

PENGARUH PEMBERIAN DIET RENDAH KARBOHIDRAT TINGGI LEMAK TERHADAP PENURUNAN CO₂ DARAH DAN PERBAIKAN RESPIRASI PADA PASIEN PENYAKIT PARU OBSTRUKTIF KRONIK DI RUMAH SAKIT IMMANUEL BANDUNG

Ruth R Widjaja¹, IDP Ramantara², Susetyowati³

ABSTRACT

Background: Lung diseases are one of the main health problems in Indonesia. Among the lung diseases, Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD) is the 7th leading causes of death in Indonesia. The prevalence COPD tends to increase due to increasing smoking habit, industrialization, air pollution, and more elderly people. Diet regulation for COPD patients were mainly for energy consumption, and accurate proportion of carbohydrate and fat. Excessive carbohydrate intake will increase blood CO₂.

Objective: To evaluate the influence of low carbohydrate and high fat diet on the decrease of CO₂ concentration and improving respiration in acute exacerbation of COPD.

Methods: This is an experiment study, with pre and post test design. The subjects was COPD patients who hospitalized due to acute exacerbation. The subjects must be conscious, no left heart failure, no coronary heart disease, no acute respiratory failure that need ventilator, hospitalized for minimum 7 days and could take oral diet.

Results: Women, younger, and no smoking COPD patients had decreased blood CO₂ offer low carbohydrate high fatty diet. All patients with this diet experience had improvement in their respiratory symptoms.

Conclusion: Low carbohydrate high fat diet decreases blood CO₂ in new acute exacerbation of COPD patients, no smoking women and younger patients. However, this diet improved respiratory symptoms for all patients who receive it.

Keywords: COPD, low carbohydrate high fat diet, blood CO₂ concentration, respiratory improvement.

PENDAHULUAN

Penyakit Paru Obstruktif Kronik (PPOK) adalah penyakit paru kronik ditandai dengan hambatan aliran udara di saluran nafas yang tidak sepenuhnya reversibel. Hambatan aliran udara ini bersifat progresif dan berhubungan dengan respons inflamasi paru terhadap partikel atau gas yang beracun atau berbahaya (1). PPOK merupakan salah satu kondisi yang paling sering dijumpai dari gangguan pernafasan pada orang dewasa di negara-negara berkembang dan menjadi beban yang amat besar bagi masyarakat baik dalam hal biaya langsung dari pemeliharaan kesehatan penderitanya maupun biaya tidak langsung untuk masyarakat sekitarnya karena penderita kehilangan produktivitasnya (2).

World Health Organization (WHO) tahun 2004 memperkirakan PPOK membunuh lebih dari 2,75 juta orang per tahun. Di seluruh dunia PPOK merupakan penyebab kematian terbesar ke-4 bersama-sama HIV/AIDS, di bawah penyakit jantung, stroke, dan pneumonia. Petugas kesehatan masyarakat memperkirakan bahwa sebanyak separo dari orang-orang yang terjangkiti PPOK kurang terdiagnosis dan tidak menyadari bahwa mereka menderita penyakit ini (3). Masalah pernafasan adalah yang paling umum menjadi penyebab ke-3 dari penyakit kronis pada pekerja yang berusia antara 45–64 tahun di United Kingdom, dan penyebab kematian yang berhubungan dengan penyakit pernafasan dan PPOK.

Menurut statistik yang dikeluarkan *American Lung Association*, 15 juta orang Amerika menderita PPOK dan merenggut nyawa 87.000 orang Amerika di tahun 1992 (2). Pusat Pengendalian Penyakit dan Pencegahan memperkirakan bahwa 119.000 orang Amerika mati karena PPOK di tahun 2002, di mana untuk pertama kalinya wanita melebihi pria. Dalam tahun 2002 total biaya tahunan di USA untuk PPOK diperkirakan \$32,1 milyar, yang terdiri dari pengeluaran biaya pemeliharaan kesehatan berjumlah \$18 milyar, dan biaya perawatan lanjutan adalah \$14,1 milyar (4).

Penyakit paru juga merupakan salah satu masalah kesehatan utama di Indonesia. Berdasarkan penelitian, sekitar sepertiga morbiditas dan mortalitas di Indonesia adalah penyakit paru, termasuk PPOK (5). Menurut Survey Kesehatan Rumah Tangga (SKRT) 1992 Departemen Kesehatan, 30–40% penyakit dan penyebab kematian di Indonesia adalah penyakit paru (6). PPOK merupakan penyebab kematian ke-7 di Indonesia (5). Peningkatan jumlah pasien PPOK di Indonesia disebabkan oleh beberapa faktor yaitu: penambahan penduduk, industrialisasi, kebiasaan merokok yang masih tinggi, peningkatan usia rata-rata penduduk dari 54 tahun menjadi 63 tahun pada tahun 1990-an, serta polusi udara terutama di kota besar, di lokasi industri dan pertambangan (5). Di Rumah Sakit Immanuel Bandung tempat penelitian ini dilakukan jumlah pasien PPOK yang dirawat 157 orang

¹ RS. Mardi Rahayu Kudus

² Bagian Penyakit Dalam RS Dr. Sardjito/Fakultas Kedokteran UGM Yogyakarta

³ Instalasi Gizi RS Dr. Sardjito/Fakultas Kedokteran UGM Yogyakarta

setahunnya, dan yang meninggal 12 orang setahunnya. Dengan jumlah pasien dewasa 1.418 orang setiap tahun, maka angka kematian penderita PPOK yang dirawat adalah 8,5% per tahun.

Pernafasan atau respirasi sendiri adalah proses reaksi kimia yang terjadi bila sel menyerap oksigen, menghasilkan CO_2 dan air. Sumber karbon yang dipakai dalam proses ini tidak khusus. Pernafasan dalam arti yang lebih khusus adalah proses penguraian glukosa dengan menggunakan oksigen, menghasilkan CO_2 , air dan energi, sehingga terdapat hubungan antara karbohidrat dengan CO_2 yang dihasilkan (7). Masukan zat gizi merupakan salah satu faktor yang harus diperhatikan dalam perawatan penderita penyakit gangguan pernafasan.

Pasien dengan PPOK umumnya disertai dengan malnutrisi. Keadaan malnutrisi akan semakin buruk bila konsumsi energi tidak mencukupi, sedangkan energi tersebut dibutuhkan untuk meningkatkan proses pernafasan, resistensi terhadap infeksi dan keadaan struktur paru. Pemberian tambahan energi pada pasien PPOK harus disesuaikan dengan keadaan pasien, bila berlebihan terutama penambahan energi yang diperoleh dari karbohidrat akan meningkatkan kadar CO_2 . Keadaan ini akan lebih memperburuk keadaan pasien, terutama dalam proses pernafasan (8).

Dari penelitian pemberian nutrisi pada PPOK yang dilakukan oleh Ferreira, dkk (9) didapatkan hasil bahwa makanan dengan karbohidrat tinggi berhubungan dengan peningkatan produksi dari karbondioksida dan penurunan dari kapasitas latihan. Pada penelitian kombinasi jangka pendek di mana diet dengan variasi komposisi dilakukan untuk mendukung dugaan bahwa beban karbohidrat tinggi meningkatkan tekanan pada sistem ventilatori.

Kebutuhan tubuh akan karbohidrat diperhitungkan akan fungsinya sebagai penghasil energi. Di Indonesia 70–80%, bahkan mungkin lebih dari 80% dari total kebutuhan energi berasal dari karbohidrat serta 15–20% berasal dari lemak (10). Hal yang harus diperhatikan dalam pengaturan diet pada pasien PPOK terutama adalah konsumsi energi yang berasal dari sumber karbohidrat perlu dikurangi dan sumber lemak yang ditingkatkan.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini termasuk penelitian eksperimental murni, menggunakan rancangan penelitian *pre and post test* (Gambar 1).

Intervensi Diet Rendah Karbohidrat Tinggi Lemak (RKTL) yang digunakan dalam penelitian ini adalah susu formula dengan komposisi rendah karbohidrat, 43% dan tinggi lemak yaitu 46% dari total kalori. Kebutuhan kalori diberikan 30 kkal/kg BB/hari, asupan tercukupi jika



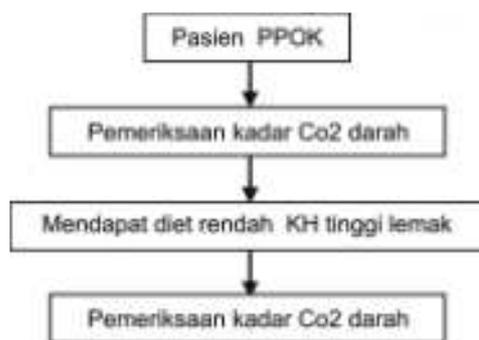
GAMBAR 1. Rancangan Penelitian

mencapai 75% dari kebutuhan.

Penelitian ini dilaksanakan di Rumah Sakit Immanuel Bandung di Jawa Barat. Waktu penelitian selama 3 bulan yaitu dari bulan Nopember 2004 sampai Januari 2005. Populasi studi dalam penelitian ini adalah semua pasien PPOK yang dirawat inap di Rumah Sakit Immanuel selama bulan Nopember 2004 sampai Januari 2005. Subjek penelitian adalah kelompok usia di atas 40 tahun baik laki-laki maupun wanita dengan kriteria inklusi yaitu pasien dalam keadaan sadar, tidak ada penyakit penyerta seperti gagal jantung kiri, penyakit jantung koroner, tidak mengalami gagal nafas akut sehingga perlu dirawat di *Intensive Care Unit*, pasien dapat memakan makanan yang diberikan secara oral, secara klinis pasien menderita PPOK eksaserbasi akut (batuk bertambah, produksi sputum bertambah, sputum berubah warna, sesak nafas bertambah, keterbatasan aktivitas bertambah). Dari foto thorax menderita PPOK eksaserbasi akut (hiperinflasi, hiperlusen, diafragma mendatar, corakan bronkovaskuler meningkat, bulla, jantung pendulum), mendapat terapi standardisasi untuk PPOK. Kriteria eksklusi: dirawat kurang dari 7 hari.

Instrumen yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah 1) Penilaian asupan susu formula dengan menggunakan cara gelas ukur; 2) Catatan medis untuk mengetahui identitas pasien, termasuk data antropometri yaitu berat badan, informasi tentang penyakit, diagnosis, terapi yang diberikan, hasil analisis gas darah; 3) Timbangan berat badan yang mempunyai ketepatan 0,5 kg digunakan untuk mengukur berat badan responden.

Pasien PPOK yang memenuhi syarat sebagai subjek penelitian dilakukan pemeriksaan darah yaitu analisis gas darah untuk mengetahui nilai CO_2 darah, dan melakukan pengisian catatan medis lengkap termasuk berat badan. Selama 5 hari dicatat asupan susu formula dengan memakai gelas ukur. Setelah 5 hari dilakukan analisis gas darah lagi untuk mengetahui kadar CO_2 pasien. Prosedur ini digambarkan seperti pada Gambar 2.



GAMBAR 2. Prosedur Pengumpulan Data

HASIL

Karakteristik Subjek Penelitian

Dari waktu pengamatan selama 3 bulan, didapatkan 7 subjek penelitian yang sesuai dengan kriteria inklusi. Karakteristik subjek penelitian yang meliputi usia, jenis kelamin, merokok, pekerjaan, status pasien, dapat dilihat pada **Tabel 1**.

Dari data terlihat pasien laki-laki berjumlah 5 orang dari 7 orang pasien, di mana semua pasien lama yang sudah pernah terapi dan kontrol secara teratur. Usia pasien bervariasi antara 65–78 tahun, mereka semua merokok dan ada yang bekerja di sektor industri ada yang di nonindustri.

Dari 2 pasien wanita didapatkan, 1 pasien lama yang sudah pernah terapi dan kontrol teratur serta 1 pasien baru yang baru pertama didiagnosis PPOK dan mendapat terapi sebagai PPOK. Keduanya bekerja di lingkungan nonindustri dan tidak merokok.

Asupan Energi, Lemak dan Karbohidrat

Dari hasil pengamatan selama 7 hari setelah diberikan susu formula Rendah Karbohidrat Tinggi Lemak (RKTL), didapatkan rata-rata asupan energi (E), lemak (L) dan karbohidrat (KH) sudah memenuhi kebutuhan yaitu di atas 75%, kecuali pada kasus no. 4 yang melebihi kebutuhan terutama untuk energi dan karbohidrat (**Tabel 2**).

Terapi Subjek Penelitian

Terapi pada pasien 1–7 sudah sama sesuai standar terapi. Penambahan hanya diberikan sesuai penyakit

TABEL 1. Karakteristik subjek penelitian

Pasien nomor	Status pasien lama/baru	Jenis kelamin	Usia (tahun)	Merokok/ tidak merokok	Pekerjaan
1	Lama	Laki-laki	65	merokok	industri
2	Lama	Laki-laki	68	merokok	nonindustri
3	Lama	Laki-laki	74	merokok	nonindustri
4	Lama	Perempuan	60	tidak merokok	nonindustri
5	Lama	Laki-laki	77	merokok	nonindustri
6	Lama	Laki-laki	78	merokok	industri
7	Baru	Perempuan	62	tidak merokok	nonindustri

TABEL 2. Kebutuhan dan asupan susu formula

Pasien nomor	Kebutuhan			Asupan			Asupan zat gizi (%)		
	E	L	KH	E	L	KH	E	L	KH
1	1320	68	142	1117	57	122	85	84	86
2	2100	107	226	1829	89	190	87	83	84
3	2250	115	242	1740	89	190	77	77	79
4	1170	60	126	1421	63	179	122	105	142
5	1800	92	194	1800	92	194	100	100	100
6	1350	69	145	1120	58	122	83	84	84
7	1200	61	129	1237	61	137	103	100	106

Keterangan:

E = Energi

L = Lemak

KH = Karbohidrat

peyakit lain yang menyertai, seperti pada pasien no 1, 3, 4 yang mendapat terapi gastritis, serta pasien no 4 dan 7 yang mendapat terapi obat anti tuberculosis. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 3.

Pengaruh Diet RKTL terhadap Perubahan CO2 Darah

Dari hasil penelitian didapatkan perubahan CO2 darah setelah diberikan diet RKTL selama 7 hari. Pada pasien no 1, 2, 3, dan 6. mengalami kenaikan CO₂ darah, sedangkan pada pasien no 4, 5, dan 7 mengalami penurunan CO₂ (Tabel 4).

Pengaruh Diet RKHTL terhadap Respirasi

Tabel 5 menunjukkan frekuensi respirasi saat awal dirawat dan frekuensi respirasi saat nomal kembali, serta hari ke berapa perbaikan respirasi ini terjadi. Dari hasil penelitian didapatkan perbaikan respirasi terjadi pada hari ke-2 sampai hari ke-3 (Tabel 5).

BAHASAN

Pasien 1, seorang laki-laki yang sudah lama menderita PPOK dan sudah sering kontrol serta mendapat terapi PPOK, berusia 65 tahun, seorang perokok dan bekerja di lingkungan industri. Selama dalam perawatan asupan energi, lemak dan karbohidrat sudah memenuhi kebutuhan. Terapi sesuai standar terapi, hanya ada penambahan sesuai penyakit penyerta pada pasien ini yaitu gastritis. Terapi tambahan tidak berpengaruh terhadap kemampuan parunya. Pada hasil CO₂ terjadi kenaikan sebesar 6,90 mmHg. Perbaikan respirasi terjadi pada hari ke-3.

Pasien 2, seorang laki-laki yang sudah lama menderita PPOK dan sudah sering kontrol serta mendapat terapi PPOK, berusia 68 tahun, seorang perokok dan bekerja di lingkungan nonindustri. Selama dalam perawatan asupan energi, lemak dan karbohidrat sudah memenuhi kebutuhan. Terapi sesuai standar terapi. Pada

TABEL 3. Data terapi

Terapi	Subjek I	Subjek II	Subjek III	Subjek IV	Subjek V	Subjek VI	Subjek VII
O ₂	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Infus Na Cl 0,9%	✓	✓	✓		✓	✓	
Hexlon	✓	✓		✓	✓	✓	
Inpepsa	✓						✓
Rantin	✓			✓	✓	✓	
Mucopect	✓			✓	✓	✓	
Nebulizer+Ventolin+	✓	✓	✓		✓	✓	
Atrovent	✓						
Isoket R	✓		✓	✓	✓	✓	✓
Aldactone	✓						
Spiriva	✓	✓					
Fluimuicil	✓						
Codipront	✓						
Avelox 400 mg		✓			✓	✓	
Nexium 20 mg		✓					
Kalnex		✓					
Symbicort		✓					
Ubi Q		✓					
Esilqon		✓	✓				
Kalmethason 1mg			✓				
Lasix			✓	✓			
Cravox 500			✓				
Ranitidin			✓				
Ethambuthol 500				✓			
Rimactacid 500/300				✓			✓
Plantacid F				✓			✓
Provitai plus				✓			
Salmol					✓	✓	
Maxipine					✓	✓	
Voliquin							✓
Pyrazinamid							✓
Transbroncho							✓

TABEL 4. Perubahan CO₂ darah

Pasien nomor	Diet		
	Awal	Akhir	δ
1	33,7	40,6	-6,90
2	36,4	37,3	-0,90
3	30,2	35,0	-4,80
4	47,3	39,9	7,40
5	41,8	40,7	1,10
6	41,0	43,7	-2,70
7	53,8	42,2	11,60

hasil CO₂ terjadi kenaikan sebesar 0,90 mmHg. Perbaikan respirasi terjadi pada hari ke-3.

Pasien 3, seorang laki-laki yang sudah lama menderita PPOK dan sudah sering kontrol serta mendapat terapi PPOK, berusia 74 tahun, seorang perokok dan bekerja di lingkungan nonindustri. Selama dalam perawatan asupan energi, lemak dan karbohidrat sudah memenuhi kebutuhan. Terapi sesuai standar terapi, hanya ada penambahan sesuai penyakit penyerta pada pasien

kebutuhan yaitu 100%. Terapi sesuai standar terapi. Pada hasil CO₂ terjadi penurunan sebesar 1,10 mmHg. Perbaikan respirasi terjadi pada hari ke-2.

Pasien 6, seorang laki-laki yang sudah lama menderita PPOK dan sudah sering kontrol serta mendapat terapi PPOK, berusia 78 tahun, seorang perokok dan bekerja di lingkungan industri. Selama dalam perawatan asupan energi, lemak dan karbohidrat sudah memenuhi kebutuhan. Terapi sesuai standar terapi. Pada hasil CO₂ terjadi kenaikan sebesar 2,70 mmHg. Perbaikan respirasi terjadi pada hari ke-2.

Pasien 7, seorang perempuan yang baru pertama kali didiagnosis dan dirawat serta diterapi sebagai pasien PPOK, berusia 62 tahun, tidak merokok dan bekerja di lingkungan nonindustri. Selama dalam perawatan asupan energi, lemak dan karbohidrat sudah memenuhi kebutuhan. Terapi sesuai standar terapi, hanya ada penambahan sesuai penyakit penyerta pada pasien ini yaitu tuberkulosis. Terapi tambahan ini mungkin berpengaruh terhadap kemampuan parunya. Pada hasil CO₂ terjadi penurunan sebesar 11,60 mmHg. Perbaikan respirasi terjadi pada hari ke-3.

TABEL 5. Data respirasi dan perbaikan respirasi

Pasien nomor	Respirasi awal	Respirasi akhir	Perbaikan respirasi dalam hari
1	34	15	3
2	34	16	3
3	36	16	2
4	34	16	2
5	33	16	2
6	32	15	2
7	47	16	3

ini yaitu gastritis. Pada hasil CO₂ terjadi kenaikan sebesar 4,80 mmHg. Perbaikan respirasi terjadi pada hari ke-2.

Pasien 4, seorang perempuan yang sudah lama menderita PPOK dan sudah sering kontrol serta mendapat terapi PPOK, berusia 60 tahun, tidak merokok dan bekerja di lingkungan nonindustri. Selama dalam perawatan asupan energi, lemak dan karbohidrat melampaui kebutuhannya, karena asupan energi mencapai 122%, lemak mencapai 105%, dan karbohidrat mencapai 142%. Terapi sesuai standar terapi, hanya ada penambahan sesuai penyakit penyerta pada pasien ini yaitu gastritis. Pada hasil CO₂ terjadi penurunan sebesar 7,40 mmHg. Perbaikan respirasi terjadi pada hari ke-2.

Pasien 5, seorang laki-laki yang sudah lama menderita PPOK dan sudah sering kontrol serta mendapat terapi PPOK, berusia 77 tahun, seorang perokok dan bekerja di lingkungan nonindustri. Selama dalam perawatan asupan energi, lemak dan karbohidrat sesuai

Dari kasus no 1-7 di atas kita melihat bahwa baik karakteristik subjek maupun asupan berpengaruh terhadap perubahan CO₂ darah dan perbaikan respirasi. Pasien lama yang sudah pernah diterapi dan kontrol teratur mempunyai CO₂ yang normal seperti pada kasus no 1-6. Keadaan ini yang dapat menerangkan mengapa nilai PCO₂ masih dalam batas normal walaupun terjadi serangan akut. Perubahan nilai PCO₂ yang terjadi selama dalam perawatan baik itu berupa kenaikan ataupun penurunan, masih dalam batasan normal PCO₂, sehingga perubahan ini tidak signifikan. Hal yang berbeda didapatkan pada pasien no 7 yang merupakan pasien baru yang sebelumnya belum pernah berobat/kontrol untuk kondisi penyakitnya. Pada saat pasien ini masuk rumah sakit karena serangan akut PPOK, nilai PCO₂ secara nyata meningkat yang menggambarkan kegagalan fungsi respirasi.

Pasien perempuan terlihat mengalami penurunan CO₂ yaitu pada kasus no 4 dan 7. Umumnya penurunan CO₂ terjadi pada pasien umur 60 dan 62 tahun dibandingkan umur yang lebih tua, terlihat pada kasus no 4 dan 7. Pada pasien-pasien yang tidak merokok CO₂ mengalami penurunan dibandingkan perokok yaitu pada kasus no 4 dan 7. Pekerjaan tidak terlalu berpengaruh karena sama-sama ada penurunan maupun kenaikan CO₂ pada pekerja nonindustri maupun industri. Jika asupan energi, lemak, karbohidrat terpenuhi sesuai kebutuhan ternyata bisa menurunkan CO₂ seperti tampak pada kasus no 4, 5 dan 7. Jadi pada kasus seperti ini penatalaksanaan terapi dan diet yang baik secara nyata memberikan hasil dengan turunnya nilai CO₂ secara signifikan.

Respirasi pada ke-7 pasien ini sama-sama mengalami perbaikan pada hari ke-2 sampai hari ke-3. Walaupun awalnya CO₂ normal ataupun meningkat. Kemungkinan yang dapat dikemukakan untuk menjelaskan hal ini adalah karena pada mereka yang mendapat diet khusus susu formula, proses pencernaan dan pengosongan lambung akan terjadi lebih mudah dan cepat dibandingkan dengan diet nasi biasa. Secara teoretis proses pencernaan makanan membutuhkan energi yang cukup besar sedangkan pada penderita PPOK energi tadi dibutuhkan untuk kerja otot-otot pernafasan. Makanan padat juga akan menyebabkan lambung terisi penuh dan perlu waktu lama untuk pengosongannya. Lambung yang penuh akan mendorong diafragma ke atas sehingga mengganggu pengembangan paru dan menyebabkan pasien bertambah sesak (9). Oleh karena itu, pemberian diet cair seperti susu formula akan sangat membantu penderita PPOK.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan dalam penelitian ini maka diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Pasien yang baru pertama kali mendapat terapi sebagai PPOK eksaserbasi akut dan mempunyai kadar CO₂ awal tinggi jika mendapatkan diet rendah karbohidrat tinggi lemak yang sesuai kebutuhannya maka akan terlihat penurunan kadar CO₂.

2. Pasien perempuan yang tidak merokok yang menderita PPOK eksaserbasi akut jika mendapatkan diet rendah karbohidrat tinggi lemak yang sesuai kebutuhannya maka akan terlihat penurunan kadar CO₂.
3. Penderita PPOK eksaserbasi akut dengan usia lebih muda jika mendapatkan diet rendah karbohidrat tinggi lemak yang sesuai kebutuhannya maka akan terlihat penurunan kadar CO₂.
4. Perbaikan gejala respirasi terjadi pada semua pasien yang mendapat diet rendah karbohidrat tinggi lemak

RUJUKAN

1. Perhimpunan Dokter Paru Indonesia. Pedoman Praktis Diagnosis dan Penatalaksanaan di Indonesia. 2003.
2. Mak V. The Burden of COPD. Journal Chest Medicine. London: Department of Respiratory and Critical Care Medicine; 2004.
3. World COPD Day. PR Newswire – A United Business media Company. 2004 August 5.
4. Barnes PJ. Inhaled Bronchodilators Confirmed as a Preferred Maintenance Therapy in Managing COPD. New England Journal of Medicine 2004 June .
5. Martoyo H. Penyakit Paru Penyebab kematian ke 7 di Indonesia. Suara Merdeka; 28 September 2002.
6. Aditama TY. Penyakit Paru Masalah Kesehatan Utama. Kompas; 10 Juli 2002
7. Wirahadikusumah M. Biokimia : metabolisme energi, karbohidrat, dan lipid. Bandung: ITB; 1985 .
8. Haryani W, Zerlina L, Aziz, Supiasih I. Gambaran Perlunya Pemberian Diet Rendah Karbohidrat Tinggi Lemak pada Penderita Penyakit Paru Obstruktif Menahun. Prosiding KPIG VIII; 1989.
9. Ferreira IM, Brooks D, Lacasse Y, Goldstein RS. Nutritional Intervention in COPD Pulmonary Board Review Course. 2001. p 353-63
10. Sediaoetama AJ. Ilmu Gizi Untuk Mahasiswa dan Profesi. Jakarta: Dian Rakyat; 2000.