCRP sebagai indikator inflamasi. hsCRP merupakan

Tabel 4. Prevalensi malnutrisi pasien CAPD

Referensi	Pasien (n)	Rerata Usia	Rerata Durasi	Regional	Malnutrisi	
					Ringan-Sedang	Berat
Young dkk, 1991	224	53,4	32,2	Europa dan Amerika utara	32,6	8,0
Cianciaruso dkk, 1996	224	60,2	28	Italia	34,9	7,4
CANUSA, 1996	680	54,3	-	Kanada, AS	44,6	4,2
Jansen MA dkk, 2001	75	56,0	9,5	Belanda	49	
Kang dkk, 1999	147	46,7	44,7	Korea	28,6	1,0
Chung dkk, 1999	98	47,9	22,3	Korea	44,9	2,0
Kumano dkk, 2000	259	50	50,4	Jepang	26,2	3,0
Wang dkk, 2001	247	55	37	Hongkong	40,1	2,5
Kang dkk, 2002	127	50,7	67,3	Korea	34,7	6,5

protein fase akut utama dan telah ditetapkan sebagai indikator inflamasi non spesifik. hsCRP menggambarkan pembentukan sitokin-sitokin pro inflamasi seperti interleukin-1 (IL-1), interleukin-6 (IL-6) dan *tumor necrosis alpha* (TNF α). Didapatkan median kadar hsCRP sebesar 2,8 mg/dL, dengan kadar minimal 0,2 mg/dL dan maksimal 204,2 mg/dL. Terdapat 20 (45,5%) subjek penelitian yang memiliki kadar hsCRP > 5 mg/dL. Apabila diambil batas yang mengalami inflamasi adalah hsCRP > 5 mg/dL, sesuai dengan risiko tinggi untuk mendapat kejadian kardiovaskular pada populasi normal, didapatkan 45,5% subjek mengalami inflamasi. Hasil yang didapatkan pada penelitian ini hampir sama dibandingkan dengan penelitian Suhardjono¹⁸ (2004) pada pasien HD kronik (41,96%). Hal ini menunjukkan kemungkinan bahwa tidak ada perbedaan risiko inflamasi antara pasien CAPD dan pasien HD.

Pada analisis bivariat penelitian ini didapatkan korelasi ($r=0,433$; $p=0,003$) antara hsCRP dan status nutrisi. Hal ini senada dengan penelitian-penelitian sebelumnya, yang mendukung teori bahwa inflamasi mempengaruhi status nutrisi pada pasien CAPD. Penelitian Stenvinkel dkk.²⁴ (2000) menunjukkan hubungan antara malnutrisi uremia dan inflamasi kronik pada pasien PGTA yang belum menjalani dialisis kronik. Didapatkan bahwa 53% subjek malnutrisi mengalami peningkatan tanda-tanda inflamasi dan 72% subjek dengan inflamasi mengalami malnutrisi. Penelitian Qureshi dkk.²⁴ (2000) menunjukkan bahwa pasien HD kronik dengan malnutrisi berat memiliki kadar penanda inflamasi kronik yang meningkat (CRP > 20 mg/dL), hampir empat kali lipat kadar CRP pada pasien HD kronik dengan status nutrisi baik.

Peningkatan kadar CRP atau inflamasi mempengaruhi berbagai parameter nutrisi melalui beberapa hal, yang terutama melalui kehilangan selera makan, peningkatan proteolisis atau katabolisme protein atau otot.²⁵ Inflamasi menekan ekspresi gen albumin yang menyebabkan berkurangnya produksi albumin serum. Pada keadaan inflamasi juga terjadi katabolisme protein otot yang mengakibatkan pengurangan massa otot dan kadar kreatinin darah, sehingga inflamasi akan berpengaruh besar pada komposisi tubuh.²⁶ Apabila penurunan protein *visceral* dan somatik adalah akibat langsung dari inflamasi (CRP) maka akan terdapat korelasi antara albumin serum dan masa otot (akibat malnutrisi) dengan CRP.²³

Korelasi antara usia dengan status nutrisi pada pasien CAPD

Pada penelitian ini, terdapat sembilan subjek yang

berusia > 60 tahun dengan skor MIS 3-14. Hanya dua subjek yang memiliki skor MIS > 11. Status fungsional serta jumlah asupan kalori dan protein yang relatif sama dengan subjek yang berusia < 60 tahun. Kadar hsCRP pada subjek penelitian yang berusia > 60 tahun berkisar antara 0,2-10,5 mg/dL dan pada subjek yang berusia < 60 tahun berkisar 0,5-204,2 mg/dL. Tidak ditemukan adanya korelasi antara usia dengan status nutrisi ($r=0,089$; $p=0,568$). Hal ini senada dengan penelitian oleh Mojhedi dkk.²⁷ (2005) yang tidak menunjukkan adanya pengaruh usia terhadap insidens malnutrisi. Afsar B dkk.²⁸ (2006) juga tidak menemukan adanya korelasi antara usia dengan skor MIS. Penelitian oleh Tzamaloukas dkk menunjukkan bahwa kadar albumin serum lebih rendah pada kelompok usia $72,1 \pm 5,4$ tahun, namun tidak ditemukan perbedaan pada parameter PNA dan *urea nitrogen excretion*.²⁹ Penelitian lain oleh Suh dkk.³⁰ (2002) di Tehran menemukan bahwa malnutrisi lebih sering ditemukan pada kelompok usia diatas 60 tahun, yang mungkin disebabkan komplikasi penyakit, infeksi dan gangguan psikologis seperti depresi, serta ketidakmampuan fisik dalam mempersiapkan dan mengonsumsi makanan.

Hal lain yang mungkin menjelaskan tidak ditemukannya korelasi antara usia dengan status nutrisi pada penelitian ini adalah teori bahwa terdapat dua tipe malnutrisi pada pasien PGTA. Tipe malnutrisi yang pertama mencakup pasien dengan asupan nutrisi adekuat, mengonsumsi kalori dan protein dalam jumlah yang cukup namun kadar albumin serum menurun (<3,5 g/dL). Tipe malnutrisi ini terutama dihubungkan dengan peningkatan katabolisme protein oleh karena inflamasi. Pada tipe malnutrisi kedua, terdapat pasien dengan defisiensi protein akibat asupan kalori dan protein rendah dan sindroma malabsorpsi. Tipe malnutrisi ini sering ditemukan pada pasien usia lanjut, dan secara teori, dapat *reversible* jika penyakit primer dapat dikendalikan.

Korelasi antara asupan energi dan protein harian dengan status nutrisi pada pasien CAPD

Pada penelitian ini, tidak ditemukan adanya korelasi antara asupan energi dan protein harian dengan status nutrisi pada pasien CAPD. Hal ini senada dengan penelitian Chow dkk.³¹ (2002) yang menemukan bahwa asupan makanan tidak berkorelasi secara statistik dengan IMT dan skor SGA. Diasumsikan bahwa tidak adanya korelasi tersebut diakibatkan adanya jarak waktu dalam timbulnya manifestasi klinis (*muscle wasting* dan penurunan berat badan) akibat asupan makanan yang tidak adekuat.

Hal lain yang juga bisa menjelaskan tidak

ditemukannya korelasi antara jumlah asupan energi dan protein sehari-hari dengan status nutrisi adalah teori bahwa malnutrisi pada pasien PGTA merupakan suatu sindroma yang melibatkan berbagai faktor, terutama inflamasi. Berbagai kondisi yang menyertai pasien PGTA seperti inflamasi, hilangnya nutrien selama dialisis, asidosis kronik, penyakit-penyakit hiperkatabolik dan gangguan endokrin termasuk resistensi insulin, dan *insulin-like growth factor* dapat menyebabkan hilangnya massa otot walaupun dengan asupan nutrisi adekuat.³²

Korelasi antara durasi CAPD dengan status nutrisi pada pasien CAPD

Pada penelitian ini, median durasi CAPD adalah 20,5 bulan dengan durasi minimal 2 bulan dan maksimal 94 bulan. Adanya korelasi antara durasi CAPD dengan status nutrisi belum dapat dibuktikan pada penelitian ini ($r = -0,255$; $p = 0,095$). Hal ini senada dengan penelitian potong lintang oleh Afsar B dkk.²⁸ (2006) yang tidak menemukan adanya hubungan antara durasi dialisis dengan MIS pada pasien CAPD.

Hubungan antara durasi CAPD dengan status nutrisi ditemukan oleh Kang dkk.¹³ (1999,2002) melalui penelitian longitudinal selama tiga tahun di Hongkong yang menunjukkan bahwa status nutrisi pada pasien CAPD menurun secara bertahap, walaupun terjadi perbaikan pada awal inisiasi CAPD. Pada penelitian tersebut ditemukan bahwa prevalensi malnutrisi pada pasien CAPD dengan rerata durasi dialisis 67,3 bulan lebih tinggi dibandingkan dengan pasien CAPD dengan rerata durasi dialisis 44,7 bulan.

Korelasi antara asidosis metabolik dengan status nutrisi pada pasien CAPD

Rerata kadar HCO_3 subjek penelitian adalah sebesar $25,2 \pm 2,3$ mEq/L. Pada penelitian ini tidak didapatkan korelasi antara kadar HCO_3 plasma dengan skor MIS ($r = 0,203$; $p = 0,187$). Hal ini senada dengan penelitian Kang dkk.³³ (1999) yang menunjukkan bahwa asidosis metabolik ringan hingga sedang tidak mempengaruhi status nutrisi pasien CAPD stabil.

Banyak penelitian mendefinisikan asidosis metabolik sebagai faktor toksik dalam katabolisme protein, namun pentingnya asidosis secara klinis dalam menyebabkan malnutrisi belum banyak dapat dibuktikan. Penelitian Acchiardo dkk.³⁴ (1983) menyimpulkan bahwa asidosis metabolik lebih sering dialami oleh pasien dengan jumlah asupan protein harian tinggi dan tidak ada asosiasi antara asidosis metabolik dengan penurunan status nutrisi pada

pasien HD. Pada penelitian Kang dkk.³³ (1999) mengenai pengaruh asidosis metabolik pada kadar albumin dan parameter nutrisi lain pada 106 pasien CAPD, diperkirakan bahwa kadar tCO_2 rendah menggambarkan peningkatan asupan protein, dan oleh karena itu, asidosis metabolik ringan hingga sedang tidak mempengaruhi status nutrisi pada pasien CAPD stabil. Penelitian lanjutan oleh Kang dkk.³⁵ (2000) menemukan bahwa skor CNI lebih rendah pada pasien dengan kadar HCO_3 $19,5 \text{ mmol/L} \pm 1,9 \text{ mmol/L}$ dibandingkan dengan pasien dengan status asam basa normal atau alkalosis metabolik.

Kelebihan dan keterbatasan penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian pertama yang mengevaluasi status nutrisi pada pasien CAPD di Indonesia. Penelitian ini juga merupakan penelitian pertama yang mencoba mencari faktor-faktor yang berkorelasi dengan status nutrisi pada pasien CAPD di Indonesia. Penelitian ini memberikan data mengenai profil status nutrisi pasien CAPD di Indonesia dan dapat menjadi dasar bagi penelitian-penelitian selanjutnya.

Metode penelitian ini adalah metode potong lintang, yang tidak dapat menjelaskan hubungan sebab akibat berbagai faktor dengan status nutrisi pada pasien CAPD. Pada penelitian ini juga tidak dilakukan pemeriksaan adekuasi dialisis yang mungkin mempengaruhi status nutrisi. Selain itu, besar sampel minimal pada beberapa faktor tidak terpenuhi karena keterbatasan waktu penelitian.

Penulis menyadari kelemahan dan keterbatasan penelitian ini sehingga diperlukan penelitian lebih lanjut yang dapat memperbaiki generalisasi hasil penelitian pada populasi CAPD secara umum

Generalisasi hasil penelitian

Pada bagian akhir pembahasan tesis ini perlu dibahas mengenai seberapa jauh hasil penelitian ini bisa diaplikasikan pada populasi yang lebih luas. Sesuai dengan prinsip representasi sampel terhadap populasi dan teknik pengambilan sampel, maka penilaian generalisasi dilakukan terhadap validitas interna dan validitas eksterna I dan II.

Penilaian terhadap validitas interna dilakukan dengan memperhatikan apakah subjek yang menyelesaikan penelitian dapat mempresentasikan sampel yang memenuhi kriteria pemilihan subjek. Pada penelitian ini 80% subjek digunakan sebagai sampel penelitian. Pada penelitian ini status nutrisi dinilai dengan menggunakan MIS, yang saat ini dianggap lebih baik dibandingkan SGA untuk menilai PEW pada pasien dialisis kronik dan pasien transplan. Pemeriksaan hsCRP dan HCO_3 vena sebagai

indikator inflamasi dan asidosis metabolik juga dapat mewakili keadaan inflamasi dan asidosis metabolik. Atas dasar itu, validitas interna penelitian diperkirakan cukup baik.

Untuk validitas eksterna I, penelitian dilakukan terhadap representasi subjek yang direkrut sesuai dengan kriteria pemilihan terhadap populasi terjangkau. Populasi terjangkau penelitian ini adalah pasien CAPD dewasa stabil yang berobat di Poliklinik CAPD RSCM dan RS PGI Cikini. Pada penelitian ini, peneliti hanya berhasil mencapai \pm 60% jumlah sampel. Teknik perekrutan subjek dari populasi terjangkau diambil dengan metode konsekutif pada pasien yang memenuhi kriteria inklusi. Berdasarkan hal tersebut, validitas eksterna I penelitian ini dianggap cukup baik.

Untuk validitas eksterna II, penilaian dilakukan secara *common sense* dan berdasarkan pengetahuan umum yang ada. Dalam hal ini perlu dinilai apakah populasi terjangkau penelitian ini merupakan representasi populasi target. Dengan mempertimbangkan bahwa sebagian besar pasien CAPD yang datang ke RSCM dan RS PGI Cikini memiliki karakteristik yang sama dengan di pusat pelayanan kesehatan lain, maka peneliti menilai bahwa validitas eksterna II penelitian ini cukup baik.

SIMPULAN

Faktor yang berkorelasi dengan status nutrisi pada pasien CAPD adalah inflamasi.

DAFTAR PUSTAKA

- US RDS. USRDS 2012 Annual Data Report : Atlas of chronic kidney disease and end stage renal disease in the United States. National Institutes of Health, National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases: Bethesda, MD; 2012.
- Jha V. Current status of chronic kidney disease care in Southeast Asia. *Seminars in Nephrology*. 2009;29:487-96.
- Suhardjono. Risiko kardiovaskular pada penyakit ginjal kronik. In: Setiyohadi B, Sumariyono, Salim S, Kurniawan J, Hamonangan R, editors. *Naskah lengkap: Pertemuan Ilmiah Tahunan Ilmu Penyakit Dalam* 2010. Jakarta: Pusat Penerbitan Ilmu Penyakit Dalam; 2010. p. 36-43.
- Bandiara R, Afiatin, Supriadi, Sarly, I IR. 5th Annual report of Indonesian renal registry. 2012.
- Ho Y, Chau K, Leung C, Choy B, Tsang W, Wong P. Hong Kong renal registry report 2004. *Hong Kong J Nephrol* 2005;7:38-46.
- Li P, Chow K. The cost barrier to peritoneal dialysis in the developing world—an Asian perspective. *Perit Dial Int*. 2001;21(3):307-13.
- Blake P. Peritoneal dialysis in Asia: an external perspective. *Perit Dial Int*. 2002;22:258-64.
- Jain A, Blake P, Cordy P, Garg A. Global trends in rates of peritoneal dialysis. *J Am Soc Nephrol*. 2012;23(3):533-44.
- Leinig CE, Moraes T, Ribeiro S, Riella MC, Olandoski M, Martins C, et al. Predictive value of malnutrition markers for mortality in peritoneal dialysis patients. *Journal of Renal Nutrition*. 2011;21(2):176-83.
- Blumenkrantz MJ, Salusky IB, Schmidt RW. Managing the nutritional concerns of the patient undergoing peritoneal dialysis. In: Nolph KD, editor. *Peritoneal dialysis*. 2nd ed. Boston: Martinus Nijhoff; 1985. p. 345-401.
- Mutsert Rd, Grootendorst DC, Axelsson J, Dekker FW, Boeschoten EW, Krediet RT, et al. Excess mortality due to interaction between protein-energy wasting, inflammation and cardiovascular disease in chronic dialysis patients. *Nephrol Dial Transplant*. 2008;23:2957-64.
- Pietrzak I, Formanowicz D, Grzymislawski M, Wojciechowski J. Contemporary views on the role of nutrition in chronic renal failure - A review. *Pol J Food Nutr Sci*. 2006;15:123-8.
- Kang D, Kang EW, Choi SR, Yoon SY, Han D. Nutritional problems of Asian peritoneal dialysis patients. *Perit Dial Int*. 2003;23(2):1-7.
- Chow VC, Lee C, Ho E, Chan C, Yong RM, Li AL, et al. Nutritional assessment of continuous ambulatory peritoneal dialysis patients by bioelectrical impedance analysis. *Perit Dial Int*. 2003;23(2):55-7.
- Hakemi MS, Golbabaie M, Nassiri A, Kayedi M, Hosseini M, Atabak S, et al. Predictors of patient survival in continuous ambulatory peritoneal dialysis. *IJKD*. 2010;4:44-9.
- Wang T, Heimb O, Bergstr J, Lindholm B. Nutritional problems in peritoneal dialysis: An overview. *Perit Dial Int*. 1999;19(2):297-302.
- Suhardjono. Penyakit ginjal kronik, suatu epidemi global baru, masalah dan tata laksanaanya. Pidato Pengukuhan Guru Besar. Fakultas Kedokteran, Universitas Indonesia. 2009.
- Kang DH. Metabolic acidosis as a catabolic factor in peritoneal dialysis patients. *International Society for Peritoneal Dialysis*. 1999;19(2):1-5.
- Bergstrom J, Lindholm B. Nutrition and adequacy of dialysis. How do hemodialysis and CAPD compare? *Kidney Int*. 1993;34(40):39-50.
- Ebrahimzadehkor B, Dorri A-M, Yapan-Gharavi A-H. Malnutrition inflammation score in hemodialysis patients. *Zahedan J Res Med Sci*. 2013;10:29-32.
- Rambod M, Kalantar-Zadeh K, Bross R, Zitterkoph J, Benner D, Pithia J, et al. Association of malnutrition-inflammation score with quality of life and mortality in hemodialysis patients: A 5-Year Prospective Cohort Study. *Am J Kidney Dis*. 2009;53:298-309.
- Suhardjono. Malnutrition-inflammation syndrome in a hemodialysis population: the influence of polymorphic IL-6-174 and IL-10-1082 genes. *Acta Med Indones*. 2006;38(3):145-9. Epub 2006/11/30.
- Stenvinkel P, Barany P, Chung SH, Lindholm B, Heimbürger O. A comparative analysis of nutritional parameters as predictors of outcome in male and female ESRD patients. *Nephrol Dial Transplant*. 2002;17:1266-74.
- Heimbürger O, Qureshi AR, Blazer WS, Berglund L, Stenvinkel P. Hand-grip muscle strength, lean body mass, and plasma proteins as markers of nutritional status in patients with chronic renal failure close to start of dialysis therapy. *Am J Kidney Dis*. 2000;36:1213-25.
- Mojeheidi M, Behroozdam A, Hekmat R. Malnutrition prevalence among hemodialysis patients. *Med J Mashhad Univ Med Sci*. 2005;47(84):121-77.
- Afsar B, Sezer S, Ozdemir FN, Celik H, Elsurur R, Haberal M. Malnutrition-inflammation score is a useful tool in peritoneal dialysis patients. *Perit Dial Int*. 2006;26:705-11.
- Tzamaloukas AH, Oreopoulos DG, Murata GH, Servilla K, Rao P, Din S, et al. The relation between nutrition indices and age in patients on continuous ambulatory peritoneal dialysis receiving similar small solute clearances. *Int Uro and Neph*. 2001;32:449-58.
- Suh MR, Jung H, Kim SB. Effects of regular exercise on anxiety, depression, quality of life in maintenance hemodialysis patients. *Ren Fail*. 2002;24(3):337-45.
- Chow VC, Yong RM, Li AL, Lee C, Ho E, Chan C. Nutritional requirements and actual dietary intake of continuous ambulatory peritoneal dialysis patients. *Perit Dial Int*. 2003;23:52-4.
- Pecoits-Filho R, Lindholm B, Stenvinkel P. The malnutrition, inflammation, and atherosclerosis (MIA) syndrome – the heart of the matter. *Nephrol Dial Transplant*. 2002;17(11):28-31.
- Acchiardo S, Moore L, Latour P. Malnutrition as a main factor in morbidity and mortality of hemodialysis patients. *Kidney Int*. 1983;24(16):199-203.
- Kang EW, Goo YS, SC SCL, Han SH, Yoon SY, Choi SR. Factors affecting malnutrition in continuous ambulatory peritoneal dialysis patients: a cross-sectional study. *Korean J Nephrol*. 2002;21:943-55.