

## Tipe tubuh (*somatotype*) dengan sindrom metabolik pada wanita dewasa non-obesitas usia 25–40 tahun

*Body type (somatotype) with metabolic syndrome among non-obese woman aged 25-40 years old*

Betsi Kusumaningnastiti, Enny Probosari, Fillah Fithra Dieny, Deny Yudi Fitrianti

Departemen Ilmu Gizi, Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro

### ABSTRACT

**Background:** The prevalence of central obesity was found high in woman, not only in obese individuals, but also occur in non-obese individuals or metabolically obese normal weight (MONW). Endomorph marked by higher fat mass, that will lead to metabolic disorders. **Objective:** This study aimed to describe the correlation of somatotype with metabolic syndrome in non-obese woman. **Methods:** Cross-sectional observational study, subjects were selected using purposive sampling involving 46 woman 25-40 years old with BMI 18.5-24.9 kg/m<sup>2</sup> in several offices in the City of Semarang, consist of Balai Besar Teknologi Pencegahan dan Pencemaran Industri, Dinas Pekerjaan Umum, and Dinas Perindustrian dan Perdagangan Central Java. Somatotype data is measured in three components, namely endomorph, mesomorph, and ectomorph. The resulting value of each component is calculated using the Heath-Carter formula. Triglycerides, HDL, and fasting blood glucose measured by enzymatic colorimetric methods. Blood pressure measured by aneroid sphygmomanometer. Syndrome metabolic was defined as metabolic syndrome risk score (cMetS). Data were analyzed by Rank Spearman and Pearson. **Results:** Subject's body type is endomorph as much 91.3% and ectomorph-endomorph (8.7%). Central obesity (50%), low HDL levels (28%), hypertriglycerides (2%), normal GDP levels (100%), hypertension (15%), metabolic syndrome (13%), and metabolic pre-syndromes (47, 8%) found in the subject of this study. There were correlation between endomorph ( $p=0.005$ ;  $r=0.4$ ) and ectomorph ( $p=0.000$ ;  $r=-0.53$ ) with waist circumference. There was significant correlation between endomorph with metabolic syndrome risk score ( $p=0.05$ ;  $r=0.129$ ). **Conclusions:** Endomorph was associated with metabolic syndrome risk score. Higher endomorph tend to have higher metabolic syndrome risk score.

**KEY WORDS:** *body type; metabolic syndrome; non-obese woman*

### ABSTRAK

**Latar belakang:** Prevalensi obesitas sentral ditemukan tinggi pada wanita, tidak hanya pada individu obesitas, tetapi dapat terjadi pada individu non-obesitas atau *metabolically obese normal weight* (MONW). Tipe tubuh endomorf ditandai dengan tingginya lemak tubuh yang berisiko terhadap gangguan metabolik. **Tujuan:** Penelitian ini bertujuan untuk melihat hubungan antara tipe tubuh dengan sindrom metabolik pada wanita dewasa non-obesitas. **Metode:** Penelitian *cross-sectional* dan pemilihan subjek menggunakan teknik *purposive sampling* yang melibatkan 46 wanita dewasa usia 25-40 tahun dengan indeks massa tubuh (IMT) 18,5-24,9 kg/m<sup>2</sup> di beberapa kantor di Kota Semarang, yaitu kantor Balai Besar Teknologi Pencegahan dan Pencemaran Industri (BBTPPI), Dinas Pekerjaan Umum (DPU) Kota Semarang, dan Dinas Perindustrian dan Perdagangan (Disperindag) Provinsi Jawa Tengah. Data somatotype diukur dalam tiga komponen, yaitu endomorf, mesomorf, dan ektomorf yang dihitung dengan menggunakan rumus *Heath-Carter*. Trigliserida, HDL, dan GDP diukur menggunakan teknik *enzymatic colorimetric*. Tekanan darah diukur dengan tensimeter aneroid. Data sindrom metabolik dikonversi dalam bentuk skor sindrom metabolik (cMetS). Analisis data menggunakan uji korelasi *Rank Spearman* dan *Pearson*. **Hasil:** Subjek memiliki tipe tubuh endomorf (91,3%) dan tipe tubuh ektomorf-endomorf (8,7%). Obesitas sentral (50%), kadar HDL rendah (28%), hipertrigliserida (2%), kadar GDP normal (100%), hipertensi (15%), sindrom metabolik (13%), dan pre-sindrom metabolik (47,8%) ditemukan pada subjek penelitian ini. Terdapat hubungan antara nilai endomorf ( $p=0,005$ ;  $r=0,4$ ) dan ektomorf ( $p=0,000$ ;  $r=-0,53$ ) dengan lingkar pinggang. Terdapat hubungan antara nilai endomorf dengan skor sindrom metabolik ( $p=0,05$ ;  $r=0,129$ ). **Simpulan:** Terdapat hubungan antara nilai endomorf dengan skor sindrom metabolik. Semakin tinggi nilai endomorf maka semakin tinggi skor sindrom metabolik.

**KATA KUNCI:** tipe tubuh; sindrom metabolik; wanita dewasa non-obesitas

**Korespondensi:** Fillah Fithra Dieny, Departemen Ilmu Gizi, Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro, Jl. Profesor Soedharto SH, Tembalang Semarang, Jawa Tengah, Indonesia, e-mail: fillahdieny@gmail.com

**Cara sitasi:** Kusumaningnastiti B, Probosari E, Dieny FF, Fitrianti DY. Tipe tubuh (*somatotype*) dengan sindrom metabolik pada wanita dewasa non-obesitas usia 25-40 tahun. Jurnal Gizi Klinik Indonesia. 2019;16(2):72-80. doi: 10.22146/ijcn.42345

## PENDAHULUAN

Periode dewasa merupakan salah satu periode dalam rentang kehidupan manusia, yaitu individu meninggalkan masa remaja. Salah satu kriteria yang harus terpenuhi untuk memulai masa dewasa yaitu kemandirian ekonomi (1). Kemampuan ekonomi dapat menjadi salah satu pendukung besar asupan makanan yang dikonsumsi oleh pekerja (2). Kelompok pekerja memiliki pola makan yang cenderung tinggi karbohidrat dan lemak jenuh (3). Menurut penelitian, sebagian besar pekerja kantor tidak melakukan olahraga selama 24 jam atau dalam 1 minggu terakhir sehingga dapat meningkatkan risiko menderita penyakit degeneratif pada usia yang relatif masih muda (4).

Masalah kesehatan yang sering timbul pada periode dewasa salah satunya adalah obesitas (5). Sindrom metabolik sering berkaitan dengan kejadian obesitas. Diagnosis sindrom metabolik berdasarkan kriteria *The National Cholesterol Education Program-Adult Treatment Panel III* (NCEP-ATP III) yang telah disesuaikan untuk orang Asia yaitu dikategorikan sindrom metabolik jika ditemukan tiga atau lebih faktor risiko (obesitas sentral dengan lingkar perut >90 cm untuk pria dan >80 cm untuk wanita; kadar gula darah puasa >100 mg/dL; tekanan darah  $\geq$  130/85 mmHg; kadar trigliserida  $\geq$  150 mg/dL; dan kadar HDL <40 mg/dL untuk pria dan <50 mg/dL untuk wanita) (6). Penelitian pada populasi dewasa di Indonesia yang dilakukan oleh Himpunan Studi Obesitas Indonesia menyebutkan bahwa prevalensi sindroma metabolik sekitar 13,13%. Penelitian yang dilakukan di Bogor pada individu usia 25-65 tahun menunjukkan prevalensi sindrom metabolik pada perempuan (21,2%) lebih tinggi dibandingkan laki-laki (14,1 %) (7).

Sindrom metabolik tidak hanya dapat terjadi pada individu obesitas, tetapi dapat terjadi pada individu non-obesitas yang dapat dikategorikan sebagai *metabolically obese normal weight* (MONW). Individu dengan kondisi MONW biasanya memiliki *body mass index* (BMI) normal, tetapi persen lemak tubuh tinggi sehingga menyebabkan abnormalitas metabolik (8). Wanita berisiko tinggi untuk MONW, sesuai studi di Amerika yang menunjukkan sebanyak 47,7% wanita non-obesitas memiliki lingkar pinggang yang tinggi. Lingkar pinggang

merupakan indikator yang baik untuk risiko resistensi insulin dan sindrom metabolik, terutama pada individu non-obesitas (9). Selain itu, wanita memiliki lemak adiposa yang lebih tinggi yang juga akan meningkatkan risiko penyakit kardiometabolik. Distribusi lemak tubuh berhubungan dengan bentuk tubuh individu dan wanita cenderung memiliki bentuk tubuh *pear shaped* (10).

Klasifikasi tipe tubuh suatu individu dapat disebut *somatotype*. *Somatotype* merupakan alat kuantitatif yang dapat mendeskripsikan tipe bentuk tubuh manusia. Terdapat tiga belas kategori tipe tubuh *somatotype*, tetapi kategori tersebut dapat disingkat ke dalam empat kategori yang lebih luas, yaitu tipe sentral, endomorf (cenderung gemuk), mesomorf (cenderung berotot dan atletis), dan ektomorf (cenderung kurus) (11). Individu dengan dominan endomorfik cenderung berhubungan dengan obesitas abdominal (12), peningkatan tekanan darah (13), tingginya nilai glukosa darah puasa (GDP) (14), *high density lipoprotein* (HDL) rendah, dan peningkatan trigliserida. Menurut beberapa penelitian, prevalensi tipe endomorfik lebih tinggi pada wanita dibandingkan pria (5,13,15) sedangkan pria lebih tinggi nilai ektomorfiknya dibandingkan wanita (13). Wanita dengan diabetes mellitus memiliki nilai endomorfik dan mesomorfik yang lebih tinggi serta ektomorfik yang lebih rendah dibandingkan pada pria. Endomorfik lebih dominan pada wanita dibandingkan pria karena adanya perbedaan massa lemak dan massa otot. Wanita memiliki massa lemak yang cenderung lebih tinggi, yang merupakan salah satu faktor risiko peningkatan penyakit kardiometabolik (15).

Penelitian lain menunjukkan adanya hubungan antara ektomorfik dengan tekanan darah sistolik maupun tekanan darah diastolik, yaitu jika nilai ektomorfik meningkat maka tekanan darah akan menurun, kecuali pada kelompok usia lanjut. Tekanan darah sistolik terkait dengan umur mempunyai kecenderungan menurun pada laki-laki sedangkan pada wanita cenderung naik. Endomorfik dan mesomorfik menunjukkan pola yang stabil dengan tekanan darah pada pria sedangkan pada wanita polanya tidak tetap dan tidak konsisten. Studi tersebut juga menyatakan bahwa *somatotype* berhubungan dengan penyakit kardiovaskular. Individu yang berisiko penyakit kardiovaskular merupakan individu yang cenderung endomorfik dan mesomorfik

serta nilai ektomorfik yang rendah (13). Studi lain tentang karakteristik *somatotype* dan sub tipe metabolik pada kelompok dewasa menunjukkan pada individu dewasa MONW, komponen endomorfik menunjukkan nilai yang tertinggi dibandingkan mesomorfik dan ektomorfik (5).

Namun demikian, identifikasi dan analisis keterkaitan antara karakteristik *somatotype* serta tipe metabolik pada seseorang terutama kelompok dewasa, belum pernah dilakukan di Indonesia. Padahal prevalensi obesitas dan penyakit degeneratif pada kelompok dewasa terus meningkat dari tahun ke tahun. Dengan demikian, tujuan penelitian ini adalah mengetahui hubungan tipe tubuh (*somatotype*) dengan sindrom metabolik pada wanita dewasa non-obesitas.

## METODE

### Desain dan subjek

Penelitian ini merupakan penelitian observasional dengan rancangan penelitian *cross-sectional*. Penelitian ini diawali dengan melakukan skrining terhadap 92 wanita dewasa usia 25-40 tahun di beberapa kantor di Kota Semarang, yaitu kantor Balai Besar Teknologi Pencegahan dan Pencemaran Industri (BBTPPI) Jawa Tengah, Dinas Pekerjaan Umum (DPU) Kota Semarang, dan Dinas Perindustrian dan Perdagangan (Disperindag) Provinsi Jawa Tengah. Penelitian ini telah mendapatkan *ethical clearance* dari Komisi Etik Penelitian dan Kesehatan (KEPK) Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro dan Rumah Sakit Umum Pusat Dr. Kariadi Semarang dengan nomor 469/EC/FK-RSDK/VII/2018.

Besar sampel untuk penelitian ini dihitung menggunakan rumus besar sampel penelitian observasional pada satu populasi dengan pertimbangan *drop out* 10% yaitu sebanyak 46 subjek. Skrining yang dilakukan berupa pengukuran antropometri meliputi berat badan menggunakan timbangan digital dengan ketelitian 0,1 kg dan tinggi badan menggunakan microtoise dengan ketelitian 0,1 cm. Berdasarkan data skrining tersebut diperoleh subjek penelitian yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi sebesar 46 subjek menggunakan teknik *purposive sampling*. Kriteria inklusi sampel meliputi subjek berjenis kelamin wanita dengan usia 25-40 tahun, subjek memiliki IMT antara 18,5-24,9

kg/m<sup>2</sup>, tidak mengonsumsi obat-obatan tertentu, tidak hamil, tidak merokok, tidak mengonsumsi alkohol, dan bersedia mengikuti penelitian dengan mengisi formulir *informed consent*. Kriteria eksklusi yaitu tidak hadir saat pengambilan data, mengundurkan diri sebelum penelitian selesai, dan tidak berpuasa minimal 10 jam sebelum pemeriksaan laboratorium.

### Pengumpulan dan pengukuran data

Variabel yang diteliti meliputi komponen sindrom metabolik (tekanan darah, kadar kolesterol HDL, kadar trigliserida, kadar glukosa, lingkar pinggang) dan komponen pengukuran tipe tubuh (endomorf, mesomorf, ektomorf). Data antropometri yang dibutuhkan untuk menentukan *somatotype* dilakukan dengan pengukuran langsung meliputi berat badan, tinggi badan, pengukuran tebal lipatan kulit (trisept, subskapula, dan suprailiaka), pengukuran lebar tulang (humerus dan femur), pengukuran lingkar lengan atas, dan lingkar betis. Semua pengukuran dilakukan sebanyak tiga kali, kecuali data berat badan, dengan menggunakan alat yang sudah dikalibrasi. Pengukuran tebal lipatan kulit menggunakan *skinfold caliper* yaitu dengan *Lange skinfold caliper*. Data lingkar lengan atas dan lingkar betis menggunakan pipa metlin dengan skala hingga 1 mm sedangkan lebar tulang diukur menggunakan *Meiden's spreading caliper*.

Data *somatotype* diukur dalam tiga komponen, yaitu endomorf, mesomorf, dan ektomorf. Hasil nilai setiap komponen tersebut dihitung dengan menggunakan rumus *Heath-Carter* (2005). Terdapat beberapa metode cara penentuan *somatotype* atau bentuk tubuh, salah satunya dengan metode *Heath-Carter*. Beberapa komponen yang diukur untuk menentukan *somatotype* dengan metode *Heath-Carter* yaitu berat badan, tinggi badan, ketebalan lemak (trisept, subskapula, suprailiaka, dan *calf skinfold*), lingkar tubuh (*calf girth* dan *bicep girth*) dan lebar tulang (*femur width* dan *humerus width*) (16).

Setelah itu, nilai hasil pengukuran disesuaikan dengan rating yang terdapat pada "*blank antropometric somatotype rating form*" dan kemudian diperoleh rating dari masing-masing komponen, yaitu endomorf, mesomorf, dan ektomorf. Perhitungannya adalah sebagai berikut:

$$\text{Endomorf} = -0,7182 + 0,1415 (X) - 0,00068 (X^2) + 0,0000014 (X^3)$$

$$\text{Mesomorf} = [(0,858 \times \text{HB}) + (0,601 \times \text{FB}) + (0,188 \times \text{CAG}) + 0,161 \times \text{CCG}] - (\text{H} \times 0,131) + 4,50$$

$$\begin{aligned} \text{Ektomorf} &= \text{HWR} \times 0,732 - 28,58 \text{ (jika } \text{HWR} \geq 40,75) \\ &= \text{HWR} \times 0,463 - 17,63 \text{ (jika } 40,75 > \text{HWR} > 38,25) \\ &= 0,1 \text{ (jika } \text{HWR} \leq 38,25) \end{aligned}$$

Keterangan:

X = (triceps skinfold + subscapular skinfold + suprascapular skinfold) x (170,18/TB)

HB = lebar humerus; FB = lebar femur; CAG = *corrected arm girth* (LILA koreksi); TB = tinggi badan

CCG = *corrected calf girth* (lingkar betis koreksi); H = tinggi badan; HWR = *height / cube root of weight*

CAG = LILA – trisep skinfold/10

CCG = lingkar betis – calf skinfold/10

Lebih lanjut, pengukuran antropometri lain yaitu lingkar pinggang. Pengukuran lingkar pinggang dilakukan oleh mahasiswa terlatih menggunakan pipa metlin dengan skala hingga 1 mm. Data sindrom metabolik dikategorikan menjadi pre-sindrom metabolik (jika ditemukan satu atau dua faktor risiko) dan sindrom metabolik (jika ditemukan tiga atau lebih faktor risiko yaitu obesitas sentral dengan lingkar perut >90 cm untuk pria dan >80 cm untuk wanita; kadar GDP >100 mg/dL; tekanan darah  $\geq 130/85$  mmHg; kadar trigliserida  $\geq 150$  mg/dl; dan kadar HDL <40 mg/dL untuk pria dan <50 mg/dL untuk wanita) (6). Data profil lipid meliputi kadar trigliserida dan kolesterol HDL, serta kadar GDP diukur menggunakan teknik *enzymatic colorimetric* yang diuji di Laboratorium Klinik Pramita Semarang. Sementara tekanan darah diukur langsung menggunakan tensimeter aneroid pada lengan kiri dan diukur sebanyak dua kali.

Data *continuous metabolic syndrome score* (cMetS) diperoleh dalam beberapa tahap, antara lain: 1) mengukur masing-masing komponen sindrom metabolik (tekanan darah, GDP, trigliserida, HDL, dan lingkar pinggang); 2) melakukan standarisasi pada hasil pengukuran masing-masing komponen menjadi dalam bentuk Z-score menggunakan SPSS; 3) hasil pengukuran tekanan darah perlu dikonversi menjadi bentuk *mean*

*arterial pressure* (MAP) dengan rumus:

$$\text{MAP} = \{[(\text{tekanan darah sistolik} - \text{tekanan darah diastolik}) : 3] + \text{tekanan darah diastolik}\}$$

4) hasil standarisasi HDL berbanding terbalik dengan sindrom metabolik, maka Z-score HDL dikalikan -1; 5) setelah mendapatkan semua Z-score, cMetS didapatkan dengan menjumlahkan semua Z-score dari MAP, trigliserida, GDP, lingkar pinggang, dan HDL (6), hasil cMetS yang lebih tinggi menggambarkan tingginya risiko sindrom metabolik (17).

### Analisis data

Analisis univariat dilakukan untuk mendeskripsikan karakteristik subjek, variabel yang diteliti meliputi variabel independen (komponen tipe tubuh) dan variabel dependen (tekanan darah, HDL, trigliserida, GDP, dan lingkar pinggang). Uji normalitas data menggunakan *Kolmogorov-Smirnov*. Analisis bivariat bertujuan untuk melihat hubungan antara nilai tipe tubuh (*somatotype*) dengan skor sindrom metabolik (cMetS) pada wanita dewasa non-obesitas usia 25-40 tahun. Analisis bivariat dilakukan menggunakan uji *Rank Spearman* untuk distribusi data tidak normal dan uji Pearson untuk data terdistribusi normal.

## HASIL

### Karakteristik subjek penelitian

**Tabel 1** menunjukkan bahwa berdasarkan karakteristik usia, mayoritas subjek berada pada usia 25-30 tahun (59%). Sementara sebagian besar status gizi subjek berdasarkan indikator IMT tergolong status gizi normal (63%). Berdasarkan tipe tubuh, yang paling dominan yaitu endomorf-mesomorf (45,6%) diikuti mesomorf-endomorf (41,3%). Sebanyak 13% (n=6) subjek mengalami sindrom metabolik, 41,3% (n=21) subjek mengalami pre-sindrom metabolik, dan 45,6% (n=19) subjek non-sindrom metabolik.

Median usia subjek pada penelitian ini yaitu 29 tahun dengan rerata berat badan yaitu  $53,2 \pm 6$  kg dan tinggi badan yaitu  $154,6 \pm 5,34$  cm. Median status gizi subjek berdasarkan IMT yaitu  $22,7 \text{ kg/m}^2$ . Skor *somatotype* terdiri dari nilai endomorf, mesomorf, dan

**Tabel 1. Karakteristik subjek penelitian**

Karakteristik	n	%
Usia (tahun)		
25 – 30	27	59
31 – 35	14	30
36 – 40	5	11
Status gizi (kg/m <sup>2</sup> )		
Normal (18,5 – 22,9)	29	63
<i>Overweight</i> (23,0 – 24,9)	17	37
Tipe tubuh		
Sentral	1	2,2
Endomorf-mesomorf	21	45,6
Balanced endomorf	2	4,3
Mesomorf endomorf	19	41,3
Ektomorf endomorf	1	2,2
Endomorf mesomorf	1	2,2
Ektomorf endomorf	1	2,2
Lingkar pinggang (cm)		
Normal (<80)	23	50
Obesitas sentral (≥80)	23	50
Kolesterol HDL (mg/dL)		
Normal (>50)	33	72
Rendah (<50)	13	28
Trigliserida (mg/dL)		
Normal (<150)	45	98
Tinggi (≥150)	1	2
Gula darah puasa (mg/dL)		
Normal (<110)	46	100
Tinggi (≥110)	-	-
Tekanan darah (mmHg)		
Normal (< 130/85)	39	85
Hipertensi (≥130/85)	7	15
Status sindrom metabolik		
Sindrom metabolik (≥3)	6	13
Pre-sindrom metabolik (1 – 2)	21	45,6
Non-sindrom metabolik	19	41,3

ektomorf. Nilai endomorf memiliki rerata 5,12±0,91, nilai mesomorf memiliki median sebesar 3,7, dan nilai ektomorf memiliki median sebesar 1,2. Sementara pada komponen sindrom metabolik, rerata lingkar pinggang sebesar 78,83±5,11 cm, kadar GDP 77,57±6,83 mg/dL, kadar trigliserida 75,11±27,09 mg/dL, kadar HDL 54,52±9,1 mg/dL, serta median tekanan darah sistolik dan diastolik secara berturut-turut sebesar 102 mmHg dan 70 mmHg (**Tabel 2**).

**Tabel 2. Nilai minimal, maksimal, rerata, median, dan standar deviasi subjek penelitian**

Variabel	Minimal	Maksimal	Rerata±SD/ Median
Usia (tahun)	25	40	29 <sup>a</sup>
Berat badan (kg)	42,2	67,3	53,2±6 <sup>b</sup>
Tinggi badan (cm)	143	167	154,6±5,34 <sup>b</sup>
IMT (kg/m <sup>2</sup> )	18	24,9	22,7 <sup>a</sup>
Skor <i>somatotype</i>			
Skor endomorf	2,4	7,1	5,12±0,91 <sup>b</sup>
Skor mesomorf	2	7,2	3,7 <sup>a</sup>
Skor ektomorf	0,4	4,1	1,2 <sup>a</sup>
Skor sindrom metabolik	-4,809	6,961	0,04±3 <sup>b</sup>
Komponen sindrom metabolik			
Lingkar pinggang (cm)	68	88,7	78,83±5,11 <sup>b</sup>
Kolesterol HDL (mg/dL)	37	77	54,52±9,1 <sup>b</sup>
Trigliserida (mg/dL)	21	153	75,11±27,09 <sup>b</sup>
Gula darah puasa (mg/dL)	60	100	77,57±6,83 <sup>b</sup>
Tekanan darah sistolik (mmHg)	90	135	102 <sup>a</sup>
Tekanan darah diastolik (mmHg)	60	100	70 <sup>a</sup>

<sup>a</sup>Median; <sup>b</sup>Rerata±SD; IMT = indeks massa tubuh; HDL = *high density lipoprotein*

**Tabel 3. Distribusi prevalensi status sindrom metabolik**

Kategori <i>somatotype</i>	Status sindrom metabolik (n, %)		
	Sindrom metabolik	Pre-sindrom metabolik	Non-sindrom metabolik
Sentral	-	-	1 (2,2)
Endomorf-mesomorf	3 (6,5)	12 (26)	6 (13)
<i>Balanced</i> endomorf	-	1 (2,2)	1 (2,2)
Mesomorf-endomorf	3 (6,5)	5 (10,9)	11 (24)
Ektomorf-endomorf	-	1 (2,2)	-
Endomorf-mesomorf	-	1 (2,2)	-
Ektomorf- endomorf	-	1 (2,2)	-

**Tipe tubuh dan sindrom metabolik pada wanita MONW**

**Tabel 3** menunjukkan bahwa dari 21 subjek dengan tipe tubuh endomorf-mesomorf, sebesar 6,5% diantaranya telah mengalami sindrom metabolik dan 26% mengalami pre-sindrom metabolik sedangkan 19 subjek dengan

**Tabel 4. Hubungan nilai tipe tubuh dengan komponen sindrom metabolik**

Nilai tipe tubuh	LiPi		HDL		TG		GDP		TD sistolik		TD diastolik	
	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p
Endomorf	0,4 <sup>b</sup>	0,005 <sup>b</sup>	- 0,12 <sup>b</sup>	0,408 <sup>b</sup>	0,17 <sup>b</sup>	0,234 <sup>b</sup>	0,08 <sup>b</sup>	0,580 <sup>b</sup>	0,11 <sup>a</sup>	0,442 <sup>a</sup>	0,12 <sup>a</sup>	0,405 <sup>a</sup>
Mesomorf	0,26 <sup>a</sup>	0,076 <sup>a</sup>	0,06 <sup>a</sup>	0,653 <sup>a</sup>	0,09 <sup>a</sup>	0,513 <sup>a</sup>	0,1 <sup>a</sup>	0,496 <sup>a</sup>	- 0,03 <sup>a</sup>	0,818 <sup>a</sup>	0,02 <sup>a</sup>	0,852 <sup>a</sup>
Ektomorf	- 0,53 <sup>a</sup>	<0,001 <sup>a</sup>	0,13 <sup>a</sup>	0,373 <sup>a</sup>	- 0,08 <sup>a</sup>	0,569 <sup>a</sup>	0,12 <sup>a</sup>	0,423 <sup>a</sup>	- 0,04 <sup>a</sup>	0,789 <sup>a</sup>	-0,12 <sup>a</sup>	0,397 <sup>a</sup>

<sup>a</sup>Rank-Spearman <sup>b</sup>Pearson

LiPi = lingkaran pinggang; HDL = *high density lipoprotein*; TG = trigliserida; GDP = gula darah puasa; TD = tekanan darah

**Tabel 5. Hubungan nilai tipe tubuh dengan skor sindrom metabolik (cMetS)**

Nilai tipe tubuh	Skor sindrom metabolik (cMetS)	
	r	p
Endomorf	0,29 <sup>b</sup>	0,005 <sup>b</sup>
Mesomorf	0,11 <sup>a</sup>	0,459 <sup>a</sup>
Ektomorf	- 1,91 <sup>a</sup>	0,203 <sup>a</sup>

<sup>a</sup>Rank-Spearman <sup>b</sup>Pearson

tipe tubuh mesomorf-endomorf, sebanyak 6,5% telah mengalami sindrom metabolik dan 10,9% mengalami pre-sindrom metabolik.

Nilai tipe tubuh dibagi menjadi nilai endomorf, nilai mesomorf, dan nilai ektomorf. Sedangkan komponen sindrom metabolik terdiri dari lingkaran pinggang, kadar HDL, kadar trigliserida, kadar GDP, tekanan darah sistolik, dan tekanan darah diastolik. Nilai  $p < 0,05$  maka dikatakan berhubungan positif jika nilai  $r$  bernilai positif.

**Tabel 4** menunjukkan bahwa nilai tipe tubuh endomorf ( $p=0,005$ ;  $r=0,4$ ) dan ektomorf ( $p<0,001$ ;  $r= -0,53$ ) berhubungan dengan lingkaran pinggang. Semakin tinggi nilai endomorf maka semakin tinggi lingkaran pinggang dan semakin tinggi nilai ektomorf maka semakin rendah lingkaran pinggang.

**Tabel 5** menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara nilai endomorf dengan skor sindrom metabolik atau cMetS ( $p=0,05$ ) dan semakin tinggi nilai endomorf maka semakin tinggi pula skor sindrom metabolik atau cMetS ( $r=0,29$ ).

## BAHASAN

### Karakteristik subjek penelitian

Berdasarkan hasil skrining yang dilakukan pada 92 subjek, diperoleh 46 subjek penelitian yang memenuhi

kriteria inklusi. Mayoritas subjek berada dalam kategori usia produktif (59% usia 25-30 tahun; 30% usia 31-35 tahun; dan 11% usia 36-40 tahun). Pada usia tersebut memiliki beban pekerjaan yang tinggi, aktivitas fisik yang kurang memadai, dan pola makan yang cenderung tinggi kadar karbohidrat dan lemak sehingga berisiko untuk menderita penyakit kardiovaskular pada usia yang relatif masih muda (4). Tipe tubuh subjek yang paling dominan yaitu endomorf-mesomorf sebesar 45,6% diikuti dengan mesomorf endomorf sebesar 41,3%. Beberapa penelitian mengatakan bahwa prevalensi tipe endomorfik lebih dominan pada wanita (5,13,15) karena wanita cenderung memiliki bentuk tubuh *pear shaped* dan wanita lebih mudah menyimpan massa lemak di jaringan subkutan dibandingkan jaringan visceral (5). Teori menyatakan bahwa pada individu dewasa MONW, endomorfik menunjukkan nilai yang paling tinggi dibandingkan mesomorfik dan ektomorfik (5).

Komponen sindrom metabolik yang paling dominan pada penelitian ini adalah obesitas sentral (50%), diikuti dengan kadar kolesterol HDL rendah (28%), hipertensi (15%), dan kadar trigliserida tinggi (2%) sedangkan semua subjek memiliki kadar gula darah puasa dalam kadar normal. Hasil yang hampir sama ditemukan dalam studi sebelumnya (18,19) yang menemukan bahwa prevalensi penanda sindrom metabolik terbanyak yaitu tekanan darah tinggi dan lingkaran perut/obesitas sentral. Penelitian menunjukkan MOWN berisiko tinggi pada wanita, penelitian di Amerika menunjukkan sebanyak 47,7% wanita non-obesitas memiliki lingkaran pinggang yang tinggi (9). Obesitas abdominal merupakan awal mula terjadinya sindrom metabolik, yaitu ketika seseorang mengalami obesitas abdominal maka jaringan adiposa akan mengalami hipertropi dan hiperplasia. Perubahan yang terjadi pada jaringan adiposa menyebabkan

pengurangan aliran darah menuju jaringan sehingga mengakibatkan kondisi yang disebut dengan hipoksia. Hipoksia merupakan etiologi dari nekrosis dan infiltrasi makrofag pada jaringan adiposa yang dapat merubah kondisi tubuh. Perubahan kondisi tubuh akibat hipoksia adalah perubahan metabolisme asam lemak bebas (20). Peningkatan asam lemak bebas dalam plasma bertanggungjawab terhadap berbagai penyakit metabolik, seperti diabetes, penyakit jantung, hiperlipidemia, dislipidemia, gout, dan hipertensi.

Prevalensi status sindrom metabolik terbesar pada penelitian ini adalah pre-sindrom metabolik yaitu sebesar 47,8%, diikuti 39,2% non-sindrom metabolik, dan 13% sindrom metabolik. Sejalan dengan penelitian sebelumnya pada tahun 2015, wanita dewasa non-obesitas yang menunjukkan prevalensi pre-sindrom metabolik (11,8%) lebih besar dibandingkan sindrom metabolik (8,4%) (4). Namun, penelitian ini menunjukkan prevalensi pre-sindrom metabolik pada individu MONW yang lebih tinggi dibandingkan penelitian sebelumnya.

#### **Tipe tubuh dan sindrom metabolik pada wanita MONW**

Hasil analisis menunjukkan bahwa dari 21 subjek dengan tipe tubuh endomorf-mesomorf, 6,5% dan 26% diantaranya telah mengalami sindrom metabolik dan pre-sindrom metabolik. Sementara 19 subjek dengan tipe tubuh mesomorf endomorf, sebanyak 6,5% telah mengalami sindrom metabolik dan 10,9% diantaranya mengalami pre-sindrom metabolik. Hal ini menunjukkan bahwa wanita dewasa non-obesitas memiliki prevalensi pre-sindrom metabolik yang lebih tinggi dibandingkan status sindrom metabolik lainnya. Subjek dikatakan mengalami pre-sindrom metabolik apabila memiliki 1-2 abnormalitas dari komponen sindrom metabolik.

Penelitian ini menunjukkan bahwa pada subjek pre-sindrom metabolik, terdapat 18 subjek dengan satu penanda abnormalitas komponen sindrom metabolik dan terdapat 4 subjek dengan dua penanda abnormalitas komponen sindrom metabolik. Sebanyak 47,8% subjek pre-sindrom metabolik, diantaranya terdapat 13 subjek dengan obesitas sentral, 5 subjek dengan kadar HDL rendah, 2 subjek dengan obesitas sentral dan kadar HDL rendah, serta 2 subjek dengan obesitas sentral dan

hipertensi. Hal ini menunjukkan bahwa pada subjek yang mengalami pre-sindrom metabolik, prevalensi penanda komponen sindrom metabolik tertinggi yaitu obesitas sentral. Sementara itu, pada 13% subjek sindrom metabolik, terdapat 5 subjek dengan obesitas sentral, hipertensi, dan kadar HDL rendah serta 1 subjek dengan obesitas sentral, kadar HDL rendah, dan trigliserida tinggi.

Pre-sindrom metabolik dapat digunakan untuk mengidentifikasi nilai yang lebih tinggi pada indikator antropometri seperti obesitas dan untuk mengidentifikasi adanya perubahan metabolik. Pre-sindrom metabolik menunjukkan bahwa tahap awal dari terjadinya sindrom metabolik ini juga dapat berisiko meningkatkan komplikasi aterosklerosis dan resistensi insulin (21). Identifikasi sindrom metabolik pada tahap awal ini dapat dijadikan sebagai langkah pencegahan agar tidak terjadi penyakit degeneratif yang lebih lanjut dan dapat mengurangi angka mortalitas.

Penelitian menunjukkan bahwa *somatotype* pada MONW memiliki nilai endomorf yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan individu *metabolically healthy obese weight* (MHOW). Hal ini karena peran dari perkembangan lemak adiposa yang menyebabkan perbedaan nilai endomorf pada keduanya. Individu MONW merupakan individu yang memiliki kelainan metabolik, tetapi mempunyai nilai IMT normal sedangkan individu MHOW merupakan individu yang tidak mempunyai kelainan metabolik walaupun memiliki nilai IMT yang menunjukkan obesitas. Individu MONW memiliki lemak tubuh yang lebih tinggi (terutama jaringan visceral) dan massa otot yang rendah. Nilai ektomorf ditemukan lebih tinggi pada individu MHOW, ektomorf menunjukkan linieritas dari tubuh. Dengan demikian, nilai endomorf dan mesomorf merupakan penentu terbaik adanya gangguan metabolik sedangkan ektomorf sebagai penentu individu memiliki profil metabolik yang baik (5).

Nilai endomorf ( $p=0,005$ ;  $r=0,4$ ) dan ektomorf ( $p=0,000$ ;  $r=-0,53$ ) pada penelitian ini menunjukkan adanya hubungan dengan lingkar pinggang. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan pada etnis Bulgaria yang menunjukkan bahwa nilai endomorf dan kejadian obesitas sentral berjalan sejajar, semakin

tinggi nilai endomorf maka semakin besar risiko untuk mengalami obesitas sentral (22). Endomorf merefleksikan perkembangan dari jaringan endodermal, dominan pada jaringan yang berhubungan dengan penyimpanan lemak (5). Wanita relatif memiliki distribusi lemak perifer lebih tinggi dibandingkan pria, lingkaran pinggang pada wanita lebih sensitif untuk mendeteksi adanya gangguan metabolik dibandingkan dengan IMT (21). Apabila dibandingkan dengan individu dewasa di Jepang, individu dewasa di Indonesia cenderung memiliki tinggi badan dan tinggi lutut yang lebih pendek. Hal tersebut berisiko obesitas abdominal lebih tinggi, walaupun dengan IMT lebih kecil, tetapi cenderung memiliki lingkaran pinggang yang lebih tinggi (23). Sementara nilai ektomorf lebih menggambarkan jaringan ektoderm, individu dengan dominan ektomorf yang cenderung kurus, memiliki risiko lebih kecil untuk mengalami obesitas sentral dan gangguan metabolik lainnya dibandingkan dengan tipe endomorf. Tipe ektomorf lebih berisiko pada pria dibandingkan pada wanita (15).

Penelitian ini menunjukkan hubungan signifikan antara nilai endomorf dengan skor sindrom metabolik atau cMetS ( $p=0,005$ ;  $r=0,29$ ). Skor sindrom metabolik adalah penilaian semua komponen sindrom metabolik dengan menggunakan perhitungan z-score. *Metabolic syndrome risk score* (cMets) digunakan untuk mengatasi masalah yang timbul ketika melakukan uji korelasi antara faktor-faktor sindrom metabolik dengan kejadian sindrom metabolik yang rendah. Penilaian dengan cMetS lebih kuat dalam mengukur sindrom metabolik dibandingkan pengukuran kategorik (16). Keunggulan dari cMetS adalah: 1) mengurangi dikotomisasi faktor karena penyakit kardiovaskular merupakan progresivitas dari beberapa komponen sindrom metabolik; 2) cMetS lebih sensitif dan memiliki tingkat eror lebih sedikit jika dibandingkan dengan pengukuran kategorik sindrom metabolik; 3) kekuatan statistik meningkat dengan penggunaan cMetS. Semakin tinggi cMetS, maka semakin tinggi risiko mengalami sindrom metabolik.

Tipe endomorf cenderung lebih berisiko menderita kelainan metabolik. Individu dengan dominan endomorfik cenderung berhubungan dengan obesitas abdominal (12), peningkatan tekanan darah (13), nilai glukosa darah puasa yang tinggi (14), kadar HDL rendah, dan peningkatan

trigliserida (24). Individu dengan dominan endomorf, lebih berat dan memiliki massa lemak yang lebih tinggi dibandingkan dengan mesomorf dan ektomorf. Massa lemak yang tinggi tersebut memicu metabolisme asam lemak bebas yang merupakan salah satu faktor yang dapat memicu penyakit kardiovaskular dan gangguan metabolik lainnya (20). Endomorfik lebih dominan pada wanita, kontras dengan pria karena perbedaan massa lemak dan massa otot antara pria dan wanita (15). Wanita memiliki massa lemak cenderung lebih tinggi, yang merupakan salah satu faktor risiko peningkatan penyakit kardiometabolik. Sementara individu dengan dominan mesomorf memiliki perkembangan otot yang lebih tinggi sedangkan ektomorf menunjukkan massa otot dan berat badan yang rendah dan umumnya kurus (25).

## SIMPULAN DAN SARAN

Tipe tubuh subjek yang paling dominan yaitu endomorf-mesomorf (45,6%) diikuti dengan mesomorf endomorf (41,3%). Sebanyak 47,8% subjek mengalami pre-sindrom metabolik dan 13% sindrom metabolik. Terdapat hubungan antara nilai endomorf dengan lingkaran pinggang. Terdapat hubungan antara nilai endomorf dengan skor sindrom metabolik atau cMetS pada wanita dewasa non-obesitas. Semakin tinggi nilai endomorf maka semakin tinggi skor sindrom metabolik.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih kepada kantor Balai Besar Teknologi dan Pencemaran Industri Jawa Tengah, Dinas Pekerjaan Umum Kota Semarang, dan Dinas Perindustrian dan Perdagangan Provinsi Jawa Tengah. Penelitian ini didanai oleh hibah RDP Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro Semarang.

### *Pernyataan konflik kepentingan*

Penulis menyatakan tidak ada konflik kepentingan dengan pihak-pihak yang terkait dalam penelitian ini.

## RUJUKAN

1. Santrock, John W. Life Span development: perkembangan masa hidup. 1st Ed. Jakarta: Erlangga; 2007.



2. Dewi ANC, Mahmudiono T. Hubungan pola makan, aktivitas fisik, sikap, dan pengetahuan tentang obesitas dengan status gizi pegawai negeri sipil di Kantor Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Timur. *Jurnal Media Gizi Indonesia*. 2012;9(1):42-8.
3. Solechah SA, Briawan D, Kustiyah L. Proporsi dan faktor risiko sindrom metabolik pada Pekerja Wanita di Pabrik Garmen di Kota Bogor. *Penel Gizi Makan*. 2014;37(1):21-32.
4. Kamso S, Purwastyastuti, Lubis DU, Juwita R, Robbi YK, Besral. Prevalensi dan determinan sindrom metabolik pada kelompok eksekutif di Jakarta dan sekitarnya. *Kesmas: Jurnal Kesehatan Masyarakat Nasional*. 2011;6(2):85-90. doi: 10.21109/kesmas.v6i2.110
5. Galic BS, Pavlica T, Udicki M, Stokic E, Mikalacki M, Korovljev D, et al. Somatotype characteristics of normal-weight and obese women among different metabolic subtypes. *Arch Endocrinol Metab*. 2016;60(1):60-5. doi: 10.1590/2359-3997000000159
6. International Diabetes Federation (IDF). The IDF consensus worldwide definition of the metabolic syndrome. [series online] 2006 [cited 2 July 2018]. Available from: URL <https://www.idf.org/component/attachments/attachments.html?id=705&task=download>
7. Sirait AM, Sulistiawati E. Sindrom metabolik pada orang dewasa di Kota Bogor, 2011-2012. *Media Penelitian dan Pengembangan Kesehatan*. 2014;24(2):81-8.
8. Suliga E, Koziel D, Ciesla E, Głuszek S. Association between dietary patterns and metabolic syndrome in individuals with normal weight: a cross-sectional study. *Nutr J*. 2015;14:55. doi: 10.1186/s12937-015-0045-9
9. St-Onge MP, Janssen I, Heymsfield SB. Metabolic syndrome in normal-weight Americans: new definition of the metabolically obese, normal-weight individual. *Diabetes Care*. 2004;27(9):2222-8. doi: 10.2337/diacare.27.9.2222
10. Karastergiou K, Smith SR, Greenberg AS, Fried SK. Sex differences in human adipose tissues – the biology of pear shape. *Biol Sex Differ*. 2012;3(1):13. doi: 10.1186/2042-6410-3-13.
11. Carter L, Heath B. Somatotyping development and applications. Cambridge: Cambridge University Press; 2002.
12. Koleva M, Nacheva A, Boev M. Somatotype and disease prevalence in adults. *Rev Environ Health*. 2002;17(1):65-84. doi: 10.1515/revh.2002.17.1.65
13. Herrera H, Rebato E, Hernandez R, Hernandez V, Alfonso S. Relationship between somatotype and blood pressure in a group of institutionalized Venezuelan elders. *Gerontology*. 2004;50(4):223-9. doi: 10.1159/000078351
14. Buffa R, Floris G, Putzu P, Carboni L, Marini E. Somatotype in elderly type 2 diabetes patients. *Coll Antropol*. 2007;31(3):733-7.
15. Urrutia-Garcia K, Martinez-Cervantes T, Salas-Fraire O, Guevara-Neri N. Somatotype of patients with type 2 diabetes in a university hospital in Mexico. *Medicina Universitaria*. 2015;17(67):71-74.
16. Carter JEL. The heath-carter anthropometric somatotype. [series online] 2002 [cited 2 July 2018]. Available from: URL: <http://www.somatotype.org/Heath-CarterManual.pdf>
17. Okosun I, Lyn R, Davis-Smith M, Eriksen M, Seale P. Validity of a continuous metabolic risk score as an index for modeling metabolic syndrome in adolescents. *Ann Epidemiol*. 2010;20(11):843-51. doi: 10.1016/j.annepidem.2010.08.001
18. Alegria E, Cordero A, Laclaustra M, Grima A, Leon M, Cassanovas J. Prevalence of metabolic syndrome in the Spanish working population. *Rev Esp Cardiol*. 2005;58(7):797-806.
19. Ervin RB. Prevalence of metabolic syndrome among adults 20 years of age and over, by sex, age, race and ethnicity, and body mass index: United States, 2003-2006. *Nat Health Stat Reports*. 2009;13(13):1-7.
20. Kaur J. A comprehensive review on metabolic syndrome. *Cardiol Res Pract*. 2014; 2014:943162. doi: 10.1155/2014/943162
21. Vidigal Fde C, Ribeiro AQ, Babio N, Salas-Salvado J, Bressan J. Prevalence of metabolic syndrome and pre-metabolic syndrome in health professionals: LATINMETS Brazil study. *Diabetol Metab Syndr*. 2015;7:6. doi: 10.1186/s13098-015-0003-x
22. Baltadjiev A. Somatotype characteristics of female patients with type 2 diabetes mellitus. *Folia Med*. 2013;55(1):64-9. doi: 10.2478/folmed-2013-0007
23. Rexrode KM, Carey VJ, Hennekens CH, Walters EE, Colditz GA, Manson JE, et al. Abdominal adiposity and coronary heart disease in women. *JAMA*. 1998;280(21):1843-8. doi: 10.1001/jama.280.21.1843
24. Ronco AL, Mendoza B, Varas X, Jaumandreu S, et al. Somatotype and risk of breast cancer: a case-control study in Uruguay. *Rev Bras Epidemiol*. 2008;11(2):215-27. doi: 10.1590/S1415-790X2008000200004
25. Rahmawati NT, Hastuti J, Ashizawa K. Age-related variation on somatotypes of Javanese people in Yogyakarta Province. *Berkala Ilmu Kedokteran*. 2008;40(4):181-8.