

OBESITAS DAN KEBUTUHAN ENERGI PADA KEHAMILAN

Ima Maria¹

¹Departemen Ilmu Kesehatan Masyarakat Kedokteran Keluarga Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan

Universitas Jambi

Email: imamaria.md@unja.ac.id

ABSTRACT

Deficiency or excess intake during pregnancy can be harmful to the fetus. Nutrition and energy in pregnant women determine the health of the mother and fetus. The fetus depends on its mother, for breathing, growth and to protect it from disease. Energy needs of pregnant women increase by 15% for the growth of the uterus, breasts, blood volume, placenta, amniotic fluid and fetal growth. The food consumed by pregnant women is used for fetal growth by 40% while 60% for the mother. If the fulfillment of energy in pregnant women does not meet the needs, there will be disturbances in pregnancy for both the mother and the fetus. Therefore, a comprehensive knowledge of energy requirements during pregnancy is needed based on medical science.

ABSTRAK

Kekurangan atau kelebihan asupan pada masa hamil dapat berakibat kurang baik bagi janin. Nutrisi dan energi pada ibu hamil sangat menentukan kesehatan ibu dan janin yang dikandungnya. Janin sangat bergantung pada ibunya, mulai dari pernapasan, pertumbuhan dan untuk melindunginya dari penyakit. Kebutuhan energi ibu hamil meningkat 15% untuk pertumbuhan rahim, payudara, volume darah, plasenta, air ketuban dan pertumbuhan janin. Makanan yang dikonsumsi ibu hamil dipergunakan untuk pertumbuhan janin sebesar 40% sedangkan 60% untuk ibu. Apabila pemenuhan energi pada ibu hamil tidak sesuai dengan kebutuhan, maka akan terjadi gangguan dalam kehamilan baik kepada ibu dan janin yang dikandungnya. Oleh karena itu diperlukan pengetahuan yang komprehensif terhadap kebutuhan energi selama kehamilan berdasarkan ilmu kedokteran.

PENDAHULUAN

Sustainable Development Goals (SDGs) merupakan program yang kegiatannya meneruskan agenda-agenda *Milenium Development Goals* (MDGs) yang dimulai pada tahun 2016-2030 sekaligus menindaklanjuti program yang belum selesai. MDGs berakhir pada tahun 2015 dan digantikan oleh SDGs. Dalam agenda SDGs yang telah disepakati adanya 17 tujuan dan 169 target yang harus tercapai pada tahun 2030. Di antara tujuan tersebut, target penurunan AKI masuk dalam tujuan ketiga, yakni pada tahun 2030 target penurunan AKI secara global adalah 70 kematian per 100.000 kelahiran hidup. Saat ini, pemerintah Indonesia menargetkan Angka

Kematian Ibu (AKI) melahirkan 306 per 100.000 kelahiran pada tahun 2019.^[1]

Kekurangan atau kelebihan asupan pada masa hamil dapat berakibat kurang baik bagi janin. Oleh karena itu masukan nutrisi dan energi pada ibu hamil sangat menentukan kesehatan ibu dan janin yang dikandungnya. Janin sangat bergantung pada ibunya, mulai dari pernapasan, pertumbuhan dan untuk melindunginya dari penyakit. Kebutuhan energi ibu hamil meningkat 15% untuk pertumbuhan rahim, payudara, volume darah, plasenta, air ketuban dan pertumbuhan janin. Makanan yang dikonsumsi ibu hamil dipergunakan untuk pertumbuhan janin sebesar 40% sedangkan 60% untuk ibu. Apabila pemenuhan energi

pada ibu hamil tidak sesuai dengan kebutuhan, maka akan terjadi gangguan dalam kehamilan baik kepada ibu dan janin yang dikandungnya.^[2] Oleh karena itu diperlukan pengetahuan yang komprehensif terhadap kebutuhan energi selama kehamilan berdasarkan ilmu kedokteran.

Pada tahun 1990, *Institute of Medicine* (IOM) dari *U.S. National Academy of Sciences* mengembangkan rekomendasi untuk penambahan berat badan selama kehamilan berdasarkan indeks massa tubuh sebelum hamil [BMI = berat (kg) / tinggi (m)²].^[3]

Rekomendasi tersebut ditujukan untuk mendapatkan kondisi berat badan bayi yang optimal. Penelitian menunjukkan bahwa pedoman IOM mendukung pada kesimpulan bahwa wanita hamil yang mengikuti rekomendasi IOM memiliki bayi dengan berat badan lahir yang optimal.^[4,5] Pada tahun 2000, sebuah *systematic review* dipublikasikan dari tahun 1990-1997 memberikan kesimpulan bahwa secara keseluruhan berat bayi baru lahir terbaik ditemukan pada wanita hamil yang berada dalam rentang IOM.^[6]

Tabel 1. Rekomendasi IOM total penambahan berat badan pada wanita dengan kehamilan tunggal

Prepregnancy body mass index category	Pounds	Kilograms
<i>Low (<19,8)</i>	28 – 40	12,5 – 18
<i>Normal (19,8 – 26)</i>	25 – 35	11,5 – 16
<i>High (>26 – 29)</i>	15 – 25	7 – 11,5
<i>Obese (>29)</i>	>15	> 7,0

Obesitas adalah masalah yang paling umum dalam kebidanan yang mempengaruhi ibu dan anak-anaknya.^[7] Hal itu menyebabkan masalah jangka pendek dan jangka panjang bagi ibu, seperti meningkatkan risiko diabetes gestasional (GDM = *gestational diabetes*) dan pre-eklampsia.^[8] Karena wanita gemuk lebih besar kemungkinannya mengalami kenaikan berat badan gestasional (GWG = *gestational weight gain*) yang berlebihan, hal ini semakin meningkatkan risiko sindrom metabolik di kemudian hari. Keturunannya dapat mengalami peningkatan risiko morbiditas dan mortalitas, dan risiko obesitas pada anak dan disfungsi metabolik.^[9]

Wanita yang kelebihan berat badan dan obesitas memiliki peningkatan risiko keguguran spontan. Studi meta-analisis

melaporkan bahwa wanita dengan BMI ≥ 25 memiliki risiko keguguran yang lebih tinggi (rasio odds 1,67, interval kepercayaan 95% 1,25-2,25).^[10] Sebuah analisis subkelompok menunjukkan risiko keguguran yang lebih tinggi setelah donasi oosit (1,52, 1,10 ke 2,09) dan induksi ovulasi (5,11, 1,76 hingga 14,83). Penelitian kohort observasional terhadap wanita dengan keguguran dini yang berulang melaporkan bahwa wanita yang obesitas memiliki 58% risiko keguguran euploid dibandingkan dengan 37% pada wanita yang tidak mengalami obesitas.^[11]

Selain itu, bayi baru lahir yang lahir dari wanita gemuk memiliki peningkatan risiko pertumbuhan berlebih. Pertumbuhan berlebih janin telah diklasifikasikan menggunakan berbagai kriteria. Makrosomia didefinisikan

sebagai berat lahir lebih dari 4000 g atau 4.500 g tanpa mempertimbangkan usia kehamilan.^[12]

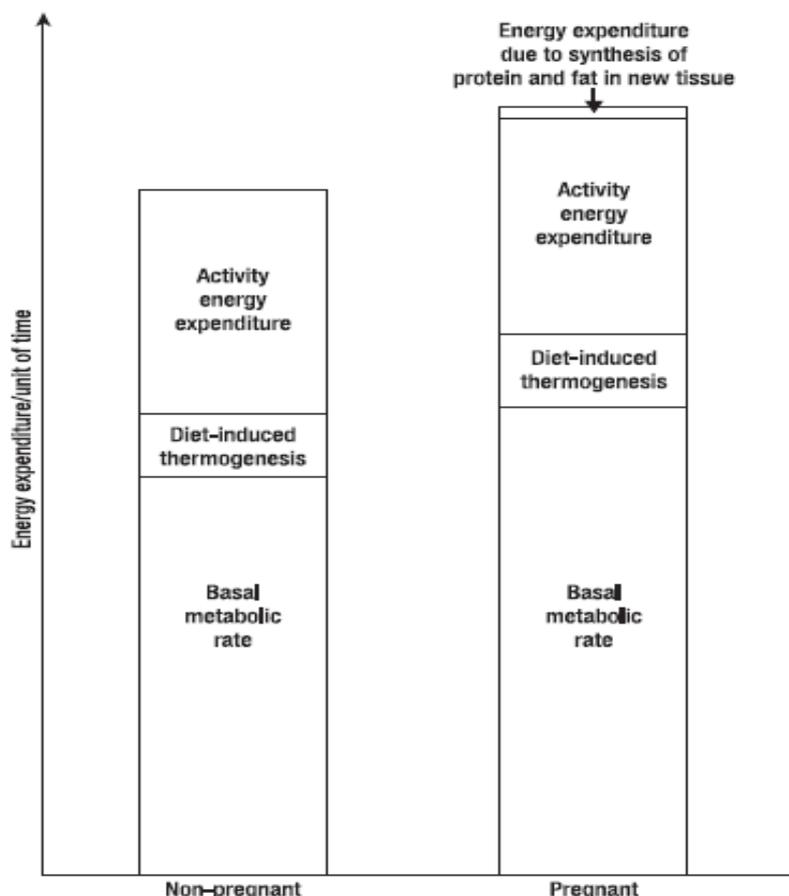
Intervensi yang dapat dilakukan ialah dengan mencapai berat badan yang sehat berdasarkan BMI dengan mengatur energi yang masuk dan keluar. Wanita gemuk harus menerima konseling tentang GWG berdasarkan nutrisi yang baik, pilihan makanan, dan aktivitas fisik.

Metabolisme energi pada individu hamil dan tidak hamil

Konsep keseimbangan energi merupakan hal sangat mendasar untuk memahami kebutuhan manusia akan energi makanan.^[13] Dengan demikian, asupan energi

makanan harus sama dengan pengeluaran energi yang dikoreksi untuk setiap perubahan dalam penyimpanan energi tubuh. Keseimbangan energi positif merupakan kondisi yang paling umum terjadi selama kehamilan, tetapi keseimbangan energi wanita hamil dapat juga menjadi negatif.

Seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1, pengeluaran energi manusia dapat dibagi menjadi beberapa komponen, yang disebut partisi dari *total energy expenditure* (TEE), yang secara umum membagi TEE ke dalam basal metabolic rate (BMR), *diet-induced thermogenesis* (DIT), dan energi yang dikeluarkan untuk merespon aktivitas fisik atau *activity energy expenditure* (AEE).



Gambar 1. Partisi pengeluaran energi total pada subyek tidak hamil dan hamil

Untuk subjek dengan energi yang seimbang, TEE adalah jumlah dari ketiga komponen ini. Tingkat metabolisme istirahat (RMR = *resting metabolic rate*), yang sedikit lebih tinggi dari BMR, sering diukur daripada BMR.^[13] Prediktor utama BMR (dan RMR) adalah massa bebas lemak (FFM = *fat-free mass*) tubuh; Sebaliknya, massa lemak berhubungan buruk dengan BMR pada orang dewasa yang sehat dan tidak hamil.^[13] Seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1, BMR cenderung meningkat sebagai respons terhadap kehamilan. Dasar fisiologis untuk AEE adalah peningkatan pengeluaran energi sebagai akibat dari aktivitas otot.^[14] AEE mewakili perbedaan antara TEE dan BMR plus DIT tetapi, karena DIT kecil, AEE sering dinilai sebagai TEE dikurangi BMR. Konsep penting lainnya adalah level aktivitas fisik (PAL = *physical activity level*), yaitu TEE / BMR atau TEE / RMR. Perhitungan rasio ini pada aktivitas tertentu memberikan nilai MET (*metabolic equivalent*).^[15,16] Hal ini dapat digunakan untuk menghitung TEE dari subjek manusia selama periode yang panjang jika RMR dan pola aktivitas subjek diketahui. Prentice et al.^[17] mengkaji efek kehamilan pada aktivitas fisik, AEE, dan PAL, menunjukkan bahwa perubahan kebutuhan energi untuk melakukan aktivitas tertentu serta perubahan pola aktivitas perlu dipertimbangkan. Oleh karena itu, tidak dapat disimpulkan mengenai bagaimana AEE dipengaruhi oleh kehamilan. Namun, nilai PAL yang diperoleh pada wanita hamil, terutama selama trimester kedua kehamilan, tidak sebanding dengan nilai PAL yang diperoleh pada individu yang tidak hamil.^[17] Hal tersebut karena kehamilan sering dikaitkan dengan peningkatan BMR yang relatif besar, sedangkan efek kehamilan pada pengeluaran

energi ketika melakukan banyak kegiatan spesifik cenderung lebih kecil. Oleh karena itu, nilai-nilai MET cenderung lebih rendah pada kehamilan daripada dalam keadaan tidak hamil.

Pada manusia, pengeluaran energi dapat ditambah dengan rangsangan selain aktivitas otot, seperti konsumsi makanan.^[13] DIT mengacu pada peningkatan pengeluaran energi yang ditimbulkan oleh konsumsi makanan dan umumnya dianggap sekitar 10% dari TEE.^[13,17] Hasil mengenai efek kehamilan pada DIT bertentangan.^[17] Namun demikian, Prentice et al.^[17] menyimpulkan bahwa "dapat diasumsikan bahwa DIT tidak berubah selama kehamilan ketika dinyatakan sebagai proporsi asupan energi."

Kondisi anabolik selama kehamilan mengarah pada keseimbangan energi positif, dengan sintesis jaringan baru dan retensi lemak dan protein pada ibu dan janin. Energi yang diperlukan untuk mensintesis jaringan baru yang mengandung jumlah lemak dan protein yang tepat terdiri dari dua komponen: energi dalam lemak dan protein sebenarnya tersimpan dalam tubuh, dan energi yang diperlukan untuk mensintesis senyawa-senyawa ini, yang disebut kebutuhan energi sintesis. Seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1, TEE selama kehamilan merupakan jumlah dari empat komponen: BMR, DIT, AEE, dan kebutuhan energi untuk mensintesis lemak dan protein.

Kebutuhan energi selama kehamilan

Butte & King^[18] merangkum definisi kebutuhan energi selama kehamilan: "Kebutuhan energi wanita hamil adalah tingkat asupan energi dari makanan yang akan menyeimbangkan pengeluaran energi ketika

wanita memiliki ukuran tubuh, komposisi dan tingkat aktivitas fisik yang konsisten dengan kesehatan yang baik, dan memungkinkan untuk pemeliharaan aktivitas fisik. Pada wanita hamil, kebutuhan energi mencakup kebutuhan energi yang terkait dengan deposisi jaringan yang konsisten dengan hasil kehamilan yang optimal." Definisi ini digunakan untuk merevisi dasar kebutuhan energi selama kehamilan.^[18,19] Pada tahun 1985, FAO / WHO / UNU ^[20] menilai kebutuhan energi selama kehamilan berdasarkan model teoritis yang dikembangkan oleh Hytten^[21] dengan asumsi sebagai berikut: Berat badan wanita sebelum hamil bervariasi antara 60 dan 65 kg, rata-rata kenaikan berat badan kehamilan adalah 12,5 kg, retensi protein dan lemak selama kehamilan lengkap masing-masing adalah 925 g dan 3,8 kg, dan peningkatan kumulatif BMR selama kehamilan lengkap mewakili kebutuhan energi 150MJ.^[18,21,22]

Butte & King ^[18] merevisi model ini menggunakan data yang lebih baru. Mereka menemukan bahwa kenaikan berat badan rata-rata 13,8 kg merupakan dasar untuk menilai kebutuhan energi selama kehamilan pada wanita yang berstatus gizi baik. Berdasarkan ulasan dalam literatur, mereka menyarankan bahwa retensi 4,3 kg lemak dan 686 g protein serta peningkatan kumulatif dalam BMR dari 157 MJ, semua selama kehamilan lengkap, kompatibel dengan kinerja reproduksi yang optimal pada wanita yang berstatus gizi baik. Hal ini relevan menunjukkan bahwa untuk retensi lemak dan peningkatan BMR, Butte & King ^[18] mencapai angka yang sama dengan Hytten ^[21], sedangkan angka untuk retensi protein lebih rendah, 686 g berbanding 925 g.^[21] Model yang dikembangkan oleh Butte & King ^[18] membentuk dasar untuk rekomendasi

terbaru mengenai kebutuhan energi selama kehamilan.^[19] Seperti yang ditunjukkan pada Tabel 2, persyaratan ini dihitung menggunakan dua pendekatan yang berbeda. Keduanya didasarkan pada asumsi bahwa seorang wanita mempertahankan 4,3 kg lemak dan 686 g protein selama kehamilan. Alternatif pertama didasarkan pada peningkatan dalam BMR kehamilan. Kebutuhan energi kehamilan dihitung sebagai kandungan energi dalam lemak dan protein yang dipertahankan, ditambah kenaikan dalam BMR, ditambah kebutuhan energi untuk mensintesis jumlah lemak dan protein yang tepat. Kebutuhan energi sintesis, yaitu, efisiensi pemanfaatan energi makanan untuk deposisi protein dan lemak, diasumsikan 90%.^[18] Juga diasumsikan bahwa AEE dan DIT tidak terpengaruh oleh kehamilan. Menurut perhitungan ini, kebutuhan energi untuk kehamilan lengkap adalah 373,6 MJ. Dalam alternatif kedua, perhitungan didasarkan pada kenaikan dalam TEE yang diperoleh dengan menggunakan metode air berlipat ganda (DLW = *doubly labeled water*). Metode ini memperkirakan TEE selama kondisi hidup bebas ^[23], dan karenanya perkiraan tersebut akan mencakup kebutuhan energi untuk mensintesis lemak dan protein yang ditahan serta setiap perubahan dalam DIT dan AEE. Akibatnya, kebutuhan energi kehamilan dapat dihitung sebagai kandungan energi dalam lemak dan protein yang ditahan ditambah kenaikan dalam TEE. Dengan menggunakan alternatif ini, total kebutuhan energi kehamilan adalah 368,6 MJ. Perlu dicatat bahwa dua perhitungan alternatif menghasilkan perkiraan yang sama untuk kehamilan lengkap. Namun, dua alternatif akan menghasilkan distribusi kebutuhan energi yang berbeda selama kehamilan. Jadi, dalam

pendekatan kedua, proporsi yang lebih besar dari kebutuhan muncul di akhir daripada di awal kehamilan. Hal ini penting ketika menilai

kebutuhan energi wanita pada berbagai tahap kehamilan.

Tabel 2. Total kebutuhan energi kehamilan pada wanita gizi baik dihitung dengan menggunakan dua alternatif berbeda

Energy costs	First trimester (kJ/24 h)	Second trimester (kJ/24 h)	Third trimester (kJ/24 h)	Total pregnancy (MJ)
Energy in retained fat and protein (a)	232	876	892	182.6
Efficiency of food energy utilization for fat and protein deposition (b)	48	134	191	34.0
Increment in basal metabolic rate (c)	249	465	1015	157.0
(b + c)	297	599	1206	191.0
Increment in total energy expenditure (d)	100	400	1500	186.0
Energy cost, alternative 1 (a + b + c)	529	1475	2097	373.6
Energy cost, alternative 2 (a + d)	332	1276	2391	368.6

*Calculations are based on a gestational weight gain of 13.8 kg.

Perkiraan tersebut didasarkan pada penilaian TEE kaitannya dengan perkiraan yang sesuai untuk kelompok populasi lain. Untuk wanita hamil, energi yang disimpan dalam tubuh juga harus dipertimbangkan. Bagian utama dari energi ini disebabkan oleh retensi lemak tubuh, dan sehingga data yang tersedia tentang retensi lemak tubuh selama

kehamilan^[18] memiliki kualitas yang berbeda untuk trimester yang berbeda. Data terbaik dapat dijumpai pada trimester kedua; hal ini didasarkan pada beberapa penelitian yang menunjukkan hasil yang relatif sama. Tidak banyak studi yang berfokus pada trimester pertama, dan berbagai studi pada trimester ketiga memberikan hasil yang cukup bervariasi.

REFERENSI

1. Kementerian Kesehatan RI. *Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS)*. Jakarta; 2014.
2. Arisman. *Gizi Dalam Kehidupan : Buku Ajar Ilmu Gizi*. Jakarta: EGC; 2010.
3. Institute of Medicine. *Nutrition During Pregnancy. Part I. Weight Gain*. Washington, DC: Natl. Acad. Press; 1990.
4. Parker JD, Abrams B. *Prenatal weight gain advice: an examination of the recent prenatal weight gain recommendations of the Institute of Medicine*. *Obstet Gynecol* 1992;79(5 (Pt 1)):664–9.
5. Schieve L. *An Empiric Evaluation of the Institute of Medicine's Pregnancy Weight Gain Guidelines by Race*. *Obstetrics & Gynecology* 1998;91(6):878–84.
6. Abrams B, Altman SL, Pickett KE. *Pregnancy weight gain: still controversial*. *The American Journal of Clinical Nutrition* 2000;71(5):1233S-1241S.
7. Flegal KM, Carroll MD, Kit BK, Ogden CL. *Prevalence of Obesity and Trends in the Distribution of Body Mass Index Among US Adults, 1999-2010*. *JAMA* 2012;307(5):491.
8. Catalano PM. *Management of Obesity in Pregnancy: Obstetrics & Gynecology* 2007;109(2, Part 1):419–33.

9. Aune D, Saugstad OD, Henriksen T, Tonstad S. *Maternal Body Mass Index and the Risk of Fetal Death, Stillbirth, and Infant Death: A Systematic Review and Meta-analysis*. *JAMA* 2014;311(15):1536.
10. Metwally M, Ong K, Ledger W, Li T. *Does high body mass index increase the risk of miscarriage after spontaneous and assisted conception? A meta-analysis of the evidence*. *Fertility and Sterility* 2008;90(3):714–26.
11. Stothard KJ, Tennant PWG, Bell R, Rankin J. *Maternal Overweight and Obesity and the Risk of Congenital Anomalies: A Systematic Review and Meta-analysis*. *JAMA* 2009;301(6):636.
12. Catalano PM, Tyzbir ED, Allen SR, McBean JH, McAuliffe TL. *Evaluation of fetal growth by estimation of neonatal body composition*. *Obstet Gynecol* 1992;79(1):46–50.
13. Butte N, Caballero B. *Energy needs: assessment and requirements [Internet]*. In: *Modern Nutrition in Health and Disease*. Wolters Kluwer Health; 2006. page 136–48. Available from: <https://library.biblioboard.com/content/d7522477-6f1f-4adf-902e-e4d1d17099a5>
14. Caspersen CJ, Powell KE, Christenson GM. *Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research*. *Public Health Rep* 1985;100(2):126–31.
15. Ainsworth BE, Haskell WL, Whitt MC, Irwin ML, Swartz AM, Strath SJ, et al. *Compendium of Physical Activities: an update of activity codes and MET intensities: Medicine & Science in Sports & Exercise* 2000;32(Supplement):S498–516.
16. Ainsworth BE, Haskell WL, Leon AS, Jacobs DR, Montoye HJ, Sallis JF, et al. *Compendium of physical activities: classification of energy costs of human physical activities*. *Med Sci Sports Exerc* 1993;25(1):71–80.
17. Prentice AM, Spaaij CJ, Goldberg GR, Poppitt SD, van Raaij JM, Totton M, et al. *Energy requirements of pregnant and lactating women*. *Eur J Clin Nutr* 1996;50 Suppl 1:S82-110; discussion S10-11.
18. Butte NF, King JC. *Energy requirements during pregnancy and lactation*. *Public Health Nutrition [Internet]* 2005 [cited 2018 Dec 24];8(7a). Available from: http://www.journals.cambridge.org/abstract_S136898000500131X
19. *FAO/WHO/UNU expert consultation. Human energy requirements*. In: *Food and nutrition technical report series*. Rome: FAO; 2004. page 53–62.
20. *FAO/WHO/UNU Expert Consultation. Requirements during pregnancy*. In: *Energy and Protein Requirements technical report series*. Geneva, Switzerland: WHO; 1985. page 84–7.
21. Hytten F. *Nutrition*. In: *Clinical Physiology in Obstetrics*. Oxford: Blackwell Sci; 1980. page 163–92.
22. Butte NF. *Energy Requirements during Pregnancy and Consequences of Deviations from Requirement on Fetal Outcome [Internet]*. In: Hornstra G, Uauy R, Yang X, editors. *Nestle Nutrition Workshop Series: Pediatric Program*. Basel: KARGER; 2005 [cited 2018 Dec 24]. page 49–71. Available from: <https://www.karger.com/Article/FullText/82593>
23. Coward W., Cole T. *The doubly labeled water method for the measurement of energy expenditure in humans: risks and benefits*. *Bristol-Myers Nutrition Symposia* 1990;9:139–76.