

## Perkembangan Larva *Brugia pahangi* pada Beberapa Species Nyamuk di Laboratorium

Oleh: Suyoko, A. Soeroto dan Soepargiono

Bagian Parasitologi Fakultas Kedokteran Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta

---

### ABSTRACT

Suyoko, A. Soeroto & Soepargiono — *The development of larvae of Brugia pahangi in several species of mosquito in the laboratory*

Many species of mosquito were made to bite cat which contain microfilaria of *Brugia pahangi* in infective stage.

Microfilaria will develop to infective stage ( $L_3$ ) in non-cibarial armature mosquitoes and will not in mosquitoes which have cibarial armature. This period depends on the species of mosquitoes. In *Armigeres subalbatus* we found first, second and third stage larvae on the fourth, sixth and seventh day.

*Key Words:* *Brugia pahangi* — cibarial armature mosquitoes — *Armigeres* — *Mansonia* — *Anopheles*

---

### PENDAHULUAN

Tulisan ini adalah sebagian dari percobaan-percobaan yang telah dikerjakan oleh penulis pada waktu *on-the-job training* di United States Naval Medical Research Unit 2 (U. S. NAMRU-2) Jakarta Detachment.

Materi yang digunakan ialah cacing *Brugia pahangi* pada kucing sebagai hospes alamiah dan beberapa species nyamuk yang mempunyai ataupun yang tidak mempunyai gigi cibarium. Maksudnya ialah untuk mengetahui kepekaan species nyamuk dalam pertumbuhan *B. pahangi* dan apakah yang sebenarnya mempengaruhi pertumbuhan larva di dalam tubuh nyamuk.

### BAHAN DAN CARA PERCOBAAN

#### Menggigitkan nyamuk pada kucing infektif

Nyamuk-nyamuk, yang dikumpulkan dari daerah bebas filaria, diidentifikasi untuk kemudian digigitkan pada kucing yang positif *B. pahangi* pada siang hari antara jam 13.00 — 14.00. Antara jam tersebut sediaan darah dibuat dan microfilaria dihitung sesudah pewarnaan menurut Giemsa. Specimen nyamuk yang digigitkan ialah *Armigeres subalbatus* (Coquillett, 1898), *Mansonia uniformis* (Theobald, 1901), *Anopheles barbirostris* (van der Wulp, 1884), *Anopheles nigerimus* (Giles, 1900), *Anopheles subpictus* (Grassi, 1889), *Anopheles sundaicus* (Rodenwaldt, 1925) dan *Anopheles vagus* (Donitz, 1902).

Specimen-specimen dengan lambung penuh darah (*blood fed*) dikumpulkan dalam *paper cup*, diberi *label* dan disimpan dalam kotak nyamuk pada suhu kamar 27°C—30°C, kelembaban relatif 60—80%. Di atas kain kelambu penutup *paper cup* diberi kapas yang dibasahi dengan larutan gula pasir 10%; setiap 24 jam kapas diganti dan larutan gula disimpan di almari es.

Pembedahan dikerjakan 7, 8 dan 10 hari sesudah infeksi, pada *Ar. subalbatus* (12), *Ma. uniformis* (12), *An. nigerimus* (20), *An. barbirostris* (24), *An. subpictus* (20), *An. vagus* (15) dan *An. sundaicus* (14). Pembedahan dikerjakan di bawah sebuah *dissecting microscope* dengan pembesaran 10 ×.

Kepala, thorax dan abdomen dipisah di atas sebuah kaca benda dalam 1—2 tetes larutan NaCl 0,65%, kemudian dengan mempergunakan jarum pembedah kepala disobek-sobek, demikian pula thorax dan abdomen. Kalau positip, larva stadium infektip (L3) akan tampak bergerak aktif. L3 dihitung untuk tiap-tiap specimen yang positip.

#### Pemeriksaan gigi cibarium (*cibarial armature*)

Sesudah kepala nyamuk dipisahkan dari thorax, kepala direndam dalam larutan KOH 10% selama 10 menit atau lebih sampai agak jernih. Kemudian dengan mempergunakan jarum pembedahan kepala dibedah dan klipeus dibuka. Gigi cibarium yang tampak dipindahkan ke air suling. Air suling diganti dengan alkohol 70%, kemudian alkohol 90%. Lamanya gigi cibarium dalam setiap larutan tergantung pada cepat lambatnya penjernihan berlangsung. Untuk merendam material tersebut dipergunakan sebuah cawan gelas.

Setelah jernih, gigi cibarium dipindahkan pada kaca benda yang telah diberi selapis *euperal dilute*, kemudian ditutup dengan kaca penutup dan dibiarkan mengering.

## HASIL

Pada pertumbuhan larva *B. pahangi* tampak, bahwa stadium infektip (L3) dapat tercapai pada hari ke-7 sesudah *Ar. subalbatus* menggigit hospes, hari ke-8 pada *Ma. uniformis*, sedang pada *An. barbirostris* dan *An. nigerimus* baru pada hari ke-10 ditemukan L3. Pada *An. subpictus*, *An. vagus* dan *An. sundaicus* tidak ditemukan L3.

Jumlah L3 yang dikandung tiap nyamuk dapat mencapai 34 L3 pada *Ar. subalbatus*, sedang pada *Ma. uniformis*, *An. barbirostris* dan *An. nigerimus* berturut-turut ditemukan 18 L3, 4 L3 dan 2 L3. Kemampuan *Ar. subalbatus* sebagai inang *B. pahangi* 83%, *Ma. uniformis* 58%, *An. barbirostris* 16% dan *An. nigerimus* 10% (TABEL 1).

L1 *B. pahangi* didapatkan setelah hari ke-4 *Ar. subalbatus* menggigit hospes dan banyak ditemukan pada thorax, sedang L2 ditemukan hari ke-6 masih pada thorax. Adapun stadium infektip tumbuh setelah hari ke-7 dan sampai di proboscis pada hari ke-10 (TABEL 2).

L1, L2 dan L3 berbeda baik ukuran lebar maupun panjangnya (TABEL 3). Mula-mula pendek gemuk, kemudian bertambah panjang dan langsing yang diikuti perubahan organ-organ bagian dalam. Tetapi di sini tidak diamati perubahan perkembangan morfologi internalnya.

TABEL 1. — Kemampuan hidup larva *B. pahangi* pada beberapa species nyamuk.

Species Nyamuk	Jumlah Nyamuk	Jumlah Pos. L3	Hari Setelah Menggigit	Jumlah L3 per Nyamuk	Jumlah Pos. %
<i>Ar. subalbatus</i>	12	10	7	1 — 34	83
<i>Ma. uniformis</i>	12	7	8	1 — 18	58
<i>An. barbirostris</i>	24	4	10	1 — 4	16
<i>An. nigerimus</i>	20	2	10	1 — 2	10
<i>An. subpictus</i>	20	—	10	—	—
<i>An. vagus</i>	15	—	10	—	—
<i>An. sundaicus</i>	14	—	10	—	—

TABEL 2. — Pertumbuhan larva *B. pahangi* pada *Ar. subalbatus*.

Jumlah Nyamuk	Dibedah Hari ke — Sesudah Infeksi	Kepala/Proboscis			Thorax			Abdomen		
		L1	L2	L3	L1	L2	L3	L1	L2	L3
3	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10	4	—	—	—	+	—	—	—	—	—
5	5	—	—	—	+	—	—	—	—	—
7	6	—	—	—	—	+	—	—	—	—
12	7	—	—	—	—	—	+	—	—	+
1	10	—	—	+	—	—	—	—	—	—

TABEL 3. — Ukuran larva *B. pahangi*.

Stadium Larva	Ukuran Lebar <sup>1)</sup>	Ukuran Panjang <sup>1)</sup>
L1	24 — 32	208 — 216
L2	20 — 25	520 — 524
L3	13 — 16	1240 — 1250

1) dinyatakan dalam micron.

Jumlah L3 yang terdapat dalam tiap-tiap nyamuk berbeda-beda, tergantung dari kepekaan species nyamuk masing-masing. Tiap-tiap nyamuk pada umumnya hanya mengandung L3 kurang dari 5 ekor; kecuali pada *Ar. subalbatus* dapat mencapai antara 31 — 35 L3, sedang pada *Ma. uniformis* antara 16 — 20 L3 (TABEL 4).

TABEL 4. — Hubungan beberapa species nyamuk dengan jumlah L3 yang dikandungnya.

Species Nyamuk	Jumlah Nyamuk Mengandung L3							Nyamuk Dibedah
	1—5	6—10	11—15	16—20	21—25	26—30	31—35	
<i>Ar. subalbatus</i>	3	4	1	—	—	1	1	10
<i>Ma. uniformis</i>	6	—	—	1	—	—	—	7
<i>An. barbirostris</i>	2	2	—	—	—	—	—	4
<i>An. nigerimus</i>	2	—	—	—	—	—	—	2

Dari species nyamuk yang ditangkap dan dipergunakan dalam percobaan ini yang tidak mempunyai gigi cibarium ialah *Ar. subalbatus*, *Ma. uniformis*, *An. barbirostris* dan *An. nigerimus*, sedang yang mempunyai gigi cibarium adalah *An. subpictus*, *An. vagus* dan *An. sundaicus*. Keadaan ini dapat dilihat pada TABEL 5.

TABEL 5. — Hubungan beberapa species nyamuk dengan gigi cibarium

Species Nyamuk	Jumlah Nyamuk Dibedah	Gigi Cibarium
<i>Ar. subalbatus</i>	7	—
<i>Ma. uniformis</i>	5	—
<i>An. barbirostris</i>	8	—
<i>An. nigerimus</i>	4	—
<i>An. subpictus</i>	5	+
<i>An. vagus</i>	3	+
<i>An. sondaicus</i>	3	+

## PEMBICARAAN

Pertumbuhan *B. pahangi* tampak baik pada *Ar. subalbatus*, karena 83% terdapat infeksi dalam 7 hari, sehingga dapat dikatakan bahwa species nyamuk tersebut sangat peka untuk perkembangan *B. pahangi* di laboratorium. Apakah demikian halnya di alam sampai sekarang belum ada yang melaporkan. Pendapat ini sesuai dengan hasil penyelidikan Wharton (1962) di Malaya. *Ma. uniformis* menunjukkan angka 58% yang dapat dianggap masih peka, karena pada setiap specimen terdapat 1—18 L3 dan masa pertumbuhannya 8 hari. Kepekaan tampak pula pada *An. barbirostris* (16%) sesuai dengan hasil penyelidikan Wharton (1960) dan pada *An. nigerimus* (10%), sedang pada *An. subpictus*, *An. vagus* dan *An. sondaicus* tidak peka (*refractory*) untuk *B. pahangi*, karena microfilaria yang terhisap bersama darah dirusak atau mati oleh gigi cibarium (McGreevy 1978). Tetapi menurut Atmosudjono (1977) *W. bancrofti* dapat hidup dengan baik pada *An. vagus* dan *An. subpictus* yang mempunyai gigi cibarium. Dengan demikian microfilaria *Wuchereria* spp. tidak rusak oleh gigi cibarium pada waktu tertelan bersama darah yang dihisap. *An. nigerimus*, di samping sebagai inang *B. pahangi*, juga merupakan vektor *B. malayi* di Kalimantan Selatan (Karyadi 1938), begitu juga *Ma. uniformis* merupakan vektor *B. malayi* di Malaysia (Wharton 1962). *B. timori* dapat tumbuh dengan baik pada *An. barbirostris* (Atmosudjono 1977).

## KESIMPULAN

Microfilaria *B. pahangi* dapat tumbuh menjadi L3 pada nyamuk yang tidak mempunyai gigi cibarium, yaitu *Ar. subalbatus*, *An. nigerimus*, *An. barbirostris* dan *Ma. uniformis*. Dari nyamuk tersebut di atas yang paling peka sebagai inang adalah *Ar. subalbatus*.

Cacing *B. pahangi* tumbuh menjadi L1, L2 dan L3 pada *Ar. subalbatus* berturut-turut hari ke-4, ke-6 dan ke-7 sesudah nyamuk menggigit hospes.

## KEPUSTAKAAN

- Aslamkhan, M. 1971 The mosquitoes of Pakistan. *Mosq. Syst. Newsl.* 3(4):147-59.
- Atmosudjono, S., & Dennis, D. T. 1977 *Anopheles aconitus* and *Anopheles subpictus* naturally infected with *Wuchereria bancrofti* in Flores, Indonesia. *Mosq. News* 37(3):529.
- \_\_\_\_\_, & Purnomo 1977 *Anopheles barbirostris* (Diptera: Culicidae) as a vector of the Timor filaria on Flores island: Preliminary observation. *J. Med. Ent.* 13(4-5): 611-3.
- McGreevy, P. B., Bryan, J. H., Oothman, P., & Kolstrup, N. 1978 The lethal effect of the cibarial and pharyngeal armatures of mosquitoes on microfilariae. *Transact. Roy. Soc. Trop. Med. Hyg.* 72(4):261-368.
- Wharton, R. H. 1962 The biology of *Mansonia* mosquitoes in relation to the transmission of filariasis in Malaya. *Inst. Med. Res. Fed. Malaya Bull.* 11.

## Norma Pertumbuhan Untuk Indonesia<sup>1)</sup>

Oleh: T. Jacob

Seksi Anthropologi Ragawi Fakultas Kedokteran Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta

---

### ABSTRACT

T. Jacob — *A growth norm for Indonesia*

This article argues for the existence of racial or even subracial differences in growth rhythm, so that more than one growth standard has to be used for world populations.

For Indonesia, the application of a certain percentile of the Harvard—Iowa standard as norm is not recommended because of the different timing of growth spurts and allometry. Before an appropriate norm is established, it is suggested to utilize the Chiang Mai growth diagram which in the author's opinion fits the growth pattern in Indonesian children very well.

*Key Words:* growth norm — body height — allometry — growth spurt — auxology

---

### PENGANTAR

Pengukuran anthropologi yang paling banyak dilakukan orang adalah untuk tinggi badan. Sudah sejak berabad-abad ukuran badan ini dipakai oleh banyak kalangan; ia merupakan salah satu ukuran dasar dalam anthropometri tradisional dan sudah terpakai pada bagian awal anthropometri ilmiah. Sekarang setiap tahun berpuhul juta pengukuran tinggi badan dilakukan orang di dunia.

Tinggi badan adalah ukuran kumulatif atau komposit, yang terdiri atas tinggi kepala dan leher, tinggi tubuh, dan panjang tungkai. Sebagai ukuran kumulatif ia telah lama dipakai sebagai kriterium pembagian ras, untuk seleksi pekerjaan dan untuk menentukan gizi dalam masa pertumbuhan. Untuk yang belakangan ini, sebagai ukuran tunggal, ia dianggap yang terbaik dan merupakan indikator yang sensitif untuk kelompok (Garn, 1973).

Untuk keperluan tersebut perlu ada norma pertumbuhan, diagram pertumbuhan, tabel pertumbuhan, nomogram, standar pertumbuhan dan sebagainya. Dengan memperbandingkan data yang diperoleh dengan norma ini dapatlah diketahui secara global keadaan masyarakat dalam suatu populasi, keadaan gizi suatu kelompok tertentu, penyimpangan pertumbuhan individual, perkiraan tinggi dewasa, dan besar badan genetik suatu kelompok.

---

<sup>1)</sup> Makalah ini adalah kuliah tamu pada Pertemuan Ilmiah Nasional ke-5 Perhimpunan Ahli Anatomi Indonesia pada tgl. 27-3-1980 di Semarang.

## NORMA-NORMA PERTUMBUHAN

Banyak norma pertumbuhan terdapat di dunia sekarang, terutama untuk populasi Kaukasid. Pada umumnya yang dikemukakan dalam norma itu, di samping umur, adalah tinggi dan berat badan, tetapi kadang-kadang dimasukkan pula ukuran-ukuran lain, seperti lingkaran kepala dan sebagainya. Yang paling banyak dipakai, dan dianjurkan, adalah standar Harvard, atau lebih tepat standar Harvard—Iowa (di bawah 5 tahun standar Harvard, di atasnya standar Iowa). Keadaan tersebut disebabkan oleh karena standar tersebut terdapat dalam buku pelajaran yang banyak dipakai, peranan alumni Harvard sesudah pulang ke negerinya masing-masing atau dalam badan-badan kesehatan internasional atau badan-badan konsultatif, atau karena tidak sadar akan adanya norma-norma pertumbuhan yang lain. Ada pula yang menyangka bahwa standar Harvard adalah standar internasional dan ada pula yang tidak setuju penggunaan lebih dari satu norma untuk seluruh dunia.

Perlu diketahui bahwa data untuk standar Harvard dikumpulkan secara longitudinal dari pengunjung-pengunjung klinik di Boston dalam tahun 1930—56 dan data untuk standar Iowa dari murid-murid sekolah percobaan Universitas Iowa dalam tahun 1930—45, dalam kedua hal terdiri atas anak-anak Kaukasid. Jadi mereka lahir sekitar dua generasi berselang.

Norma lain untuk Kaukasid Amerika Serikat diperoleh dari California dan Ohio (Cleveland, Yellow Springs). Snyder *et al.* (1975) mengemukakan data yang lebih representatif untuk Amerika dan lebih baru, dengan memperhatikan benar-benar persyaratan yang diperlukan.

Untuk ras Kaukasid terdapat pula norma lain di Eropa; kita kenal misalnya norma Inggris, Belanda, Jerman Barat dan Timur, Austria, Belgia, Suis, Perancis, Spanyol, Itali, Bulgaria, Cekoslovakia, Finlandia, Swedia, Norwegia dan lain-lain. Di samping itu ada pula norma pertumbuhan dari Amerika Latin, misalnya di Cuba, Costa Rica, Argentina, Brazil, Uruguay dan lain-lain. Juga ada norma untuk Kaukasid dari India (Eveleth & Tanner, 1976; Snyder *et al.*, 1972; dll).

Untuk ras Negrid ada norma pertumbuhan dari Amerika Serikat, Jamaica, Cuba, Rwanda, Senegal, Sudan, Uganda dll. Dan untuk ras Australomelanesid ada data dari Fiji, Irian dll.

Tetapi yang sebetulnya paling penting untuk kita dan sering dilupakan ialah adanya norma untuk ras Monggolid yang terdapat di Korea Selatan, Jepang, Taiwan, Hong Kong, Muang Thai, Filipina, Singapura, dan data dari orang Indian dan Eskimo di Bolivia dan Amerika Serikat, dll.

Di antara sebab-sebab mengapa norma Monggolid terabaikan dapat disebut: persangkaan bahwa norma untuk Kaukasid adalah norma internasional dan bahwa orang mana pun, kalau gizi dan lingkungannya diperbaiki, akan sama keadaan pertumbuhannya dengan populasi Kaukasid; tidak terdapatnya data Monggolid dalam buku-buku pelajaran dari Barat dan tidak diketahui dari mana data tersebut dapat diperoleh; orientasi dan lingkungan pengambilan keputusan di negeri-negeri yang sedang maju.

Sebenarnya secara theoretis sudah lama diketahui bahwa faktor rasial mempengaruhi pola pertumbuhan dan di kalangan anthropologi hal tersebut

merupakan sesuatu yang wajar. Dengan makin banyaknya data terkumpul sekarang makin luas diyakini bahwa hal tersebut memang benar (Garn, 1965; Garn *et al.*, 1974; Owen & Garn, 1974; Roberts, 1960; Tanner, 1976; Tétry, 1972; dll). Sekarang disadari bahwa norma Kaukasid tidak dapat diterapkan untuk populasi Negrid atau Monggolid, baik secara absolut maupun persentil. Dalam satu ras pun terdapat perbedaan-perbedaan dalam irama pertumbuhan dan proporsi tubuh. Malahan dalam suatu populasi juga terdapat perubahan sekunder, sehingga diperlukan norma yang baru dalam jangka waktu tertentu. Norma Harvard—Iowa tidak berlaku bagi Negro Amerika dan Monggolid di sana, seperti orang Indian, Eskimo dan Jepang Amerika. Apalagi kalau norma untuk berbagai ukuran diperhatikan sekaligus, misalnya lebar muka, panjang kepala, panjang tubuh dll., serta proporsi badan, misalnya tibiofemoral, radio-humeral, panjang tubuh : tinggi badan dsb.

Yang menarik hati ialah bahwa untuk Negro Amerika, makin setaraf keadaan sosioekonomisnya dengan kelompok Kaukasid, justru makin berbeda keadaan pertumbuhannya. Baik sesudah penyesuaian penghasilan maupun penyesuaian tebal lipatan kulit, maka pada tiap-tiap umur sejak 2 sampai 14 tahun anak Negro selalu lebih tinggi dan lebih berat daripada anak Kaukasid. Pertumbuhan yang lebih maju ini berlaku juga untuk ossifikasi dan erupsi gigi (Garn *et al.*, 1973, 1975, 1976).

## NORMA PERTUMBUHAN UNTUK INDONESIA

Jika pola dan irama pertumbuhan tidak sama, allometri dan lonjak pertumbuhan tidak jatuh bersamaan pada ras-ras pokok, maka norma yang manakah yang baik kita pakai untuk Indonesia? Menurut hemat kami kalau kita hendak memakai juga standar Amerika, maka pilihan jatuh pada norma Snyder yang lebih representatif, baru, memperhatikan berbagai variabel dalam *sampling* dan dalam pengukuran, serta mempergunakan alat-alat standar dengan pelaksana interdisipliner yang terlatih (Snyder *et al.*, 1975).

Kalau kita hendak mengambil norma Kaukasid, maka lebih baik kiranya diambil norma Eropa Selatan atau Amerika Latin; kalau kita hendak mengambil norma Kaukasid yang hidup di daerah tropis, maka lagi-lagi kita harus berpaling ke Amerika Latin.

Akan tetapi norma Kaukasid, ataupun norma Negrid, menurut pendapat kami kurang tepat untuk diterapkan di Indonesia, apalagi kalau ukuran yang hendak diperbandingkan tidak hanya tinggi dan berat badan saja. Hubungan allometris pada mereka tidak sama dengan pada populasi kita, lonjak pertumbuhan tidak terdapat pada umur yang sama dan urutan percepatan pertumbuhan juga tidak sama. Distribusi biotypus tidak sama pula di antara ras-ras pokok, sehingga norma pertumbuhan tidak dapat dipertukarkan di antaranya.

Dengan demikian maka pilihan bagi kita tinggallah norma Monggolid. Karena norma pertumbuhan yang berlaku umum untuk ras Monggolid tidak ada, maka kita harus memilih salah satu norma dari populasi Monggolid yang ada.

Kalau orientasi kita harus selalu ke negeri yang maju dengan harapan keadaan gizi di sana baik, maka kita harus mengambil norma Jepang. Tetapi kita

harus ingat bahwa ada perbedaan allometris antara Jepang dan kita, misalnya karena panjang tubuhnya yang besar dan panjang tungkainya yang kecil, meskipun tinggi badan hampir sama (Eveleth & Tanner, 1976; Hertzberg, 1972).

Negeri maju lain dengan penduduk Monggolid adalah Korea Selatan, tetapi pada Monggolid utara ini terdapat perbedaan-perbedaan dalam irama pertumbuhan, jika dibandingkan dengan Monggolid selatan. Data dari Hong Kong atau tentang orang Cina Singapura menurut pengamatan kami dapat dipakai, demikian pula tentang orang Melayu Singapura dan penduduk pedesaan Filipina; kelompok yang disebut lebih dulu menunjukkan nilai-nilai yang lebih tinggi daripada yang belakangan (Chang *et al.*, 1963; Eveleth & Tanner, 1976).

Dari norma Monggolid yang ada kami cenderung untuk menganggap norma dari Muang Thai, khusus norma Chiang Mai, pada saat ini yang paling baik untuk dipakai, karena *samples*nya cukup besar, datanya diolah dengan baik dan meliputi kelompok sosial ekonomis di atas sedang (Nabangxang *et al.*, 1978). Jika kita perbandingan norma Chiang Mai, Hong Kong, Melayu Singapura, Filipina dan data kami yang jumlahnya sedikit dari Yogyakarta<sup>1)</sup>, maka terlihat bahwa mereka membentuk satu kelompok dan terpisah dari norma Havard—Iowa dan norma untuk Negro Amerika. Kalau kita perbandingan pula data dari Irian, maka ia akan kelihatan lebih dekat dengan kelompok Melayu—Indonesia daripada dengan kelompok Negro atau Kaukasid (GAMBAR 1 dan 2).

## PENUTUP

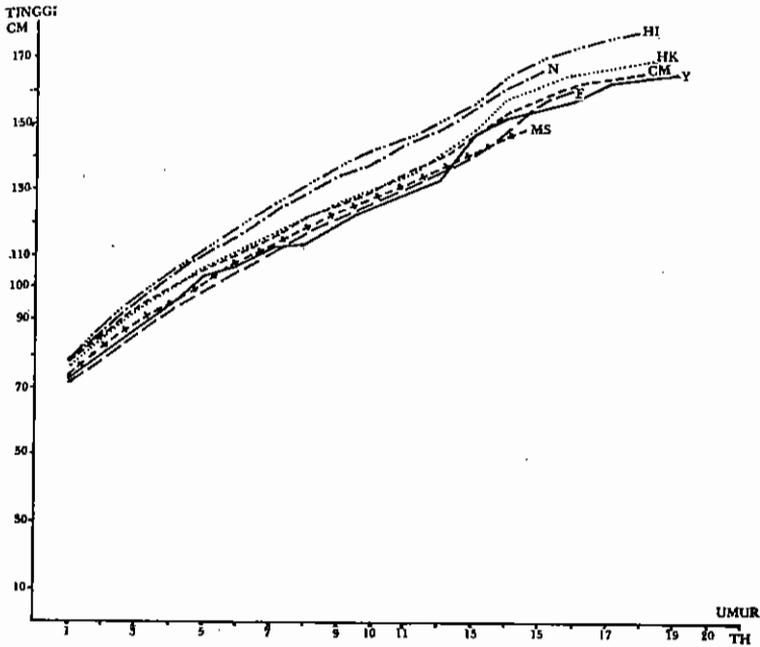
Dari uraian di atas kami sampai pada kesimpulan bahwa di antara norma pertumbuhan yang ada, yang baik dipakai di Indonesia sementara belum ada norma sendiri yang berdasarkan data yang mewakili anak-anak Indonesia sekarang, adalah norma pertumbuhan untuk populasi Monggolid Selatan; dalam hal ini preferensi kami jatuh pada data pertumbuhan Chiang Mai. Norma dan tabel pertumbuhan Chiang Mai ini dapat diuji dulu di lapangan, sebelum dipergunakan lebih luas.

Norma sementara untuk keperluan praktis dapat dibuat dari data yang ada tentang Monggolid Selatan ataupun data Indonesia yang jumlahnya lebih sedikit. Norma demikian tentu saja tidak dapat dipakai untuk keperluan akademis, tetapi hanya sebagai pedoman di lapangan.

Yang paling baik adalah pembuatan norma pertumbuhan yang representatif untuk seluruh Indonesia secara transversal (ataupun longitudinal campuran), yang dengan persiapan yang tepat dan baik dapat diselesaikan dalam tempo 6 bulan. Dalam pembuatan norma pertumbuhan demikian harus diperhatikan beberapa syarat:

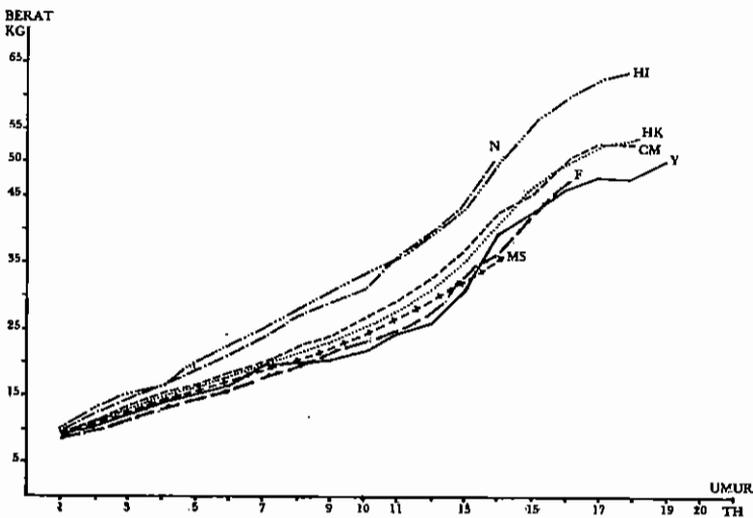
1. *Sample* untuk tiap-tiap umur harus cukup besar, lebih-lebih kalau dipergunakan cara transversal.

1) Data ini dikumpulkan oleh Seksi Anthropologi Bagian Anatomi, Embryologi dan Anthropologi Fakultas Kedokteran Universitas Gadjah Mada antara tahun 1953—57 di SD, SLP dan SLA, jadi berkisar antara umur 6—18 tahun.



GAMBAR 1.— Grafik pertumbuhan tinggi badan pada beberapa populasi.

CM — Chiang Mai	MS — Melayu Singapura
F — Filipina	N — Negrid Amerika
HI — Kaukasid Amerika (Harvard— Iowa)	Y — Yogyakarta
HK — Hong Kong	



GAMBAR 2.— Grafik pertumbuhan berat badan pada beberapa populasi

2. Desain *sampling* harus dipikirkan baik-baik.
3. Kelompok yang dipilih harus berasal dari lapisan sosioekonomis di atas median.
4. Pengumpulan data harus cermat dengan peralatan standar serta oleh tenaga-tenaga yang terlatih baik dan memahami maksudnya.
5. Pengelompokan umur harus standar untuk studi auxologi.
6. Subjek yang dikeluarkan dari *sample* harus berdasarkan alasan-alasan yang jelas dan konsisten (Garn, 1973).

#### KEPUSTAKAAN

- Bayer, Leona M., & Bayley, Nancy 1976 *Growth Diagnosis*, 2nd ed. University of Chicago Press, Chicago.
- Buckler, J. M. H. 1979 *A Reference Manual of Growth and Development*. Blackwell Scientific Publications, Oxford.
- Chang, K. S. F., Lee, M. M. C., Low, W. D., & Kvan, E. 1963 Height and weight of southern Chinese children. *Am. J. Phys. Anthropol.* 21:497-509.
- Eveleth, Phyllis B., & Tanner, J. M. 1976 *Worldwide Variation in Human Growth*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Garn, Stanley M. 1965 The applicability of North American growth standards in developing countries. *Can. Med. Ass. J.* 93:914-9.
- \_\_\_\_\_. 1973 Stature norms and nutritional surveys. *Ecol. Food Nutr.* 2:79-81.
- \_\_\_\_\_. & Clark, Diane C. 1975 Nutrition, growth, development, and maturation: Findings from the Ten-State Nutrition Survey of 1968-1970. *Pediatrics* 56(2):306-319.
- \_\_\_\_\_. & \_\_\_\_\_ 1976 Problems in the nutritional assessment of black individuals. *Am. J. Publ. Hlth* 66(3):262-7.
- \_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_, & Trowbridge, Frederick L. 1973 Tendency toward greater stature in American black children. *Am. J. Dis. Child.* 126:164-6.
- \_\_\_\_\_. Owen, George M., & Clark, Diane C. 1974 The question of race differences in stature norm. *Ecol. Food Nutr.* 3:319-20.
- Gray, George W. 1953 Human growth. *Scient. Am.* 189(4):65-76.
- Grimm, Hans 1966 *Grundriss der Konstitutionsbiologie und Anthropometrie*, 3. Aufl. VEB Verlag Volk und Gesundheit, Berlin.
- Hertzberg, H. T. E. 1972 Engineering anthropology, dalam Harold P. Van Cott & Robert G. Kinkade (eds): *Human Engineering Guide to Equipment Design*, rev. ed., pp. 467-584. U. S. Government Printing Office, Washington, D. C.
- Jacob, T. 1974 Retrospek dan prospek penelitian anthropologi ragawi dan biologi manusia di Indonesia. *B. I. Ked. Gadjah Mada* 6(2):33-46.
- Marshall, W. A. 1977 *Human Growth and Its Disorders*. Academic Press, London.
- McCammon, R. W. 1970 *Human Growth and Development*. Charles C Thomas, Springfield, Ill.
- Nabangxang Hatcha, Tawichasri Chamaiporn et al. 1978 *Height, Head Circumference and Weight of Chiang Mai Children Age 0-18 Years*. Lampang Project, Chiang Mai.
- Owen, George M., & Garn, Stanley M. 1974 Why another growth chart? *Pediatrics* 54(5):537-8.
- Roberts, D. F. 1960 Effects of race and climate on human growth as exemplified by studies on African children, dalam J. M. Tanner (ed.): *Human Growth*, pp. 59-72. Pergamon Press, Oxford.
- Roede, Machteld J. 1979 Somatic development, dalam Birte Prahl-Andersen, Charles J. Kowalski & Paul H. J. M. Heydendaal (eds): *A Mixed-Longitudinal Interdisciplinary Study of Growth and Development*, pp. 379-458. Academic Press, London.

- Snyder, Richard G., Spencer, Martha L., Owings, Clyde L., & Schneider, Lawrence W. 1975 *Anthropometry of U. S. Infants and Children*. Society of Automotive Engineers, Detroit.
- \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, & Van Eck, Peter 1972 *Source Data of Infant and Child Measurements: Interim Data, 1972*. Food and Drug Administration, Bethesda, Md.
- Takkunen, Riitta-Liisa 1962 *Anthropometric Studies on Finnish Children*. University of Helsinki, Helsinki.
- Tanner, J. M. 1976 Population differences in body size, shape, and growth rate. *Arch. Dis. Childh.* 51(1):1-2.
- \_\_\_\_\_. 1978 *Fetus into Man: Physical Growth from Conception to Maturity*. Harvard University Press, Cambridge, Mass.
- Tétry, Andrée 1972 La diversité humaine, *dalam* Jean Rostand & Andrée Tétry (eds): *L'Homme*, pp. 88-145. Librairie Larousse, Paris.
- Vickers, Vernetta S., & Stuart, Harold C. 1943 Anthropometry in the pediatrician's office. *J. Pediat.* 22:155-70.
- Wolański, Napoleon, & Kasprzak, Ewa 1976 Stature as a measure of effects of environmental change. *Current Anthropol.* 17(3):548-52.
-