

OMEGA 3

Fivi Melva Diana*

ABSTRAK

Di Indonesia terjadi masalah gizi ganda yaitu gizi kurang pada balita dan gizi lebih terjadi pada orang dewasa. Penyebab tingginya angka kejadian gizi ganda di Indonesia salah satunya diduga karena kelebihan dan kekurangan konsumsi makanan sumber omega 3, EPA, DHA yang secara alami terdapat pada ASI, ikan dan minyak ikan. Omega 3 merupakan asam lemak tak jenuh ganda yang mempunyai banyak manfaat diantaranya dapat mencegah CVD (*Cardiovascular Disease*) dan untuk optimal tumbuh-kembang anak jika dikonsumsi sesuai anjuran yang telah ditentukan. Tulisan ini membahas tentang defenisi omega 3, sumber, klasifikasi dan manfaat omega 3,EPADHA. Oleh sebab itu disarankan kepada semua orang baik balita maupun orang dewasa untuk lebih memperhatikan konsumsi makanan sumber omega 3,EPA,DHA sesuai anjuran agar tercapai derajat kesehatan yang optimal. Hal ini jika terlaksana dengan baik dapat memberikan dukungan terhadap program pemerintah di bidang promosi kesehatan.

Kata kunci : Omega 3, EPA, DHA

ABSTRACT

Overweight and Malnutrition were one of health problems in Indonesia for a long time. It caused inadequate consumption of omega 3,EPA,DHA which nature sources of omega 3, EPA, DHA were breastfeeding, fish and fish oil. Omega 3 is unsaturated fatty acid that has many functions such as CVD protect and optimalization of growth and development of children. Purpose of paper are explain about definition, sources,classification and function of omega 3,EPA,DHA. It was suggested to peoples have to adequate consume of omega 3 for increase health degree. It can suppose government programme in promoting Health in Indonesia.

Keywords : Omega 3, EPA, DHA

Pendahuluan

Laporan organisasi kesehatan dunia (WHO/ *World Health Organization*) menunjukkan kesehatan masyarakat Indonesia terendah di ASEAN yaitu peringkat ke 142 dari 170 negara. Persentase anak yang mengalami gizi kurang usia 0-4 tahun 2005 di Amerika Latin, negara maju sebanyak 5% sedangkan di Asia, negara berkembang dan Afrika sebanyak 15-30%¹.

Di Indonesia berdasarkan Survei Sosial Ekonomi Nasional (SUSENAS) tahun 1980-2005 kecendrungan prevalensi balita kurang gizi menurun dalam kurun waktu 1989 - 2000 dan sedikit meningkat pada periode 2001 -2005. Persentase anak balita kategori gizi kurang dan buruk umumnya meningkat dari 24,7 % tahun 2000 menjadi 27,5% tahun 2003 kemudian naik lagi menjadi 28% tahun 2005. Persentase gizi kurang tertinggi berdasarkan kelompok umur adalah usia 37 - 49 bulan, usia ini paling tinggi untuk

mengalami gizi kurang yaitu 48%².

Hal yang hampir sama ditunjukkan oleh data Riskesdas 2010 secara Nasional prevalensi gizi buruk menurun menjadi 4,9% tetapi prevalensi gizi kurang tidak mengalami penurunan yaitu tetap 13,0%, tetapi masih ada 18 propinsi memiliki prevalensi gizi buruk dan gizi kurang di atas prevalensi nasional. Prevalensi gizi buruk dan gizi kurang yang terendah adalah DI Yogyakarta (1,4%) dan Sulawesi Utara (6,8%) sedangkan Sumatera Barat menunjukkan bahwa 2,8% balita dengan gizi buruk, 14,4% balita dengan gizi kurang, 81,3% balita gizi baik, 1,6% balita gizi lebih (indikator BB/U). Sebesar 14,3% balita sangat pendek, sebesar 18,4% balita pendek dan 67,2% balita normal (indikator TB/U). Sebesar 4,0% balita sangat kurus, 4,2% balita kurus, 83,5% balita normal, 8,3% balita gemuk (indikator BB/TB)³.

Hasil pemantauan status gizi Kota Padang tahun 2010 menunjukkan bahwa di Padang 3,68% gizi

*Staf Pengajar PSIKM FK Unand(email: fmdiana99@yahoo.com)

buruk, 10,28% gizi kurang, 84,21% gizi baik dan 1,81% gizi lebih (indikator BB/U). Sebesar 12,2% balita sangat pendek, 19,89% balita pendek dan 68,09% balita normal (indikator TB/U). Sebesar 2,22% balita sangat kurus, 8,15% balita kurus, 79,45% balita normal dan 10,19% balita gemuk (indikator BB/TB)⁴.

Tidak hanya kurang gizi yang terjadi di Indonesia melainkan juga gizi lebih pada orang dewasa. Masalah gizi ganda dan KEP mendominasi perhatian pakar gizi selama puluhan tahun pada balita dan orang dewasa. Kekurangan gizi dan kelebihan gizi ini dapat berdampak pada meningkatnya angka kematian dan berpengaruh terhadap proses pertumbuhan dan perkembangan anak. Anak akan mengalami keterlambatan pada perkembangan fungsi motorik seperti dapat mengurangi motivasi dan keingintahuan serta dapat menurunkan aktivitas dan kemampuan eksplorasi anak. Menurut UNICEF (1998) kurang gizi pada anak dapat menyebabkan menurunnya perkembangan fisik, kecerdasan, mental, kemampuan interaksi anak dengan lingkungan pengasuhnya. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Husaini (2003) bahwa anak dengan status gizi buruk cenderung lebih banyak terhambat perkembangan motorik kasarnya (25%) dan 8 kali lebih besar kemungkinan terlambat perkembangan motorik kasarnya dibandingkan anak yang berstatus gizi normal. Hal yang sama juga dinyatakan dalam hasil penelitian Ferdiyana (2003) semakin rendah status gizi anak maka semakin tinggi keterlambatan perkembangannya⁵.

Faktor – faktor yang harus diperhatikan dalam usaha untuk mewujudkan SDM yang berkualitas adalah faktor gizi, kesehatan, pendidikan, informasi, teknologi dan jasa pelayanan lainnya. Dari sekian banyak faktor tersebut, faktor gizi memegang peranan yang paling penting dalam proses tumbuh kembang anak dan kesehatan manusia dari semua golongan usia. Zat gizi yang berperan vital dalam proses tumbuh kembang sel – sel neuron otak untuk bekal kecerdasan bayi yang dilahirkan dan untuk mencegah penyakit CVD adalah asam lemak. Asam lemak itu terdiri dari asam lemak esensial (omega 3, EPA, DHA, omega 6, AA) dan asam lemak non esensial (omega 9). Gangguan penyebab adanya gizi buruk dan kurang itu salah satunya diduga oleh kurangnya konsumsi asam lemak esensial omega 3 pada balita sedangkan pada untuk mengatasi penyakit CVD dapat diatasi dengan mengkonsumsi sumber omega 3 seperti ikan. Pada kesempatan ini akan dibahas mengenai defenisi, klasifikasi, sumber dan manfaat omega 3⁸.

Pembahasan

Defenisi Omega 3

Asam lemak omega 3 adalah asam lemak tidak jenuh ganda yang mempunyai ikatan rangkap banyak, ikatan rangkap pertama terletak pada atom karbon ketiga dari gugus metil omega, ikatan rangkap berikutnya terletak pada nomor atom karbon ketiga dari ikatan rangkap sebelumnya. Gugus metil omega adalah gugus terakhir dari rantai asam lemak. Asam lemak otak yaitu asam lemak esensial serta omega-3 merupakan zat gizi yang harus terpenuhi kebutuhannya. Zat gizi berperan vital dalam proses tumbuh kembang sel-sel neuron otak untuk bekal kecerdasan bayi yang dilahirkan. Asam lemak omega-3 ini turunan dari prekursor (pendahulu)-nya, yakni asam lemak esensial linoleat dan linolenat. Asam lemak esensial tidak bisa dibentuk dalam tubuh dan harus dipasok langsung dari makanan. Kemudian prekursor itu masuk dalam proses elongate dan desaturate yang menghasilkan tiga bentuk asam lemak omega-3: LNA (*asam alfa-linolenat* (C18:3,n-3)), EPA(*eikosapentaenoat* (C20:5,n-3)), serta DHA (*dokosaheksaenoat* (C22 : 6, n-3)). Adapun 3 bentuk omega 3 yaitu : omega-3:LNA (asam alfa-linolenat (C18 : 3 , n-3)), EPA (eikosapentaenoat (C20: 5, n-3)), serta DHA (dokosaheksaenoat (C22 : 6, n-3))¹⁰.

Induk dari asam lemak omega-3 adalah *alpha linolenic acid* (ALA). ALA dengan bantuan enzim delta-6-desaturase dapat berubah menjadi stearidonic acid kemudian oleh enzim delta-5-desaturase dikonversi tubuh menjadi *eicosapentaenoic acid* (EPA) dan oleh enzim delta-4-desaturase dirubah menjadi *docosahexaenoic acid* (DHA). DHA (asam dokosaheksaenoat) atau yang di kenal sebagai omega-3. Proses pembuatan DHA maupun AA difasilitasi oleh enzim desaturase dan elongase. Aktifitas kedua enzim ini masih sangat kurang pada bayi prematur bahkan pada bayi aterm sampai usia 4-6 bulan. Karenanya penambahan DHA dan AA pada bayi prematur sangat dianjurkan dengan dosis yang mengacu pada kandungan asam lemak dalam ASI. Aktifitas enzim desaturase maupun elongase dipengaruhi oleh asam lemak yang terdapat pada makanan. Minyak ikan yang mengandung banyak DHA akan menghambat aktifitas enzim tersebut sehingga dapat menghambat pembentukan AA. Sebaliknya minyak jagung atau *safflower* memacu aktifitas enzim desaturase sehingga meningkatkan pembentukan AA¹¹.

Sifat fisis dan sifat kimia metabolisme ,pencernaan, absorpsi dan sekresi omega 3 sama

dengan lemak. Sifat fisik trigliserida ditentukan oleh proporsi dan struktur kimia asam lemak yang membentuknya. Semakin banyak mengandung asam lemak rantai pendek dan ikatan tidak jenuh, semakin lunak dan cair lemak tersebut. Sebaiknya, semakin banyak mengandung asam lemak-jenuh rantai panjang, seperti asam plamitat (C16:0) dan asam stearat (18:0) yang terdapat pada lemak hewan, semakin padat lemak tersebut. Sifat trigliserida juga ditentukan oleh posisi (omega) dan posisi asam lemak pada molekul gliserol¹².

Klasifikasi, sumber omega 3 dan Nomenklatur

Asam lemak dibedakan menurut jumlah karbon yang dikandungnya yaitu asam lemak rantai pendek (6 atom karbon atau kurang), rantai sedang (8 hingga 12 karbon), rantai panjang (14 – 18 karbon), dan rantai sangat panjang (20 atom karbon atau lebih). Asam lemak esensial sebenarnya terdiri dari asam linoleat (AL)/ “*linoleic acid*” (LA), asam linolenat (ALN)/”*linolenic acid*” (ALA) serta asam arachidonic/”*arachidonic acid*” (AA), asam lemak ini tidak bisa dibuat oleh tubuh baik dari asam lemak lain maupun dari karbohidrat ataupun asam amino. Asam *arachidonic* dapat dibuat dari asam linolenat (seri n-6), karenanya yang dianggap sebagai asam lemak esensial hanyalah asam lemak lenolenat dan asam lemak lenoleat. Kedua asam lemak esensial ini tidak dapat saling berubah dari yang satu menjadi yang lain serta berbeda baik dalam metabolisme maupun fungsinya, bahkan secara fisiologik keduanya mempunyai fungsi yang berlawanan¹².

Tabel 1. Klasifikasi Omega 3 dan Sumber

Nomenklatur Umum	Istilah kimia	Nomenklatur pendek	Sumber
Tidak jenuh ganda Omega - 3 Linoleat (**)	Asam 9.12.15 - Oktadekatrieonat	18:3(n-3/w-3)	Minyak kacang kedelai, Kecambah, Gandum
Eikosa-pentaenoat/ EPA	Asam 5,8,11,14,17 - Eikosapentaenoat	20:5(N-3/w-3)	minyak ikan tertentu (dapat dibuat dari asam linolenat)
Dokosa-heksanoat/ DHA	Asam 4,7,10,13, 16,19 - 22:6(N-3/w-3) Dokosaheksanoat	22:6(n-3/w-3)	ASI, Minyak ikan tertentu

Sumber: Almtsier,S,2006

Asam lemak yang terdiri atas rantai karbon yang mengikat semua hidrogen yang dapat diikatnya dinamakan asam lemak jenuh. Asam lemak yang mengandung satu atau lebih ikatan rangkap di mana sebetulnya dapat dikatakan tambahan atom hidrogen dinamakan asam lemak tidak jenuh. Asam lemak tidak-jenuh tunggal

mengandung satu ikatan rangkap, sedangkan asam lemak-tidak jenuh ganda mengandung dua atau lebih ikatan rangkap. Klasifikasi asam lemak menurut panjang rantai karbon dan tingkat kejenuhan dalam lemak yang banyak terdapat di alam dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel.2. Sumber Asam Lemak Omega-3

Sumber	Jumlah kandungan omega 3
Makarel	: 2,5 gr
Herring	: 1,7 gr
Salmon	: 1,2 gr
Crustacea/lobster	: 0,2 gr
Cumi-cumi	: 0,6 gr
Salmon oil	: 19,9 gr
Cod liver oil	: 18,5 gr
Herring oil	: 11,4 gr

Sumber : Hasil presentasi Sun Hope pada Seminar Omega-3 Sahabat Jantung Anda dalam Republika, 4 Desember 2007

Kebutuhan Omega 3

Lemak akan menghasilkan asam-asam lemak dan kolesterol yang ternyata dibutuhkan untuk membentuk sel-sel membran pada semua organ . Organ-organ penting seperti retina dan sistim saraf pusat terutama disusun oleh lemak. Asam lemak yang sangat dibutuhkan oleh jaringan tubuh terutama adalah asam lemak yang esensial. Asam lemak yang esensial adalah asam lemak yang tidak dapat dibuat didalam tubuh sehingga harus diperoleh dari makanan, terdiri dari asam linoleat, linolenat dan arakidonat¹².

Kebutuhan lemak tidak dinyatakan secara mutlak. WHO (1990) menganjurkan konsumsi lemak sebanyak 15 – 30 % kebutuhan energi total dianggap baik untuk kesehatan. Jumlah ini memenuhi kebutuhan akan asam lemak esensial dan untuk membantu penyerapan vitamin larut-lemak. Di antara lemak yang dikonsumsi sehari dianjurkan paling banyak 10% dari kebutuhan energi total berasal dari lemak jenuh, dan 3-7% dari lemak tidak jenuh ganda. Konsumsi kolesterol yang dianjurkan adalah ≤ 300 mg sehari. Rekomendasi yang diberikan kelompok ahli FAO/WHO sehubungan dengan konsumsi asam lemak jenuh , asam lemak tidak jenuh dan kolesterol adalah : (1) konsumsi asam lemak jenuh hendaknya tidak melebihi 10 % dari total energi (2) Dianjurkan konsumsi lemak linoleat menyumbang antara 4-10% dari total energi. Konsumsi yang lebih tinggi dari kisaran tersebut dianjurkan jika konsumsi lemak jenuh dan

kolesterol tinggi, dan (3) konsumsi kolesterol dari makanan dianjurkan kurang dari 300 mg / hari. (Soetomo, 2008). WHO telah menetapkan rekomendasi tentang asupan omega 3 untuk setiap orang yaitu 0,3 – 0,5 gr/hari (EPA + DHA). (13). Yang termasuk asam lemak tak jenuh itu adalah: omega 3, EPA, DHA, omega 6, AA, omega 9. Asam lemak esensial terutama sangat penting bagi pertumbuhan dan perkembangan normal janin dan bayi, juga untuk perkembangan otak dan penglihatan⁹.

Manfaat Omega 3

Keuntungan omega 3 yaitu: sangat penting bagi kesehatan bahkan paling penting di antara asam-asam lemak lainnya karena memiliki efek anti peradangan dan anti penggumpalan darah, juga baik bagi sistem saraf pusat dan otak serta dapat mencegah CVD (Duthie, dkk 1992) mengemukakan asam lemak omega 3 yang paling banyak pada ikan adalah EPA dan DHA¹⁴. Mengonsumsi ikan secara teratur dapat mencegah terjadinya CVD.

Menurut Innis, SM (2000) asam lemak tak jenuh omega-3, berperan penting dalam perkembangan morfologis, biokimia, dan molekuler dari otak dan organ lainnya. Kekurangan asam lemak omega-3 yang disebabkan oleh asupan yang kurang atau karena adanya penyakit yang mengurangi daya serap, dapat menghambat perkembangan otak, kesehatan fisik dan interaksi lingkungan memiliki efek yang kuat dalam pembentukan perkembangan kognitif⁹.

Defisiensi omega-3 yang berkepanjangan dapat berakibat fatal. Kekurangan asam lemak omega-3 menimbulkan gangguan saraf dan penglihatan serta bisa mengganggu perkembangan sistem saraf. Akibatnya, mungkin saja terjadi gangguan pada sistem daya tahan tubuh, daya ingat, mental, dan penglihatan¹⁴.

Pemberian lemak yang berlebihan dapat menyebabkan obesitas dan penyakit jantung bahkan dapat menimbulkan keganasan, dapat meningkatkan kadar kolesterol, LDL yang dapat memacu terjadinya *atherosclerosis* dan penyakit jantung koroner. Hal ini sangat tergantung pada jumlah energi yang berasal dari lemak, komposisi dari asam lemaknya, komposisi dari lipoprotein, diet serat yang dikonsumsi, antioksidan, aktifitas, serta derajat kesehatannya. *Saturated fatty acids* seperti: *lauric*, *myristic*, dan asam palmitat dapat meningkatkan kadar kolesterol dan kadar LDL, sedangkan pemberian *polyunsaturated fatty acids*

dapat menurunkan kadar kolesterol dan LDL. *Monounsaturated oleic acids* tidak meningkatkan kadar LDL tetapi dapat meningkatkan lipoprotein HDL¹⁰.

Asam-asam lemak omega 6 dan omega 3 berperan sebagai prekursor atau bahan baku senyawa *eikosanoid* yaitu senyawa yang sangat reaktif. Senyawa *eikosanoid* yang dihasilkan oleh lemak omega -6 dan omega-3 sering berbeda, bahkan dapat berlawanan. Dengan demikian, karena asam lemak omega -6 dan omega-3 berkompetisi sebagai prekursor eikosanoid dan juga berbeda peran biologisnya, maka keseimbangan antara kedua asam lemak tersebut dalam makanan sehari-hari sangat penting⁹.

Pada bayi prematur banyak berat badannya di bawah normal (2.500 g) dan ukuran otaknya lebih kecil dari rata-rata. Karena jumlah sel neuronnya juga sedikit, maka bayi bisa cacat, kualitasnya rendah serta proses tumbuh kembang sel otak tidak normal atau di bawah optimal. Asam lemak omega-3, EPA dilaporkan berperan pula dalam mencegah penyakit degeneratif sejak janin dan pada saat dewasa. Pada saat janin dalam kandungan, EPA sangat diperlukan dalam pembentukan sel-sel pembuluh darah dan jantung. Sementara pada saat dewasa EPA berfungsi menyehatkan darah, mekanisme kerja pembuluh darah dan kerja kantung pengatur sirkulasi darah. Oleh sebab itu akibat kekurangan omega-3 EPA, bisa beresiko menderita penyakit pembuluh darah dan jantung¹⁰.

Menurut Supari, F (1998), keseimbangan rasio EPA, DHA, dan AA dalam darah bayi, remaja, atau dewasa dapat dijadikan salah satu indikator untuk meramalkan risiko gangguan sistem pembuluh darah dan penyakit jantung di masa mendatang. Untuk itu perlu dilakukan upaya preventif sejak dini agar terhindar dari penyakit degeneratif ini. Pasokan makanan sumber omega-3, EPA, DHA, AA, dan alfa-linolenat harus dikonsumsi dalam jumlah rasio yang seimbang. Perbandingan konsumsi omega 3 : omega 6 yaitu 5:1 sampai 10 : 1⁹.

DHA diperlukan sebagai unsur pembentuk cawan untuk wadah rhodopsin yaitu senyawa vital penginderaan dan pengiriman balik sinyal yang diterima mata ke otak. *Docosahexaenoic Acid* (DHA) dan *Arachidonic Acid* (AA) merupakan unsur nutrisi yang juga penting dalam tumbuh kembang dan perkembangan saraf di otak dan membantu pembentukan jaringan lemak otak (myelinisasi) serta menjaga interkoneksi sel-sel syaraf otak terutama untuk mempengaruhi

perkembangan otak¹¹.

DHA dan AA adalah komponen terbesar dari *long-chain polyunsaturated fatty acids* (LC-PUFA), merupakan bahan yang sangat penting bagi organ susunan saraf pusat. DHA penting untuk pembentukan jaringan syaraf, sedangkan AA berperan sebagai neurotransmitter dan sebagai suatu bentuk asam lemak yang esensial LC-PUFA yang harus ditambahkan pada makanan. (10). Berdasarkan hasil penelitian suplementasi beberapa asam lemak pada usia dini telah menunjukkan hasil perbaikan indeks perkembangan mental dan ketajaman visual tetapi hanya pada kadar 17 mg/100 kkal DHA dan 34 mg/100 kkal AA. Kadar itu hampir sama dengan rekomendasi FAO/WHO untuk susu formula bayi yang didasari pada kadar rata-rata yang terkandung dalam ASI di seluruh dunia. Angka kecukupan DHA Cukup adalah 20 mg / kg BB/hari¹¹.

Menurut Badan POM, pengonsumsi DHA dan EPA yang berlebihan dapat menghambat proses pembentukan AA dari asam linoleat, dapat menekan aktivitas enzim siklooksigenase yang membentuk prostaglandin. Mengonsumsi DHA secara berlebihan dapat menyebabkan kerusakan ginjal akibatnya ginjal mengalami penurunan respon terhadap proses peradangan sehingga masa peradangan lebih lama dan terjadi penurunan produksi enzim yang berperan dalam pengontrolan fungsi ginjal¹².

Menurut Mangunatmadja, I (2004) akibat kelebihan mengonsumsi DHA belum diteliti. Tetapi, efek tersebut oleh para ahli dipercaya tetap ada dan terjadi saat anak sudah menjadi dewasa. Karena itu, menurut Mawartati, agar anak bisa

mengonsumsi makanan tambahan dengan aman, patuhilah aturan pakai yang terdapat pada label produk dan pilihlah produk yang secara resmi sudah terdaftar di Badan POM, sebab kualitas, mutu dan keamanannya lebih terjamin. Pasokan AA dan DHA sangat dibutuhkan terutama pada trimester terakhir, pasca kelahiran dan masa dini anak. Kekurangan kedua jenis asam lemak esensial itu saat lahir berkorelasi dengan berat badan yang rendah, lingkaran kepala yang kecil dan ukuran plasenta yang rendah akibatnya perkembangan sistem saraf pusat dan kemampuan kognitif di masa selanjutnya turut terpengaruh. Kekurangan DHA terkait dengan *attention deficit-hyperactivity disorder* (ADD atau ADHD) seperti aktivitas fisik berlebihan, kesulitan belajar dan kekurangan ketrampilan sosial.

Kesimpulan dan Saran

Omega 3 merupakan asam lemak tak jenuh ganda yang mempunyai banyak manfaat. Sumber omega 3, EPA, DHA secara alami terdapat pada ASI, ikan dan minyak ikan. Oleh sebab itu perlu bagi setiap orang untuk memperhatikan konsumsi makanan dari sumber omega 3, EPA, DHA karena kekurangan dan kelebihan omega 3, EPA, DHA juga mempunyai dampak terhadap kesehatan misalnya pada anak dapat menyebabkan terganggunya tumbuh-kembang anak sedangkan pada orang dewasa dapat menyebabkan CVD (cardio vaskular disease), obesitas, dan lain – lain. Hal ini jika terlaksana dapat memberikan dukungan terhadap program pemerintah di bidang promosi kesehatan sehingga tercapai derajat kesehatan Indonesia yang optimal.

Daftar Pustaka

1. Gaoway, R. Global Health Mini University, di akses dari <http://www.google.com>. 27 Oktober 2006.
2. Susenas, di akses dari <http://www.google.com> 27 Oktober 2006.
3. Departemen Kesehatan RI. Laporan Nasional Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS) 2010. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan.
4. Laporan Tahunan 2010. Seksi Gizi dan Kesehatan Khusus. Dinas Kesehatan Kota Padang.
5. Husaini, Y, Rehabilitasi dan Fleksibilitas Penggunaan KMS Perkembangan Motorik Kasar. di akses dari <http://www.google.com> 17 Juli 2006.
6. Kartika V, Faktor- faktor yang mempengaruhi kemampuan motorik Anak Usia 12 – 18 bulan di Keluarga miskin dan tidak miskin. Penelitian Gizi dan makanan. 2002 ; 25 : 38 – 48.
7. Jalal, F Tantangan pembangunan kesehatan dan gizi dalam upaya peningkatan kualitas SDM, CPI, 2006.
8. Nasar, S, S, Nutrisi untuk Cerdas di akses dari <http://www.google.com> 4 Desember 2007.
9. Soetomo, Penambahan DHA dan AA pada makanan bayi, Peran dan Manfaatnya. di akses dari <http://www.google.com> 17 Januari 2008.
10. Nurjanah, Omega 3 dan Kesehatan di akses dari <http://www.google.com> 14 Januari 2008.
11. Angela, Stimulasi Kecerdasan Anak Sejak dalam Kandungan di akses dari <http://www.google.com> 20 Januari 2007
12. Almatier, S, Prinsip Dasar Ilmu Gizi, PT Gramedia, Jakarta, 2006