

Anemi gizi dan kekuatan jasmani pekerja proyek pembangunan

*Darwin Karyadi*¹, *Ignatius Tarwotjo*², *Samir Basta*³, *Soekirman*², *Husaini*¹, *Muhammad Enoch*¹, *S. Margono*⁴, dan *A. Halim*⁵.

Ringkasan

Pada tahun 1972 dilakukan penelitian gizi dan kesehatan terhadap 571 pekerja pada tiga proyek pembangunan di Jawa. Penelitian dimaksudkan untuk mengetahui apakah tingkat gizi dan kesehatan yang rendah, pengaruhnya nyata terhadap kekuatan jasmani para pekerja. Selanjutnya cara mana yang sebaiknya diambil untuk meningkatkan itu.

Hasil penelitian ini menunjukkan adanya banyak penyakit infeksi di kalangan pekerja tersebut. Makanan sehari-hari mereka kekurangan pelbagai zat gizi, dan tercermin dalam beberapa gejala defisiensi. Prevalensi anemi kurang zat besi dan infestasi cacing tambang amat menyolok. Kekuatan jasmani yang diukur dengan Harvard Step Test pekerja yang anemi ternyata lebih rendah dari pada yang tidak anemi.

Sebagai tindakan lanjut, perlu dilakukan penelitian mengenai pengaruh pemberian zat besi terhadap peningkatan kekuatan jasmani dan kemampuan kerja para pekerja pembangunan tersebut.

Pendahuluan

Dalam rangka penelitian yang dilakukan Bank Dunia tentang kemungkinan penggantian tenaga mesin oleh manusia pada beberapa jenis pekerjaan pembangunan, unsur manusia mendapat perhatian besar (1). Dalam hal ini keadaan gizi dan kesehatan pekerja diduga berpengaruh sekali terhadap kekuatan jasmani dan produktivitas.

Penelitian gizi dan kesehatan yang dibentangkan dalam laporan ini bertujuan mengetahui apakah di kalangan pekerja pembangunan terdapat kekurangan gizi, khususnya anemi gizi, yang dapat mengganggu kekuatan jasmani dan daya-tahan tubuh terhadap penyakit infeksi, yang oleh karenanya menurunkan kemampuan kerja. Lebih dari itu, penelitian ini juga dimaksud untuk mengetahui cara yang tepat untuk meningkatkan kekuatan jasmani dan kemampuan kerja.

1 Balai Penelitian Gizi Unit Semboja, Departemen Kesehatan R.I., Bogor.

2 Akademi Gizi, Departemen Kesehatan R.I., Jakarta.

3 International Bank for Reconstruction and Development (I.B.R.D.) and Massachusetts Institute of Technology (M.I.T.) U.S.A.

4 Bagian Ilmu Parasitologi, Fakultas Kedokteran, U.I., Jakarta.

5 Bagian Ilmu Gizi, Fakultas Kedokteran, U.I., Jakarta.

Bahan dan cara

Sejumlah 571 orang pekerja dipilih secara acak dari tiga tempat pembangunan. Pertama, proyek rehabilitasi saluran Rentang yang terletak kurang lebih 40 km sebelah barat Cirebon. Kedua, proyek pembangunan saluran Saladarma kurang lebih 25 km sebelah utara Subang. Ketiga, proyek pembangunan lapangan udara internasional Halim Perdanakusuma di kota Jakarta.

Jenis pekerjaan di proyek pertama dan kedua terutama terdiri dari penggalian tanah, memikul tanah dan meratakannya di tempat lain, serta pekerjaan lainnya yang menggunakan tenaga manusia. Jenis pekerjaan di Halim berbeda-beda, seperti menggali parit, membuat adukan aspal dan adukan semen, membongkar muatan batu dari truk, membengkokkan besi beton, mengangkat balok batu dan lain-lain.

Penentuan contoh acak pekerja dilakukan di masing-masing proyek tersebut berdasarkan daftar nama yang diperoleh dari tiap pemborong. Tatacara penyelidikan dijalankan menurut pedoman penelitian gizi ICNND (2).

Pemeriksaan kesehatan dilakukan oleh seorang dokter dengan menyelidiki penyakit berat yang diderita oleh para pekerja dalam 4 minggu sebelumnya, penyakit ringan dalam 2 minggu sebelumnya, membuat diagnosa penyakit dan mencatat tanda-tanda defisiensi gizi. Untuk keperluan analisa, hasil diagnosa penyakit dan gizi dinyatakan dengan angka, atas dasar berat-ringannya gejala yang ditemukan. Tinggi dan berat badan diukur dalam keadaan tanpa pakaian luar dan alas kaki. Lingkaran lengan diukur di pertengahan lengan kiri antara bahu dengan siku.

Contoh darah diambil dari ujung jari untuk penentuan hemoglobin, hematokrit serta hapusan darah. Hemoglobin ditentukan dengan cara cyanmethemoglobin (3). Hematokrit dikerjakan dengan memasukkan darah dalam tabung kapiler "micro hematocrit" yang telah diberi heparin, dan selanjutnya diputar selama 5 menit dalam "micro-capillary centrifuge" dengan kecepatan 15000 putaran tiap menit. Dari tiap pekerja yang mempunyai hematokrit dibawah 38% diambil darahnya 10 ml dari vena dengan vacutainer guna penentuan gizi besi (4) dan mampu ikat besi (5). Kelainan bentuk sel darah bertalian dengan anemi gizi diselidiki pada hapusan darah (6).

Contoh tinja diambil dari sebagian besar pekerja. Berhubung jarak antara Rentang dan Saladarma dengan Laboratorium Parasitologi jauh, contoh tinja diawetkan dengan larutan 1% formalin dalam botol kecil tertutup sekerup. Tinja dari para pekerja di Halim diperiksa segera tanpa diawet. Penentuan "Stoll count" dilakukan untuk mengetahui banyaknya telur cacing tambang (7).

Data makanan dikumpulkan dari 25% jumlah pekerja yang diteliti oleh seorang ahli gizi, dengan menggunakan teknik wawancara yang disertai contoh makanan sebagai alat peraga berdasar-

kan gabungan cara yang dipakai Burke (8), Klerks (9) dan Direktorat Gizi (10). Konsumsi zat-zat gizi dihitung dengan menggunakan Daftar Komposisi Bahan Makanan Indonesia (11).

Pemeriksaan kekuatan jasmani secara Harvard Step Test dilakukan terhadap 537 pekerja oleh dua anggota team yang terlatih. Sejumlah 34 pekerja tidak diikuti-sertakan dalam test ini karena alasan kesehatan dan umur. Pelaksanaan test, penilaian serta interpretasinya mengikuti Brouha dan kawan-kawan (12), kecuali tinggi bangku dikurangi menjadi 19 inci sesuai dengan hasil penelitian Haryadi Dhanutirto (13, 14). Sebelum menjalani test tiap pekerja diberi penjelasan serta contoh, karena pengertian dan partisipasi mereka perlu sekali. Sebagai perangsang, kepada yang dapat menyelesaikan test dalam 5 menit diberi hadiah Rp. 100,—. Di Rentang dan Saladarma jumlah ini merupakan setengah penghasilan sehari, sedang di Halim hanya seperempat.

Tiap pekerja yang menjalani test, tanpa baju, mulai dengan berdiri tegak di depan bangku. Ketika aba-aba mulai diberikan, ia melangkah naik-turun bangku, mengikuti irama tetap bunyi ketokan berjarak-waktu 2 detik yang telah direkam pada pita perekam, seterusnya berlaku 5 menit atau sampai ia tak kuat lagi. Setelah selesai ia harus duduk tenang untuk dihitung denyut nadinya. Hitungan dilakukan menurut cara lambat, yaitu : hitungan pertama dalam menit 1-1½, hitungan kedua dalam menit 2-2½ dan hitungan ketiga dalam menit 3-3½. Nilai ditentukan menurut rumus sebagai berikut :

$$\text{nilai} = \frac{\text{lamanya naik turun bangku dalam menit}}{2(p_1 + p_2 + p_3)} \times 100$$

$p_1 =$ hitungan nadi dalam menit 1-1½
 $p_2 =$ hitungan nadi dalam menit 2-2½
 $p_3 =$ hitungan nadi dalam menit 3-3½

nilai 90 keatas = baik sekali
 80 - 89 = baik
 65 - 79 = sedang
 55 - 64 = rendah
 dibawah 55 = buruk

Hasil dan pembahasan

Hasil pemeriksaan kesehatan (tabel 1) menunjukkan bahwa tiga perempat pekerja berada dalam keadaan gizi kurang baik. Ini terlihat pula dari data tinggi dan berat badan, serta lingkaran lengan.

Dari diagnosa klinik (berdasarkan atas tanda-tanda seperti selaput mata pucat, atrophis papillae, keluhan bertalian dengan anemi) ternyata lebih dari 30% pekerja yang diteliti adalah anemi. yaitu berkisar antara 22% di Halim sampai 40% di Rentang.

Pendekatan serupa juga dilakukan untuk tanda defisiensi vitamin B dan C.

Umur para pekerja rata-rata 28.5 tahun di Rentang dan Saladarma, sedang di Halim 25.7 tahun. Perbedaan tinggi badan dan lingkaran lengan antara ketiga tempat pembangunan itu tak nyata. Perbedaan yang nyata terdapat pada berat badan antara para pekerja di Rentang dengan di Halim. (tabel 2). Keadaan gizi pekerja umumnya terletak pada garis-ambang gizi kurang.

TABEL 1.
Hasil pemeriksaan klinik pekerja di Rentang, Saladarma dan Halim.

	Rentang n=129	Saladarma n=124	Halim n=305
	%	%	%
Keadaan gizi, baik	24.8	19.3	25.9
sedang	31.8	41.9	39.7
buruk	43.4	38.8	34.4
Defisiensi vitamin B	2.3	3.2	2.6
Defisiensi vitamin C	1.6	4.0	3.9
Klinik, sehat	36.4	35.5	51.5
anemi	40.3	32.2	21.9
Penyakit kardiovaskular	0	.8	1.6
Penyakit jantung	.8	0	0
Tekanan darah tinggi	3.2	4.8	.6
Influenza	1.6	.8	3.3
Pulmonary Tuberculosis	.8	0	0
Enteritis	0	.8	.3
Malaria	0	0	.3
Conjunctivitis	1.6	0	.3
Perforated Otitis Media	0	0	.3
Cheilosis	.8	0	0
Pyodermia	.8	0	0
Cystitis	0	.8	0
Ulcer	0	.0	.6
Luka	0	.8	.3
Furuncle	0	0	.3
Penyakit hati	.8	1.6	0
Gastritis	4.6	14.5	5.9
Hernia	.8	0	.3
Dermatitis/eczema	0	0	.6
Urticaria	0	1.6	.3
Tinea Versicolor	13.2	14.5	12.4
Arthralgia	0	.8	.9
Fatigue	3.2	3.2	2.6
Pterygium	0	.8	.3
Invalid	0	.8	.3
Ischialgia *)	.8	0	0

*) Istilah umum rasa sakit samar-samar dibagian punggung bawah.

Mungkin sekali mereka menderita kurang kalori dan protein sejak kecil.

TABEL 2.

Umur, tinggi, berat badan, dan lingkaran lengan pekerja.

		Rentang n=129	Saladarma n=124	Halim n=297
Umur, tahun	rata-rata	28.5	28.7	25.7
	S.B.	7.6	9.4	8.2
Tinggi, cm	rata-rata	160.6	160.5	159.8
	S.B.	5.3	5.4	5.2
Berat badan, kg	rata-rata	51.2	50.5	49.2
	S.B.	5.0	4.9	4.8
Lingkaran lengan, cm	rata-rata	25.9	26.7	26.6
	S.B.	2.0	1.6	2.2

S.B. = Simpang Baku.

TABEL 3.

Prekwensi distribusi hemoglobin dan hematokrit.

		Rentang n=131	Saladarma n=125	Halim n=137
		%	%	%
Hemoglobin, g%				
lebih dari	14.9	8.4	12.8	18.9
13.0	— 14.9	41.2	43.2	49.6
11.0	— 12.9	34.3	32.0	23.9
9.0	— 10.9	12.3	6.4	4.4
kurang dari	0.9	3.8	5.6	3.2
Hematokrit, %				
lebih dari	43.0	13.0	13.6	15.8
38.0	— 43.0	57.2	56.0	63.8
32.0	— 37.0	23.7	56.0	17.3
26.0	— 31.0	5.3	6.4	2.2
kurang dari	26.0	0.8	0	0.9

Pada tabel 3 tampak dengan jelas prevalensi anemi yang tinggi pada pekerja-pekerja di Rentang dan Saladarma. Anemi tingkat sedang, hemoglobin 11 - 12.9, lazim terdapat pada mereka. Berdasarkan kriterium anemi WHO hemoglobin dibawah 13 g/100 ml (15), maka 50% pekerja di Rentang, 44% di Saladarma dan 31% di Halim didapati anemi.

Dari tabel 4 dapat dilihat status zat besi dalam serum para pekerja yang menunjukkan hematokrit dibawah 38. Pada kebanyakan

TABEL 4.

Serum besi, mampu ikat besi, jenuh transferin, pekerja yang mempunyai hematokrit dibawah 38%.

		Rentang n=38	Saladarma n=37	Halim n=89
		%	%	%
Serum besi, mcg%				
lebih dari	69	2.6	8.1	16.9
50 —	69	7.9	18.9	28.1
30 —	49	57.8	45.9	39.2
10 —	29	23.8	24.4	12.4
kurang dari	10	7.9	2.7	3.4
Mampu ikat besi, mcg%				
kurang dari	326	0	0	0
400 —	326	7.9	21.6	10.1
475 —	401	55.3	59.4	74.2
550 —	476	26.3	16.3	13.5
lebih dari	550	10.5	2.7	2.2
Jenuh transferin, %				
lebih dari	19	0	8.1	5.6
15 —	19	7.9	13.5	15.7
10 —	14	26.4	24.3	39.4
5 —	9	47.3	40.6	29.3
kurang dari	5	18.4	13.5	10.1

an penderita anemi kurang zat besi, zat besi dalam serum kurang dari 50 mikrogram/100 ml. Jika ini dipakai sebagai ukuran, maka anemi kurang zat besi didapati pada 89% pekerja di Rentang, 73% di Saladarma, dan 15% di Halim, dari yang mempunyai hematokrit dibawah 38. Jika jenuh transferin dibawah 15% dipakai sebagai ukuran, prevalensi anemi kurang zat besi akan lebih tinggi.

Dalam pemeriksaan hapusan darah dibawah mikroskop banyak ditemukan sel-sel mikrosit, hipokrom, target sel, dan anisositosis. Demikian pula sel darah putih yang "hypersegmented". Eosinophilia banyak pula ditemukan di Rentang, Saladarma dan Halim. Anisositosis, hipokrom dan mikrosit digunakan pula sebagai petunjuk adanya kekurangan zat besi (18). Sedang eosinophilia bertalian erat dengan infestasi parasit dalam tubuh (19). Data tentang infestasi cacing diperlihatkan pada tabel 5 dan 6 dibawah ini.

TABEL 5.

Infestasi cacing dalam saluran pencernaan pekerja di Rentang, Saladarma, Halim.

	Rentang n=102	Saladarma n=75	Halim n=168
	%	%	%
Cacing tambang	87.3	84.0	85.1
Ascaris lumbricoides	75.5	66.7	58.3
Trichuris trichiura	63.7	58.7	58.3

TABEL 6.

Hubungan antara banyaknya telur cacing tambang dalam tinja dengan hemoglobin dan hematokrit pada para pekerja di Halim.

Jumlah telur dalam tiap ml tinja	n	Penggolongan	Hb g/100 ml	Ht %
kurang dari 100	25	normal	13.7	40.9
100 — 699	18	sangat sedikit	13.9	41.2
700 — 2.599	38	sedikit	13.6	41.6
2.600 — 12.599	48	sedang	13.0	39.1
12.600 — 25.099	12	berat	11.9	38.7
lebih dari 25.099	1	sangat berat	12.4	36.0

Infestasi cacing tambang yang kronis dapat digolongkan menurut beratnya sebagai berikut (19, 20):

Pertama, infestasi ringan, bila darah yang hilang dapat dikompensasi dan gejalanya tidak tampak, meskipun dapat menyebabkan merosotnya daya-tahan tubuh.

Kedua, Infestasi sedang, bila darah yang hilang tak dapat dikompensasi dan penderita jatuh dalam keadaan gizi buruk, gangguan pencernaan, anemi, tenaga makin berkurang.

Ketiga, infestasi berat, kehilangan darah tak dikompensasi, menyebabkan kelelahan jasmani, dan mungkin kegagalan jantung.

Dari tabel 6 terlihat bahwa sebagian besar pekerja di Halim berada dalam golongan pertama. Tidak diragukan lagi bahwa infestasi cacing tambang menyebabkan ketidak seimbangan metabolisme zat besi, yang dalam waktu lama dapat mengakibatkan kekurangan zat besi yang sedang atau berat.

Tabel 7 menunjukkan gambaran tentang konsumsi zat-zat gizi. Secara garis besar terlihat bahwa makanan para pekerja di tiga proyek pembangunan tersebut tak cukup. Di Rentang kebanyakan pekerja memperoleh kalori yang cukup dari makanannya, tetapi

di Saladarma sebaliknya. Di kedua tempat ini para pekerja umumnya membawa bekal makanan dari rumah atau membelinya di warung-warung setempat. Di Halim, umumnya para pekerja mendapat makanan siang dari pemborong, dalam bentuk ransum. Dalam pola makanan Indonesia, makan siang merupakan hidangan paling lengkap, dan menduduki peranan penting dalam konsumsi zat-zat gizi sehari-hari.

TABEL 7.

Konsumsi zat-zat gizi dari makanan pekerja rata-rata sehari.

	Penggo- longan 1)	Rentang n=31	Saladarma n=33	Halim n=71
Kalori		%	%	%
2500 dan lebih	tinggi	39	9	15
2200 —	cukup	29	18	25
1900 —	rendah	26	24	39
kurang dari 1900	kurang	6	48	20
Protein, g/kg berat badan				
1.5 dan lebih	tinggi	0	0	0
1.0 —	cukup	29	6	4
0.5 —	rendah	71	73	93
kurang dari 0.5	kurang	0	21	3
Zat Besi, mg 2)				
12 dan lebih	tinggi	39	3	30
9 —	cukup	10	18	35
6 —	rendah	41	39	27
kurang dari 6	kurang	3	39	8
Vitamin A, K.I.				
5000 dan lebih	tinggi	3	0	0
3500 —	cukup	3	6	0
2000 —	rendah	13	9	1
kurang dari 2000	kurang	81	85	99
Vitamin C, mg				
50 dan lebih	tinggi	6	9	1
30 —	cukup	13	9	1
10 —	rendah	32	36	51
kurang dari 10	kurang	48	45	46
Vitamin B1, mg/1000 kal.				
0.5 dan lebih	tinggi	3	0	7
0.3 —	cukup	0	0	69
0.2 —	rendah	13	12	18
kurang dari 0.2	kurang	84	88	5

1) Penggolongan mengikuti ICNND's Manual for Nutrition Survey, 1963.

2) Tidak diperhitungkan rendahnya absorpsi zat besi dari bahan makanan yang berasal dari tumbuh-tumbuhan.

Konsumsi protein jelas tampak rendah. Sebagian besar protein berasal dari beras sebagai makanan pokok. Konsumsi zat besi relatif tinggi di Rentang dan Halim. Ternyata sumber zat besi ini terutama oncom yang berasal dari bungkil kacang tanah. Tetapi konsumsi zat besi ini belum dapat dikatakan cukup, mengingat rendahnya penyerapan zat besi dari bahan makanan nabati. Seperti halnya di Amerika Latin, data konsumsi makanan tidak dapat memberikan penjelasan cukup tentang kekurangan zat besi (21).

Tabel 8 memperlihatkan hasil pengukuran kekuatan jasmani dengan Harvard Step Test. Tampak jelas bahwa kebanyakan pekerja dapat mencapai nilai Harvard Step Test diatas 65. Rata-rata pekerja di Rentang mencapai nilai 78.2, di Saladarma 80.0, dan di Halim 69.1. Lebih dari 80% pekerja di Rentang, 73% di Saladarma, dan 64% di Halim dapat menyelesaikan Harvard Step Test 5 menit.

TABEL 8.

Frekwensi distribusi nilai Harvard Step Test pekerja di tiga proyek.

Nilai H.S.T.	Penggolongan	Rentang	Saladarma	Halim
		n=126	n=114	n=297
		%	%	%
90 dan lebih	baik sekali	23.1	31.6	12.1
80 — 89	baik	34.1	29.8	21.9
65 — 79	sedang	29.4	23.7	36.4
55 — 64	rendah	5.5	3.5	3.9
dibawah 55	buruk	7.9	11.4	25.9
Nilai H.S.T. rata-rata		78.2	80.0	69.1
Yang menyelesaikan test 5 menit, %		83.3	72.8	63.9

Hoeldtke (22) dan Viteri (23) dalam penyelidikannya di Guatemala menemukan hubungan antara anemi dan nilai Harvard Step Test. Penderita-penderita anemi mencapai nilai Harvard Step Test lebih rendah dari pada yang tidak anemi. Apakah hasil penelitian di Guatemala itu juga berlaku pada para pekerja pembangunan di Indonesia ?.

Tabel 9 menunjukkan bahwa, jika hemoglobin 13 g/100 ml dipakai sebagai batas anemi, maka tidak terlihat perbedaan yang berarti antara nilai Harvard Step Test pekerja yang anemi dan tidak anemi di Rentang dan Saladarma. Perbedaan yang nyata hanya ditemukan di Halim. Tetapi jika batas anemi itu diturunkan menjadi 11 g/100 ml, maka perbedaan yang berarti ditemukan antara nilai Harvard Step Test para pekerja yang anemi dan tidak anemi di ketiga tempat pembangunan tersebut.

Mengapa kekuatan jasmani, yang diukur dengan Harvard Step Test, para pekerja di Rentang dan Saladarma yang anemi

TABEL 9.

Nilai Harvard Step Test pekerja anemi dan tidak anemi.

		Rentang	Saladarma	Halim
Batas anemi tinggi:				
Hb 13 g/100 ml				
keatas	n	62	65	194
	rata-rata	80.9	81.8	72.4
	S.B.	13.5	17.8	19.2
Hb dibawah 13 g/				
100 ml				
	n	63	48	103
	rata-rata	76.8	77.6	62.2
	S.B.	18.6	19.4	21.5
	perbedaan	4.1	4.2	10.2**
Batas anemi rendah:				
Hb 11 g/100 ml				
keatas	n	106	103	274
	rata-rata	80.4	81.1	70.7
	S.B.	15.6	18.6	18.4
Hb dibawah 11 g/				
100 ml				
	n	19	10	23
	rata-rata	61.9	66.7	51.7
	S.E.	21.3	18.3	21.1
	perbedaan	18.5**	14.4*	19.0**

Keterangan :

** perbedaan berarti pada tingkat 0.01

* perbedaan berarti pada tingkat 0.05

S.B. = Simpang Baku.

tidak berbeda dengan yang tak anemi? Pekerjaan di kedua tempat ini membutuhkan banyak tenaga otot kaki, yaitu memikul beban berat mendaki lereng, sehingga test yang berupa naik-turun bangku itu tidak menjadi beban berat bagi semua pekerja. Berlainan halnya di Halim, para pekerja tidak terbiasa melakukan pekerjaan yang memerlukan tenaga otot kaki. Bagi mereka Harvard Step Test merupakan beban berat, sehingga dapat dimengerti bahwa ada perbedaan nyata dalam hal kekuatan jasmani antara pekerja yang anemi dan tidak anemi.

Hasil analisa statistik selanjutnya dapat dilihat pada matrik korelasi yang tercantum pada tabel 10. Disini terlihat bahwa diantara semua parameter yang diteliti terdapat korelasi pada tingkat 5% antara data antropometri, hemoglobin dan hematokrit, diagnosa klinik dan gizi di ketiga tempat proyek pembangunan. Sedang korelasi antara nilai Harvard Step Test dan data darah hanya ditemukan di Halim.

TABEL 10.

Matriks korelasi antara berbagai parameter.

R = Rentang n=128
 S = Saladarma n=114
 H = Halim n=297

Tinggi	R	1.000							
	S	1.000							
	H	1.000							
Berat	R	.661	1.000						
	S	.664	1.000						
	H	.606	1.000						
Ling. lengan	R	.068	.562	1.000					
	S	.188	.654	1.000					
	H	.168	.546	1.000					
Harvard Step	R	.012	.113	.121	1.000				
	S	.019	.032	.009	1.000				
	H	.019	.066	.008	1.000				
Hemoglobin	R	-.112	.024	.288	.196	1.000			
	S	-.122	-.078	.131	.114	1.000			
	H	.078	.088	.191	.284	1.000			
Hematokrit	R	-.090	.073	.226	.269	.838	1.000		
	S	-.031	.005	.150	.137	.845	1.000		
	H	.064	.080	.140	.278	.838	1.000		
Diag. Klin.	R	.002	.053	.077	.019	.198	.234	1.000	
	S	.012	.151	.228	.000	.008	.222	1.000	
	H	.027	.112	-.214	.149	.304	.304	1.000	
Diag. Gizi	R	.024	.236	.291	-.033	-.120	-.179	.678	1.000
	S	.117	.316	.377	.045	.028	.041	.596	1.000
	H	.162	.362	-.443	.092	.186	.211	.406	1.000
		tinggi	berat	Le- ngan	Har- vard	Hb	Ht	Klin.	Gizi

Keterangan: yang miring menunjukkan secara statistik berarti pada tingkat 0.05.

Ucapan terima kasih

Ucapan terima kasih disampaikan kepada :

1. Profesor dr. Dradjat D. Prawiranegara, Direktur Jenderal Pembinaan Kesehatan Departemen Kesehatan R.I., Jakarta;
2. Profesor Dr. Nevin Scrimshaw, Kepala Department of Nutrition and Food Science Massachusetts Institute of Technology. U.S.A. ;
3. Mr. Clel G. Harral, Kepala Research Division, Transportation Department, I.B.R.D., U.S.A.;
4. Mr. Leon H. Miller, Research Division, Transportation Department, I.B.R.D., U.S.A.;
5. Profesor Dr. Ir. Andi Hakim Nasution, Departemen Biometrika, Institut Pertanian Bogor;
6. Profesor Dr. Sulianti Saroso, Direktur Jenderal P₄M dan Direktur Lembaga Research Kesehatan Nasional, Departemen Kesehatan R.I., Jakarta;
7. Profesor Dr. Sri Oemiyati, Kepala Departemen Parasitologi Fakultas Kedokteran, Universitas Indonesia, Jakarta;
8. dr. Sumilah Sastroamidjojo, Kepala Bagian Gizi Fakultas Kedokteran, Universitas Indonesia, Jakarta;

atas segala bantuannya dan kerjasama yang besar dalam memungkinkan penelitian ini dilakukan dengan baik dan selesai pada waktunya.

Kepustakaan

1. Harral, C.G. et al.: Report on Substitution of Labor for Equipment in Road Construction, October and November 1971, IBRD memoranda.
2. Interdepartmental Committee on Nutrition for National Defense. Manual for Nutrition Surveys, 2nd ed., U.S. Gov. Printing Office, Washington, D.C.
3. Eiler, R.I., Am. J. Clin. Path., 47 : 212, 1967.
4. Bothwall, T.H. and B. Mallet. The Determination of Iron Plasma or Serum. Biochem. J., 59 : 599, 1955.
5. Ramsay, W.N.M., Clin. Chem. Acta., 2 : 214, 1959.
6. Guide to South East Asia Study of Nutritional Anemias. Adapted from the Protocols for WHO and PHAO collaborative study on nutritional anemias., P.A. 247.64.
7. Stoll, N.R. Am. J. Hyg., 3 : 59, 1923.
8. Burke. M.S. The Dietary History as a Research Tool, J. Am. Dietet. Assoc, 23 : 1041, 1947.

9. Klerks, J.V. The Assessment of the Nutritional Status of Indonesian School Children. Inst. Nutr. Jakarta Indonesia, 1953.
10. Manual for Standardisation and Evaluation of Data for the Assessment of Nutritional Health of a Community Using Field Survey Techniques in Rural Areas. Directorate of Nutrition, Min. Health Indonesia, 1971.
11. Daftar Komposisi Bahan Makanan. Direktorat Gizi, Dep. Kesehatan, 1967.
12. Brouha, L., A. Graybiel, and C.W. Heath. The Step Test. A Simple Method of Measuring Physical Fitness for Hard Muscular Work in Adult Man. *Rev. Can. Biol.*, 2 : 86-91, 1943.
13. Haryadi Dhanutirto. Physical Fitness. A Physiological Study with Special Reference to the Use of Step Test. Thesis. Ph.D. Faculty of Med. University of Indonesia, 1970.
14. Haryadi Dhanutirto, Adhi Atmadja, Rosiani Sutarto, Tuti Verni Djelantik, Suharto, dan M. Pandu. W. Pemeriksaan kesanggupan badan pada para pengemudi betja, 1967.
15. World Health Organisation. Nutritional Anemia. Geneva. p. 9-11-18, 1969.
16. Committee on Iron Deficiency. Iron Deficiency in the United States. *J. Am. Med. Assoc.* V-203, p. 52, 1968.
17. Finch, C.A. Iron Deficiency Anemia. *Am. J. Clin. Nutr.* 22 : 512, 1969.
18. Klopper, A. and S. Venture. Iron Metabolism in Pregnancy. *Brit. Med. J.* 2 : 1251, 1951.
19. Kolmer, J.A. Clinical Diagnosis by Laboratory Examination. Appleton Century-Croft, Inc., New York, 1949 p. 649.
20. Belding, D.L. Textbook of Clinical Parasitology. p. 407. 1952.
21. Cook, J.D. *et al.*, Nutritional Deficiency and Anemia in Latin America; a Collaborative Study. *Blood*, 38 : 601, 1971.
22. Hoeldtke, R. Ecological Assosment of the Nutritional State of a Guatemala Finca Population. Physical Capacity as Measured by the Harvard Step Test. Unpublished Paper. Dept. Nutrition and Food Science, M.I.T. 1970.
23. Viteri. F.E. Physical Fitness and Anemia. International Symposium on Malnutrition and Function of Blood Cells. Kyoto, Japan 1972.