



ASI :

Jawaban terhadap Masalah Nutrisi

ASI: Jawaban terhadap Masalah Nutrisi



Panduan terkini dari para ahli kesehatan internasional merekomendasikan ASI eksklusif bagi bayi hingga usia 6 bulan pertama kehidupan (IOM 2011, WHO 2013, ESPGHAN 2009). ASI adalah makanan terbaik untuk bayi karena kandungan gizinya sesuai dengan usia bayi dan memiliki manfaat yang unik:

- Mendukung pertumbuhan dan perkembangan yang sehat
- Memberikan perlindungan yang efektif bagi bayi terhadap infeksi dan penyakit
- Berkontribusi pada ikatan emosional ibu-bayi

Bagaimanapun, masih ada begitu banyak hal yang perlu dipelajari dari sumber gizi yang unik ini. Penelitian dalam beberapa tahun terakhir telah mengungkapkan betapa dinamisnya kandungan gizi ASI, dengan komposisi yang tidak hanya bervariasi dalam satu kali asupan, tetapi kandungannya berubah secara bertahap dari hari ke hari dan bulan ke bulan, beradaptasi dengan kebutuhan nutrisi bayi yang sedang berkembang.

Sebagai tambahan, dalam dekade terakhir, pengaruh jangka panjang dari pemberian ASI mulai banyak dibuktikan dan menunjukkan manfaat hingga usia dewasa. Penelitian ilmiah menunjukkan bahwa bayi yang diberi ASI memiliki risiko yang lebih rendah daripada bayi yang diberikan susu formula terhadap obesitas dan gangguan kardio-metabolisme di kemudian hari. Profil gizi yang terkandung di dalam ASI, dan memiliki komposisi yang unik, dapat mempengaruhi pemrograman metabolisme di awal kehidupan.

The Nestlé Nutrition Institute mempersembahkan penelitian ilmiah terkini tentang ASI

1. Perubahan Komposisi ASI

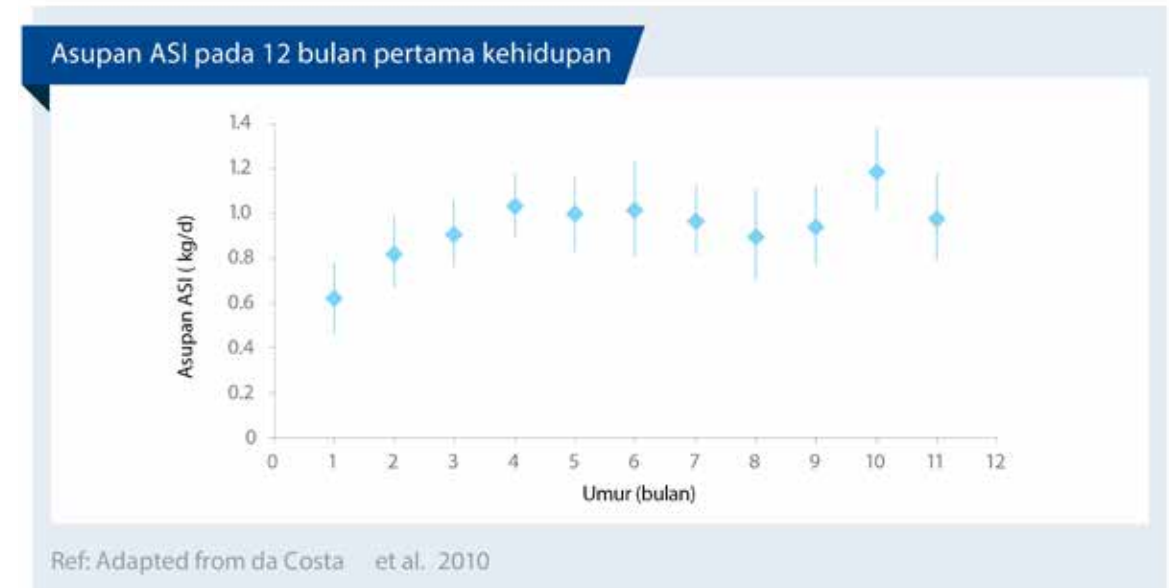
Saat ini sudah banyak dijelaskan bahwa komposisi ASI tidaklah konstan, tetapi berubah sepanjang masa laktasi sesuai dengan perubahan kebutuhan gizi pada bayi. Hampir setiap makronutrien dalam ASI berkembang dengan berbagai cara selama masa menyusui, dan merupakan perubahan paling mencolok yang terjadi pada protein, lipid dan energi. Variasi ini diyakini sebagai respon terhadap kebutuhan bayi yang spesifik dan memberikan efek menguntungkan pada pertumbuhan dan perkembangan baik selama masa bayi dan di kemudian hari.

>> Perkembangan kebutuhan energi dan konsumsi ASI

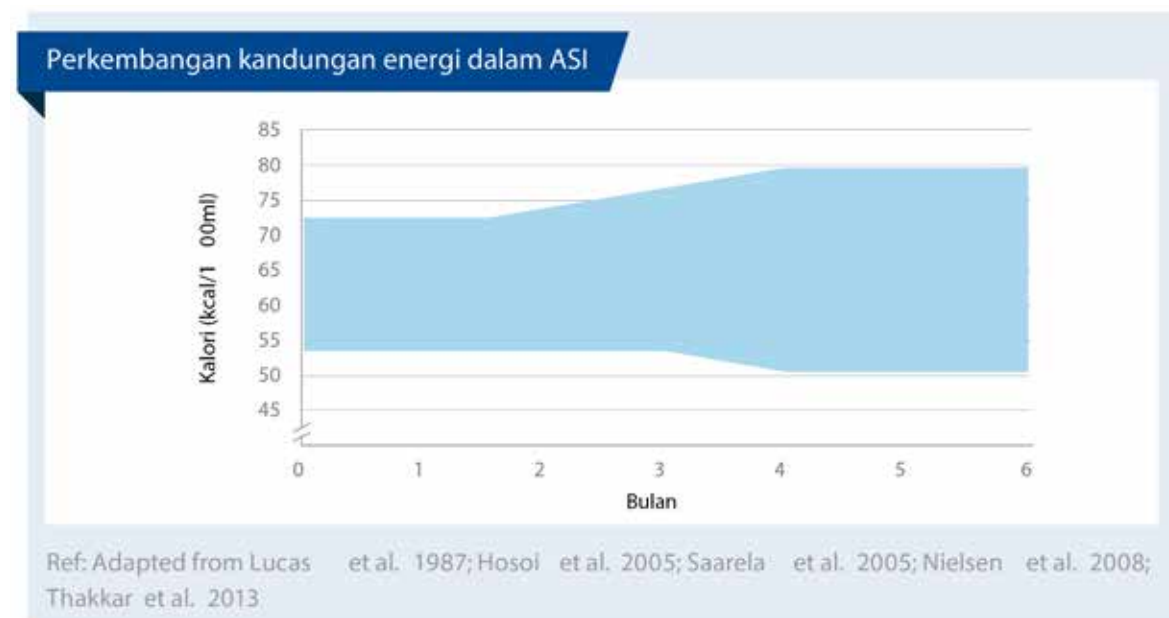
Pengeluaran total energi pada bayi meningkat sangat pesat, dua kali lipat selama tahun pertama kehidupan. Evolusi yang cepat ini mencerminkan bahwa kebutuhan energi bayi meningkat dan diperlukan untuk mendukung tumbuh-kembangnya.



Peningkatan energi yang dibutuhkan oleh bayi untuk mendukung pertumbuhan dan aktivitas fisik dicerminkan oleh peningkatan asupan ASI. Penelitian terbaru memperkirakan asupan ASI dengan menggunakan pelacak isotop pada bayi berusia 0-24 bulan, menemukan bahwa volume ASI yang dikonsumsi oleh bayi meningkat selama 4 bulan pertama kemudian mendatar (da Costa et al. 2010).



Kepadatan energi dalam ASI mengalami perubahan penting dan berlangsung selama periode laktasi. Secara umum diakui bahwa kandungan energi dalam ASI sebesar 67 kcal/100mL; namun, beberapa penelitian menunjukkan bahwa kepadatan kalori bervariasi selama menyusui dan berada di bawah nilai standar ini (Lucas et al. 1987; de Bruin et al. 1998; Reilly et al. 2005). Beberapa penelitian bahkan telah memperkirakan bahwa kepadatan kalori dari ASI sebesar 57 kcal/100mL (Lucas et al. 1987), mempertanyakan standar yang sudah banyak digunakan.



Kandungan energi dari ASI bukan satu-satunya nilai yang diperkirakan berlebihan; **kebutuhan energi bayi juga diperkirakan secara berlebihan** sebesar 15-30% (Butte, 2005). Berdasarkan temuan ini, FAO menerbitkan nilai-nilai baru untuk kebutuhan energi harian pada tahun 2004. Kebutuhan kalori harian terkait dengan berat badan bayi (kkal/kg/hari) menurun selama tahun pertama kehidupan. Tren ini serupa untuk anak perempuan dan anak laki-laki.

Perkiraan kebutuhan kalori	1 Bulan	12 Bulan
Laki-laki	113 kkal/kg/hari	81 kkal/kg/hari
Perempuan	107 kkal/kg/hari	79 kkal/kg/hari

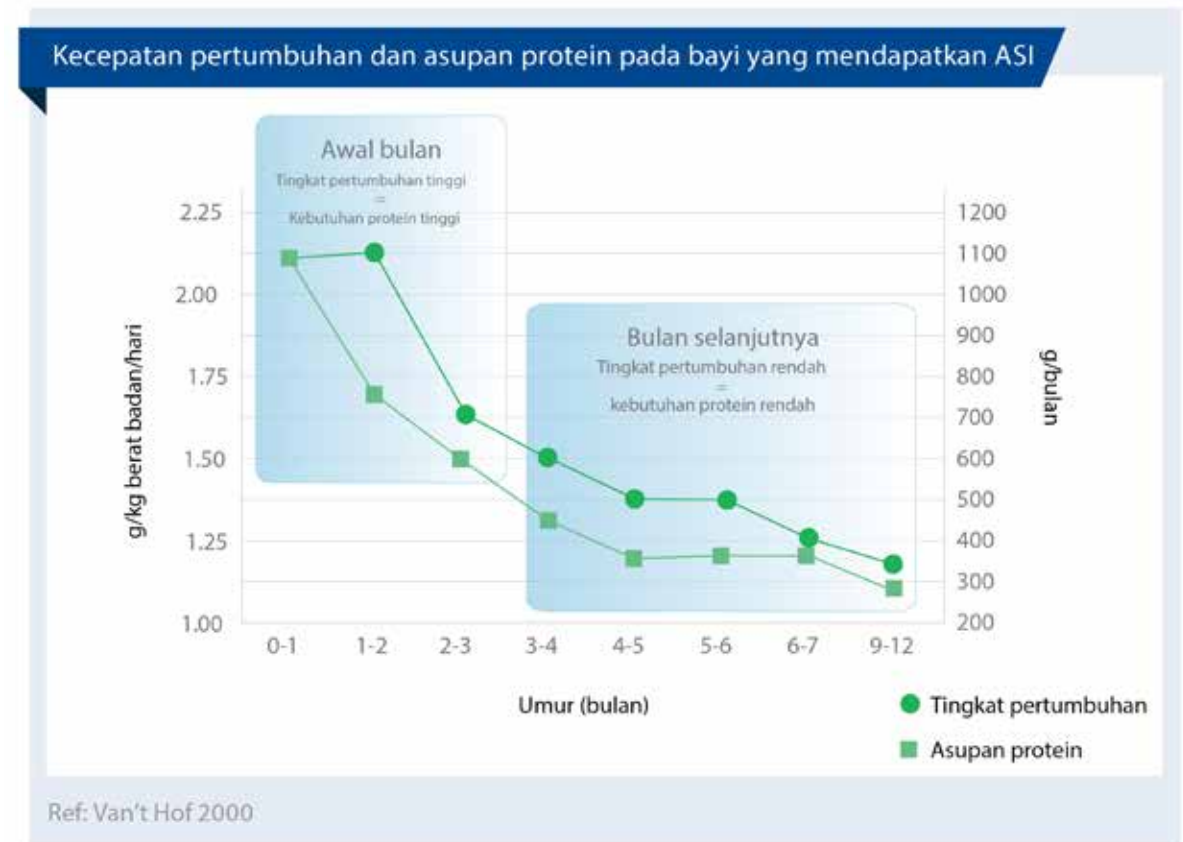
Ref: Butte 2005, Butte 2006

>> Perkembangan komposisi protein sejalan dengan kecepatan pertumbuhan

Kandungan protein ASI bervariasi pada setiap tahap menyusui. Air susu yang dikeluarkan pada hari-hari pertama setelah melahirkan, kolostrum, mengandung protein dengan konsentrasi sangat tinggi mulai dari 20 sampai 30 g / L (Lönnerdal 2008). Kadar protein sangat tinggi dalam kolostrum dapat dijelaskan karena rendahnya volume ASI yang diproduksi, tetapi hal ini terutama disebabkan oleh regulasi hormonal dari kandungan protein. Penelitian-penelitian lain menunjukkan bahwa **kandungan protein dari ASI berkurang secara signifikan setelah beberapa bulan menyusui**, mencapai 7 sampai 8 g / L setelah enam bulan menyusui (Lönnerdal 2004).



Akibat penurunan ini, bayi yang diberi ASI memiliki asupan protein yang relatif rendah. Kecepatan pertumbuhan melambat dalam 6 bulan pertama kehidupan dan ini bertepatan dengan menurunnya asupan protein. Kedua parameter menurun sekitar setengah selama tahun pertama laktasi (Van't Hof 2000).



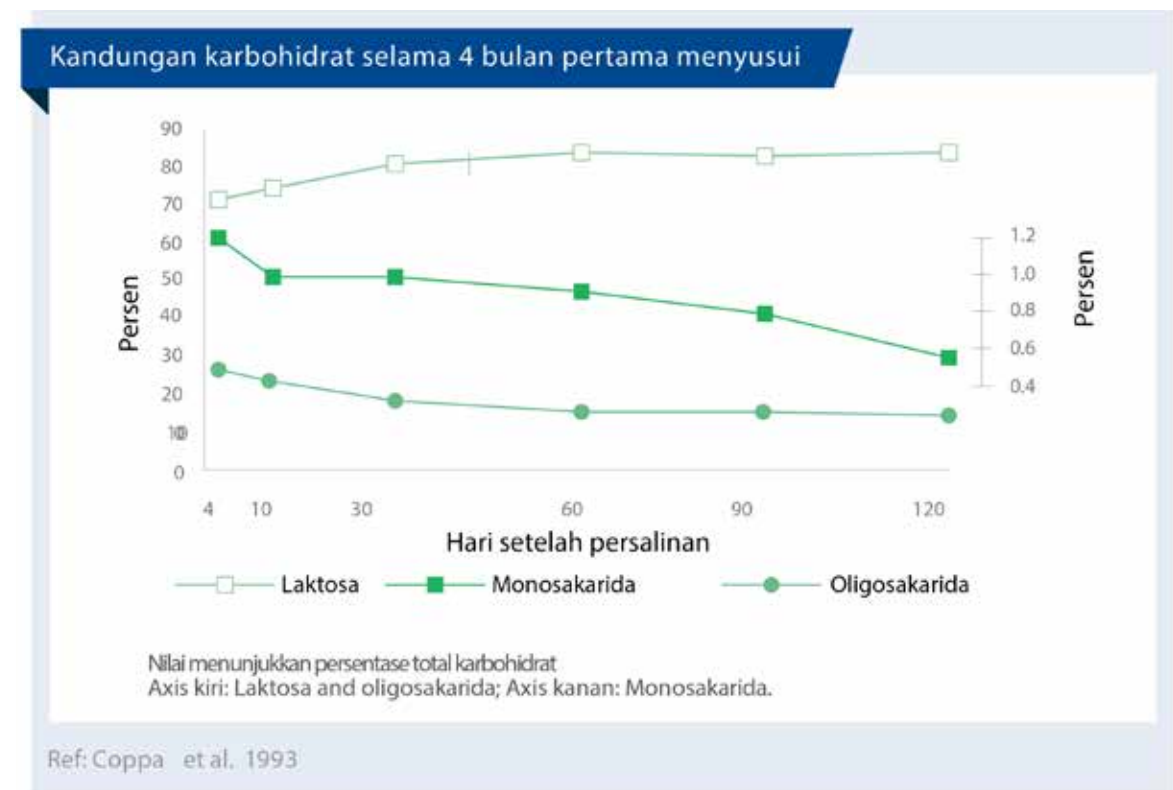
Profil protein ASI juga berkembang untuk memenuhi kebutuhan gizi bayi untuk pertumbuhan dan perkembangannya. Rasio dua fraksi utama pada susu, whey dan kasein, bervariasi selama periode menyusui. **Pada awal periode menyusui, fraksi protein sebagian besar terdiri dari whey dan kasein tidak disintesa atau terdeteksi.** Seiring dengan peningkatan produksi susu, protein whey relatif menurun terhadap peningkatan proporsi kasein. Pada periode awal menyusui, perbandingan whey:kasein sebesar 90:10, namun rasio ini menurun sekitar 60:40 pada saat menyusui dan **menurun menjadi 50:50** di periode akhir masa menyusui (Kunz& Lönnerdal 1990, 1992).

>> Evolusi lemak dan karbohidrat

Selain protein dan energi, konsentrasi lemak dan karbohidrat dalam ASI juga menunjukkan perubahan dari waktu ke waktu. Konsentrasi lemak bervariasi menurut kelahiran dalam suatu penelitian yang menunjukkan peningkatan dari 1.8 menjadi 3.0 g/100 ml selama empat minggu pertama setelah persalinan (Anderson et al. 1981). Trigliserida adalah jenis lemak terbesar yang ditemukan dalam ASI dan mewakili sekitar 98% total lemak (Jense, 1996). Variasi nyata dalam rasio fosfolipid/trigliserida dan kolesterol/trigliserida pada ASI juga dilaporkan (Harzer et al. 1986).



Sintesa karbohidrat juga tampak sebagai proses yang dinamis, dengan perbedaan dalam kandungan karbohidrat selama fase menyusui yang berbeda. Sebuah penelitian oleh Coppa et al. yang dilakukan pada empat bulan pertama setelah melahirkan ditemukan peningkatan laktosa dan penurunan oligosakarida dan monosakarida (Coppa et al. 1993).



Laktosa adalah karbohidrat yang dominan dicerna dalam ASI. Laktosa ini sebagian lolos pencernaan dan penyerapan, sehingga tersedia untuk fermentasi oleh mikrobiota kolon, berpotensi mendukung mikrobiota yang dominan lactobacilli dan bifidobacteria (Bullen et al. 1977; Francavilla et al. 2012). Hasil penelitian terbaru menunjukkan fungsi tambahan dari laktosa dalam imunitas bawaan yang dapat mendukung perlindungan usus neonatal terhadap patogen dan regulasi mikrobiota bayi (Cederlund et al. 2013).

Oligosakarida ASI mewakili jumlah terbesar ketiga dari komponen ASI, konsentrasinya berkisar antara 10 hingga 20 g/L (Egge et al. 1983; Kunz et al. 2000; Thurl et al. 2010; Urashima et al. 2011). Oligosakarida mendukung pembentukan mikrobiota usus normal, mencegah adesi patogen ke dalam epitelium usus dan memengaruhi proses pematangan usus (Bode et al. 2004; Newburg et al. 2005; Kuntz et al. 2008; Kuntz et al. 2009).

2. Menyusui dan Pemrograman Metabolik

Beberapa penelitian menunjukkan prevalensi kegemukan dan obesitas telah menjadi epidemi di berbagai belahan dunia. Di Amerika misalnya, pada tiga dekade terakhir **prevalensi obesitas pada anak-anak dan remaja menjadi tiga kali lipat** (Ogden 2010)

Prevalensi (%) obesitas pada anak-anak dan remaja di Amerika				
Usia (tahun)	1976-1980	1999-2000	2003-2004	2007-2008
2-5	5.0	10.3	13.9	10.4
6-11	6.5	15.1	18.8	19.6
12-19	5.0	14.8	17.4	18.1
Total	5.5	13.9	17.1	16.9

Obesitas: Nilai IMT pada atau di atas persentil 95 dari IMT berdasarkan jenis kelamin grafik pertumbuhan.
Ref: Ogden 2010

Apa dampak nutrisi pada masa bayi terhadap obesitas pada masa kanak-kanak dan bahkan pada masa dewasa? Telah terbukti bahwa bayi ASI dan susu formula mengalami perbedaan pola pertambahan berat badan pada awal kehidupan. Konsekuensi yang mungkin terjadi dari perbedaan pola pertumbuhan ini, hingga saat ini, belum ditemukan. Penelitian jangka panjang menunjukkan bahwa bayi ASI memiliki risiko obesitas yang lebih rendah, begitu juga dengan gangguan kardiometabolik, dibandingkan bayi susu formula, pada masa kanak-kanak dan bahkan dewasa.

>> Asupan protein pada anak dan obesitas di masa dewasa

Data tampaknya menunjukkan bahwa kenaikan berat badan selama pengembangan awal dapat memiliki konsekuensi yang berlangsung hingga dewasa. Pengetahuan saat ini menunjukkan bahwa apa yang disebut "pemrograman metabolik" yang dibentuk pada masa bayi mungkin memiliki efek penting pada berat badan sepanjang seumur hidup. **Kegemukan dan obesitas yang berkembang pada individu selama masa kanak-kanak dapat membahayakan kesehatan jangka panjang dan harapan hidup di masa dewasa** (Fisberg 2004; Sachdev2005; Ekelund2007)

Perbedaan dalam konsentrasi protein antara ASI dan susu formula dapat menyebabkan kenaikan berat badan yang lebih rendah selama 2 tahun pertama kehidupan. Teori ini disebut "hipotesis protein dini". Pada tahun 1988, Axelson et al. melaporkan bahwa peningkatan asupan protein menyebabkan peningkatan kadar insulin-releasing amino acids (Axelson et al. 1988). Pada 2005, Koletzko et al. membangun hipotesis berikut:

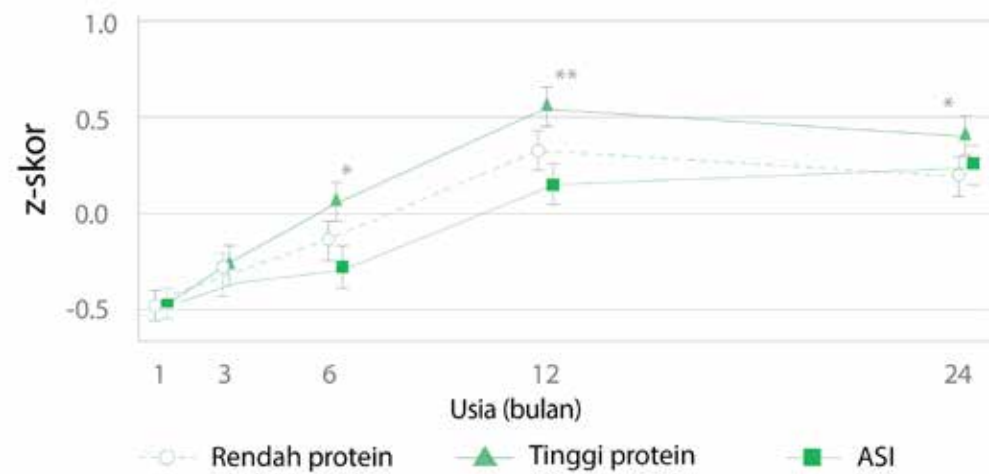


Hipotesis ini menunjukkan bahwa asupan tinggi protein mengkalibrasi metabolisme bayi, menyebabkan peningkatan berat badan. Diperkirakan hampir 13% kasus obesitas pada anak dapat dijelaskan dengan tingginya asupan protein pada bayi dengan susu formula konvensional (Haschke 2010).

>> Mengurangi asupan protein pada masa bayi

Pengaruh negatif yang potensial dari susu formula dengan tinggi protein membuat para peneliti menginvestigasi akibat dari susu formula rendah protein. Penelitian di Eropa oleh Koletzko et al. menunjukkan bahwa susu formula rendah protein berhubungan dengan berat badan yang lebih rendah pada bayi sampai usia 2 tahun, yang menunjukkan bahwa asupan protein yang lebih rendah dapat menurunkan risiko kegemukan dan obesitas di kemudian hari (Koletzko et al. 2009).

Pengaruh susu formula rendah protein pada IMT



Ref: Koletzko 2009. BMI: Indeks Massa Tubuh. *P<0.01, **P<0.001

Manfaat susu formula rendah protein juga terjadi pada bayi dari ibu yang gemuk. Penelitian pada bayi dari ibu-ibu yang gemuk dibandingkan perbedaan peningkatan berat badannya antara bayi formula standar dengan formula rendah protein. Formula rendah protein menunjukkan peningkatan berat badan dan IMT yang lebih rendah selama tahun pertama kehidupan (Inostroza et al. 2012).


>> Peran profil lemak ASI dalam pemrograman

Pentingnya jenis lemak dalam diet pada pemrograman metabolic dini menjadi isu penting. ASI mengandung profil lemak unik yang berbeda dengan mamalia lainnya; konsentrasinya dari kolesterol total lebih tinggi secara nyata (Uauy & Dangour 2009). Data epidemiologi (17 penelitian dan 17.498 subjek) menunjukkan fakta bahwa saat masa dewasa tiba, total kolesterol dari bayi ASI lebih rendah dibandingkan bayi susu formula (Owen 2008). Hal ini menunjukkan bahwa metabolisme kolesterol diprogram sejak usia dini. Mekanisme yang mendasari fenomena ini belum diketahui. Namun, kemungkinan hal ini terjadi melalui regulasi reductase hepatic hydroxymethylglutaryl coenzyme A (HMG-CoA), atau melalui aktivitas reseptor low-density-lipoprotein (LDL). Diperlukan lebih banyak penelitian untuk memahami lebih baik peran kolesterol.

Info lebih lanjut mengenai topik dalam brosur ini, kunjungi
www.nestlenutrition-institute.org



- Anderson GH, *et al.* Energy and macronutrient content of human milk during early lactation from mothers giving birth prematurely and at term. *Am J Clin Nutr.* 1981;34(2):258-65.
- Axelsson IE *et al.* Formula with reduced protein content: effects on growth and protein metabolism during weaning. *Pediatr Res* 1988;24:297-301.
- Bode L *et al.* Human milk oligosaccharides reduce platelet-neutrophil complex formation leading to a decrease in neutrophil b 2 integrin expression. *J Leukoc Biol.* 2004;76:820-6.
- Bullen CL *et al.* The effect of "humanized" milks and supplemented breast-feeding on the faecal flora of infants. *J Med Microbiol* 1977;10:403-413.
- Butte NF. Energy requirements of infants. *Public Health Nutr* 2005;8:953-67.
- Butte NF. Energy requirements of infants and children. *Nestle Nutr Workshop Ser Pediatr Program.* 2006;58:19-32; discussion 33-7.
- Cederlund A *et al.* Lactose in human breast milk an inducer of innate immunity with implications for a role in intestinal homeostasis. *PLoS One.* 2013;8(1):e53876. doi: 10.1371/journal.pone.0053876. Epub 2013 Jan 10.
- Coppa GV *et al.* Changes in carbohydrate composition in human milk over 4 months of lactation. *Pediatrics* 1993;91(3):637-41.
- da Costa TH *et al.* How Much Human Milk Do Infants Consume? Data from 12 Countries Using a Standardized Stable Isotope Methodology. *J Nutr.* 2010;140(12):2227-32.
- de Bruin NC *et al.* Energy utilization and growth in breast-fed and formula-fed infants measured prospectively during the first year of life. *Am J Clin Nutr* 1998;67:885-96.
- Egge H *et al.* Fucose containing oligosaccharides from human milk. I. Separation and identification of new constituents. *Arch Biochem Biophys.* 1983;224:235-53.
- Ekelund U *et al.* Association of weight gain in infancy and early childhood with metabolic risk in young adults. *J Clin Endocrinol Metab* 2007;92:98-103.
- ESPGHAN Committee on Nutrition. Breast-feeding: A commentary by the ESPGHAN Committee on Nutrition. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 2009;49:112-25.
- FAO/WHO/UNU. Human energy requirements. Report of a Joint FAO/WHO/UNU Expert Consultation. Rome, World Health Organization, 2004.
- Fisberg M *et al.* Obesity in children and adolescents: Working Group report of the second World Congress of Pediatric Gastroenterology, Hepatology, and Nutrition. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 2004;39(Suppl. 2):S678-87.
- Francavilla R *et al.* Effect of lactose on gut microbiota and metabolome of infants with cow's milk allergy. *Pediatric Allergy Immunology* 2012;23:420-427.
- Harzer G *et al.* Biochemistry of maternal milk in early lactation *Hum Nutr Appl Nutr* 1986;40A(suppl 1):11-18.
- Haschke F *et al.* Sustainable Clinical Research, Health Economic Aspects and Medical Marketing: Drivers of Product Innovation. *Nestle Nutr Workshop Ser Pediatr Program* 2010;66:125-141.
- Hosoi S *et al.* Lower energy content of human milk than calculated using conversion factors. *Pediatr Int* 2005;47(1):7-9.
- Inostroza J. *et al.* Lower weight gain in infants of overweight mothers who receive a low protein formula. Poster 2860.2. PAS Annual Meeting 2012.
- Institute of Medicine of the National Academics. Early childhood obesity prevention policies: goals, recommendations and potential actions. 2011. <http://www.iom.edu/~media/Files/Report%20Files/2011/Early-Childhood-Obesity-Prevention-Policies/Young%20Child%20Obesity%202011%20Recommendations.pdf> accessed 14/06/13.
- Jensen RG. The lipids in human milk. *Prog Lipid Res.* 1996;35(1):53-92.
- Koletzko B. *et al.* Protein intake in the first year of life: a risk factor for later obesity? The E.U. childhood obesity project. *Adv Exp Med Biol* 2005;569:69-79.
- Koletzko B. *et al.* Lower protein in infant formula is associated with lower weight up to age 2 y: a randomized clinical trial. *Am J Clin Nutr.* 2009;89:1836-1845.
- Kunz C, Lönnerdal B. Human-milk proteins: analysis of casein and casein subunits by anion-exchange chromatographie, gel electrophoresis, and specific staining methods. *Am J Clin Nutr.* 1990;51:37-46.
- Kunz C, Lönnerdal B. Re-evaluation of the whey protein/casein ratio of human milk. *Acta Paediatr.* 1992;81:107-12.
- Kunz C *et al.* Oligosaccharides in human milk. Structural, functional and metabolic aspects. *Annu Rev Nutr.* 2000;20:699-722.
- Kuntz S *et al.* Oligosaccharides from human milk influence growth-related characteristics of intestinally transformed and non-transformed intestinal cells. *Br J Nutr.* 2008;99:462-71.
- Kuntz S *et al.* Oligosaccharides from human milk induce growth arrest via G2/M by influencing growth-related cell cycle genes in intestinal epithelial cells. *Br J Nutr.* 2009;101:1306-15.
- Lönnerdal B. Human milk proteins: Key components for the biological activity of human milk. In: Pickering *et al.*, eds. *Protecting Infants through Human Milk.* Kluwer Academic/Plenum Publishers 2004:11-25.
- Lönnerdal B. Personalizing nutrient intakes of formula-fed infants: breast milk as a model. *Nestle Nutr Workshop Ser Pediatr Program* 2008;62:189-98; discussion 198-203.
- Lucas A *et al.* How much energy does the breast fed infant consume and expend? *Br Med J* 1987;295(6590):75-7.
- Newburg DS, Ruiz-Palacios GM. Human milk glycans protect infants against enteric pathogens. *Annu Rev Nutr.* 2005;25:37-58.
- Nielsen SB *et al.* Feeding behaviour and energy balance in 4- to 6-month-old infants: adaptive changes during exclusive breast-feeding. *Proc Nutr Soc* 2008;67(OCE):E220.
- Ogden C, Carroll M. Prevalence of Obesity Among Children and Adolescents: United States, Trends 1963-1965 Through 2007-2008. http://www.cdc.gov/nchs/data/hestat/obesity_child_07_08/obesity_child_07_08.htm accessed June 24 2013.
- Owen CG *et al.* Does initial breastfeeding lead to lower blood cholesterol in adult life? A quantitative review of the evidence. *Am J Clin Nutr* 2008;88:305-14.
- Reilly JJ *et al.* Metabolisable energy consumption in the exclusively breast-fed infant aged 3-6 months from the developed world: a systematic review. *Br J Nutr* 2005;94:56-63.
- Saarela T *et al.* Macronutrient and energy contents of human milk fractions during the first six months of lactation. *Acta Paediatr* 2005;94(9):1176-81.
- Sachdev HS *et al.* Anthropometric indicators of body composition in young adults: relation to size at birth and serial measurements of body mass index in childhood in the New Delhi birth cohort. *Am J Clin Nutr.* 2005;82:456-66.
- Thakkar SK *et al.* 2013 Manuscript Submitted.
- Thurl S *et al.* Variation of human milk oligosaccharides in relation to milk groups and lactational periods. *Br J Nutr.* 2010;104:1261-71.
- Uauy R, Dangour AD. Fat and fatty acid requirements and recommendations for infants of 0-2 years and children of 2-18 years. *Ann Nutr Metab* 2009;55:76-96.
- Urashima T *et al.* Milk oligosaccharides. In: *Oligosaccharides: Sources, properties and applications.* Gordon NG, editor. New York: Nova Science Publishers;2011.p.1-77.
- Van't Hof MA *et al.* Euro-Growth references on increments in length, weight, and head and arm circumferences during the first 3 years of life. Euro-Growth Study Group. *J. Pediatr Gastroenterol Nutr.* 2000;31 Suppl 1:S39-47.
- WHO (World Health Organization) infant feeding recommendations. Available at http://www.who.int/nutrition/topics/infantfeeding_recommendation/en/ accessed 10/10/13.



Informasi lebih lanjut dapat menghubungi:
Nestle Nutrition Institute
Avenue Reller 22
1800 Vevey, Switzerland

www.nestlenutrition-institute.org

Follow us   @NNInstitute