



*Original Article*

## **Pengaruh Penambahan Bubuk MCT (*Medium Chain Triglyceride*) dalam Makanan Enteral Komersial terhadap PaCO<sub>2</sub> dan PaO<sub>2</sub> Darah Pasien Kritis di RSUP Dr. Kariadi Semarang**

Dwi Supriyatin, Indah Wulandari, Sri Ekayanti

Instalasi Gizi – RSUP Dr. Kariadi Semarang

### Abstrak

**Latar belakang :** Prosentase pasien yang meninggal di ruang ICU RSUP Dr. Kariadi dalam 4 bulan 24,23% dari total pasien, dengan proporsi sebesar 8,86% mengalami komplikasi gagal nafas. Kebutuhan metabolik tubuh yang tidak terpenuhi mengakibatkan *pulmonary system* terganggu yang diperankan oleh eliminasi CO<sub>2</sub> dan oksigenasi darah. Pemberian total kalori dari karbohidrat merugikan karena menyebabkan peningkatan CO<sub>2</sub>. Pemberian kalori bentuk lemak memberikan keseimbangan energi dan dapat menurunkan insiden dan beratnya efek samping akibat pemberian glukosa jumlah besar. MCT (*medium chain triglyceride*) merupakan asam lemak lebih cepat terhidrolisis, lebih lengkap dan lebih cepat terserap. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan bubuk MCT dalam makanan enteral komersial terhadap PaCO<sub>2</sub> dan PaO<sub>2</sub> darah pada pasien kritis

**Metode :** Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental kuasi dengan rancangan *equivalent time samples design*. Pengambilan sampel dengan cara *consecutive sampling*. Analisis data menggunakan uji *Paired T Test*.

**Hasil :** Pemberian makanan enteral komersial dengan penambahan MCT menurunkan kadar PaCO<sub>2</sub> darah rerata 4,2 mmHg dan  $p=0.027$ . Pengaruh pemberian makanan enteral komersial dengan penambahan MCT menaikkan kadar PaO<sub>2</sub> darah rata-rata 3,6 mmHg namun tidak signifikan  $p=0.123$ .

**Simpulan :** Penambahan bubuk MCT ke dalam makanan enteral komersial menurunkan PaCO<sub>2</sub> namun tidak menaikkan PaO<sub>2</sub> darah pada pasien kritis.

**Kata kunci :** pasien kritis, makanan enteral, MCT, PaCO<sub>2</sub>, PaO<sub>2</sub>

### **Description of holding time, temperature, and total bacteria of liquid food in Dr. Kariadi Hospital, Semarang**

### Abstract

**Background :** The mortality rate in ICU Dr. Kariadi Hospital is 24.23%, in which 8.86% was due to respiratory failure. Provision of total calories from carbohydrates may be harmful because it causes an increase in CO<sub>2</sub> production. Provision of calories as fat provides energy balance and reduces the incidence and severity of side effects due to large amounts of glucose intake. MCT (medium chain triglyceride) is a fatty acid which is hydrolyzed and absorbed faster, and more complete. This research was aimed to determine the effect of addition of MCT Powder in commercial enteral feeding on blood PaCO<sub>2</sub> and PaO<sub>2</sub> in critically ill patients

**Methods :** The research design was a quasi experimental using equivalent time samples approach. Subjects were collected using consecutive sampling. Paired T Test was used to analyze the difference of PaCO<sub>2</sub> and PaO<sub>2</sub> before and after the administration of MCT powder in commercial enteral nutrition product.

**Results :** Subjects who received commercial enteral feeding with the addition of MCT experienced a significant decrease in blood PaCO<sub>2</sub> by 4.2 mmHg ( $p=0.027$ ) but the increase of blood PaO<sub>2</sub> levels was not significant 3.6 mmHg ( $p=0.123$ ).

**Conclusion :** There is an effect of adding MCT powder into commercial enteral feeding on blood PaCO<sub>2</sub> but no effect is observed on blood PaO<sub>2</sub> in critically ill patients.

**Keywords :** critical ill patients, enteral feeding, MCT, PaCO<sub>2</sub>, PaO<sub>2</sub>

## PENDAHULUAN

Presentase kematian di ruang ICU RSUP Dr. Kariadi Semarang pada kurun waktu Januari 2010 – Januari 2011 mencapai 52,6%, dengan rerata waktu penggunaan ventilator didapatkan pada pasien bedah adalah 59,3 jam (2,5 hari) serta rerata lama rawat (*length of stay*) pasien bedah adalah 97,69 jam (4 hari).<sup>2</sup> Jumlah pasien yang meninggal di ruang ICU selama kurun waktu 4 bulan (bulan Januari – April 2012) sebanyak 79 orang (24,23% dari total pasien). Sebanyak 75,9% meninggal setelah dirawat lebih dari 48 jam serta sebanyak 8,86% didiagnosis meninggal karena komplikasi gagal nafas. Proporsi pemberian karbohidrat yang tinggi menyebabkan hiperglikemia, steatosis hati dan meningkatnya produksi CO<sub>2</sub> yang menyebabkan ketergantungan terhadap ventilator sehingga memperpanjang masa lama rawat inap serta meningkatkan biaya perawatan.<sup>4</sup>

Tujuan pemberian kalori dalam bentuk lemak akan memberikan keseimbangan energi dan menurunkan insiden dan beratnya efek samping akibat pemberian glukosa dalam jumlah besar.<sup>8</sup> MCT (*medium chain triglyceride*) merupakan asam lemak yang lebih cepat terhidrolisis, lebih lengkap dan lebih cepat terserap sehingga cepat dibakar menjadi energi.<sup>9</sup> Hasil penelitian M.J Ball pada tahun 1993, MCT dengan cepat terhidrolisis dan teroksidasi menjadi asam lemak dan keton yang dapat segera dimanfaatkan. Penelitian ini menunjukkan bahwa emulsi lipid intravena (nutrisi parenteral) yang mengandung MCT aman pada pasien sakit kritis dan mungkin memiliki keunggulan dibanding dengan LCT.<sup>11</sup> Pada penelitian lain di tahun 1998 oleh V Smirnotis, *et al* didapatkan hasil bahwa pada pasien sepsis dengan kegagalan pernapasan, infus LCT yang dikaitkan dengan hasil Q<sub>va</sub>/Q<sub>t</sub>, MPAP dan PaO<sub>2</sub>/FIO<sub>2</sub> memberikan perubahan yang signifikan dibandingkan dengan infus dari LCT dan MCT dengan perbandingan emulsi 1:1. Secara klinis, perubahan ini menyebabkan masalah serius pada pasien dengan nilai oksigenasi arteri marginal dan cardio respirasi yang mengalami penurunan.<sup>12</sup>

## METODE

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental kuasi karena kesulitan teknis dan etik untuk dapat melakukan randomisasi subyek. Rancangan *equivalent time samples design* (eksperimental sampel-seri). Dengan subjek perlakuan sekaligus berlaku sebagai kontrol.<sup>14</sup> Populasi dalam penelitian ini semua pasien kritis yaitu pasien yang sangat berisiko mengalami infeksi, disfungsi organ dan kematian yang dirawat di Ruang Rawat Intensif (ICU) RSUP Dr. Kariadi Semarang. Sampel adalah bagian dari populasi yang dipilih dengan kriteria.

Kriteria Inklusinya yaitu :

1. Bersedia menjadi sampel dibuktikan dengan menandatangani surat kesediaan menjadi sampel penelitian (*Informed Consent*)
2. Pasien yang mendapat diet makanan enteral.
3. Pasien dirawat dengan menggunakan ventilator.
4. Pasien dengan seting ventilator normal (normal ventilasi).
5. Pasien tidak mengalami *shock*.
6. Pasien dengan tekanan darah tidak hipotensi ( $\geq 90/60$  mmHg).

Kriteria Eksklusinya yaitu :

1. Pasien dengan kegagalan organ yang kompleks (*multiple organ failure*).
2. Pasien dengan diagnostik klinis dalam waktu 24 jam terjadi kondisi tidak stabil (*shock*).
3. Pasien dengan kadar Hb < 8 gr/dL.
4. Pasien dengan status gizi buruk berdasarkan pemeriksaan antropometri TSF (*tricep skin fold*) untuk laki laki  $\leq 2,5$  mm, dan wanita  $\leq 3,0$  mm.
5. Pasien tahan makan atau tidak diberi makan selama > 5 jam

Variabel yang diteliti 1) PaCO<sub>2</sub> yaitu Tekanan parsial gas karbondioksida yang terlarut dalam darah pasien kritis yang diukur dengan analisis gas darah jam 2 jam setelah diberikan makanan enteral. 2) PaO<sub>2</sub> yaitu tekanan parsial oksigen yang terlarut dalam plasma darah pasien kritis yang diukur dengan analisis darah 2 jam setelah diberikan makanan enteral. 3) makanan enteral komersial dengan penambahan MCT yaitu pemberian makanan enteral komersial dengan penambahan MCT total 25 gram yang diberikan pada jam 08.00, 12.00 dan 16.00 WIB. 4) makanan enteral komersial tanpa penambahan MCT yaitu pemberian makanan enteral komersial tertentu tanpa penambahan MCT yang diberikan pada jam 20.00, 24.00 dan 04.00 WIB. Pengambilan sampel dilakukan dengan cara *non probability sampling* yaitu *consecutive sampling*, setiap pasien yang memenuhi kriteria penelitian dimasukkan dalam penelitian sampai kurun waktu tertentu. Sampel diambil selama bulan Oktober–Desember 2013.

Analisis gas darah dilakukan di laboratorium RSUP Dr Kariadi Semarang, dengan menggunakan metode *Ion Selective Electrode* (ISE). Penelitian ini telah disetujui oleh Komisi Etik Penelitian Kesehatan (KEPK) FK UNDIP dan RSUP Dr. Kariadi Semarang (*Ethical Clearance* No. 394/EC/FK/RSDK/2013 tanggal 27 Agustus 2013). Pengolahan dan analisis data menggunakan program SPSS versi 17.0. Analisis data dilakukan secara deskriptif dan analitik dengan menggunakan uji *Paired t* (*paired t test*).

## HASIL

Pengumpulan subjek penelitian yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi mengalami banyak hambatan antara lain, pasien mengalami kondisi tidak stabil (tekanan darah turun hingga < 90/60 mmHg, hemoglobin turun hingga < 8 gr/dL), pasien mengalami *shock* (komplikasi kegagalan multi organ), pasien mengalami *gut feeding* dimana untuk sementara tidak dapat menerima makanan enteral atau tahan makan lebih dari 4 jam karena terdapat banyak residu yang keluar dari saluran pencernaannya, kondisi pasien berkembang lebih baik sehingga berganti bentuk makanan dari makanan cair menjadi makanan saring maupun berganti jenis diet makanan enteral dan pasien sudah tidak terpasang ventilator. Mengacu hal-hal tersebut subjek yang didapat dalam penelitian ini sebanyak 10 pasien kritis yang dirawat di ruang intensif (ICU). Subyek perlakuan sekaligus sebagai subyek kontrol.

Hasil asupan energi, protein, lemak dan karbohidrat dari kedua perlakuan terdapat perbedaan. Rerata asupan lemak perlakuan A adalah 24,92 gram dengan simpang baku 5,8 sedangkan rerata asupan lemak pada kelompok perlakuan B mencapai 22,85 gram dengan simpang baku 5,9. lebih lengkap dapat dilihat pada Tabel 2.

**TABEL 1**  
**Karakteristik Subyek Penelitian**

Variabel	Frekuensi (n=10)	Prosentase (%)
Jenis kelamin		
Laki-laki	6	60
Perempuan	4	40
Status gizi		
Kurang	1	10
Normal	7	70
Lebih	2	20
PaCO <sub>2</sub>		
Hiperkapnea	0	0
Tidak hiperkapnea	10	100
PaO <sub>2</sub>		
Tidak hipoksia	9	90
Hipoksia ringan	0	0
Hipoksia sedang	1	10
Hipoksia berat	0	0

**TABEL 2**  
**Analisis Univariat Asupan Zat Gizi Subyek Penelitian**

Variabel	Kelompok	N	Asupan zat gizi			Simpang Baku
			Minimum	Maximum	Rerata	
Energi (kalori)	Perlakuan A	10	630	810	747	83,00602
	Perlakuan B		600	790	718	83,90471
Protein (gram)	Perlakuan A	10	24	42	29.4	5,25357
	Perlakuan B		24	42	28.9	5,42525
Lemak (gram)	Perlakuan A	10	11.5	35.2	24.92	5,80685
	Perlakuan B		9	33	22.85	5,97239
KH (gram)	Perlakuan A	10	77	137	104	22,31591
	Perlakuan B		75	135	103	23,12286

**TABEL 3**  
**Analisis Bivariat Perbedaan Perubahan PaCO<sub>2</sub> Antara Dua Perlakuan**

Variabel	Mean ± SD	p value
PaCO <sub>2</sub> perlakuan A – perlakuan B	-7,8 ± 9,319	0,027*

**TABEL 4**  
**Analisis Bivariat Perbedaan Perubahan PaO<sub>2</sub> Antara Dua Perlakuan**

Variabel	Mean ± SD	p value
PaO <sub>2</sub> perlakuan A – perlakuan B	37,6 ± 69,7968	0,123

Keterangan :

\*: signifikan ( $p < 0,05$ )

Tabel 3 menunjukkan perbedaan perubahan PaCO<sub>2</sub> antara dua perlakuan, dan Tabel 4 menunjukkan perbedaan perubahan PaO<sub>2</sub> antara dua perlakuan.

## DISKUSI

Pada tabel 2, hasil pengambilan data PaCO<sub>2</sub> dari pemeriksaan analisis gas darah dilihat perubahan pada kelompok perlakuan A, sebelum dan sesudah perlakuan rata-rata mengalami penurunan 4,2 mmHg dengan simpang baku 4,49. Pada perlakuan B rerata perubahannya mencapai kenaikan 3,6 mmHg dengan simpang baku 7,66. Pemberian makanan enteral komersial tanpa penambahan MCT menaikkan kadar PaCO<sub>2</sub> darah 3,6 mmHg. PaO<sub>2</sub> dari pemeriksaan analisis gas darah dilihat perubahan pada kelompok perlakuan A, sebelum dan sesudah perlakuan rata-rata mengalami kenaikan 23,9 mmHg dengan simpang baku 38,48. Sedangkan pada perlakuan B rata-rata terdapat penurunan sebesar 13,7 mmHg dengan simpang baku 39,29. Penelitian yang dilakukan M Jaelani, dkk menunjukkan tidak ada perbedaan yang signifikan dari perubahan PaCO<sub>2</sub> darah pada pasien kritis yang mendapat diet enteral komersial dengan enteral kombinasi di RS Dr. Sardjito Yogyakarta tapi ada pengaruh jumlah karbohidrat yang diberikan terhadap penurunan kadar PaCO<sub>2</sub> darah pada pasien kritis.<sup>10</sup> Hal ini karena oksidasi glukosa berhubungan dengan produksi CO<sub>2</sub> yang lebih tinggi, yang ditunjukkan oleh RQ (*Respiratory Quotient*) glukosa lebih besar dari pada asam lemak rantai panjang.<sup>4</sup>

Berdasarkan hasil analisis kemaknaan uji *Paired T Test* pada tabel 3 didapatkan nilai *p* value = 0,027 yang berarti ada perbedaan yang signifikan perubahan PaCO<sub>2</sub> darah pada pasien kritis dengan perlakuan A (pemberian makanan enteral komersial dengan penambahan MCT) dan perlakuan B (pemberian makanan enteral komersial tanpa penambahan MCT). Hal ini dikarenakan lemak jenis MCT yang ditambahkan dalam makanan enteral komersial selain mempunyai *Respiratory Quotient* (RQ) yang lebih rendah dibandingkan dengan karbohidrat dan protein juga mempunyai keunggulan cepat terhidrolisa dan cepat terserap sehingga cepat dibakar menjadi energi dan menghasilkan gas CO<sub>2</sub> lebih sedikit. Kandungan zat gizi yang terdapat dalam makanan enteral mempengaruhi secara langsung, karena sebagian besar karbondioksida (CO<sub>2</sub>) datang langsung dari makanan yang dikonsumsi. Sebagai hasil metabolisme untuk memproduksi energi, makanan diubah oleh jaringan tubuh menjadi air dan gas CO<sub>2</sub>.<sup>20,21</sup> Pada pasien kritis sumber energi dari lemak merupakan pilihan utama karena karbohidrat dapat menyebabkan peningkatan produksi CO<sub>2</sub> yang akan memperparah hiperkapnea pada pasien yang tergantung dengan ventilator.<sup>17</sup> Kandungan lemak dalam makanan enteral mempengaruhi perbedaan perubahan PaCO<sub>2</sub> darah pada

pasien kritis karena pemberian kalori dalam bentuk lemak akan memberikan keseimbangan energi dan menurunkan insiden dan beratnya efek samping akibat pemberian glukosa dalam jumlah besar.<sup>4</sup> Pemakaian lemak dengan kandungan *medium chain triglyceride* (MCT) lebih menguntungkan karena MCT segera diserap ke dalam sirkulasi portal tanpa membutuhkan pembentukan *micelle*. Karena sifatnya yang mudah diserap serta efek terhadap pengosongan lambung yang lebih ringan dan lebih cepat dirubah menjadi energi.<sup>18</sup>

Berdasarkan hasil analisis kemaknaan uji *Paired T Test* pada tabel 4 didapatkan nilai *p* value 0.596 (*p* = 0,596 > 0,05) yang berarti tidak ada perbedaan perubahan PaO<sub>2</sub> darah pada pasien kritis antara dua perlakuan baik itu perlakuan A (makanan enteral komersial dengan penambahan MCT) maupun perlakuan B (makanan enteral komersial tanpa penambahan MCT). Pemberian makanan enteral komersial dengan penambahan MCT maupun makanan enteral komersial tanpa penambahan MCT belum memberikan pengaruh yang positif terhadap kadar PaO<sub>2</sub> darah pada pasien kritis dapat disebabkan karena kesulitan mengendalikan pemberian makanan baik enteral maupun parenteral pada subyek penelitian. Karena pada pasien kritis di ICU mempunyai kesukaran dalam menimbang berat badan yang merupakan fundamental tentang keadaan nutrisi secara keseluruhan juga karena keseimbangan cairan dapat berubah secara mendadak, sehingga mempengaruhi asupan total zat gizi.<sup>18</sup>

Penyakit yang mendasari pada pasien kritis sangat beragam sehingga kemungkinan terjadi bias. Hal tersebut juga disebabkan laju metabolisme makanan enteral masing-masing individu berbeda-beda sesuai kondisi pada saat itu, juga karena saluran gastrointestinal merupakan saluran membran mukosa yang bertujuan untuk mengabsorpsi cairan dan zat gizi. Pada pencernaan cairan dan makanan, saluran gastrointestinal juga banyak mendapat sekresi dari organ-organ lain seperti kandung empedu dan pankreas. Penyakit yang serius dapat mengganggu absorpsi dan sekresi yang normal dari saluran gastrointestinal, disebabkan karena ketidakseimbangan cairan.<sup>20,21</sup> Kalori yang diberikan pada setiap pasien sesuai dengan kebutuhan pasien 30 kkal/kg BB dalam sehari, dengan proporsi lemak 40% terhadap total kalori yang diberikan.

## SIMPULAN

Ada perbedaan yang signifikan antara pemberian makanan enteral komersial dengan penambahan MCT dibanding dengan makanan enteral tanpa penambahan MCT terhadap penurunan kadar PaCO<sub>2</sub> darah pada pasien kritis dengan nilai *p* = 0,027 (*p* < 0,05).

Tidak ada perbedaan yang signifikan pemberian makanan enteral komersial dengan penambahan MCT dibanding dengan makanan enteral komersial tanpa

penambahan MCT terhadap kenaikan kadar PaO<sub>2</sub> darah pada pasien kritis dengan nilai  $p = 0,123$  ( $p > 0,05$ ).

Berdasarkan hasil penelitian di atas, dapat disimpulkan bahwa penelitian ini masih banyak kelemahan akibat keterbatasan sehingga saran yang dapat diberikan adalah pemberian makanan enteral komersial dengan penambahan MCT tetap dapat diberikan pada pasien kritis. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan menambah waktu penelitian, jumlah subyek penelitian serta mengklasifikasi penyakit yang mendasari pada pasien kritis agar lebih homogen (dengan menambahkan kriteria inklusi) sehingga menghilangkan bias, perbaikan prosentase MCT yang digunakan dalam formula makanan enteral serta diharapkan adanya perombakan pada rancangan penelitian yang digunakan agar hasil penelitiannya nanti dapat menghasilkan sesuai dengan yang diharapkan.

#### DAFTAR PUSTAKA

1. Hanafie, Achsanuddin. Peranan Ruangan Perawatan Intensif (ICU) Dalam Memberikan Pelayanan Kesehatan Di Rumah Sakit. Disampaikan dalam Pidato Pengukuhan Jabatan Guru Besar Tetap Dalam Bidang Ilmu Anestesiologi Pada Fakultas Kedokteran USU. Sumatera Utara : 2007. Diunduh pada tanggal 24 Mei 2012. <http://www.repository.usu.ac.id>.
2. Putra, Ilham Mandala. Rerata Waktu Penggunaan Ventilator Pada Pasien Surgical ICU RS Dr Kariadi Semarang Pada Bulan Januari 2010 - Januari 2011. Artikel Penelitian. Semarang : UNDIP Program Pendidikan Sarjana Kedokteran, 2011.
3. Leksana, Ery. Sepintas Tentang Unit Rawat Intensif. Penerbit SMF Anestesi RSUP Dr Kariadi / FK UNDIP : Semarang, 2002, hal 18 - 66.
4. Wiryana, Made. Nutrisi Pada Penderita Sakit Kritis. Jurnal Penyakit Dalam Volume 8 Nomor 2, Mei 2007. Hal 176 - 186.
5. PJ, Papadacos. *Critical Care The Requisites in Anaesthesiology*. Dalam : Made Wiryana. Nutrisi Pada Penderita Sakit Kritis. Jurnal Penyakit Dalam Volume 8 Nomor 2, Mei 2007, hal 176 - 186.
6. N, Widlack. *Physical Properties of Fats, Oils, and Emulsifiers*. Dalam Andi Nur A.S dan Djayeng Sumangat. *Medium Chain Triglyceride* (MCT) Triglicerida Pada Minyak Kelapa dan Pemanfaatannya. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Inovatif Pascapanen untuk Pengembangan Industri Berbasis Pertanian, 2005, hal 688 - 700.
7. Back, A C and Babayan V K. *Medium Chain Triglyceride*. Dalam Andi Nur A.S dan Djayeng Sumangat. *Medium Chain Triglyceride* (MCT) Triglicerida Pada Minyak Kelapa dan Pemanfaatannya. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Inovatif Pascapanen untuk Pengembangan Industri Berbasis Pertanian, 2005, hal 688 - 700.
8. Ball, M J. *Parenteral Nutrition in The Critically Ill* : Use of a Medium Chain Triglyceride Emulsion. Intensive Care Medicine volume 19 number 2. 1993, page 89 - 95.
9. Smirniotis, V G, et all. *Long Chain versus Medium Chain Lipids in Patient with ARDS : Effect on Pulmonary Haemodynamics and Gas Exchange*. Intensive Care Medicine volume 24 number 10, 1998. Page 1029 1033.
10. Jaelani, Mohammad, Untung Widodo dan Susetyowati. Perbedaan Perubahan PaCO<sub>2</sub> Darah Pada Pasien Kritis yang Mendapat Diet Enteral Komersial dengan Enteral Kombinasi di RS Dr Sardjito Yogyakarta. Jurnal Gizi Klinik Indonesia vol 2 no 3, 2006.
11. Leksana, Ery. Penatalaksanaan Nutrisi di Unit Rawat Intensif. Penerbit SMF Anestesi RSUP Dr Kariadi / FK UNDIP : Semarang, 2004. Hal 5 - 13.
12. Instalasi Gizi RSUP Dr Kariadi. Pengaturan Pemberian Makan. Semarang, 2012.
13. Mahan, Kathleen and Sylvia E S. Krause's Food Nutrition, and Diet Therapy 11th edition. Publishing Saunders : USA, 2004, page 537 543, 1197 dan 1229.
14. Pratiknya, Ahmad Watik. Dasar Metodologi Penelitian Kedokteran dan Kesehatan. Manajemen PT Raja Grafindo Persada : Jakarta, 2003, hal 134 - 136.
15. Almatsier, Sunita. Prinsip Dasar Ilmu Gizi. Penerbit PT Gramedia Pustaka Utama : Jakarta, 2004, hal 28 - 150.
16. Linder, Maria C. Biokimia Nutrisi dan Metabolisme dengan Pemakaian Secara Klinis. Penerbit Universitas Indonesia : Jakarta, 2006, hal 27 - 115.
17. M, Tierney, Lawrence Jr, Stephen J McPhee and Maxine A Papadakis. Diagnosis dan Terapi Kedokteran (Ilmu Penyakit Dalam). (Abdul Gofur). (alih bahasa). Penerbit Salemba Medika: Jakarta, 2002, hal 198 - 202.
18. Azis, A Latief. Support Nutrisi Pada Anak Sakit Berat. FK UNAIR/ RS Dr Sutomo Surabaya 2006. Diunduh pada tanggal 9 Mei 2012, <http://www.pediatric.com/pkb/20060220-195003-pkb-pdf>.
19. Septriasa, I Dewa Nyoman, Bachyar Bakri dan Ibnu Fajar. Penilaian Status Gizi. Penerbit Buku Kedokteran EGC, 2002, hal 191 - 213.
20. Siregar, Cholina Trisa. Kebutuhan Dasar Manusia Eliminasi B.A.B. Program Studi Ilmu Keperawatan FK USU. Sumatera Utara : 2004. Diunduh pada tanggal 22 Juni 2012. <http://www.repository.usu.ac.id>.
21. Bowen, R. *Control of Gastric Emptying*. 28 Agustus 2005. Diunduh pada tanggal 22 Juni 2012. <http://www.vivo.colostate.edu/hbooks/pathphys/digestion/stomach/emptying.html>