



# Pemeriksaan Fungsi Membran Peritoneum pada Prosedur Dialisis Peritoneal

Tika Adilistya<sup>1</sup>, Ina Susianti Timan<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Laboratorium Patologi Klinik RSUD Dr. Kanujoso Djatiwibowo, Balikpapan

<sup>2</sup>Departemen Patologi Klinik RSUPN Dr. Cipto Mangunkusumo, Jakarta, Indonesia

## ABSTRAK

Dialisis peritoneal (DP) adalah suatu proses dialisis menggunakan rongga perut sebagai penampung cairan dialisat dan peritoneum sebagai membran dialisis semipermeabel. Melalui membran ini, produk buangan akan berdifusi ke cairan dialisat dan cairan tubuh berlebih akan dikeluarkan secara osmosis akibat adanya agen osmotik pada cairan dialisat. Kesuksesan terapi DP tergantung pada integritas membran peritoneum baik secara morfologi maupun fungsional. DP jangka panjang juga dapat menyebabkan perubahan anatomi jaringan peritoneum sehingga diperlukan suatu uji fungsi membran peritoneum. *Peritoneal equilibration test* (PET) adalah uji estimasi laju transpor zat dan kapasitas ultrafiltrasi membran peritoneum. Pada makalah ini akan dipaparkan PET dan interpretasinya, serta contoh kasus terkait.

**Kata kunci:** dialisis peritoneal, *peritoneal equilibration test*, fungsi membran peritoneum

## ABSTRACT

Peritoneal dialysis is a dialysis using peritoneal cavity as a container for dialysis fluid and peritoneal membrane as an endogenous semipermeable dialyzing membrane. Across this membrane, waste products diffuse to the dialysate; excess body fluid is removed by osmosis induced by the osmotic agent in the dialysis fluid. Success of peritoneal dialysis therapy depends on peritoneal membrane integrity, both morphological and functional. Long-term dialysis peritoneal not only decreases peritoneal membrane function, but also changes the peritoneal tissue anatomy; the permeability of peritoneal membrane also affected. It is important to have a test to estimate peritoneal membrane function. Peritoneal equilibration test (PET) yields approximate estimation of peritoneal transport rate of small solutes and ultrafiltration capacity of peritoneal membrane. This paper describe PET, how to interpret the results, and a case example. **Tika Adilistya, Ina Susianti Timan. Examination of Peritoneal Membrane Function in Peritoneal Dialysis.**

**Keywords:** peritoneal dialysis, peritoneal equilibration test, peritoneal membrane function

## Dialisis Peritoneal

Dialisis peritoneal (DP) adalah suatu proses dialisis menggunakan rongga perut sebagai penampung cairan dialisat dan peritoneum sebagai membran dialisis semipermeabel. Melalui membran ini, produk buangan akan berdifusi ke cairan dialisat dan cairan tubuh berlebih akan dikeluarkan secara osmosis akibat adanya agen osmotik pada cairan dialisat. DP telah digunakan oleh sekitar 170.000 pasien penyakit ginjal kronik tahap akhir di seluruh dunia, atau sekitar 8% populasi pasien yang memerlukan dialisis.<sup>1</sup>

DP memiliki sejumlah keuntungan dibandingkan hemodialisis (HD), setidaknya pada dua atau tiga tahun pertama terapi. Pertama, DP merepresentasikan pengambilan zat buangan dan cairan tubuh berlebih secara

“perlahan”, kontinu, dan “fisiologis”. DP tidak memerlukan akses vaskular seperti pada HD dan tidak ada kontak antara membran dengan darah sehingga stimulasi katabolik minimal. Fungsi renal residual terjaga lebih baik pada DP dibandingkan dengan HD.<sup>1</sup>

Syarat mutlak DP adalah pasien dan keluarga harus kompeten untuk melakukan proses DP secara mandiri. Apabila hal tersebut terpenuhi, satu-satunya kontraindikasi DP adalah adanya defek diafragma luas, adhesi peritoneal, hernia abdominal yang tidak dapat dioperasi, serta *infectious bowel disease*.<sup>1</sup>

Terdapat dua prinsip utama pengaturan zat terlarut (*solute*) dan transpor cairan melewati membran peritoneum pada DP, yaitu difusi yang didorong oleh gradien

konsentrasi dan ultrafiltrasi yang didorong oleh gradien tekanan hidrostatik/osmotik.<sup>1</sup> Penahan (*barrier*) yang memisahkan plasma di kapiler peritoneum dengan cairan di kavum peritoneum adalah dinding kapiler dan interstisium. Bagi air dan *solute* ukuran besar, penghalang utama transpor adalah dinding kapiler, sedangkan untuk *solute* ukuran kecil, interstisium memegang peranan sebanyak sepertiga dari resistensi difusi.<sup>1</sup> Permeabilitas dinding kapiler dapat digambarkan sebagai *three-pore model* transpor membran (**Gambar 1**).<sup>1</sup>

## Komposisi cairan dialisat peritoneal

Cairan DP saat ini memiliki komposisi *lactate-buffered*, “*balanced*” *salt solution* tanpa kalium, dengan glukosa sebagai agen osmotik. Kadar kalium pada cairan DP adalah nol untuk

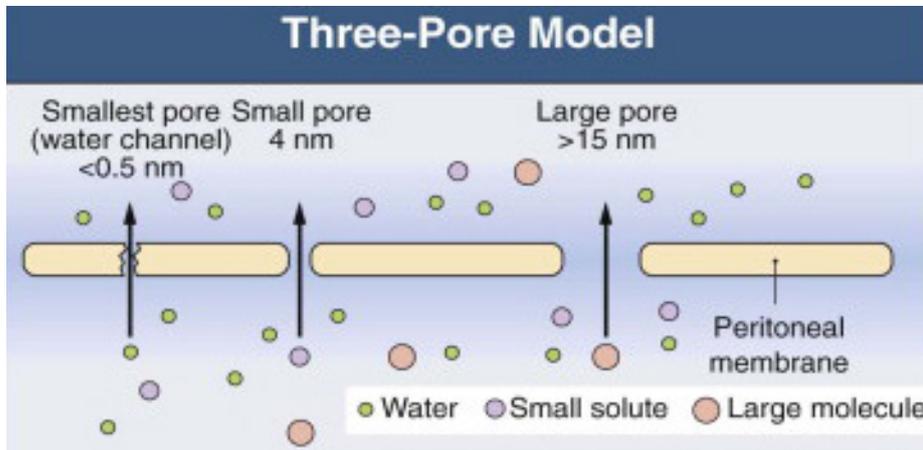
# LAPORAN KASUS



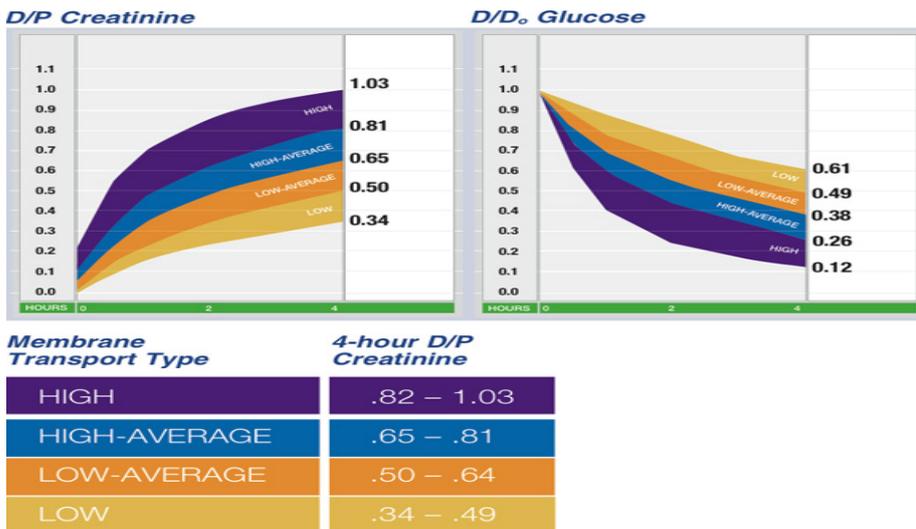
membantu menjaga keseimbangan kalium mengingat salah satu tujuan dialisis adalah mengoreksi kadar kalium dalam darah. Dipilihnya laktat sebagai bufer dan bukan

bikarbonat karena bikarbonat bersama kalsium dapat berpresipitasi membentuk kalsium karbonat selama penyimpanan dialisat. Rerata kadar bikarbonat serum pasien CAPD kronik

selalu lebih rendah dari nilai normal sehingga pada cairan dialisat ditambahkan laktat sebagai prekursor bikarbonat.<sup>1</sup>



**Gambar 1.** Pori kecil (bagian tengah) merepresentasikan jalur utama melintasi peritoneum. Melalui jalur ini *solute* kecil berpindah secara difusi dan air berpindah secara osmosis. Melalui pori besar (sebelah kanan), makromolekul berpindah perlahan melalui proses filtrasi dari plasma ke rongga peritoneum. Pori terkecil (sebelah kiri) direpresentasikan oleh aquaporin yang permeabel terhadap air namun impermeabel terhadap zat terlarut.<sup>1</sup>



**Gambar 2.** Interpretasi *peritoneal equilibration test*. Berdasarkan perubahan kadar zat terlarut, pasien dapat dikelompokkan menjadi empat jenis *transporter*, yaitu *fast (high)*, *fast (high)-average*, *slow (low)-average*, dan *slow (low)*.<sup>1</sup>

**Tabel 1.** Komposisi cairan dialisat peritoneal<sup>1,2</sup>

KOMPOSISI	KONSENTRASI	
Glukosa (1,5%; 2,5%; 4,25%)	1368; 2268; 3852	mg/dL
Natrium	132	mEq/L
Kalsium	1,75	mEq/L
Magnesium	0,25	mmol/L
Klorida	96	mEq/L
Laktat	40	mmol/L
Osmolaritas	298; 346; 396; 485	mOsm/L
pH	5,2	

Pada **Tabel 1** dapat dilihat komposisi cairan dialisat peritoneal komersial dan banyak dipakai saat ini. Pemilihan konsentrasi glukosa tergantung balans cairan. Pada keadaan kelebihan cairan tubuh, digunakan cairan dialisat dengan konsentrasi glukosa lebih tinggi untuk menarik kelebihan cairan tersebut.<sup>1,2</sup>

### PERITONEAL EQUILIBRATION TEST

Kesuksesan terapi dialisis peritoneal bergantung pada integritas membran peritoneum, baik morfologi maupun fungsional. Dialisis peritoneal jangka panjang dapat menyebabkan perubahan anatomi dan morfologi jaringan peritoneum, seperti neoangiogenesis, vaskulopati, dan fibrosis, serta kadang sklerosis peritoneum, yang dapat menyebabkan kegagalan fungsional. Akibat perubahan tersebut, seiring berjalannya waktu akan terjadi perubahan permeabilitas peritoneum. Perubahan membran peritoneum, sebagai konsekuensi dialisis peritoneal, berperan penting dalam morbiditas dan mortalitas pasien.<sup>1</sup>

Tujuan *peritoneal equilibration test* (PET) adalah untuk estimasi laju transpor peritoneal zat terlarut kecil serta kapasitas ultrafiltrasi. Laju transpor zat terlarut tergantung area permukaan peritoneal efektif, ditentukan oleh jumlah kapiler perfusi efektif yang tersedia untuk proses pertukaran serta aliran darah. Dari pemeriksaan ini, pasien dapat dikelompokkan menjadi 4 jenis transporter yaitu *fast*, *fast average*, *slow average*, dan *slow*.<sup>1</sup>

### Prosedur

Berikut adalah standar prosedur operasional *peritoneal equilibration test* dari Divisi Nefrologi Departemen Ilmu Penyakit Dalam Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia/RSUPN Cipto Mangunkusumo Jakarta, yang dimodifikasi dari metode Twardowski dkk.<sup>3</sup>

1. Malam hari sebelum tes, pasien memasukkan cairan peritoneal dan membiarkannya selama 6-12 jam, idealnya cairan Glukosa 2,3%.



Di Poli CAPD:

2. Pada pagi hari pasien datang ke klinik. Cairan peritoneal dikeluarkan dalam posisi tegak berdiri tegak selama 20 menit tepat.
3. Pasien dalam posisi telentang, masukkan cairan Glukosa 2,3% sebanyak 2 liter dalam 10 menit. Untuk meyakinkan terjadi pencampuran yang baik, pasien harus memiringkan tubuh ke kiri dan ke kanan setiap cairan sudah masuk 40 mL.
4. Catat saat sebanyak 2 liter cairan peritoneal tersebut sudah masuk semua. Waktu ini merupakan jam ke-0.
5. Masing-masing pada jam ke-0 dan jam ke-2 :
  - Keluarkan 200 mL cairan ke dalam kantong pembuangan
  - Balikkan kantong cairan 2-3 kali agar zat yang terkandung di dalamnya tercampur
  - Dengan teknik aseptik, ambil sampel cairan 10 ml dari *medication port*
  - Sisa cairan sebanyak 190 mL dimasukkan kembali ke dalam peritoneum dari kantong pembuangan.
  - Pindahkan sampel cairan 10 mL ke dalam tabung untuk dikirim ke laboratorium. Beri label nama pasien, tanggal, dan jam pemeriksaan. Yang diperiksa adalah ureum, kreatinin, dan glukosa cairan dialisat
6. Pada jam ke-2:
  - Ambil sampel darah untuk pemeriksaan ureum, kreatinin, dan gula darah. Beri label nama pasien, tanggal, dan jam pengambilan.
7. Pada jam ke-4:
  - Pasien berdiri tegak dan keluarkan cairan selama 20 menit tepat
  - Balikkan kantong cairan 2-3 kali agar zat yang terkandung di dalamnya tercampur
  - Dengan teknik aseptik, ambil sampel cairan 10 mL dari *medication port*
  - Ukur dan catat volume total cairan yang dikeluarkan
  - Pindahkan sampel cairan 10 mL ke dalam tabung untuk dikirim ke laboratorium. Beri label nama pasien, tanggal, dan jam pemeriksaan. Yang diperiksa adalah ureum, kreatinin, dan glukosa cairan dialisat

8. Semua sampel cairan dialisat (jam ke-0, 2, 4) dan sampel darah (jam ke-2) dikirim ke laboratorium
9. Hitung rasio kreatinin dialisat/plasma (D/P) pada jam ke-2 lalu plot pada grafik
10. Hitung rasio glukosa dialisat pada jam ke-2 terhadap glukosa dialisat jam ke-0 (D/D<sub>0</sub> glukosa). Lalu plot pada grafik yang sesuai.

### Interpretasi

Pada tahun 1987, untuk pertama kalinya Twardowski dkk,<sup>3</sup> mengemukakan metode untuk mengetahui fungsi membran peritoneum melalui pengukuran laju kesetimbangan (*equilibration*) zat terlarut antara cairan dialisat dan plasma tubuh. *Dialysate-to-plasma ratio*, atau rasio D/P mengukur fungsi difusi. Rasio D/P rendah berarti transpor melintasi membran peritoneum untuk suatu zat terlarut

Tabel 2. Regimen dialisis peritoneal<sup>1</sup>

Luas permukaan tubuh (m <sup>2</sup> )	D/P KREATININ			
	Slow (<0,5)	Slow-average (0,50-0,65)	Fast-average (0,65-0,82)	Fast (>0,83)
<1,7	CAPD/APD 10-12,5 liter	CAPD/APD+ 10-12,5 liter	APD+ 10-12,5 liter	APD 10-12,5 liter
1,7-2,0	CAPD+/APD 12,5-15 liter	APD+ 12,5-15 liter	APD+ 12,5-15 liter	APD+ 12,5-15 liter
>2,0	CAPD+, HD	APD+ 15-20 liter	APD+ 15-20 liter	APD+ 15-20 liter

Tabel 3. Kriteria adekuasi dialisis peritoneal<sup>1</sup>

KRITERIA	KETERANGAN
Klinis	Pasien merasa baik, <i>lean body mass</i> stabil Tidak ada gejala anoreksia, asthenia, nausea, emesis, dan insomnia Kecepatan konduktansi saraf stabil
Bersihan zat terlarut kecil	Kt/V mingguan urea >1,7 (renal + peritoneal) Bersihan kreatinin mingguan >50 L/m <sup>2</sup>
Bersihan zat terlarut besar	Bersihan albumin <0,15 mL/menit
Keseimbangan cairan	Tidak ada edema Tidak ada hipertensi Tidak ada hipotensi postural
Keseimbangan elektrolit	Kalium serum <5 mmol/L
Keseimbangan asam basa	Bikarbonat serum >24 mmol/L
Gizi	Asupan protein harian > 1,2 g/kg Asupan kalori >35 kkal/kg/hari Albumin serum >3,5 g/dL Indeks massa tubuh 20-30 kg/m <sup>2</sup> Lingkar otot <i>midarm</i> stabil

Tabel 4. Pemeriksaan Fisik Pasien

Keadaan umum	Baik
Kesadaran	Compos mentis
Nadi	80 kali/menit, reguler, isi cukup
Nafas	20 kali/menit, reguler, kedalaman cukup
Suhu	36°C peraksiler
Tekanan darah	90/60 mmHg
Berat badan/tinggi badan	50 kg/153 cm (area permukaan tubuh 1,45 m <sup>2</sup> ; indeks massa tubuh 21,4 kg/m <sup>2</sup> )
Mata	Konjungtiva tidak pucat, sklera tidak ikterik
Dada dan punggung	Simetris, paru suara nafas vesikular, tidak terdapat ronkhi dan wheezing, bunyi jantung I-II normal, tidak ada murmur dan gallop.
Perut dan pinggang	Supel, bising usus normal, hati dan limpa tidak teraba
Anggota gerak	Akral hangat, tidak terdapat edema



**Tabel 5.** Pemeriksaan Laboratorium Pasien

JENIS PEMERIKSAAN	HASIL	SATUAN	NILAI RUJUKAN
<b>Darah perifer lengkap</b>			
Hemoglobin	12,2	g/dL	12-15
Hematokrit	35,6	%	36-46
Eritrosit	4,34	10 <sup>6</sup> /uL	3,8-4,8
MCV	82,0	fl	80-95
MCH	27,6	pg	27-31
MCHC	33,7	g/dL	32-36
Jumlah trombosit	371	10 <sup>3</sup> /uL	150-400
Jumlah leukosit	8,33	10 <sup>3</sup> /uL	5-10
<b>Hitung jenis</b>			
Basofil	0,2	%	0-1
Eosinofil	2,3	%	1-3
Neutrofil	72,6	%	52,0-76,0
Limfosit	19,7	%	20-40
Monosit	5,2	%	2-8
Laju endap darah	25	mm	0-20
<b>Kimia klinik</b>			
SGOT (AST)	9	U/L	<51
SGPT (ALT)	7	U/L	<23
Albumin	4,10	g/dL	3,4-5,2
Kreatinin darah	10,60	mg/dL	0,60-1,20
eGFR	4,1	mL/min/L	294,00-142,00
Ureum darah	87	mg/dL	<50
Asam urat	5,7	mg/dL	3,4-7,0
Trigliserida	146	mg/dL	<150
Kolesterol total	200	mg/dL	<200
Kolesterol HDL	37	mg/dL	Rendah <40 Tinggi >60
Kolesterol LDL	140	mg/dL	Dewasa: <100 Konsensus lipid: <100: optimal 100-129: mendekati optimal 130-159: batas tinggi 160-189: tinggi >190: sangat tinggi
Glukosa puasa	82	mg/dL	<100
Glukosa 2 jam PP	115	mg/dL	<140
<b>Elektrolit</b>			
Natrium darah	147	mEq/L	132-147
Kalium darah	3,99	mEq/L	3,3-5,4
Klorida darah	93,3	mEq/L	94-111

**Tabel 6.** Hasil uji PET

JENIS PEMERIKSAAN	HASIL			SATUAN	NILAI RUJUKAN
	PUKUL 10.07	PUKUL 12.10	PUKUL 14.13		
Kreatinin cairan	1,20	4,40	7,20	mg/dL	
Ureum cairan	12	46	69	mg/dL	
Glukosa cairan	1127	1093	981	mg/dL	
Kreatinin darah	-	12,70	-	mg/dL	0,80-1,30
Ureum darah	-	8,5	-	mg/dL	<50
Glukosa darah	-	230	-	mg/dL	<140

berlangsung lambat dan kesetimbangan antara dialisat dan plasma tercapai bertahap. Sebaliknya, rasio D/P tinggi artinya transpor solut melintasi membran peritoneum berlangsung cepat sehingga kesetimbangan tercapai lebih cepat.<sup>1</sup>

Konsep lain yang juga penting adalah D/D<sub>0</sub> glukosa, didefinisikan sebagai rasio glukosa dialisat pada jam ke-n versus glukosa dialisat pada jam ke-0. Konsep ini mengukur fungsi ultrafiltrasi. Glukosa adalah agen osmotik yang umum digunakan pada larutan dialisat peritoneal. Setelah terjadi absorpsi dari dialisat ke sirkulasi sistemik, gradien osmotik menghilang dan diikuti hilangnya ultrafiltrasi. D/D<sub>0</sub> glukosa tinggi mengindikasikan rendahnya absorpsi glukosa serta ultrafiltrasi yang berlangsung terus menerus, sedangkan D/D<sub>0</sub> glukosa rendah mengindikasikan absorpsi cepat serta hilangnya ultrafiltrasi secara cepat (**Gambar 2**).<sup>1</sup> Dari berbagai penelitian didapatkan bahwa parameter terbaik untuk menilai laju transpor peritoneal adalah kreatinin (D/P) dan glukosa (D/D<sub>0</sub>).<sup>1</sup>

### Klasifikasi status transpor membran peritoneal

Berdasarkan rasio D/P kreatinin dan D/D<sub>0</sub> glukosa, pasien dapat dikelompokkan menjadi 4 kategori transporter yaitu high (fast), high-average, slow (low)-average, dan slow.<sup>1</sup>

*Fast transporter* memiliki D/P kreatinin lebih dari 0,83. Pasien ini akan mengalami kesetimbangan zat terlarut kecil yang cepat dan lengkap akibat area permukaan membran fungsional yang lebih luas serta membran peritoneal yang lebih permeabel. *Fast transporter* akan secara cepat kehilangan gradien osmotik dan memiliki ultrafiltrasi buruk karena glukosa dialisat cepat diabsorpsi ke sirkulasi darah. Oleh karena itulah, *fast transporter* memiliki rasio D/P kreatinin tertinggi tapi D/D<sub>0</sub> glukosa terendah.<sup>2</sup>

Berbeda dengan *fast transporter*, *slow transporter* memiliki rasio D/P kreatinin terendah, yaitu kurang dari 0,5. Pasien ini mengalami kesetimbangan zat terlarut kecil yang lebih lambat dan kurang lengkap. Di sisi lain *slow transporter* memiliki D/D<sub>0</sub> glukosa tertinggi akibat lambatnya transpor glukosa melintasi membran peritoneum. Sebagai hasilnya, pasien dapat mempertahankan gradien osmotik untuk waktu yang lebih lama



sehingga ultrafiltrasi berjalan lebih baik.<sup>1</sup>

Pasien *fast-average* dan *slow-average transporter* memiliki karakteristik difusi dan ultrafiltrasi yang moderat tinggi dan moderat rendah. D/P kreatinin untuk *fast-average transporter* berkisar antara 0,65-0,82 sedangkan *slow-average transporter* berkisar antara 0,50 sampai 0,65. Perlu diingat bahwa nilai potong tersebut dapat bervariasi tergantung area geografis, waktu, dan faktor lain yang berhubungan dengan proses pemeriksaan dan populasi yang diteliti.<sup>2</sup>

#### Penentuan regimen dialisis

Hasil PET juga bermanfaat dalam penentuan regimen dialisis terbaik (Tabel 2).<sup>1</sup>

Pada Tabel 2 dijelaskan pedoman regimen dialisis peritoneal berdasarkan karakteristik membran peritoneal dan ukuran tubuh. Volume total cairan dialisis yang diperlukan akan meningkat seiring meningkatnya ukuran tubuh.

Seiring peningkatan transpor zat terlarut, penggunaan *automated peritoneal dialysis* (APD) dengan *exchange* malam hari yang pendek lebih disarankan daripada CAPD. *Dwelling time* yang pendek pada APD memungkinkan pasien untuk memaksimalkan bersihan zat terlarut kecil dan pada saat bersamaan dapat mempertahankan glukosa dialisis untuk ultrafiltrasi yang adekuat. Perlu diingat bahwa dengan *dwelling* yang lebih pendek, bersihan zat terlarut kecil dapat lebih baik namun bersihan molekul ukuran sedang mungkin akan memburuk karena molekul ini berdifusi lambat melintasi membran peritoneal dan membutuhkan waktu lebih lama untuk terjadi kesetimbangan. Sebaliknya, penggunaan CAPD memungkinkan waktu yang lebih lama untuk mencapai kesetimbangan zat terlarut kecil dan pengambilan cairan yang adekuat. Baik CAPD maupun APD dapat diberi jadwal *exchange* tambahan (pada Tabel 2 ditandai dengan +) yang diberikan pada sore hari pada CAPD atau dengan memprogram satu *exchange* malam hari tambahan pada APD. Penggunaan polimer glukosa seperti *icodextrin* pada *exchange* jangka panjang akan meningkatkan bersihan zat terlarut maupun ultrafiltrasi.<sup>1</sup>

#### Adekuasi

Untuk menilai adekuasi dialisis, faktor

terpenting adalah keadaan klinis pasien secara menyeluruh, meliputi massa otot yang terpelihara, tidak ada anemia, edema, hipertensi, gangguan elektrolit dan asam basa, gejala neurologis, pruritus, dan insomnia. Berdasarkan rekomendasi *International Society of Peritoneal Dialysis* (ISPD), penilaian adekuasi dialisis peritoneal secara klinis lebih diutamakan daripada parameter pengambilan zat terlarut, cairan, maupun parameter numerik lain.<sup>1</sup> Pada Tabel 3 dijelaskan secara rinci kriteria adekuasi dialisis peritoneal.

#### Keluaran

Sebagaimana halnya pada seluruh jenis terapi pengganti ginjal, pemeliharaan jangka panjang keseimbangan cairan dan elektrolit merupakan faktor krusial yang menentukan kesintasan pasien DP. Keluaran DP berhubungan langsung dengan fungsi renal residual, khususnya *output* urin. Kelompok *fast transporter* akan mengalami absorpsi glukosa secara cepat sehingga gradien osmotik cepat hilang. Akibatnya, kelompok ini paling buruk dalam hal kesintasan teknik DP. Biasanya setelah menjalani DP selama 2-3 tahun, ketika fungsi renal residual telah menurun, kebanyakan pasien akan mengalami *overload* cairan. Oleh karena itu penting untuk melakukan penilaian terhadap fungsi pengambilan cairan secara periodik, minimal setiap 6 bulan, melalui *peritoneal equilibration test* maupun analisis permeabilitas membran lain.<sup>1</sup>

#### CONTOH KASUS

Wanita usia 41 tahun dengan riwayat penyakit ginjal kronik stadium V, rutin berobat ke Poli Ginjal RSUPN Dr. Cipto Mangunkusumo sejak tahun 2009. Pemasangan CAPD dilakukan pada bulan Oktober 2010. Jadwal *exchange* yaitu 4 kali perhari (1,5-1,5-1,5-1,5) menggunakan cairan Dianeal®. Selama pemasangan CAPD, keluhan demam sangat jarang; keluhan mual, muntah, dan perut terasa penuh kadang dirasakan. Sesak nafas disangkal. Higiene pribadi dinilai baik. Uji PET belum pernah dilakukan sebelumnya. Pasien menderita DM tipe II sejak tahun 2009. Saat ini mendapat terapi Novomix 38-0-38 dan Lantus 1x26 unit. Kadar glukosa darah terkontrol (Tabel 4 dan 5).

#### Diskusi

Dari hasil pemeriksaan spesimen darah dan cairan dialisis, didapatkan hasil D/P kreatinin

pada jam ke-2 sebesar 0,35 dan D/D<sub>0</sub> glukosa pada jam ke-2 sebesar 0,97. Berdasarkan hasil tersebut pasien tergolong ke dalam kelompok *slow transporter*.

Rasio D/P kreatinin mencerminkan fungsi difusi zat terlarut. D/P kreatinin sangat rendah artinya proses transpor zat terlarut kecil berlangsung lama dan kurang lengkap. Berbanding terbalik dengan D/P kreatinin, pasien ini memiliki D/D<sub>0</sub> glukosa tinggi akibat transpor glukosa yang juga berlangsung lambat sehingga gradien osmotik dapat dipertahankan lebih lama. Rasio D/D<sub>0</sub> glukosa mencerminkan fungsi ultrafiltrasi sehingga pada pasien ini proses ultrafiltrasinya berjalan baik, kecil kemungkinan mengalami *overload* cairan tubuh. Hal ini sesuai dengan pemeriksaan fisik pasien tidak didapati edema pada anggota gerak.

Hasil PET dapat juga digunakan sebagai panduan regimen dialisis peritoneal. Pasien ini memiliki area permukaan tubuh kurang dari 1,7 m<sup>2</sup> dengan tipe *slow transporter* sehingga regimen dialisis terbaik adalah CAPD/APD dengan volume total 10-12,5 liter per hari (Tabel 2).<sup>1</sup>

Pasien ini diberi regimen dialisis 4 kali sehari, dengan volume masing-masing 1,5 liter sehingga total volume 6 liter. Menurut pedoman regimen dialisis peritoneal (Tabel 2) maka dapat dinilai bahwa volume dialisis kurang. Pada volume intraperitoneal kurang dari 2 liter, terdapat reduksi permukaan permeabilitas, namun dengan volume intraperitoneal yang tinggi, permukaan permeabilitas hanya meningkat sedang. Pada umumnya, orang dewasa dapat menoleransi 2-2,5 liter cairan yang setara dengan tekanan intraperitoneal sebesar 18 cm H<sub>2</sub>O. Tekanan melebihi 18 cm H<sub>2</sub>O dapat berakibat rasa tidak nyaman.<sup>1</sup>

Selama hampir 4 tahun menjalani DP, dapat dinilai bahwa dialisis peritoneal pada pasien ini sudah adekuat. Hal ini dinilai dari beberapa aspek, di antaranya keadaan umum pasien yang baik, tidak ada tanda-tanda *overload* cairan, tidak ada hipertensi, kadar kalium dan albumin serum normal, serta indeks massa tubuh normal.

#### SIMPULAN

Dialisis peritoneal memiliki keuntungan

## LAPORAN KASUS



dibandingkan hemodialisis, khususnya dalam pemeliharaan fungsi renal residual. *Peritoneal equilibration test* merupakan uji estimasi

transport peritoneal zat terlarut kecil dan kapasitas ultrafiltrasi membran peritoneum. Dari uji ini, pasien dialisis peritoneal dapat

diklasifikasikan menjadi empat tipe transport yang selanjutnya dapat digunakan untuk menentukan regimen dialisis peritoneal.

### Pernyataan :

*Penulis tidak memiliki afiliasi atau keterlibatan keuangan dengan organisasi atau entitas apa pun yang memiliki kepentingan keuangan atau konflik keuangan dengan materi atau materi yang dibahas dalam naskah. Ini termasuk pekerjaan, konsultasi, honor, kepemilikan atau opsi saham, kesaksian ahli, hibah atau paten yang diterima atau tertunda, atau royalti. Tidak ada bantuan penulisan yang diberikan dalam produksi naskah ini.*

### DAFTAR PUSTAKA

1. Rippe B. Peritoneal dialysis: principles, techniques, and adequacy. In: Floege J, Johnson RJ, Feehally J, editors. Comprehensive clinical nephrology. 4th ed. Philadelphia: Mosby; 2010:p.1081-91.
2. Baxter Dianeal® peritoneal dialysis solutions [package insert]. Old Toongabbie (New South Wales): Baxter International Inc; 2011.
3. Twardowski ZJ, Nolph KD, Khanna R, Leonor BF, Moore RH, Nielsen MP. Peritoneal equilibration test. *Perit Dial Int* 1987;7:138-47.