

# **BEBERAPA PERTIMBANGAN DALAM PEMILIHAN METODE UNTUK MENGESTIMASI LEMAK BADAN**

**Oleh**

**Prijo Sudibjo**

## **Abstrak**

Dewasa ini semakin banyak pertumbuhan pusat-pusat kebugaran dengan menawarkan berbagai macam program. Diantara program-program tersebut yang paling banyak diminati adalah program pembentukan postur badan dan pencapaian berat badan yang ideal. Dalam hal pencapaian berat badan yang ideal dapat dilakukan dengan pengaturan proporsi antara lemak badan dan jaringan lain selain lemak terutama otot rangka. Selain dapat berpengaruh pada berat badan, maka besarnya proporsi lemak badan total dapat pula berpengaruh pada kebugaran secara umum.

Besarnya proporsi beberapa komponen penyusun badan seperti lemak, otot, tulang, cairan badan dan yang lainnya biasanya dinyatakan sebagai persentase terhadap berat badan. Ada beberapa metode yang dapat digunakan untuk memprediksi persentase lemak badan total maupun segmental. Antara lain metode secara langsung (*direct*) dengan analisis kimiawi pada *cadaver* manusia, dan secara tidak langsung (*indirect*) meliputi metode *hydrostatic weighing*, metode rongenologi dengan sinar x-ray, metode ultrasoundographi, CT scan (*computerized tomographi scanning*), metode BIA (analisis *bioelectrical impedance*), dan metode antropometris dengan teknik *skinfold*.

Metode-metode tersebut telah terbukti mempunyai validitas dan reliabilitas yang cukup tinggi. Namun dalam pemilihan metode pemeriksaan yang akan digunakan perlu beberapa pertimbangan antara lain dari segi biaya, mudah tidaknya dilakukan, serta pengaruhnya terhadap kesehatan seseorang.

## **Pendahuluan**

Aktivitas aerobik merupakan pilihan utama yang banyak ditawarkan oleh pusat-pusat kebugaran sebagai sarana untuk memperoleh berat badan yang ideal. Pada kenyataannya berat badan yang ideal tidak dapat terlepas dari proporsi komponen-komponen badan yang ideal pula yang biasanya dinyatakan dalam

persentasenya terhadap berat badan. Komponen-komponen badan yang sangat penting adalah persentase lemak badan dan Lean Body Weight (LBW) yaitu berat komponen badan selain lemak. LBW dapat berupa tulang (kerangka), otot, organ, dan cairan ekstraseluler. Holliday (1978: 117- 20) berpendapat bahwa secara garis besar badan manusia tersusun atas 40% otot, 10% organ, 15-30% jaringan adiposa, 15% kerangka dan 25% sisanya berupa cairan ekstraseluler. Jaringan adiposa tersusun atas sel-sel adiposit dan struktur penyokongnya dan terutama terdapat di kulit atau jaringan di bawah kulit. Pada individu normal 65-70% dari jaringan adiposa berupa lemak dan sekitar 10-20% dari berat badan adalah lemak.

Terdapat perbedaan pola penyebaran lemak badan antar seks yang terutama dipengaruhi oleh faktor hormonal. Pada wanita terdapat lemak spesifik yang timbul pada masa pubertas yang merupakan tanda kelamin sekunder yang biasanya ditimbun di payudara, lengan atas, perut bagian bawah, alat genital dan paha. Sehingga berbeda dengan pria, pada wanita setelah mengalami pubertas mempunyai pola distribusi lemak yang khas. Sedangkan pada pria tidak terdapat pola yang khas setelah pubertas dan biasanya hanya terjadi penimbunan di dinding depan abdomen (Bannister *et al.*, 1995: 78). Menurut McArdle *et al.* (1986 : 506-8) meskipun nilai *storage fat* (sebagai cadangan energi) pada laki-laki dan wanita mempunyai rata-rata yang tidak jauh berbeda sekitar 12% dan 15% dari berat badan, tetapi mempunyai perbedaan yang sangat besar pada *essential fat*-nya (untuk menjaga fungsi fisiologis organ), yaitu sekitar 12% pada wanita dan 3% pada laki-laki.

Lemak badan yang sebagian besar tertimbun di jaringan bawah kulit (lemak subkutan) dapat berfungsi sebagai cadangan energi. Aktivitas aerobik yang mempunyai pengaruh besar pada lemak badan adalah semua aktivitas aerobik yang dilakukan pada intensitas rendah sampai sedang. Selain itu aktivitas aerobik juga dapat meningkatkan besaran LBW, yang terutama disebabkan karena perubahan volume dan massa otot rangka. Sehingga dengan melakukan aktivitas aerobik dapat terjadi penurunan berat badan karena turunnya persentase lemak badan total. Namun dapat pula tidak terjadi perubahan berat badan atau bahkan

terjadi peningkatan, karena meskipun persentase lemak badan total berkurang dapat pula terjadi peningkatan LBW karena adanya peningkatan massa dan volume otot (Wilmore, 1973 : 115-9).

Kemajuan yang pesat dibidang teknologi dan kedokteran akan memberikan peluang yang sangat luas untuk dapat memprediksi komposisi badan dengan menggunakan berbagai alat dari alat yang bersifat konvensional sampai dengan alat yang sangat canggih. Pada dasarnya dikenal dua metode dasar yaitu secara langsung (*direct*) atau tak langsung (*indirect*). Pemeriksaan secara langsung hanya dapat dilakukan pada mayat (*cadaver*) dengan melakukan analisis kimiawi terhadap seluruh jaringan badan, untuk kemudian dihitung masing-masing komponen penyusun badan secara langsung. Metode ini tidak dapat digunakan untuk menilai komposisi badan seseorang yang masih hidup, sehingga cara ini hampir tidak pernah dilakukan secara luas untuk menilai keberhasilan suatu program latihan. Pada pemeriksaan secara tidak langsung dapat dilakukan dengan menggunakan dilusi isotop, analisis aktivasi neutron, penghitungan potasium-40, metode *hydrostatic weighing*, metode rontgenologi dengan menggunakan x-ray, metode *ultrasoundographi* (USG), metode CT scan (*Computerized Tomographi Scanning*), metode *Bioelectrical Impedence Analysis* (BIA), dan metode antropometris dengan menggunakan teknik *skinfold*. Dari sembilan macam pemeriksaan secara tidak langsung ini hanya ada enam macam yang sering dilakukan yaitu metode *hydrostatic weighing*, metode rontgenologi, metode *ultrasoundographi*, metode CT scan, metode *Bioelectrical Impedence Analysis* dan metode antropometris (McArdle *et al* 1986 : 490).

Pada pemeriksaan secara tidak langsung harus dilakukan uji validitas dan reliabilitas terlebih dahulu sebelum dilakukan pemeriksaan agar hasil yang diperoleh tidak jauh berbeda dengan cara langsung. Namun dewasa ini telah diakui bahwa sebagai patokan standar untuk uji validitas dan reliabilitas dapat digunakan metode *hydrostatic weighing* dengan teknik *Under Water Weighing* (UWW) karena pada teknik ini hampir tidak terdapat variabel pengganggu (Eston *et al.*, 1995: 52-6; Housh *et al.*, 1996: 1331-35; dan Rush *et al.*, 1997: 2-7).

Sehingga beberapa metode pemeriksaan yang akan digunakan harus dilakukan *cross-validation* dengan metode UWW sebagai standar penilaian hasil pemeriksaan.

*Metode Hydrostatic Weighing*

Metode ini menggunakan prinsip Archimedes bahwa berat badan yang hilang setelah badan dimasukkan kedalam air sama dengan berat dari volume air yang dipindahkan. Dalam hal ini bila suhu air adalah 4 °C maka 1 gr air ekivalen dengan 1cc air dan 1kg air ekivalen dengan 1liter air. Namun apabila suhu air lebih dari 4°C harus dilakukan koreksi seperti yang tertera pada tabel 1.

Tabel 1. Koreksi densitas air pada beberapa suhu yang berbeda

TEMPERATUR (°C)	DENSITAS	TEMPERATUR (°C)	DENSITAS
4	1,00000	31	0,99537
10	0,99973	32	0,99505
15	0,99913	33	0,99473
20	0,99823	34	0,99440
25	0,99707	35	0,99406
26	0,99681	36	0,99371
27	0,99654	37	0,99336
28	0,99626	38	0,99299
29	0,99595	39	0,99262
30	0,99567	40	0,99224

(McArdle *et al.*, 1986: 650)

Pada metode ini akan diperoleh volume badan yang dapat dilakukan melalui dua teknik yaitu *water displacement* dan *under water weighing* (UWW). Pada teknik *water displacement* sebelum subyek dimasukkan ke dalam air, diukur terlebih dahulu volume residual paru sebagai faktor koreksi. Setelah subyek dimasukkan kedalam air, maka volume air yang dipindahkan diukur dan didapatkan sebagai volume badan total setelah dikurangi dengan volume residual paru. Sedangkan pada teknik UWW akan diperoleh volume badan yang nilainya

sama dengan kehilangan berat badan dalam air setelah dikoreksi dengan rata-rata temperatur air (tabel 1). Kehilangan berat badan dalam air dapat dihitung dari selisih antara berat badan di atmosfer dan berat badan di dalam air (McArdle *et al.*, 1986 : 490-3).

Pengukuran volume residual paru dapat dilakukan melalui dua cara yaitu secara langsung dengan menggunakan spirometer dan secara tidak langsung dengan perhitungan menggunakan persamaan regresi. Namun pada persamaan ini dibedakan antar ras-ras tertentu : (Eston *et al.*, 1994 : 10-3)

Untuk ras mongolid (Asia) dengan persamaan dari DaCosta:

$$RV = 0,0116 \text{ umur(th)} + 0,0447 \text{ TB(cm)} - 0,0167 \text{ BB(kg)} - 5,392$$

Untuk ras kaukasid dengan persamaan dari Goldman dan Backlake :

$$RV = 2,7 \text{ TB(m)} + 0,017 \text{ umur(th)} - 3,45$$

RV : volume residual paru

TB : tinggi badan

BB : berat badan

Dengan menggunakan metode ini dapat diperoleh persentase lemak badan total dan LBW dengan terlebih dahulu menghitung densitas badan dan berat lemak sebagai berikut :

$$Db = \frac{\text{massa}}{\text{volume}} = \frac{Ma}{\frac{(Ma - Mw)}{Dw} - RV}$$

Db : densitas badan

Ma : berat badan di atmosfer (kg)

Mw: berat badan di dalam air (kg)

Dw : koreksi temperatur air

RV : vilume residual paru

$$\text{Persentase lemak badan (Brozek)} = [(4,971 / Db) - 4,519]$$

$$\text{Berat Lemak} = (\text{persentase lemak badan} / 100) \times \text{Berat Badan}$$

LBW = Berat Badan - Berat lemak

Jadi pada metode ini, prediksi terhadap beberapa komponen penyusun badan, seperti lemak, dilakukan dengan menghitung terlebih dahulu densitas badannya. Sehingga nilai prediksi yang diperoleh akan mendekati nilai prediksi yang dilakukan secara langsung dengan metode analisis kimiawi.

#### *Metode Rongenologi dengan x-ray*

Metode ini menggunakan pemeriksaan radiologis dengan sinar x-ray yang dilakukan secara segmental dan akan di tangkap oleh film. Pada gambaran di film akan tampak adanya perbedaan daya tembus sinar pada komponen-komponen badan seperti tulang, otot rangka dan lemak subkutan. Sinar x-ray yang mengenai film akan “membakar” film tersebut sehingga pada penampilan hasilnya film akan tampak gambaran lebih hitam. Sebaliknya apabila sinar x-ray dalam perjalanannya dihambat oleh sesuatu benda dengan densitas yang cukup tinggi, maka sinar x-ray tersebut tidak mempunyai kesempatan untuk meneruskan sinarnya ke film sehingga film tidak terbakar samasekali oleh sinar, yang pada penampilan hasilnya akan tampak gambaran cerah (transparan). Apabila suatu benda hanya mampu untuk menahan sebagian sinar x-ray, maka sebagian sinar yang diteruskan ke film akan membakar film dan menimbulkan gambaran samar-samar cerah kehitaman.

Tulang mempunyai kemampuan yang paling besar dalam menahan sinar x-ray, kemudian diikuti otot dan paling kecil adalah lemak. Sehingga pada gambaran film tampak bahwa gambaran lapisan lemak tampak paling gelap karena film pada bagian ini banyak yang terbakar oleh sinar. Sedang pada gambaran tulang pada film tampak paling terang (cerah) karena film sama sekali tidak terbakar oleh sinar x-ray. Pada film hasil pemeriksaan, batas-batas perbedaan gambaran antar komponen tulang, otot dan lemak subkutan) tampak jelas sehingga dapat diukur ketebalan lemak subkutan pada setiap segmen badan (McArdle *et al.*, 1986 : 502-3). Metode ini dapat digunakan untuk berbagai ras maupun etnik yang berbeda-beda. Namun sejauh ini belum ada penelitian yang

menyebutkan bahwa metode rongenologi diindikasikan untuk memprediksi lemak badan total.

Pada metode rongenologi ini subyek akan terpapar oleh sinar radiasi sehingga ada kemungkinan akan terganggunya fungsi fisiologis sel-sel badan. Selain itu metode ini juga tidak dianjurkan penggunaannya pada anak kecil dan wanita yang sedang mengandung.

#### *Metode Ultrasoundography*

Metode ini menggunakan gelombang suara dengan frekuensi tinggi yang mampu menembus permukaan kulit. Gelombang suara yang dipancarkan oleh elektrode akan dipantulkan oleh komponen-komponen badan sebagai echo menuju ke unit ultrasound. Kecepatan pantulan ini akan dinilai sebagai "waktu" dan dari waktu ini akan diketahui jarak atau ukuran suatu organ atau komponen badan yang lain. Terdapat perbedaan kekuatan pantulan antara organ atau komponen badan yang berlainan, sehingga pada monitor akan tampak perbedaan antar organ atau antar komponen badan yang berlainan dan dapat diketahui ukurannya masing-masing.

Sebagai metode untuk memprediksi komponen badan, alat ini dapat mengukur jarak antara kulit-lemak dengan lapisan otot dan lemak-otot dengan tulang. Metode ini dapat digunakan secara segmental dan dapat pula untuk menilai lemak visceral dalam abdomen serta dapat digunakan untuk berbagai ras maupun etnis yang berbeda-beda.

#### *Metode Computerized Tomographi Scanning (CT scan)*

Metode ini juga digunakan sinar x-ray dengan prinsip kerja yang hampir sama dengan metode rongenologi, namun di sini dilakukan dengan prosedur komputer. Penampilan hasil pemeriksaan berupa potongan-potongan (*cross-sectional images*) pada bagian-bagian badan. Metode ini dapat memberikan informasi pada distribusi komponen-komponen jaringan pada area *scanning* (McArdle *et al.*, 1986 : 503-4). Pemeriksaan dengan metode ini juga

memungkinkan subyek untuk terpapar sinar x-ray yang dapat mengganggu fungsi fisiologis sel.

#### *Metode Bioelectrical Impedence Analysis (BIA)*

Metode ini dapat digunakan untuk memprediksi lemak badan total melalui estimasi cairan badan total (*total body water*) dengan prosedur komputer. Pada alat ini juga telah ditetapkan berbagai persamaan untuk mengetahui beberapa komponen badan seperti lemak badan yang dibedakan antara ras-ras yang berbeda.

BIA sangat sensitif terhadap status hidrasi seseorang dan latihan fisik (*exercise*) yang dapat menyebabkan dehidrasi. Kedua faktor tersebut dapat berperan sebagai variabel pengganggu yang dapat mempengaruhi hasil pemeriksaan. Tetapi BIA dapat juga dilakukan untuk menilai lemak badan pada populasi yang melakukan aktivitas aerobik (Maughan, 1993 : 63-6).

#### *Metode Anthropometris dengan teknik skinfold*

Metode ini merupakan metode konvensional yang paling banyak digunakan dan mempunyai validitas dan reliabilitas yang cukup tinggi untuk memprediksi komponen badan seperti lemak, otot rangka, tulang, dan cairan badan. Khusus untuk memprediksi lemak badan total, dengan metode ini dapat dilakukan dengan tiga cara: (1) menghitung densitas badan terlebih dahulu dengan menggunakan persamaan tertentu dari hasil pengukuran tebal lipatan lemak subkutan, (2) langsung menghitung persentase lemak badan dengan persamaan tertentu dari hasil pengukuran tebal lipatan lemak subkutan, atau (3) langsung dilihat pada tabel yang sudah disediakan dari beberapa pengukuran tebal lipatan lemak subkutan yang telah dilakukan sebelumnya. Dari ketiga cara tersebut dibedakan antara laki-laki dan wanita.

Ada beberapa tempat yang telah ditetapkan yang biasa digunakan pada teknik *skinfold* antara lain triceps, subscapula, biceps, iliac crest, supra spinale, abdominal, front thigh, medial calf, dan chest (Norton & Old, 1996). Pada

dasarnya semakin banyak lokasi lipatan kulit yang digunakan pada persamaan (dengan hitungan), atau tabel (langsung mengkonversikan hasil ke tabel) akan semakin akurat pula nilai prediksinya. Dengan metode ini pula dapat diprediksi LBW dengan persamaan yang biasa digunakan pada teknik *under water weight*.

Dari beberapa metode tersebut tidak semuanya bisa digunakan dengan mudah. ada beberapa metode yang memerlukan keahlian khusus, alat-alat dengan harga yang sangat tinggi, atau bahkan ada yang menimbulkan terpaparnya radiasi yang sangat berbahaya bagi kesehatan. Untuk itu sangatlah diperlukan beberapa pertimbangan untuk menentukan metode yang akan digunakan.

## **Pembahasan**

Metode untuk memprediksi beberapa komponen badan (khususnya lemak) dapat dilakukan baik secara langsung maupun tidak langsung. Metode pemeriksaan secara langsung akan memperoleh ketepatan hasil yang paling baik dibandingkan dengan metode tidak langsung. Akan tetapi metode langsung tidak dapat diaplikasikan untuk subyek yang masih hidup. Terdapat beberapa metode tidak langsung yang sering dipergunakan dan mempunyai validitas dan reliabilitas yang cukup tinggi antara lain metode *hydrostatic weighing*, metode rongenologi, metode USG, metode CT scan, metode BIA dan metode Anthropometris dengan teknik *skinfold*.

Eston et al. (1995 : 52-6), Housh et al.(1996 : 1331-35) dan Brandon (1998 : 1155-61) dari beberapa metode tidak langsung, *teknik under water weight* (UWW) mempunyai ketepatan yang dianggap sama dengan metode langsung. Metode UWW digunakan sebagai patokan standart dalam menilai validitas dan reliabilitas beberapa metode yang lain, dan baru dapat digunakan apabila hasil yang diperoleh tidak berbeda secara statistik dengan metode UWW.

Metode rongenologi mempunyai validitas dan reliabilitas yang cukup tinggi, McArdle *et al.* (1986 : 490), dan dapat dipergunakan untuk memprediksi lemak badan dan volume otot rangka. Metode ini dapat digunakan untuk berbagai macam ras dan etnik. Namun dalam pelaksanaannya memerlukan ketrampilan

khusus baik cara pemeriksaannya maupun cara penilaian hasilnya sehingga tidak semua orang dapat menggunakannya. Disamping itu pengadaan alatnya memerlukan biaya yang sangat tinggi disamping efek radiasi yang sangat merugikan kesehatan

Sama halnya dengan metode rongenologi, metode CT scan juga mempunyai efek radiasi serta memerlukan kemampuan khusus untuk menggunakannya, juga harganya yang sangat tinggi. CT scan dapat menilai lemak subkutan maupun lemak visceral dan dapat pula digunakan untuk berbagai ras dan etnik (McArdle *et al.*, 1986 : 503-4).

USG mempunyai validitas yang cukup tinggi dalam memprediksi persentase lemak badan dan tidak mempunyai perbedaan yang bermakna dengan hasil yang diperoleh dengan teknik skinfold baik pada ras mongolid (orang Cina) maupun ras kaukasid (orang Inggris) kecuali pada biceps (Eston *et al.*, 1994 : 9-13). Meskipun metode ini tidak mempunyai pengaruh radiasi tetapi harganya sangat tinggi.

Maughan (1993 : 63-6) dan Stolarczyk *et al.* (1997 : 8-17) mengatakan bahwa metode BIA dapat menilai komposisi badan dan lemak badan pada populasi yang heterogen dengan menggunakan persamaan dari Segal, sehingga bisa digunakan untuk berbagai seks, etnik, umur dan derajat perlemakan yang berbeda-beda. Akan tetapi metode ini sangat sensitif terhadap status hidrasi seseorang dan latihan fisik yang dapat menyebabkan dehidrasi. Untuk itu pemeriksaan harus melibatkan populasi dengan status hidrasi yang sama.

Metode antropometris dengan teknik *skinfold* merupakan cara konvensional yang paling sering digunakan dan mempunyai validitas yang cukup tinggi dalam memprediksi persentase lemak badan. Prediksi terhadap persentase lemak badan lebih baik dipergunakan pada populasi kulit putih (kaukasid) daripada populasi yang lain (ras yang lain) sehingga penggunaannya pada populasi selain kaukasid masih dipertanyakan (Rush *et al.*, 1997 : 2-7; dan Brandon, 1998 : 1155-61). Cara ini mudah dilaksanakan serta murah sehingga dapat dilakukan oleh setiap orang. Persamaan untuk densitas badan dan persentase lemak badan serta tabel yang digunakan dibedakan antara laki-laki dan wanita

karena terdapat perbedaan pola distribusi lemak pada laki-laki dan wanita (Bannister et al., 1995 : 78).

## **Penutup**

Berat badan bukan satu-satunya indikator keberhasilan program latihan akan tetapi keberhasilan program latihan lebih baik diindikasikan sebagai perubahan yang proporsional antara lemak badan dan jaringan lain selain lemak terutama otot rangka. Selain itu proporsi lemak badan yang ideal dapat berpengaruh pada kebugaran secara umum.

Terdapat beberapa metode untuk memprediksi lemak badan dengan validitas dan reliabilitas yang tinggi. Namun dalam pemilihan metode yang akan digunakan ada beberapa pertimbangan yang perlu diambil yaitu (1) biaya yang diperlukan, (2) mudah tidaknya alat digunakan, (3) mudah tidaknya penilaian hasil, (4) pengaruhnya terhadap kesehatan subyek yang diperiksa.

Metode Anthropometris dengan teknik *skinfold* merupakan cara konvensional yang mudah dilakukan, murah, serta mempunyai validitas yang cukup tinggi. Akan tetapi metode ini bersifat *etnical dependent* dan rasial sehingga tidak dapat diterapkan begitu saja untuk beberapa etnik maupun ras yang berbeda. Persamaan-persamaan dan tabel yang sudah ada hanya cocok untuk ras kaukasid sehingga penggunaannya untuk populasi Indonesia (mongolid) perlu pertimbangan yang lebih jauh.

## **Daftar Pustaka**

- Bannister, L.H., Berry, M.M., Collins, P., Dayson, M., Dussek, J.E., Ferguson, M.W.J. (1995). *Gray's Anatomy*. thirty-eight ed. Churchill Livingstone, New York.
- Brandon, L.J. (1998). Comparison of existing skinfold equation for estimating body fat in African American and White women. *Am. J. Clin. Nutr.* vol. 67.
- Eston, R., Evans, R. (1994). Estimation of body composition in Chinese and British men by ultrasosographic assessment of segmental adipose tissue volume. *Br. J. Sp. Med.* vol. 28.

- Eston, R.G., Fu, F., Fung, L. (1995). Validity of conventional anthropometric techniques for predicting body composition in healthy Chinese adults. *Br. J. Sp. Med.* vol 29.
- Housh, T.J., Johnson, G.O., Housh, D.J., Eckerson, J.M. & Stout, J.R. (1996). Validity of skinfold estimates of percent fat in high school female gymnasts. *Med. Sci. Sport. Exerc.* vol. 28).
- Hilliday, M.A. (1978). Body composition and energy needs during growth, *dalam* Falkner, F. add Tanner, J.M. (eds.) : Human growth 2 : Principle and prenatal growth. New York : Plenum Press.
- Moughan, R.J. (1993). An evaluation of a bioelectrical impedance analyser for estimation of body fat content. *Br. J. Sp. Med.* vol. 27.
- McArdle, W.D., Katch. F.I., Katch, V.L. (1986). *Exercise Physiology : energy, nutrition and human performance*. 2nd. ed. Philadelphia : Lea & Febiger.
- Norton, K., & Olds, T. (1996). *Anthropometrica : A textbook of body measurement for sport and health courses*. Sydney : University of New South Wales Press.
- Rush, E.C., Plank, L.D., Lulu, M.S. & Robinson, S.M. (1997). Prediction of presentage body fat from anthropometric measurements : comparison of New Zeland European and Polinesia young women. *Am. J. Clin. Nutr.* vol 66.
- Stolartzyk, L. M., Heyward, V.H., Van Loan, M.D., Hicks, V.L., Wilson, W.L., & Reano, L.M. (1997). The fatness-specific bioelectrical impedance analysis equation of Segal et al : are they generalizable and practical ? *Am. J. Clin. Nutr.* vol 66.
- Wilmore, J.H. (1973). Exercise-induce alteration in weight of underweight women. *Arc. Phys. Med. Rehabil.* vol 54.

#### BIODATA PENULIS

Prijo Sudibjo, Lahir di Magetan Jawa Timur, pada tanggal 26 Oktober 1967. Lulus Sarjana Kedokteran dari FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS GADJAH MADA YOGYAKARTA, pada tahun 1991. Lulus profesi Dokter dari Fakultas dan Universitas yang sama, pada tahun 1993. Pernah menjadi tenaga pengajar luar biasa di FPOK IKIP YOGYAKARTA, sejak awal 1994 sampai dengan pertengahan 1997. Sejak tahun 1997 diangkat sebagai tenaga edukatif di

FPOK IKIP YOGYAKARTA, pada jurusan Pendidikan Kesehatan dan Rekreasi, dengan tugas pokok Anatomi. Beberapa karya ilmiah yang ditulis beberapa tahun terakhir : (1) Kebiasaan Makan Pagi Hubungannya dengan Kondisi Fisiologis Tubuh pada Anak-anak Murid SD, (2) Pengaruh Rokok terhadap Denyut Nadi dan Tekanan darah, (3) Pengaruh Senam Wai Tan Kung terhadap Kesegaran Jasmani Lansia.

