

# FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI *MUSCLE STRENGTH* PADA LAKI-LAKI LANJUT USIA

Yuniar Rosmalina\*, Dewi Permaesih\*, Effendi Rustan\*, Fitrah Ernawati\*,  
Dangsina Moeloek\*\* dan Susilowati Herman\*

## ABSTRACT

### *DETERMINANT OF MUSCLE STRENGTH OF ELDERLY MALE*

*The study on factors related to muscle strength of elderly male was conducted in 2 subdistricts in Bogor. The subjects were 155 elderly male aged 60-70 years. The inclusion criteria were physically healthy. Data collection includes sociodemographic profile, anthropometrics assessment (Body weight, Height, Armspan, MUAC), body composition (potassium, mid-arm muscle area, % body fat, fat-free mass), muscle strength (hand grips strength, back strength, leg strength, muscle strength absolute and relative) and food intake.*

*The result shows there was no relationship between anthropometric measurement, body composition (except fat-free mass) with the age. The average of absolute muscle strength of elderly age 60 - 65 years was 204.7±56.3 kg, age 65 - 70 years was 193.4±49.2 kg and age 70 - 75 years was 195.5±55.5 kg.*

*The statistical analysis shows absolute muscle strength have positive and significant correlation with the anthropometric measurements and body composition have negative correlation with the relative muscle strength. There was a relation between relative muscle strength and the working status.*

## PENDAHULUAN

Di Indonesia proporsi lanjut usia umur > 60 tahun pada tahun 1995 sekitar 7,5%<sup>1)</sup>. Peningkatan jumlah usia lanjut dapat menimbulkan masalah kesehatan di masa datang dan akan mempunyai dampak terhadap kebutuhan pelayanan kesehatan. Apabila status kesehatan lansia tidak/kurang baik pada gilirannya keadaan tersebut akan menjadi beban berat bagi pemerintah terutama dalam situasi ekonomi yang tidak stabil.

Pada lansia terjadi perubahan komposisi tubuh berupa penurunan *fat-free mass* atau peningkatan *fat mass*. Pada proses penuaan persentase massa otot menurun, sehingga terjadi penurunan kekuatan otot 30--40%<sup>2)</sup>. Kekuatan otot *muscle strength* pada lansia juga berhubungan dengan masalah keseimbangan sehingga lansia berisiko mudah terjatuh. Vellas, BJ et al. melaporkan proporsi lansia yang pernah jatuh keadaan gizinya lebih buruk dibandingkan dengan yang tidak pernah jatuh<sup>3)</sup>.

\* Pusat Penelitian dan Pengembangan Gizi, Badan Litbangkes, Depkes RI.

\*\* Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia.

Tes untuk kekuatan otot merupakan suatu alat prediksi yang baik untuk mengetahui kemandirian dan mobilitas lansia dalam melakukan aktivitas atau kegiatan sehari-hari. Penurunan kekuatan otot dapat dicegah dengan melakukan latihan otot. Peningkatan kekuatan otot mempunyai dampak terhadap peningkatan *apetite* dan fungsi imun pada Lansia, yang pada akhirnya akan mempengaruhi status gizi lansia <sup>4)</sup>.

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi kekuatan otot (*muscle strength*) pada lansia.

## METODE

**Desain:** Potong lintang (*cross sectional*)

**Lokasi Penelitian:**

Penelitian dilaksanakan di Kotamadya Bogor pada bulan Agustus 1999 sampai dengan November 1999.

**Sampel:**

Sebanyak 150 orang laki-laki lansia berumur 60--75 tahun, secara fisik sehat serta tidak menderita penyakit infeksi dan menahun serta bersedia diikutsertakan dalam penelitian ini.

**Jumlah Sampel:**

Jumlah sampel dihitung berdasarkan rumus <sup>5)</sup> dengan perkiraan proporsi KEP pada lansia yang mempunyai risiko kekuatan otot rendah = 30% dan perbedaan dengan populasi = 7,5%.

**Data yang Dikumpulkan**

Data yang dikumpulkan meliputi data i) antropometri: berat badan (BB),

tinggi badan (TB), *armspan*, *skinfold thickness*, lingkaran lengan atas (LLA); ii) biokimia darah: albumin, protein, hemoglobin; iii) komposisi tubuh : MAMA (*Mid-arm Muscle Area*), potasium tubuh, *fat-free mass*, dan lemak tubuh total; iv) data kekuatan otot : kekuatan genggam tangan (kanan dan kiri), kekuatan tungkai, kekuatan punggung, kekuatan otot absolut dan kekuatan otot relatif; v) identitas responden dan keadaan sosial ekonomi; vi) pemeriksaan klinis; vii) konsumsi zat gizi dan viii) kegiatan sehari-hari.

## Cara Pengumpulan Data:

Berat badan diukur dengan menggunakan timbangan merk Seca, dengan ketelitian 0,1 kg, tinggi badan diukur dengan alat *microtoise* dengan ketelitian 0,1 cm, *armspan* diukur dengan alat meteran horizontal dengan ketelitian 0,1 cm, LLA diukur dengan pita LLA. *Skinfold thickness* diukur dengan alat *Holtain caliper*. Pengukuran ketebalan lemak dilakukan pada massa otot (*Fat-free Mass*) dihitung dengan mengurangi berat badan (Kg) dengan lemak tubuh total (kg). IMT (Indeks Massa Tubuh) dihitung dengan rumus berat badan (kg) dibagi dengan tinggi badan (m)<sup>2</sup>.

MAMA (*Mid-arm Muscle Area*) dihitung menggunakan rumus <sup>6)</sup>:

$$MAMA = \frac{[LLA - (3.14 \times TSF/10)^2]}{12.56}$$

Potasium tubuh dihitung dengan mengalikan massa otot dengan faktor 69,4 mmol (perkiraan kandungan potasium/kg massa otot) <sup>6)</sup>.

Pemeriksaan biokimia darah dilakukan dengan mengambil darah vena

dalam keadaan tidak puasa, kemudian dipisahkan serum dan disimpan dalam freezer dengan suhu  $-20^{\circ}\text{C}$  untuk analisis serum albumin, protein, kolesterol dan trigliserid. Serum albumin dianalisis menggunakan albumin Kit dengan metoda BCG, serum protein dianalisis menggunakan protein Kit dengan metoda *Test Photometris Colorimetris*, hemoglobin dengan metoda Cyanmethemoglobin. Pemeriksaan klinis dilakukan oleh dokter Ahli Gizi dengan menggunakan formulir klinis.

*Mini mental test* dilakukan dengan menanyakan hari, tanggal, bulan dan tahun saat dilakukan pemeriksaan, lokasi wawancara dan kemampuan untuk menghitung mundur mulai dari 10 ke-1. Tiap jawaban diberi skor dengan jumlah nilai skor 6. Responden yang mempunyai nilai skor  $> 4$  diikutsertakan untuk diwawancara selanjutnya.

Pengukuran kekuatan genggam tangan dilakukan dengan menggunakan alat *Hand dynamometer* pada tangan kiri dan kanan. Kekuatan tungkai dan kekuatan punggung diukur menggunakan alat *Leg & Back dynamometer*. Masing-masing pengukuran dilakukan 3 kali, dan nilai yang tertinggi yang dicatat dalam formulir. Kekuatan otot absolut dihitung dengan menjumlahkan nilai kekuatan punggung, kekuatan genggam tangan dan kekuatan tungkai. Selain itu juga dihitung kekuatan otot relatif terhadap berat badan.

Kekuatan otot absolut dihitung dengan menjumlahkan ke-4 komponen kekuatan otot punggung, genggam tangan kanan, genggam tangan kiri dan kekuatan tungkai, sedangkan kekuatan otot relatif dihitung dengan membagi kekuatan otot absolut dengan berat badan masing-masing subyek.

Data pola konsumsi makan didapatkan dengan cara wawancara menggunakan metode semi-kuantitatif *food frequency questionnaire (Semi-FFQ)*.

Data identitas responden, sosio-demografi, kegiatan responden sehari didapatkan dengan cara wawancara.

#### **Analisis data:**

Analisis data dilakukan dengan menggunakan program *SPSS for Window 7.0* dan data konsumsi makanan dianalisis dengan program *Food processor II*. Analisis data ditujukan untuk mengetahui frekuensi, rata-rata, standar deviasi dan sebaran. Analisis hubungan dua variabel digunakan *Chi-square*, korelasi, uji beda 2 variabel dengan *t-test* dan bila lebih dari 2 dengan *Anova t-test* dan *Anova*.

## **HASIL PENELITIAN**

### **Gambaran Umum Responden**

Penapisan dilakukan terhadap 197 responden laki-laki lansia yang berumur 60--75 tahun. Diperoleh 155 responden yang secara klinis sehat dan memenuhi syarat, dan bersedia menjadi subyek penelitian.

Proporsi subyek terbanyak pada kelompok umur 60--64 tahun yaitu 40,6% diikuti oleh kelompok umur 65--69 tahun yaitu 30,3% dan umur 70--75 tahun yaitu 29,1%.

### **Profil Sosiodemografi**

Tidak terdapat perbedaan yang bermakna antara kelompok umur dengan status perkawinan yaitu lebih dari 80% responden masih berstatus kawin.

Agama Islam merupakan agama yang banyak dianut di daerah tersebut, sementara jumlah anak yang dipunyai sebagian besar lebih dari 5 orang.

Sebaran tingkat pendidikan menunjukkan lebih dari 50% responden pada

semua kelompok umur tidak tamat Sekolah Dasar (SD) dan tidak sekolah. Sebagian besar subyek ternyata masih bekerja (66%), namun lamanya sekitar 3--4 jam per hari. Jenis pekerjaan yang banyak dilakukan adalah petani, buruh atau pedagang.

**Tabel 1. Sebaran Kebiasaan Olahraga Menurut Kelompok Responden.**

	60--65 tahun (%)	65--70 tahun (%)	70--75 tahun (%)
<b>Melakukan Olahraga</b>			
1. Ya	28,6	36,2	24,4
2. Tidak	71,4	63,8	75,6
<b>Jenis Olahraga</b>			
1. Jalan kaki	50,0	52,9	90,9
2. Senam	22,2	5,9	9,1
3. Lari	16,7	21,5	0
4. Lain-lain	11,1	17,6	0
<b>Rata-rata per minggu</b>			
Frekuensi (kali)	2,5±2,0	2,7±2,2	2,4±2,4
Lama (menit)	67,8±31,5	72,9±46,6	52,7±31,6

Tabel 1 di atas menunjukkan sebagian besar responden (75,6%) menyatakan tidak khusus melakukan kegiatan olahraga dan terlihat persentase tertinggi terdapat pada kelompok umur 70--75 tahun (75,6%). Jenis olahraga yang banyak dilakukan sebagian besar responden adalah jalan kaki yaitu 50,0% pada kelompok umur 60--65 tahun, 52,9% pada kelompok umur 65--70 tahun dan 90,9% pada kelompok 70--75 tahun. Namun demikian frekuensinya rata-rata

hanya 2,4--2,7 kali per minggu dengan lama olahraga rata-rata 50--70 menit.

**Antropometri**

Hasil pengukuran antropometri subyek menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang bermakna antara ketiga kelompok umur, namun rata-rata cenderung menunjukkan lebih tinggi pada kelompok umur 60--65 tahun (Tabel 2).

**Tabel 2. Hasil Pengukuran Antropometri Menurut Kelompok Umur.**

Pengukuran	60--65 tahun Rata-rata ± SD	65--69 tahun Rata-rata ± SD	70--75 tahun Rata-rata ± SD	Total Rata-rata ± SD
Armspan (cm)	158,3±6,13	157,0±6,53	158,2±5,5	157,9±6,0
Indek Massa Tubuh	21,1±4,28	19,8±3,35	19,9±3,05	20,4±3,7
LLA (cm)	26,2±3,37	26,4±7,22	25,4±3,29	25,8±3,29
Bicep (mm)	5,2±2,72	4,9±2,4	4,4±1,77	4,89±2,5
Tricep (mm)	7,92±4,47	7,19±4,55	6,86±3,47	7,4±4,2
Subscapula (mm)	12,0±5,93	10,5±4,63	10,6±4,53	11,2±5,2
Suprailiaca (mm)	7,02±4,2	6,01±2,93	6,34±3,7	6,5±3,8

Hasil perhitungan komposisi tubuh subyek terlihat ada perbedaan *fat-free mass* antar kelompok umur, berbeda bermakna

( $p < 0,05$ ) antara kelompok umur 60--65 tahun dengan kelompok umur 65--70 tahun. Data dapat dilihat pada Tabel 3.

**Tabel 3. Komposisi Tubuh Subyek Menurut Kelompok Umur.**

Pengukuran	60-65 tahun Rata-rata ± SD	65-69 tahun Rata-rata ± SD	70-75 tahun Rata-rata ± SD	Total Rata-rata ± SD
MAMA (cm)	45,4±9,38	48,8±10,5	44,1±9,6	44,5±9,8
<i>Fat-free mass</i> (kg)	42,7±6,74*	40,3±5,55*	41,6±5,5*	41,7±6,1*
% Lemak tubuh	18,2±6,48	16,8±5,48	16,8±5,59	17,8±5,4
Total lemak tubuh (Kg)	10,3±6,27	8,7±5,13	8,9±4,47	9,4±5,9
Potasium	2964,9±467,5**	2800,1±385,5**	2885,7±381,8	2891,9±422,9

\* Berbeda nyata  $p < 0,05$

\*\* Berbeda nyata  $p < 0,05$ .

### Hasil Pengukuran *muscle strength*

Kekuatan genggam tangan kanan dan tangan kiri terlihat lebih tinggi pada kelompok 60--65 tahun, namun hanya kekuatan genggam tangan kanan yang berbeda bermakna ( $p < 0,05$ ) antara kelompok

umur 60--65 tahun dengan umur 70--75 tahun. Kekuatan otot punggung rata-rata adalah 67,4±24,2 kg dan terlihat lebih tinggi pada kelompok umur 60--65 tahun. Tidak berbeda bermakna antara kekuatan tungkai, kekuatan otot absolut dan kekuatan otot relatif.

**Tabel 4. Kekuatan Otot (kg) Menurut Kelompok Umur.**

Pengukuran	60-65 tahun Rata-rata ± SD	65-69 tahun Rata-rata ± SD	70-75 tahun Rata-rata ± SD	Total Rata-rata ± SD
Genggam tangan kanan	35,3±7,33*	32,7±6,08	32,4±7,62*	33,4±7,1
Genggam tangan kiri	32,3±6,91	30,1±6,0	30,8±7,86	31,4±6,9
Punggung	70,4±26,3	64,1±20,9	64,7±25,0	67,4±24,2
Tungkai	66,7±27,2	65,9±23,9	66,8±24,6	66,9±25,3
Kekuatan otot absolut	204,7±56,3	193,4±49,2	195,5±55,4	199,6±53,5
Kekuatan otot relatif	3,94±1,05	4,01±0,94	3,87±1,15	3,98±1,0

\* bermakna  $p < 0,05$ .

### Konsumsi Zat Gizi

Hasil analisis zat gizi menunjukkan nilai median konsumsi energi adalah 1426 kkal atau 64,8% Angka Kecukupan Gizi (AKG), sedangkan konsumsi protein adalah 39,6 g atau 72% AKG. Konsumsi

vitamin B1, vitamin C, zat besi dan fosfor adalah di atas 70% AKG, sedangkan konsumsi kalsium dan vitamin A cukup rendah yaitu hanya 49,6% dan 61% AKG. Tabel 5 menggambarkan konsumsi zat gizi lansia yang diteliti.

**Tabel 5. Konsumsi Zat Gizi (*Median*) Dibandingkan AKG.**

Zat gizi	Median (Min-Max)	AKG	% Kecukupan
Energi (Kkal)	1426 (1203--2185)	2200	64,8
Protein (g)	39,6 (14,5--83,3)	55	72
Karbohidrat (g)	235 (160,5--476)	-	-
Lemak (g)	36,9 (8,1--67,7)	-	-
Vitamin B1 (g)	0,89 (0,52--2,97)	1.0	89
Vitamin C (g)	56,4 (7,4--128)	60	94
Vitamin A (RE)	366 (16--1528)	600	61
Kalsium (g)	248 (97,2--742)	500	49,6
Zat Besi (mg)	10,9 (0,93--23,6)	13	83,8
Fosfor (g)	391 (112--1192)	500	78,2

## Hubungan Kekuatan Otot dengan Faktor-faktor yang Mempengaruhi

### 1. Hubungan Kekuatan Otot dengan IMT dan LLA.

IMT dan LLA mempunyai korelasi positif dan bermakna dengan

kekuatan otot absolut, tetapi mempunyai korelasi negatif dengan kekuatan otot relatif. IMT menunjukkan korelasi yang lebih kuat dan bermakna dengan kekuatan otot relatif ( $r=-,3715$ ) (Tabel 6).

**Tabel 6. Koefisien Korelasi (*Partial*) antara Kekuatan Otot dengan Antropometri.**

Kekuatan otot (kg)	Armspan	Indeks Massa Tubuh (IMT)	Lingkar Lengan Atas (LLA)
Kekuatan otot absolut	0,3256	0,2929	0,3761
Kekuatan otot relatif	-0,0372	-0,3715	-0,2545

### 2. Hubungan Kekuatan Otot dengan Faktor Komposisi Tubuh

Hubungan komposisi tubuh dengan kekuatan otot dapat dilihat pada Tabel 7.

Analisis korelasi parsial menggunakan umur sebagai ko-faktor

menunjukkan bahwa potasium tubuh, MAMA (*Mid-arms Muscle Area*), lemak tubuh total dan *fat-free mass* mempunyai korelasi positif dengan kekuatan otot absolut. Sebaliknya mempunyai korelasi negatif dan bermakna dengan kekuatan otot relatif.

**Tabel 7. Koefisien Korelasi (*Partial*) antara Kekuatan Otot dengan Komposisi Tubuh.**

Kekuatan otot (kg)	Potasium tubuh	MAMA	Lemak tubuh total	Fat-free mass
Kekuatan otot absolut	0,4613	0,3767	0,2933	0,4605
Kekuatan otot relatif	-0,2321	-0,1485	-0,3785	-0,2360

**3. Hubungan Kekuatan Otot dengan Kebiasaan Olahraga**

Tabel 8 menunjukkan subyek yang biasa berolahraga dan tidak berolahraga tidak berbeda bermakna baik kekuatan otot absolut maupun kekuatan otot relatif. Namun terdapat perbedaan yang bermakna antara subyek yang melakukan olahraga

jalan kaki dan senam. Kekuatan otot absolut subyek yang melakukan olahraga senam terlihat lebih tinggi dibandingkan olahraga jalan kaki ( $247,2 \pm 47,7$  vs  $197,2 \pm 47,7$ ). Sedangkan kekuatan otot relatif menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang bermakna antara responden yang biasa berolahraga dan tidak berolahraga atau antara jenis olahraga.

**Tabel 8. Kekuatan Otot Absolut dan Kekuatan Otot Relatif Menurut Kebiasaan Olahraga.**

	N	Kekuatan otot absolut (Rata-rata ± SD)	Kekuatan otot relatif (Rata-rata ± SD)
<b>Olahraga</b>			
Ya	44	209,5±50,2	3,8±1,1
Tidak	107	195,6±54,5	4,04±1,01
<b>Jenis olahraga</b>			
1. Jalan kaki	26	197,2±47,7	3,6±1,1
2. Senam	6	247,2±47,7	3,9±0,94
3. Lari	7	212,6±42,7	3,8±1,2
4. Lain-lain	5	224,4±65,9	4,2±1,4

**4. Hubungan Kekuatan Otot dengan Status Pekerjaan dan Jenis Pekerjaan**

Tabel 9 menunjukkan tidak berbeda bermakna antara kekuatan otot absolut dan kekuatan otot relatif subyek yang bekerja dan yang tidak bekerja. Perbedaan

bermakna dijumpai pada aparat desa dan petani untuk pekerjaan sekarang. Perbedaan bermakna juga dijumpai antara kekuatan otot relatif subyek yang tidak bekerja ( $3,6 \pm 1,0$  kg) dengan petani ( $4,35 \pm 0,91$  kg) dan buruh ( $4,47 \pm 0,86$  kg).

**Tabel 9. Kekuatan Otot Absolut dan Kekuatan Otot Relatif Menurut Status dan Jenis Pekerjaan.**

	N	Kekuatan otot absolut (Rata-rata ± SD)	Kekuatan otot relatif (Rata-rata ± SD)
<b>Status pekerjaan sekarang</b>			
1. Bekerja	100	198,9±51,3	4,1±1,0
2. Tidak	51	201,0±58,1	3,6±1,0
<b>Jenis pekerjaan sekarang</b>			
1. Tidak bekerja	52	200,3±57,7	3,6±1,0 *
2. Petani	23	205,0±54,8	4,35±0,91 * a
3. Buruh	31	207,1±45,5	4,47±0,86 * a
4. Pedagang	30	183,6±55,7	3,75±1,1
5. Aparat Desa	2	198,5±17,7	3,30±0,24 a
6. Lain-lain	13	206,8±50,1	4,02±0,97
<b>Jenis pekerjaan sebelumnya (usia produktif)</b>			
1. Petani	18	207,7±59,53	4,30±0,89
2. Buruh	44	202,4±54,64	4,24±1,04 * a
3. Pedagang	35	183,4±46,06	3,88±1,04 *
4. Pegawai Negeri	40	204,2±61,68	3,64±1,09 a
5. ABRI	6	207,9±34,41	2,86±0,41 *
6. Lain-lain	9	208,0±27,75	4,31±0,48 *

Kekuatan otot absolut antara jenis pekerjaan sebelumnya tidak berbeda bermakna. Perbedaan bermakna dijumpai pada kekuatan otot relatif subyek yang sebelumnya bekerja sebagai ABRI dengan subyek yang dulunya petani, pedagang, buruh dan pekerjaan lainnya. Perbedaan bermakna juga terlihat pada kekuatan otot relatif antara subyek yang sebelumnya bekerja sebagai pegawai negeri/kantor dengan subyek yang sebelumnya bekerja sebagai petani dan buruh.

**5. Hubungan Kekuatan Otot dengan Konsumsi Zat Gizi**

Hubungan konsumsi zat gizi dengan kekuatan otot absolut dan

kekuatan otot relatif dapat dilihat pada Tabel 10. Konsumsi energi mempunyai korelasi positif dan bermakna dengan kekuatan otot absolut dan kekuatan otot relatif.

Konsumsi protein mempunyai korelasi positif dan bermakna dengan kekuatan otot absolut dan kekuatan otot relatif dan koefisien korelasi tertinggi dengan kekuatan otot relatif ( $r=0,2377$ ).

Konsumsi lemak mempunyai korelasi positif dengan kekuatan otot absolut.

**Tabel 10. Koefisien Korelasi Antara Kekuatan Otot Dengan Konsumsi Zat Gizi.**

Kekuatan otot (kg)	Energi	Protein	Karbohidrat	Lemak
Kekuatan otot absolut	0,2223*	0,2023*	0,0755	0,1887*
Kekuatan otot relatif	0,1518*	0,2377*	0,0319	0,1143

## PEMBAHASAN

Penelitian mengenai faktor-faktor yang mempengaruhi kekuatan otot pada laki-laki lansia telah dilakukan di dua kelurahan di Kotamadya Bogor.

Hasil pengukuran kekuatan otot menunjukkan hanya kekuatan genggam tangan kanan yang berbeda bermakna antara subyek kelompok umur 60--65 tahun dengan 70--75 tahun, sedangkan kekuatan genggam tangan kiri, kekuatan punggung, kekuatan tungkai, kekuatan otot absolut dan kekuatan otot relatif tidak menunjukkan perbedaan (Tabel 4). Kekuatan otot pada kelompok umur lebih muda cenderung lebih tinggi dibandingkan kelompok umur lainnya. Hasil penelitian di Jakarta terhadap laki-laki lansia usia 60--75 tahun rata-rata kekuatan genggam tangan kanan adalah  $22,9 \pm 5,4$  kg dan tangan kiri adalah  $23,7 \pm 10,1$  kg. Hasil penelitian kali ini lebih tinggi yaitu  $33,8 \pm 7,1$  kg untuk kekuatan genggam tangan kanan dan  $31,4 \pm 6,9$  kg untuk tangan kiri. Lebih dari 60% subyek pada penelitian ini masih bekerja dan jenis pekerjaannya banyak menggunakan fisik, kemungkinan faktor ini menjadi penyebab perbedaan tersebut.

Sepanjang penulis ketahui, sampai kini belum ada standar kekuatan otot pada kelompok lansia, sehingga sulit dikatakan kekuatan otot lansia baik atau tidak. Menurut Montoye (1988)<sup>7)</sup>, kekuatan genggam tangan (kanan dan kiri) pada laki-laki usia 30--34 tahun (dengan kekuatan optimal) terendah 82 kg dan tertinggi 124 kg. Rosenberg<sup>8)</sup> menyatakan puncak kekuatan otot terjadi pada usia 30 tahun, kemudian turun 30--40% dan setelah usia 80 tahun penurunan lebih cepat. Faktor psikologi dan motivasi dapat mempengaruhi hasil pengukuran dan menjadi variabel pengganggu dalam interpretasi data<sup>9)</sup>.

Hasil analisis hubungan dengan kekuatan otot menunjukkan dengan makin meningkatnya IMT dan LLA maka makin meningkat pula kekuatan ototnya.

Rata-rata nilai komposisi tubuh kelompok umur 60--65 tahun lebih tinggi dibanding umur 65--70 tahun dan 70--75 tahun, kecuali MAMA (Tabel 3). Perbedaan bermakna hanya terlihat antara kandungan *Fat-free mass* (massa otot) antara kelompok umur 60--65 tahun dengan umur 70--75 tahun. Data epidemiologi menunjukkan komposisi tubuh dipengaruhi oleh faktor-faktor lingkungan seperti gizi, penyakit dan aktivitas fisik. Perubahan komposisi tubuh pada lansia berhubungan dengan perubahan fungsi-fungsi fisiologis yang akan mempengaruhi metabolisme, asupan zat gizi dan menurunnya aktivitas fisik.

Komposisi tubuh seperti potasium, MAMA, persentase lemak tubuh, lemak tubuh total dan *fat-free mass* menunjukkan berkorelasi positif dan bermakna dengan kekuatan otot. Hubungan potasium, MAMA dan *fat-free mass* dengan kekuatan otot dapat dijelaskan, semakin tinggi massa otot akan meningkat juga kekuatannya. Belum diketahui mekanismenya hubungan positif antara lemak tubuh total dengan kelenturan otot. *Fat-free mass* dipengaruhi oleh jenis dan frekuensi aktivitas fisik yang dilakukan. Lansia yang masih bekerja akan tetap terjaga *fat-free mass*nya karena adanya aktivitas fisik. Oleh karena itu dianjurkan agar lansia tetap aktif.

Lebih dari 60% lansia tidak melakukan olahraga secara khusus (Tabel 8). Mereka yang bekerja sebagai petani dan pedagang keliling beranggapan pekerjaan yang mereka lakukan sehari-hari adalah olahraga.

Tabel 8 menunjukkan kekuatan otot absolut atau kekuatan otot relatif subyek yang biasa berolahraga tidak berbeda bermakna dengan yang tidak berolahraga, namun terlihat subyek yang biasa olahraga kekuatan otot absolutnya cenderung lebih tinggi. Frekuensi olahraga yang dilakukan antara 1 kali hingga 5 kali per minggu dengan rata-rata 2,7. Penelitian ini tidak cukup untuk membuktikan adanya perbedaan yang bermakna. Hasil penelitian epidemiologi membuktikan bahwa aktivitas fisik yang teratur bisa mencegah penurunan kekuatan otot. Penurunan kekuatan otot terjadi karena pada usia lansia terjadi perubahan aktivitas fisik yaitu mulai berkurangnya kegiatan yang menggunakan kekuatan fisik.

Senam ringan yang menggerakkan semua sendi besar dan kecil dengan intensitas sedang (3--4 kali per minggu selama setengah jam) sudah mampu mencegah lansia dari kekuatan sendi dan kemunduran otot anggota gerak<sup>10)</sup>. Tabel 8 juga menunjukkan kekuatan otot pada subyek yang melakukan jenis olahraga senam dan jalan kaki berbeda. Kekuatan otot pada subyek yang berolahraga senam lebih tinggi dibandingkan dengan olahraga jalan kaki. Hal ini disebabkan otot yang berperan dalam senam lebih banyak dibandingkan jalan kaki.

Kekuatan otot absolut maupun kekuatan otot relatif subyek ternyata tidak berbeda antara responden yang bekerja dan yang tidak. Jenis pekerjaan sekarang dan sebelumnya tampak berpengaruh pada kekuatan otot relatif. Kekuatan otot relatif petani dan buruh lebih tinggi dibandingkan dengan pekerja lainnya. Penelitian ini mempunyai kelemahan dalam pengelompokan jenis pekerjaan yang berkaitan dengan otot yang berperan dalam setiap melakukan jenis pekerjaan. Seharusnya

jenis pekerjaan dikelompokkan spesifik menurut posisi tubuh dan otot yang banyak berperan dalam melakukan pekerjaan. Misalnya pedagang-pedagang keliling banyak menggunakan otot kaki dan bahu dibandingkan pedagang di warung yang lebih banyak duduk. Petani dan buruh merupakan pekerjaan yang banyak menggunakan otot.

Tabel 10 menunjukkan konsumsi energi dan protein berkorelasi positif dengan kekuatan otot. Oleh karena itu program pemberian suplementasi zat gizi mungkin bisa dianjurkan. Penelitian pemberian suplementasi zat gizi mikro selama 9 bulan ternyata juga tidak mempengaruhi peningkatan bermakna pada kekuatan genggam tangan<sup>11)</sup>. Pemberian suplementasi zat gizi harus juga diikuti dengan aktivitas fisik atau olahraga, sehingga kekuatan otot dapat terjaga.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

1. Kekuatan otot absolut berkorelasi positif dengan indeks massa tubuh dan lingkaran lengan atas.
2. Kekuatan otot absolut berkorelasi positif dengan potasium tubuh, MAMA, lemak tubuh total dan *fat-free mass*, sebaliknya berkorelasi negatif dengan kekuatan otot relatif.
3. Kekuatan otot subyek yang melakukan olahraga senam lebih tinggi dibandingkan subyek yang melakukan olahraga jalan kaki.
4. Konsumsi energi dan protein berkorelasi positif dengan kekuatan otot absolut pada laki-laki lansia.

## Saran

1. Kebiasaan untuk selalu melakukan aktivitas fisik hendaknya perlu dimasyarakatkan untuk menjaga kekuatan otot pada Lansia.
2. Penelitian lebih lanjut mengenai efek suplementasi yang dikombinasikan dengan latihan fisik perlu dilakukan untuk mengetahui dampaknya terhadap kekuatan otot pada Lansia.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kami ucapkan kepada Kepala Desa Kedung Jaya dan Mekarwangi beserta staf yang telah membantu penelitian ini. Pada responden yang turut serta pada penelitian ini kami sampaikan penghargaan yang sebesar-besarnya.

Terima kasih kami sampaikan pada teknisi litkayasa kelompok penelitian Biokimia Gizi (Sdr. Emma Suhaedah, B.Ed, Henny Komalasari, Rosita, Tri Rahayu, Subakat, Komarudin dan Edi Heriadi) atas bantuan dan kerjasamanya dalam penelitian ini.

## DAFTAR RUJUKAN

1. BPS (1995). Demographic and Health Survey, 1994.

2. Astrand P.M.D. and Kaare Rodahl, MD (1986). Physiological bases of exercise. Textbook of work physiology. Third Edition. Mc. Graw-Hill Book Company.
3. Vellas BJ et al. (1995). The Roles of Nutrition and Body Composition in Falls, Gait and Balance Comprehensive review. Second Edition. Edited by J. Morley, Zvi Glick and Laurance Z.R. Raven Press.
4. Shepards, RJ (1995). Exercise and Nutrition in the Elderly. Geriatric Nutrition. A Comprehensive review. Second Edition. Edited by. J. Morley, Zvi Glick and Laurance Z.R. Raven Press.
5. Lemeshow, S. et al (1990). Adequacy of Sample Size in Health Studies, WHO. *John Wiley & Sons Chichester*.
6. WHO Tech. Report Series (1995). Physical status: The used and interpretation of anthropometry. WHO. Geneva, 1995.
7. Montoye et al (1988). Living Fit. The Benjamin/Cumming Publishing Company. Inc. California.
8. Roserberg, IH. (1990). Nutrition and Aging. In : Principles of Geriatric Medicine and Gerontology. Third Edition. Mc. Graw-Hill. Inc. Health Professions Division.
9. Lenmarken, C; Sandstedt S; Scenck HV and Larson J. (1986). The effect of starvation on skeletal muscle function in man. IN: Principle of Nutritional Assessment (Rosalind Gibson). P 335. Oxford University Press 1990.
10. Soejono (1999). Kiat Hidup Sehat di hari tua. Seminar Hidup Sehat di Usia Lanjut. Jakarta 21 Agustus 1999.
11. Rosmalina, Y. (1997). Effects of Micronutrient supplementation on immune Status and Hand Grip strength of Male Elderly People in Kelurahan Cempaka Putih Barat, Jakarta. Masterial Thesis Postgraduate Program University of Indonesia.

Soy proteins have a potential to modify atherosclerotic development through a number of different pathways. Soy proteins have been shown to reduce serum cholesterol concentrations in experimental animals fed a high-fat diet<sup>13,19</sup>. This reduction is thought to be due to the reduced absorption of steroids in the gastrointestinal tract, presumably by increasing binding to bile acids and excretion<sup>20,21,22,23</sup>.

High-protein diets are more atherogenic than low-protein diets in squirrel monkeys. Freyberg fed rabbits diets containing 13.1, 33.0, or 37.8% of vegetables protein and found no atherosclerosis. The terminal serum cholesterol was  $79 \pm 9$ ,  $82 \pm 11$ , and  $119 \pm 19$  mg/dl in the three groups. Freyberg also found no difference in atherosclerosis in rabbits fed 25.0 or 37.5% soy protein<sup>24</sup>. Meeker and Kesten show that animal and vegetable protein (represented by casein and soy protein, respectively) possessed vastly different atherogenic potential (Table 1). They fed rabbits diets containing 38% protein with or without cholesterol for

6 months. Casein was more atherogenic in the absence of cholesterol than soy protein was in rabbits fed casein and 60 mg day of cholesterol was six times as severe as that seen in rabbits fed the soy plus cholesterol diets<sup>25,26</sup>.

Casein was shown to be more cholesterolemic than soy protein when the two proteins were fed to rats at levels of 10, 20, 40, or 60% in the diets than also contained cholesterol and cholic acid. Hamilton and Carroll demonstrated that a wide variety of animal proteins were more cholesterolaemic for rabbits than vegetables proteins and this work supported the generalization that animal protein was the more cholesterolaemic protein<sup>27</sup>. The type of protein present in the diet may interact with other dietary components such as fiber. Rabbits fed semi-purified cholesterol free diet containing casein and cellulose were significantly more cholesterolemic and 20% more atherosclerotic than rabbits fed soy protein and cellulose. When the fiber was alfalfa, the effects of the two proteins were equivalent.

**Table 1. Influence of Casein and Soy Protein on Atherosclerosis in Rabbits.**

Experiment	Basal	Casein	Soy protein
<i>Experiment 1:</i>			
Survival	8/8	6/6	-
Cholesterol (mg/day)	-	-	-
Mean atherosclerosis	0.0	0.67	-
<i>Experiment 2:</i>			
Survival	9/10	8/8	-
Cholesterol (mg/day)	60	60	-
Mean atherosclerosis	0.89	2.00	-
<i>Experiment 3:</i>			
Survival	9/9	-	6/8
Cholesterol (mg/day)	60	-	60
Mean atherosclerosis	0.89	-	0.33
<i>Experiment 4:</i>			
Survival	6/6	-	6/6
Cholesterol (mg/day)	250	-	250
Mean atherosclerosis	1.50	-	0.67

*Atherosclerosis is graded on a scale of severity 0-3.*

*Source:* Meeker, D.R. and Kersten H.H. (1940) ; and Meeker, D.R. and Kersten H.H. (1941).

When compared with dietary soybean protein, casein produced hypercholesterolemia in rabbits but the effect of fish protein more pronounced<sup>13,28</sup>. After prolonged feeding of the proteins, a substantial part of the excess of cholesterol in serum was transported in the VLDL fraction in casein-fed rabbits, and in the LDL-fraction in animals fed fish protein. Casein caused increased concentrations of liver cholesterol, but fish protein did not. A similar effect was observed in rats. Casein depressed the fecal excretion of neutral steroids and bile acids in rabbits more markedly than did fish protein. It meant that casein and fish protein induce hypercholesterolemia through different mechanism.

Lapre et al, 1988<sup>5</sup>) reported that dietary protein had no effect on serum cholesterol concentration. Group mean liver cholesterol was increased and fecal excretion of bile acids was decreased by all animal proteins (casein, whey protein, fish protein, hemoglobin, plasma protein, ovalbumin, egg-yolk protein, beef protein, and chicken meat protein) when compared with soy protein. This study revealed that carefully balancing diets for components other than protein in the protein preparations prevents protein effects on serum cholesterol in rats but not on liver cholesterol and bile acid excretion. It has been shown that rabbits fed soy protein excrete more cholesterol and absorb less than those fed casein. Plasma cholesterol and lipoprotein turns over more rapidly in rabbits fed soy protein. These finding, which would be expected from observed differences in serum cholesterol levels and atherosclerosis, still do not offer clues as to which differences in protein composition underlie the experimental results. Some researchers suggested that the differences

between casein and soy protein might be due to their lysine arginine ratios. The lysine/arginine ratio of casein is about 2, and that of soy protein is about 1. Experiments in which rabbits were fed casein, casein plus arginine (to give lysine/arginine ratio of 1), soy protein, and soy protein plus lysine (to raise the lysine arginine ratio of 2) have shown that addition of arginine to casein does affect cholesterolaemia but reduces average atherosclerosis by 24%. Conversely, addition of lysine to soy protein enhances cholesterolaemia by 53% and increases average atherosclerosis by 64%. The mechanism/s of the plasma cholesterol reduction induced by soy protein are, however, incompletely understood. The effect of mixtures of animal and vegetable protein was studied in an experiment in which beef protein and textured vegetable protein (TVP) were fed individually or together as part of a semi-purified cholesterol-free diet. Animal fed beef protein exhibited higher serum lipids and more severe atherosclerosis than those fed TVP. Rabbits fed beef protein: TVP (1:1) had serum cholesterol levels that were significantly higher than observed in rabbits fed TVP and significantly lower than those in rabbits fed beef protein. Average severity of atheromas (arch plus thoracic/2) graded on a visual scale of severity from 0 to 4 was: beef protein, 1.02; TVP, 0.50; and beef protein-TVP (1:1), 0.55.

Rabbits fed semi-purified diets containing casein or soy protein show other differences in cholesterol metabolism that could help to account for the fact that casein is hypercholesterolemic, where as soy is not<sup>6,20,29</sup>). There are two aspects of studies regarding the evaluation of soybean proteins in experimental hypercholesterolaemia namely: i) the

Soy proteins have a potential to modify atherosclerotic development through a number of different pathways. Soy proteins have been shown to reduce serum cholesterol concentrations in experimental animals fed a high-fat diet<sup>13,19</sup>. This reduction is thought to be due to the reduced absorption of steroids in the gastrointestinal tract, presumably by increasing binding to bile acids and excretion<sup>20,21,22,23</sup>.

High-protein diets are more atherogenic than low-protein diets in squirrel monkeys. Freyberg fed rabbits diets containing 13.1, 33.0, or 37.8% of vegetable protein and found no atherosclerosis. The terminal serum cholesterol was  $79 \pm 9$ ,  $82 \pm 11$ , and  $119 \pm 19$  mg/dl in the three groups. Freyberg also found no difference in atherosclerosis in rabbits fed 25.0 or 37.5% soy protein<sup>24</sup>. Meeker and Kesten show that animal and vegetable protein (represented by casein and soy protein, respectively) possessed vastly different atherogenic potential (Table 1). They fed rabbits diets containing 38% protein with or without cholesterol for

6 months. Casein was more atherogenic in the absence of cholesterol than soy protein was in rabbits fed casein and 60 mg day of cholesterol was six times as severe as that seen in rabbits fed the soy plus cholesterol diets<sup>25,26</sup>.

Casein was shown to be more cholesterolemic than soy protein when the two proteins were fed to rats at levels of 10, 20, 40, or 60% in the diets than also contained cholesterol and cholic acid. Hamilton and Carroll demonstrated that a wide variety of animal proteins were more cholesterolaemic for rabbits than vegetable proteins and this work supported the generalization that animal protein was the more cholesterolaemic protein<sup>27</sup>. The type of protein present in the diet may interact with other dietary components such as fiber. Rabbits fed semi-purified cholesterol free diet containing casein and cellulose were significantly more cholesterolemic and 20% more atherosclerotic than rabbits fed soy protein and cellulose. When the fiber was alfalfa, the effects of the two proteins were equivalent.

**Table 1. Influence of Casein and Soy Protein on Atherosclerosis in Rabbits.**

Experiment	Basal	Casein	Soy protein
<i>Experiment 1:</i>			
Survival	8/8	6/6	-
Cholesterol (mg/day)	-	-	-
Mean atherosclerosis	0.0	0.67	-
<i>Experiment 2:</i>			
Survival	9/10	8/8	-
Cholesterol (mg/day)	60	60	-
Mean atherosclerosis	0.89	2.00	-
<i>Experiment 3:</i>			
Survival	9/9	-	6/8
Cholesterol (mg/day)	60	-	60
Mean atherosclerosis	0.89	-	0.33
<i>Experiment 4:</i>			
Survival	6/6	-	6/6
Cholesterol (mg/day)	250	-	250
Mean atherosclerosis	1.50	-	0.67

*Atherosclerosis is graded on a scale of severity 0-3.*

*Source: Meeker, D.R. and Kersten H.H. (1940) ; and Meeker, D.R. and Kersten H.H. (1941).*

When compared with dietary soybean protein, casein produced hypercholesterolemia in rabbits but the effect of fish protein more pronounced<sup>13,28</sup>). After prolonged feeding of the proteins, a substantial part of the excess of cholesterol in serum was transported in the VLDL fraction in casein-fed rabbits, and in the LDL-fraction in animals fed fish protein. Casein caused increased concentrations of liver cholesterol, but fish protein did not. A similar effect was observed in rats. Casein depressed the fecal excretion of neutral steroids and bile acids in rabbits more markedly than did fish protein. It meant that casein and fish protein induce hypercholesterolemia through different mechanism.

Lapre et al, 1988<sup>5</sup>) reported that dietary protein had no effect on serum cholesterol concentration. Group mean liver cholesterol was increased and fecal excretion of bile acids was decreased by all animal proteins (casein, whey protein, fish protein, hemoglobin, plasma protein, ovalbumin, egg-yolk protein, beef protein, and chicken meat protein) when compared with soy protein. This study revealed that carefully balancing diets for components other than protein in the protein preparations prevents protein effects on serum cholesterol in rats but not on liver cholesterol and bile acid excretion. It has been shown that rabbits fed soy protein excrete more cholesterol and absorb less than those fed casein. Plasma cholesterol and lipoprotein turns over more rapidly in rabbits fed soy protein. These finding, which would be expected from observed differences in serum cholesterol levels and atherosclerosis, still do not offer clues as to which differences in protein composition underlie the experimental results. Some researchers suggested that the differences

between casein and soy protein might be due to their lysine arginine ratios. The lysine/arginine ratio of casein is about 2, and that of soy protein is about 1. Experiments in which rabbits were fed casein, casein plus arginine (to give lysine/arginine ratio of 1), soy protein, and soy protein plus lysine (to raise the lysine arginine ratio of 2) have shown that addition of arginine to casein does affect cholesterolaemia but reduces average atherosclerosis by 24%. Conversely, addition of lysine to soy protein enhances cholesterolaemia by 53% and increases average atherosclerosis by 64%. The mechanism/s of the plasma cholesterol reduction induced by soy protein are, however, incompletely understood. The effect of mixtures of animal and vegetable protein was studied in an experiment in which beef protein and textured vegetable protein (TVP) were fed individually or together as part of a semi-purified cholesterol-free diet. Animal fed beef protein exhibited higher serum lipids and more severe atherosclerosis than those fed TVP. Rabbits fed beef protein: TVP (1:1) had serum cholesterol levels that were significantly higher than observed in rabbits fed TVP and significantly lower than those in rabbits fed beef protein. Average severity of atheromas (arch plus thoracic/2) graded on a visual scale of severity from 0 to 4 was: beef protein, 1.02; TVP, 0.50; and beef protein-TVP (1:1), 0.55.

Rabbits fed semi-purified diets containing casein or soy protein show other differences in cholesterol metabolism that could help to account for the fact that casein is hypercholesterolemic, where as soy is not<sup>6,20,29</sup>). There are two aspects of studies regarding the evaluation of soybean proteins in experimental hypercholesterolaemia namely: i) the

*Tetranthera brawas* Bl dari familia Lauraceae. Daunnya dapat digunakan sebagai obat penambah nafsu makan, membuat tenang, kolagogum. Di daerah Bogor daun trawas setelah diremas-remas kemudian dioleskan pada payudara ibu untuk menambah keluarnya air susu <sup>7)</sup>. Kandungan kimia daun trawas terdiri dari minyak atsiri kuning muda (minyak trawas yang mengandung *nonyleen*, *Methyl keton* [ $\text{CH}_2=\text{CH}(\text{CH}_2)_7-\text{COCH}_3$ ], *Methyl-n-nonyleen-Carbinol*) <sup>8)</sup>.

c. Rimpang Jahe (*Zingiberis rhizoma*)

Rimpang jahe berbau aromatik dan mempunyai rasa yang pedas <sup>9)</sup>. Secara tradisional, jahe yang mentah diparut digunakan sebagai obat oles untuk mengobati pembengkakan atau rematik dan kadang-kadang juga untuk mengobati sakit kepala. Selain itu, juga digunakan sebagai karminatif, peluruh dahak (obat batuk), peluruh haid, peluruh keringat, pencegah mual, penambah nafsu makan dan penurun tekanan darah <sup>5,7)</sup>. Rimpang jahe dengan minyak atsiri 2%--3% yang mengandung zingiberen, feladren, kamfer, limonen, borneol, sineol, sitral dan zingiberol. Juga terdapat minyak damar yang mengandung zingeron <sup>9)</sup>.

d. Kembang Pulu (*Catharmi flos*)

Kembang Pulu merupakan bunga majemuk *Catharmus tinctorius* L, mempunyai bau agak aromatik dan rasa agak pahit, biasanya digunakan sebagai laksatif, astringen. Kembang pulu mengandung zat warna merah cartamin (catharmic acid  $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ ), zat warna kuning (safflower  $\text{C}_{22}\text{H}_{30}\text{O}_{15}$ ), lendir dan minyak lemak <sup>10)</sup>.

e. Jungrahab herbae (*Baeckeeae folium*)

Jungrahab *herbae* merupakan bagian seluruh tumbuhan yang digunakan untuk

pengobatan, mempunyai bau khas aromatik dan rasa agak pahit <sup>6)</sup>. Digunakan sebagai diuretik, obat sakit perut, obat demam, demam nifas, abortivum, untuk mengusir serangga dengan baunya, bagian jamu (untuk membersihkan setelah haid), gigitan ular, malaria, cacing gelang, susah kencing, dan pengobatan pasca persalinan. Kandungan kimia dari Jungrahab adalah minyak atsiri (eugenol, kariofilen), damar, zat samak, glikosida pahit <sup>6)</sup>

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah mengenai kemampuan suatu kandungan komponen jamu untuk berpartisipasi melalui membran biologik. Lebih jauh lagi untuk mengetahui koefisien partisi dan karakteristik kandungan komponen jamu nifas yang dapat berpartisipasi kedalam sistem *octanol* : air.

**METODOLOGI**

1. Bahan
  - a. Simplisia yang merupakan komposisi dari Jamu Nifas antara lain: *Curcumae rhizoma* (Temulawak), *Litsea odoriferae folium* (Daun Trawas), *Zingiberis rhizoma* (Rimpang Jahe), *Catharmi flos* (Kembang Pulu), *Baeckeeae folium* (Jungrahab), diperoleh dari pabrik jamu dan farmasi PT. Sido Muncul Semarang. Semua simplisia kemudian dikirim ke Herbarium Bogoriense, Puslitbang Biologi LIPI Bogor, untuk dideterminasi.
  - b. Bahan kimia : Metanol p.a, Etil asetat p.a, Kloroform p.a, Amonium hidroksida, Asam asetat, Heksan, 1-Octanol extra pure (semua dari E. MERCK) dan Aqua bidestilata.

## 2. Alat

Blender, ayakan, timbangan analitik merk Sartorius 2402, shaker, rotavapor merk Buchi R-114, silika gel GF 254 (E. Merck) siap pakai, bejana KLT, saringan Buchner, pipa kapiler, corong pisah, sentrifius, kertas saring, alat-alat gelas lainnya dan oven.

## 3. Cara kerja

- a. Pembuatan ekstrak metanol: simplisia yang telah dideterminasi dihaluskan dengan menggunakan blender. Serbuk masing-masing ditimbang sebanyak 100 gram, dimaserasi dengan cairan penyari metanol p.a sampai cairan penyari bening. Filtrat hasil maserasi dipekatkan dengan rotavapor pada suhu 30°C sampai kental. Kemudian diuapkan hingga kering, diudara terbuka dalam lemari asam dengan penarik udara.
- b. Racikan jamu dibuat sendiri dengan menimbang masing-masing serbuk simplisia seperti yang tertera pada etiket jamu nifas, kemudian diekstraksi dengan cara yang sama seperti diatas. Formula Jamu Nifas terdiri dari: *Curcumae rhizoma* 9%, *Litsea odoriferae* folium 9%, *Zingiberis rhizoma* 5%, *Catharmi flos* 9%, dan *Baeckea folium* 10%.
- c. Pemilihan Sistem Eluasi yang sesuai: ekstrak kering metanol masing-masing simplisia ditimbang seberat 250 mg, dilarutkan dengan metanol p.a sampai 25ml. Kemudian ditotolkan dengan menggunakan pipa kapiler pada lempeng KLT Silika gel GF 254 (E. Merck), kemudian dieluasi. Berbagai sistem eluasi yaitu campuran pelarut organik dalam berbagai perbandingan dicoba hingga diperoleh pemisahan

antara bercak yang cukup baik. Bercak kemudian diamati dibawah sinar UV dengan panjang gelombang 366 nm, kemudian hitung nilai R<sub>f</sub> menggunakan persamaan 2.

- d. Koefisien Partisi: digunakan sistem oktanol-air yaitu campuran oktanol dan air sama banyak, digojok selama 24 jam. Kemudian kedua cairan dipisahkan dengan corong pisah sehingga diperoleh fase oktanol jenuh air dan fase air jenuh oktanol.

Uji partisi: Ekstrak metanol kering masing-masing sebanyak 500 mg dilarutkan dalam 15 ml fase yang dapat melarutkan lebih baik, kemudian ditambah 15 ml fase kedua, digojok selama 3 jam. Fase air dipisahkan dari oktanol dengan menggunakan corong pisah. Kemudian masing-masing fase disentrifus pada 2000 rpm selama 15 menit. Larutan dalam masing-masing fase dikumpulkan, dikeringkan pada 35°C dalam lemari pengering, ditimbang hingga berat konstan. Ekstrak kering dilarutkan dalam metanol dan dilakukan KLT dengan sistem eluasi terpilih untuk masing-masing ekstrak simplisia tersebut. Koefisien partisi dihitung berdasarkan perbandingan zat dalam fase oktanol dan fase air menggunakan persamaan 1.

## HASIL

### 1. Ekstrak Metanol dari Komponen Jamu Nifas

*Curcumae rhizoma* (Temulawak), *Litsea odoriferae* folium (Daun Trawas), *Zingiberis rhizoma* (Rimpang Jahe), dan *Baeckea folium* (Jungrahab), mengandung minyak atsiri, sedangkan *Catharmi flos* (Kembang Pulu) tidak mengandung minyak atsiri. Lihat Tabel 1.

**Tabel 1. Berat Ekstrak Metanol dan Senyawa Kimia yang Telah Dilaporkan dari Komponen Jamu Nifas.**

No	Komponen Jamu Nifas*	Berat ekstrak (gram)	Senyawa Kimia yang Telah Dilaporkan
1	Curcumae rhizoma (Temulawak)	20,500	miyak atsiri (siklo isopren, mirsen, d-kamfer, p-tolil, metil karbinol, Xantorizol, felandren), zat warna kurkumin, pati, resin <sup>6)</sup> .
2	Litsea odoriferae folium (Daun Trawas),	5,15	minyak atsiri mengandung ( nonyleen, Methyl keton [CH <sub>2</sub> =CH(CH <sub>2</sub> ) <sub>7</sub> -COCH <sub>3</sub> ], Methyl-n-nonyleen-Carbinol) <sup>8)</sup> .
3	Zingiberis rhizoma (Rimpang Jahe),	19,80	minyak atsiri 2%-3% mengandung ( zingiberen, feladren, kamfer, limonen, borneol, sineol, sitral dan zingiberol), minyak damar mengandung zingeron <sup>9)</sup> .
4	Catharmi flos (Kembang Pulu),	38,80	zat warna merah cartamin (carthamic acid C <sub>12</sub> H <sub>22</sub> O <sub>11</sub> ), zat warna kuning (saflower C <sub>22</sub> H <sub>30</sub> O <sub>15</sub> ), lendir dan minyak lemak <sup>10)</sup> .
5	Baeckea folium (Jungrahab),	32,17	minyak atsiri (eugenol, kariofilen), damar, zat samak, glikosida pahit <sup>6)</sup> .

\* Berat masing-masing komponen Jamu Nifas untuk ekstraksi ditimbang sebanyak = 100 gram.

**2. Pemilihan Cairan Eluasi dalam Metode KLT**

Sistem eluasi yang dicoba yaitu: Etanol; campuran Etanol : kloroform (9 : 1); (8 : 2); dan campuran Etanol : CHCl<sub>3</sub> : Etil asetat (9 : 0,5 : 0,5). Hasil dapat dilihat pada Tabel 2. Cairan eluasi yang terpilih adalah campuran etanol dan kloroform (9:1). Untuk ekstrak metanol Temulawak diperoleh 5 bercak dengan Rf=0,62; 0,60;

0,72; 0,76; 0,81. Daun Trawas dengan cairan eluasi yang sama diperoleh 6 bercak dengan Rf=0,13; 0,20; 0,28; 0,35; 0,78; 0,84. Untuk Rimpang Jahe diperoleh 7 bercak dengan Rf=0,45; 0,55; 0,64; 0,69; 0,74; 0,80; 0,85. Untuk kembang Pulu diperoleh 4 bercak dengan Rf 0,08; 0,33; 0,78; 0,81, dan untuk Jungrahab diperoleh 6 bercak dengan Rf= 0,13; 0,36; 0,49; 0,58; 0,79; 0,84. Hasil percobaan dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2. Karakterisasi Kandungan Kimia Komponen Jamu Nifas Menggunakan Metode KLT.**

No	Sistem Eluasi	Jumlah Spot Komponen Jamu Nifas					
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1	Etanol	1	1	1	1	1	1
2	Etanol : CHCl <sub>3</sub> (9:1)	1	1	1	1	3	2
3	Etanol : CHCl <sub>3</sub> (8:2)	1	1	1	1	4	5
4	Etanol : CHCl <sub>3</sub> :Etil asetat (9:0,5:0,5)	1	1	1	1	4	6
5	Etanol : CHCl <sub>3</sub> (2:8)	2	4	3	2	4	8
6	Etanol : CHCl <sub>3</sub> (1:9)	5	6	7	4	6	12

- (1) Curcumae rhizoma (Temulawak)
- (2) Litsea odoriferae folium (Daun Trawas)
- (3) Zingiberis rhizoma (Rimpang Jahe)
- (4) Catharmi flos (Kembang Pulu)
- (5) Baeckea folium (Jungrahab)
- (6) Jamu nifas.

2. Koefisien Partisi

Nilai koefisien partisi untuk Temulawak 26,33; Daun Trawas 3,75; Jahe 7,57; Kembang Pulu 2,36 dan Jungrahab 3,36; racikan jamu nifas 4,58. Hasil percobaan dapat dilihat pada Tabel 3.

3. Karakterisasi Hasil Partisi dengan Metode KLT

Setelah dilakukan uji koefisien partisi, terhadap masing-masing ekstrak metanol, maka dilakukan KLT terhadap masing-masing fase (oktanol dan air) dengan menggunakan cairan eluasi yang terpilih pada percobaan pendahuluan, lihat Tabel 2.

**PEMBAHASAN**

Karakterisasi dengan metoda KLT mula-mula digunakan cairan eluasi tunggal

yang bersifat polar seperti etanol dilanjutkan dengan menggunakan campuran etanol dengan pelarut semi polar seperti kloroform dan etil asetat pada berbagai perbandingan. Sebagai hasil dipilih cairan eluasi yang cukup baik yaitu campuran kloroform: etanol (9:1) untuk semua ekstrak metanol baik dari komponen jamu nifas maupun ekstrak racikan jamu nifas.

Dari hasil uji diperoleh ekstrak temulawak mempunyai nilai koefisien partisi paling tinggi yaitu = 26,33; ekstrak jahe = 7,57; daun trawas = 3,75; jungrahab = 3,36; dan yang paling rendah yaitu kembang pulu = 2,36. Kemungkinan hal ini disebabkan karena adanya minyak atsiri yang dikandung oleh temulawak, jahe, daun trawas, dan jungrahab. Pada umumnya kandungan kimia yang larut lemak seperti minyak atsiri lebih mudah berpartisi.

**Tabel 3. Koefisien Partisi Komponen Jamu Nifas.**

No	Nama Komponen Jamu Nifas	Koefisien Partisi
1	Curcumae rhizoma (Temulawak)	26,33 ± 0,49
2	Litsea odoriferae folium (Daun Trawas)	3,75 ± 0,15
3	Zingiberis rhizoma (Rimpang Jahe)	7,57 ± 0,25
4	Cathartidis flos (Kembang Pulu)	2,36 ± 0,17
5	Baobab folium (Jungrahab)	3,36 ± 0,17
6	Jamu Nifas	4,58 ± 0,53

Kemampuan molekul obat menembus membran sel dihubungkan dengan kelarutan obat dalam lemak yaitu suatu sifat fisika penting yang sering digambarkan melalui nilai koefisien partisi. Semakin tinggi nilai koefisien partisi makin cepat obat dapat pindah melintasi membran sel. Dengan perkataan lain

semakin besar persentase obat yang diabsorpsi yang kemudian akan didistribusikan kedalam jaringan tubuh lainnya termasuk ke dalam ASI.

Kandungan kimia yang terkandung dalam temulawak mempunyai nilai koefisien partisi paling tinggi, sehingga

lebih cepat melintasi membran sel dibanding dengan komponen lain. Di samping ekstrak temulawak, komponen lain yang mengandung minyak atsiri mempunyai koefisien partisi yang lebih besar dibandingkan dengan komponen yang tidak mengandung minyak atsiri seperti kembang pulu. Lihat Tabel 1.

Hasil karakterisasi dengan metode KLT terhadap fase air dan fase oktanol hasil uji partisi, menunjukkan bahwa kandungan kimia komponen jamu dan jamu nifas dapat yang berpartisipasi kedalam sistem octanol : air yaitu dengan adanya bercak-bercak pada lempeng KLT.

Efek samping penggunaan jamu, tidak banyak dilaporkan. Hal ini disebabkan karena belum adanya perhatian terhadap masalah ini, baik efek samping berupa reaksi toksik akut maupun kronis yang didokumentasikan. Namun demikian penggunaan jamu seperti halnya dalam penggunaan obat modern pada ibu yang menyusui harus berhati-hati.

Pada masa laktasi dapat terjadi pemindahan obat dari ibu kebayi melalui ASI. Berbagai macam respon dapat terlihat pada bayi dari obat yang terdapat dalam ASI ibunya. Hal ini dapat menyebabkan efek yang merugikan. Apakah suatu jamu atau komponennya aman terhadap bayi perlu dibuktikan secara ilmiah.

## KESIMPULAN

Koefisien partisi ekstrak temulawak = 26,33 paling tinggi diikuti oleh ekstrak = jahe 7,57; daun trawas = 3,75; jungrahab = 3,36; dan kembang pulu = 2,36.

Kandungan kimia komponen jamu dan jamu nifas dapat berpartisipasi kedalam sistem *octanol*: air yaitu dengan adanya bercak-bercak pada lempeng KLT.

Secara keseluruhan jamu nifas dengan nilai koefisien partisi = 4,58 diramalkan dapat melintasi membran biologik dan berpenetrasi kedalam membran payudara masuk kedalam ASI.

## SARAN

Pemerintah agar mewajibkan semua jamu yang ditujukan sebagai jamu nifas diuji penetrasinya ke dalam ASI dan keamanannya terhadap bayi yang menyusui.

## DAFTAR RUJUKAN

1. Anief, M. (1995). *Perjalanan dan Nasib Obat dalam Badan*. Gajah Mada University Press, Yogyakarta : 61.
2. Anonim (1992). *Rancangan Undang-undang Republik Indonesia*, Nomor 23, tentang Kesehatan. Dewan Perwakilan Republik Indonesia, Jakarta : 3.
3. Anonim (1995). *Kodifikasi Peraturan Perundang-undangan Obat Tradisional*. Direktur Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan. Departemen Kesehatan RI, Jakarta : 11.
4. Lachman, L., Lieberman, J.L. Kanig (1989). *Teori dan Praktek Farmasi Industri*. Jilid I. Ed. 3. Terjemahan Siti Suyatmi. UI-Press, Jakarta:411.
5. Anonim (1981). *Daftar Tanaman Obat*. Jilid I. Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan. Departemen Kesehatan RI. Jakarta: 20, 111,191,152,347-348.
6. Syamsuhidayat dan J.R. Hutapea (1991). *Inventaris tanaman obat Indonesia*. Jilid I. Badan Penelitian dan Pengembangan

- Kesehatan. Departemen Kesehatan RI, Jakarta: 20,192,328,594-597.
7. Anonim (1979). *Materia Medika Indonesia*. Jilid III. Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan. Departemen Kesehatan RI. Jakarta: 53-56, 67-70.
8. Heyne, K. (1987). *Tumbuhan Berguna Indonesia*. Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan Departemen Kehutanan, Jakarta: 34,69, 817-818, 1642.
9. Aliadi, A., B. Sudibyo, D. Hargono, dll. (1996). *Tanaman obat Pilihan*. 1st. Yayasan Sidowayah, Jakarta: 89-90, 211-212, 277-278.
10. Anonim (1985). *Tanaman Obat Indonesia*. Jilid I. Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan.