

## Hubungan Somatotipe dengan Diabetes Mellitus (DM) Tipe 2 pada Perempuan

Yuni Kurniawaty

[orchid\\_yuna@yahoo.co.id](mailto:orchid_yuna@yahoo.co.id)

Sekolah Tinggi Kesehatan Katolik St. Vincentius a Paulo Surabaya

---

### Abstract

*Somatotype describes view of the whole body and conveys morphology character totality of the human body. In Biology, Somatotype is a better method in predicting the risk of a disease than by predisposition , one of them is Diabetes Mellitus. Diabetes Mellitus (DM) recently becomes world's health problem, since the incident of this disease is on the rise specially on the developing countries. The goal of the research was to examine the correlation between somatotype and diabetes mellitus (DM) type II on women at the Diabetes Mellitus Association in one of the private-owned hospitals in Surabaya and Mandiri Sidoyoso Eldery Integrated Service Post in Surabaya. The sample gathered on this study were women of more than 40 years old of age by using purposive sampling method. The research study was cross-sectional research. There were 2 variables on the research, the independent variable, is a kind of somatotype and the dependent variable was the respondent's background of DM type II. The technique Analysis of the research findings was using Chi-Square test and then continued with Correlation Coefficient Phi test with the meaning degree of ( $\alpha=0,05$ ). The research findings ( $p=0,004$ ) with weak correlation (0,294), so that  $p > \alpha$  showed that there is correlation between kind of somatotype and DM type II. Showed that there is correlation between kind of somatotype and DM type II at Diabetes Mellitus Association. The respondent's result found that DM type II (58,2%) the majority had endomorph type. This finding describes that endomorph is a kind of somatotype which has more risks having correlation with Diabetes Mellitus type II since the fats which dominated on this body has correlation with body metabolism function, that is blood's glucose.*

**Keywords:** somatotype, DM tipe 2

### Abstrak

Somatotipe mencerminkan pandangan keseluruhan tubuh dan menyampaikan makna totalitas ciri morfologi dari tubuh manusia. Dalam bidang biologi somatotipe merupakan metode yang lebih baik dalam memprediksi risiko penyakit dengan predisposisi salah satunya DM. DM saat ini menjadi masalah kesehatan dunia, karena insiden penyakit ini terus meningkat terutama di negara berkembang. Penelitian bertujuan mempelajari hubungan somatotipe dengan DM tipe 2 pada perempuan di Paguyuban Diabetes Mellitus (PDM) satu rumah sakit swasta di Surabaya dan Posyandu Lansia Mandiri Sidoyoso Surabaya. Penelitian ini adalah penelitian *cross sectional*. Sampel dalam penelitian ini adalah perempuan dengan kriteria inklusi umur  $\geq 40$  tahun dan hadir saat penelitian berlangsung. Sampel penelitian menggunakan teknik *purposive sampling*. Terdapat 2 variabel penelitian, variabel independen yaitu somatotipe dan variabel dependen yaitu riwayat responden DM tipe 2. Analisis hasil penelitian dengan uji Chi-Square dilanjutkan uji Koefisien Korelasi Phi bertingkat kemaknaan ( $\alpha = 0,005$ ). Hasil penelitian didapatkan ( $p = 0,004$ ) dengan kekuatan hubungan (0,294), sehingga  $p > \alpha$  menunjukkan ada hubungan somatotipe dengan DM tipe 2 di PDM. Didapatkan hasil responden dengan DM tipe 2 mayoritas (58,2%) memiliki tipe *endomorph*. Hal ini memberi gambaran bahwa *endomorph* merupakan jenis somatotipe yang paling banyak berisiko memiliki kaitan dengan penyakit DM tipe 2, dalam hal ini lemak memiliki kaitan dengan pengaturan fungsi metabolismik tubuh yaitu glukosa darah.

**Kata kunci:** jenis somatotipe, DM tipe 2

---

Somatotipe merupakan metode untuk menggambarkan tubuh manusia dalam angka yang berhubungan dengan bentuk dan komposisi tubuh (Duquet *et al.*, 2009). Dalam biologi, somatotipe merupakan metode yang lebih baik dibandingkan pengukuran secara individu dalam memprediksi risiko suatu penyakit dengan predisposisi (Katzmarzyk *et al.*, 1999 *cit* Singh, 2007). Beberapa literatur mengungkapkan seharusnya ada kaitan antara bentuk bangun tubuh dengan fungsi dan metabolisme endokrin. Dalam hal ini peneliti memfokuskan pada penyakit DM tipe 2 karena memiliki prevalensi yang terus meningkat di dunia terutama di negara berkembang seperti di Indonesia. Hasil Riskesdas tahun 2007, diperoleh bahwa proporsi penyebab kematian akibat DM pada kelompok umur 45-54 tahun di daerah perkotaan menduduki peringkat ke-2 (14,7%) dan pedesaan DM menduduki peringkat ke-6 (5,8%) (Kemenkes, 2012).

Penelitian ini bertujuan mempelajari hubungan somatotipe dengan DM tipe 2 di PDM rumah sakit swasta dan Posyandu Lansia Mandiri Sidoyoso di Surabaya.

## Metode

Sampel dalam penelitian ini adalah perempuan di PDM satu rumah sakit di Surabaya dan Posyandu Lansia Mandiri Sidoyoso Surabaya dengan kriteria inklusi

umur  $\geq$  40 tahun dan hadir saat penelitian berlangsung. Teknik pengambilan sampel dengan *purposive sampling*.

Penentuan riwayat DM tipe 2 pada responden dengan menggunakan diagnosis DM tipe 2 menurut PERKENI, (2006) *cit* Arisman, (2011) yaitu Gejala klasik DM + GDP (darah kapiler)  $\geq$  100 mg/dl dengan status responden.

Pengukuran antropometri penghitungan somatotipe dengan menggunakan metode Heath-Carter terdiri dari berat badan, tinggi badan, *triceps skinfold* pada bagian posterior dari otot *triceps* tepatnya berada di garis tengah antara *processus akromion* dan *processus olecranon*, *subscapular skinfold* dengan cara mengangkat lipatan kulit *subscapular* 1 cm secara miring dengan sudut 45° terhadap bidang horizontal yang terletak di bawah angula inferior scapula, *supraspinal skinfold* dengan cara mengangkat lipatan kulit 5-7 cm di atas SIAS pada garis vertikal aksilaris anterior dengan arah ke dalam di 45°, *medial calf skinfold* mengangkat lipatan kulit di sisi medial dari kaki pada tingkat ketebalan maksimum betis, *humerus width* adalah lebar antara *epicondylus* medial dan lateral *humerus*, *femur width* adalah jarak antara *epicondylus* medial *femur* dan *epicobdylus* lateral *femur*, *biceps girth* adalah lingkar lengan maksimum, *calf girth* mengukur lingkar betis maksimum.

Data antropometri dianalisis dengan metode memasukkan data ke dalam form somatotipe Heath-Carter hingga ditemukan nilai tiga komponen *endomorph*, *mesomorph* dan *ectomorph*. Setelah ketiga nilai komponen dihitung menjadi sumbu X,Y. Kedua sumbu diplotkan ke dalam *somatochart* hingga menunjukkan satu titik pada somatotipe tertentu.

Data variabel somatotipe dan riwayat DM tipe 2 dianalisis deskriptif dan inferensial dengan program SPSS 17.0. Kedua data variabel dianalisis dengan uji Chi-Square untuk mengetahui hubungan somatotipe dengan DM tipe 2 menggunakan signifikan ( $\alpha = 0,05$ ) dilanjutkan

dengan uji Koefisien Korelasi Phi untuk mengetahui kekuatan hubungan.

## HASIL

Berdasarkan tabel 1 didapatkan 79 responden somatotipe *endomorph* dengan (58,2%) 46 responden *endomorph* DM tipe 2. Responden dengan DM tipe 2 selain memiliki somatotipe *endomorph* sejumlah 46 responden juga terdapat somatotipe *ectomorph-endomorph* sejumlah 4 responden. Tabel 2 menunjukkan responden dengan DM tipe 2 yang memiliki somatotipe *ectomorph-endomorph* telah menderita DM tipe 2 selama < 1 tahun dan memiliki kisaran umur 53-60 tahun.

**Tabel 1. Tabulasi silang antara somatotipe dan riwayat DM tipe 2**

Somatotipe	Riwayat DM tipe 2		Total
	DM tipe 2	Non-DM tipe 2	
Sentral	0	1	1
<i>Endomorph</i>	46	33	79
<i>Endomorph-mesomorph</i>	0	1	1
<i>Ectomorph-endomorph</i>	4	15	19
Total	50	50	100

**Tabel 2. DM tipe 2 dengan somatotipe *Ectomorph-endomorph***

	Somatotipe	Lama DM tipe 2	Umur (tahun)
DM tipe 2	<i>Ectomorph-endomorph</i>	< 1 tahun	66
DM tipe 2	<i>Ectomorph-endomorph</i>	< 1 tahun	53
DM tipe 2	<i>Ectomorph-endomorph</i>	< 1 tahun	70
DM tipe 2	<i>Ectomorph-endomorph</i>	< 1 tahun	60

**Tabel 3. Statistik deskriptif dan inferensial untuk membedakan GDP di antara riwayat DM tipe 2**

	Riwayat DM tipe 2	N	Mean	SD	P
GDP	DM tipe 2	50	149.48	72.698	< 0.001
	Non-DM tipe 2	50	98.20	7.869	
	Total	100			

Uji Man Whitney, GDP: gula darah puasa (mg/dl); DM: diabetes mellitus, N: jumlah responden , SD: standar deviasi, p: probability

Tabel 3. menunjukkan nilai GDP responden DM tipe 2 berbeda signifikan dengan GDP responden non-DM tipe 2 ( $p = 0,000 < \alpha$ ).

a). Nilai GDP DM tipe 2 memiliki rata-rata lebih tinggi (149,48 mg/dl) dibandingkan dengan non-DM tipe 2 (98,2 mg/dl).

**Tabel 4. Statistik deskriptif dan inferensial untuk membedakan GDP di antara somatotipe dan riwayat DM tipe 2**

	Somatotipe-DM	N	Mean	SD	P
GDP	<i>Endomorph</i> - DM tipe 2	46	152.07	75.107	< 0.001
	<i>Endomorph</i> - Non-DM tipe 2	33	99.12	9.423	
	<i>Ectomorph-endomorph</i> - DM tipe 2	4	119.75	20.614	
	<i>Ectomorph-endomorph</i> - Non-DM tipe 2	15	96.07	2.576	
	Total	98			

Uji Kruskal-Wallis, GDP: gula darah puasa (mg/dl); DM: diabetes mellitus, N: jumlah responden , SD: standar deviasi, p: probability

Tabel 4. menggambarkan responden dengan somatotipe dan riwayat DM tipe 2 dikategorikan menjadi empat kategori. Pada keempat kategori memiliki nilai GDP yang berbeda signifikan ( $p = 0,000 < \alpha$ ). Terdapat dua kategori yang memiliki

nilai GDP berbeda signifikan yaitu *endomorph*-DM tipe 2 dengan *ectomorph-endomorph*-non-DM tipe 2 ( $p = 0,000 < \alpha$ ). Nilai rata-rata GDP yang didapatkan *endomorph*-DM tipe 2 lebih tinggi daripada *ectomorph-endomorph*-non-DM tipe 2.

**Tabel 6. Statistik komparasi komponen somatotipe pada kategori berdasarkan somatotipe dan riwayat DM tipe 2**

	Mean S. Triceps	Mean S. Sub- scapular	Mean S. Supra- spinale	Mean S. Medial/calf	Mean Humerus width	Mean Femur width	Mean Biceps girth	Mean Calf girth	Mean BMI
<i>Endomorph</i> DM tipe 2 &	21,60*	29,13*	26,69*	17,08*	5,91	39,13	28,11	32,69*	40,33
<i>Endomorph</i> non- DM tipe 2	25,09*	32,83*	30,25*	20,33*	5,65	41,21	29,52	34,67*	39,55
<i>Endomorph</i> DM tipe 2 & <i>ectomorph-endomorph</i> DM tipe 2	21,06*	29,13*	26,69*	17,08*	5,91*	8,64*	28,11*	32,69*	56,93*
<i>ectomorph-endomorph</i> DM tipe 2	9,25*	11,50*	13,75*	8,25*	5,15*	7,87*	21,55*	26,15*	4,50*
<i>Endomorph</i> non-DM tipe 2 &	25,09*	32,83*	30,25*	20,33*	5,65*	29,24*	29,52*	34,67*	56,05*
<i>ectomorph-endomorph</i> non-DM tipe 2	13,66*	20,93*	20,73*	11,70*	5,32*	14,07*	23,52*	28,98*	24,30*
<i>Ectomorph-endomorph</i> DM tipe 2 &	9,25	11,50*	13,75	8,25	5,15	7,87	21,55	26,15	4,50*
<i>Ectomorph-endomorph</i> non- DM tipe 2	13,66	20,93*	20,73-	11,7	5,32	7,90	23,52	28,98	24,30*

s: skinfold, p: probability, BMI: body mass index, \*p < 0,05

**Tabel 7. DM tipe 2 dan Endomorph**

	Somatotipe	Lama DM tipe 2	N	%
DM tipe 2	<i>Endomorph</i>	< 1 tahun	28	60,8
DM tipe 2		1-3 tahun	4	8,69
DM tipe 2		> 3 tahun	14	30,4
Total			46	100

N: jumlah responden, DM: diabetes mellitus

**Tabel 8. Statistik korelasi antara somatotipe dengan DM tipe 2**

	Value	p
Pearson Chi-Square	8.470 <sup>a</sup>	0.004
Koefisien Korelasi Phi	.294	0.004

Uji Chi-Square, p: probability

Tabel 8. uji statistik Chi-Square didapatkan ( $p = 0,004 < \alpha$ ) artinya bahwa terdapat hubungan signifikan antara somatotipe dengan DM tipe 2. Analisis data dilanjutkan dengan uji Koefisien Korelasi Phi didapatkan nilai (0,294) diartikan bahwa kedua variabel memiliki kekuatan hubungan lemah.

## Diskusi

Pada penelitian ini didapatkan empat jenis somatotipe yaitu sentral, *endomorph*, *endomorph-mesomorph*, dan *ectomorph-endomorph* pada keseluruhan responden. Tipe sentral dan tipe *endomorph-mesomorph* hanya terdapat satu responden pada masing-masing tipe, sehingga yang dapat dianalisis dengan statistik hanya tipe *endomorph* dan *ectomorph-endomorph*. Setelah data dilakukan analisis dengan uji Mann Whitney, maka didapatkan nilai GDP antara *endomorph* dengan *ectomorph-endomorph* berbeda secara signifikan ( $p = 0,001 < \alpha$ ) di mana GDP pada somatotipe *endomorph* memiliki nilai rata-rata lebih tinggi (129,95 mg/dl) daripada *ectomorph-endomorph* (101,05 mg/dl). Kecenderungan glukosa darah puasa lebih tinggi pada tipe *endomorph* dibandingkan dengan tipe *ectomorph-endomorph* dapat terjadi karena pada tipe *endomorph* kandungan lemak seseorang relatif lebih berkembang dari

pada tipe *ectomorph-endomorph*. Jaringan lemak dalam tubuh seseorang selain berfungsi untuk menyimpan cadangan energi juga berfungsi sebagai organ endokrin yang mengeluarkan hormon sebagai respon pada perubahan status metabolismik (Kumar *et al.*, 2010). Disampaikan dalam beberapa literatur bahwa lemak juga memiliki kaitan dengan terjadinya gangguan pembentukan sinyal insulin sehingga menyebabkan terjadinya resistensi insulin yang pada akhirnya dapat menunjukkan peningkatan kadar glukosa dalam darah.

Pada penelitian ini didapatkan 50 responden dengan riwayat DM tipe 2 dan 50 responden non-DM tipe 2. Berdasarkan tabel 5.2 didapatkan 79 responden somatotipe *endomorph* dengan 58,2% (46 responden) *endomorph* DM tipe 2. Sebagian besar responden dengan DM tipe 2 memiliki somatotipe *endomorph*. Hal ini sesuai dengan teori menurut Buffa *et al.*, (2007) bahwa individu dengan DM lebih cenderung *endomorph*. Meskipun tidak menutup kemungkinan bahwa individu dengan DM tipe 2 memiliki somatotipe lain selain *endomorph*. Seperti pada hasil penelitian ini, ditemukan responden DM tipe 2 dengan somatotipe *ectomorph-endomorph* sejumlah 4 responden. Tabel 2. Menunjukkan bahwa responden dengan DM tipe 2 yang memiliki somatotipe *ectomorph-endomorph* telah menderita DM tipe 2

selama < 1 tahun dan memiliki kisaran umur 53-60 tahun tidak jauh berbeda dengan tipe *endomorph* DM tipe 2. Hal ini bisa disebabkan karena banyak faktor yang menjadi penyebab terjadinya DM tipe 2 selain daripada morfologi tubuh yang cenderung memiliki ketebalan lemak yang tinggi seperti somatotipe *endomorph*.

Pada pembahasan ini, responden dengan riwayat DM tipe 2 juga dianalisis berdasarkan nilai GDP responden. Tabel 3. menunjukkan bahwa nilai GDP DM tipe 2 berbeda signifikan dengan GDP non-DM tipe 2 ( $p = 0,000 < \alpha$ ). Nilai GDP DM tipe 2 memiliki rata-rata lebih tinggi (149,48 mg/dl) dibandingkan dengan non-DM tipe 2 (98,2 mg/dl). Meningkatnya kadar glukosa dalam darah pada DM tipe 2 dikarenakan adanya kerusakan metabolismik di antaranya resistensi terhadap kerja insulin pada jaringan target dan disfungsi sel  $\beta$  yang ditandai dengan sekresi insulin yang tidak adekuat sehingga terjadi penumpukan glukosa dalam darah. Menurut Robbins *et al.*, (2005) dalam banyak kasus resistensi insulin merupakan penyebab utama DM tipe 2 kemudian diikuti dengan disfungsi sel  $\beta$ . Resistensi insulin dapat menghambat penghantaran glukosa pada sel target sedangkan disfungsi sel  $\beta$  pada pankreas akan menurunkan produksi insulin yang berfungsi sebagai penghantar glukosa ke sel target. Kedua penyebab

inilah yang dapat meningkatkan kadar glukosa dalam darah pada DM tipe 2.

Analisis data juga dilakukan pada nilai GDP berdasarkan somatotipe dan riwayat DM tipe 2 seperti pada tabel 4. Menggambarkan responden dengan somatotipe dan riwayat DM tipe 2 dikategorikan menjadi empat kategori. Keempat kategori tersebut dianalisis dengan uji Kruskal Wallis, hasilnya responden memiliki nilai GDP yang berbeda signifikan ( $p = 0,000 < \alpha$ ). Terdapat dua kategori yang memiliki nilai GDP berbeda signifikan yaitu *endomorph*-DM tipe 2 dengan *ectomorph-endomorph*-non-DM tipe 2 ( $p = 0,000 < \alpha$ ). Nilai rata-rata GDP yang didapatkan *endomorph*-DM tipe 2 lebih tinggi daripada *ectomorph-endomorph*-non-DM tipe 2. Individu dengan perkembangan lemak yang relatif dominan pada *endomorph* ditambah dengan terjadinya gangguan metabolismik dengan manifestasi hiper-glikemi, maka akan mendukung terjadinya peningkatan GDP pada individu seperti yang terjadi pada responden dengan kategori *endomorph*-DM tipe 2.

Menjawab hipotesis dalam penelitian ini, maka data dianalisis dengan menggunakan uji statistik Chi-Square untuk mengetahui hubungan kedua variabel. Tabel 5. menunjukkan analisis data tersebut didapatkan ( $p = 0,004 < \alpha$ ) artinya terdapat hubungan signifikan antara

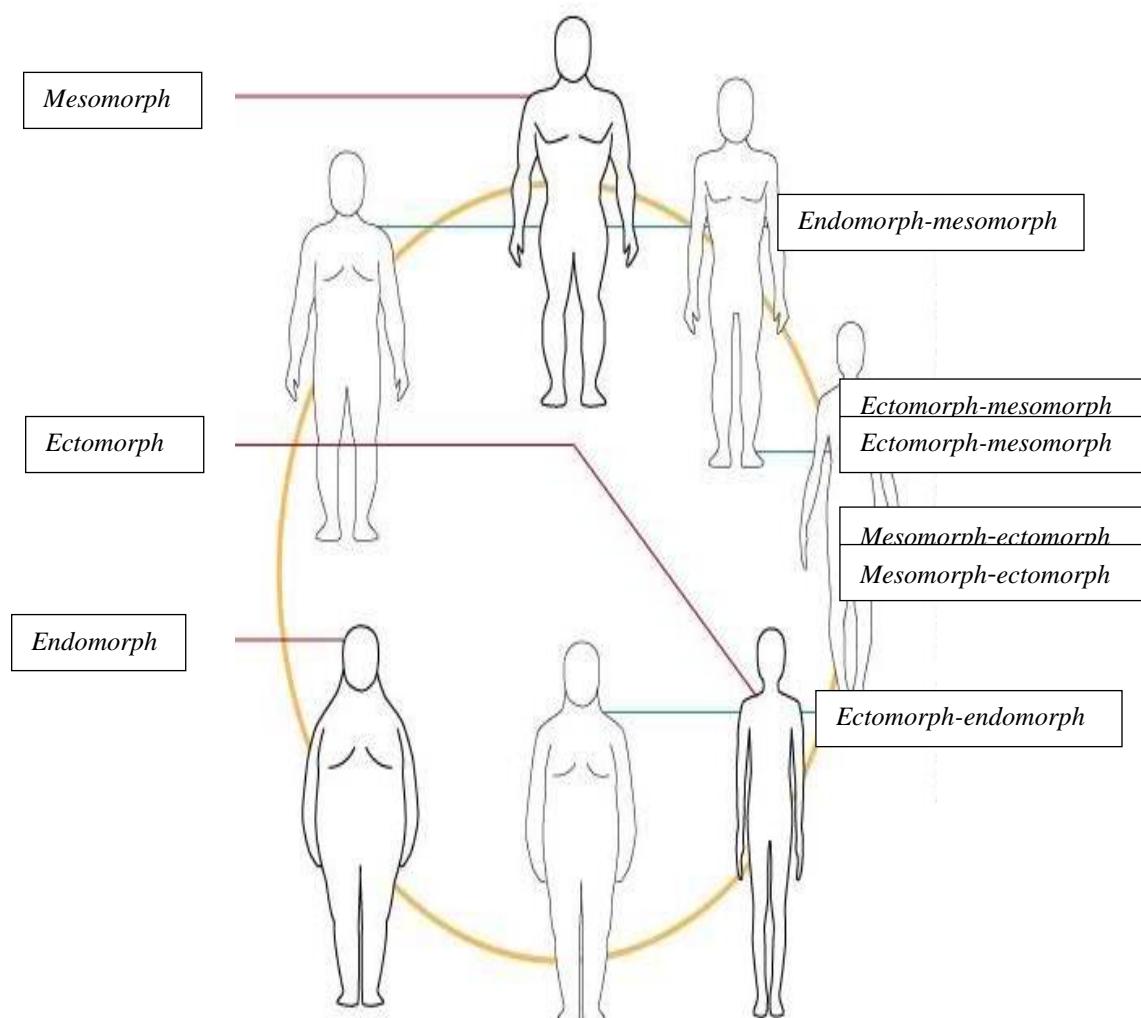
somatotipe dengan DM tipe 2. Analisis data dilanjutkan dengan uji Koefisien Korelasi Phi didapatkan nilai (0,294) artinya bahwa hubungan kedua variabel memiliki kekuatan hubungan lemah. Morfologi tubuh manusia yang digambarkan melalui somatotipe memiliki kaitan dengan fungsi metabolisme endokrin yaitu DM tipe 2. Secara lebih detail Tabel 6. Menunjukkan bahwa *endomorph* DM tipe 2 bila dibandingkan dengan *endomorph* non-DM tipe 2 berbeda pada *skinfold triceps, subscapular, supraspinale, medial calf, calf girth*. Tabel 6. nilai *mean endomorph* DM tipe 2 lebih kecil daripada *endomorph* non-DM tipe 2. Bila dianalisis pada responden *endomorph* DM tipe 2 pada tabel 7, maka didapatkan sebagian besar responden 60,8% responden dengan lama riwayat DM tipe 2 < 1 tahun. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Pimentel *et al.*, (2010) bahwa pada perempuan dengan metabolik sindrom yaitu DM tipe 2 mengalami penurunan antropometri salah satunya pengukuran *skinfold* setelah melakukan diet asupan kalori sesuai kebutuhan selama 3 bulan. Hasil penelitian di PDM satu rumah sakit swasta di Surabaya dan Posyandu Lansia Mandiri Sidoyoso Surabaya juga memiliki data terjadi penurunan antropometri pada *endomorph* DM tipe 2 sebagian besar pada responden dengan riwayat DM tipe 2 < 1 tahun. Pengukuran

antropometri terutama *skinfold* dipengaruhi oleh total intake kalori seseorang dan dapat berubah dalam waktu < 1 tahun (3 bulan).

Tabel 6. menunjukkan bahwa *endomorph* DM tipe 2 bila dibandingkan dengan *ectomorph-endomorph* DM tipe 2 berbeda signifikan pada *skinfold triceps, subscapular, supraspinale, medial calf, width humerus, width femur, calf girth, biceps girth* dan BMI. Tabel 6. keempat *skinfold*, kedua lingkar lengan ekstremitas atas dan bawah serta BMI *endomorph* DM tipe 2 memiliki *mean* lebih besar nilainya daripada *ectomorph-endomorph* DM tipe 2. Pengukuran antropometri *skinfold* dan *girth* merupakan pengukuran yang menggambarkan status nutrisi pada seseorang karena pengukuran tersebut sejatinya mengukur ketebalan lemak pada *triceps, subscapular, supraspinale, medial calf* dan lingkar lengan atas dan bawah. Nilai pengukuran tersebut memiliki perbedaan pada *endomorph* DM tipe 2 dan *ectomorph-endomorph* DM tipe 2 menggambarkan adanya perbedaan pada status nutrisi pada kedua kelompok tersebut. Didukung dengan data nilai *mean BMI endomorph* DM tipe 2 lebih besar daripada *ectomorph-endomorph* DM tipe 2. Pada penelitian ini didapatkan juga data responden 55% dengan BMI > 25 (gemuk) pada responden DM tipe 2. Sesuai dengan teori yang

menyatakan bahwa pada obesitas, khususnya pada DM tipe 2 menunjukkan bahwa dalam keadaan kelebihan lemak terdapat kelainan mendasar pada pembentukan sinyal insulin (Kumar *et al.*, 2010). Nilai *mean* keempat *skinfold endomorph DM tipe 2* lebih besar dari *ectomorph-endomorph DM tipe 2* sesuai dengan gambaran tipe *endomorph* yang menggambarkan tubuh cenderung bulat dengan area abdominal lebih dominan, pinggang tinggi, panjang ekstremitas pendek-pendek, ke-

pala cenderung besar, tidak menggambarkan tulang-tulang tubuh yang kokoh. *Ectomorph-endomorph* memiliki gambaran tubuh yang cenderung seimbang antara perkembangan tubuh melebar dan memanjang tetapi pertumbuhan ototnya tidak mendominasi. Gambaran tubuh tersebut dicontohkan gambar 1. untuk dapat menggambarkan perbandingan dari hasil penelitian yang sudah didapatkan yaitu perbedaan komponen pada *endomorph DM tipe 2* dan *ectomorph-endomorph DM tipe 2*.



Gambar 1. Somatotipe Sumber: Modifikasi dari <http://www.google.com/imgres?sa>)

*Endomorph* non-DM tipe 2 bila dibandingkan dengan *ectomorph-endomorph* non-DM tipe 2 berbeda pada *skinfold triceps, subscapular, supraspinale, medial calf, biceps girth, calf girth* dan BMI. Keempat *skinfold*, kedua lingkar lengan ekstremitas atas dan bawah serta BMI *endomorph* non-DM tipe 2 memiliki *mean* lebih besar nilainya daripada *ectomorph-endomorph* non-DM tipe 2. Kedua kategori ini memiliki kesamaan pada riwayat responden yaitu non-DM tipe 2 tetapi memiliki perbedaan pada somatotipe *endomorph* dengan *ectomorph-endomorph*. Bila diperhatikan komponen yang berbeda adalah komponen yang menggambarkan status nutrisi yaitu ketebalan lemak, lingkar lengan dan BMI (Gambar 1).

*Ectomorph-endomorph* DM tipe 2 bila dibandingkan dengan *ectomorph-endomorph* non-DM tipe 2 berbeda pada nilai BMI. Di mana *mean* lebih besar pada *ectomorph-endomorph* DM tipe 2 daripada *ectomorph-endomorph* non-DM tipe 2. Keduanya mempunyai somatotipe *ectomorph-endomorph*, tetapi yang membedakan adalah riwayat responden DM tipe 2 dan non-DM tipe 2. Responden dengan *ectomorph-endomorph* DM tipe 2 cenderung memiliki BMI yang lebih besar dari pada *Ectomorph-endomorph* non-DM tipe 2. Hal ini sesuai dengan penelitian Kumar *et al.*, (2010) bahwa resiko DM meningkat

seiring dengan peningkatan BMI (suatu ukuran kandungan lemak tubuh).

Dari keseluruhan data yang didapat peneliti, maka dapat disimpulkan dalam penelitian ini terdapat hubungan antara somatotipe dengan DM tipe 2 pada sampel penelitian ini yang mana *endomorph* merupakan somatotipe yang paling berisiko untuk terkait dengan kejadian DM tipe 2 karena tipe *endomorph* memiliki perkembangan lemak yang lebih besar dari tipe yang lain. Penumpukan lemak pada tubuh manusia dapat menyebabkan hambatan pengiriman sinyal insulin yang dapat menyebabkan terjadinya resistensi insulin, dan dalam jangka waktu tertentu dapat memberikan efek peningkatan glukosa dalam darah yang merupakan manifestasi dari DM tipe 2.

## Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut. Terdapat hubungan positif yang signifikan antara somatotipe dengan DM tipe 2 pada perempuan yang terdapat pada PDM satu rumah sakit swasta di Surabaya dan Pos-yandu Lansia Mandiri Sidoyoso Surabaya dengan ( $p = 0,004 < \alpha$ ) dan kekuatan hubungan (0,294). Di mana *endomorph* merupakan somatotipe yang paling berisiko untuk terkait dengan kejadian DM tipe 2.

## Daftar Pustaka

- ADA (American Diabetes Association), 2012. Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus. *Diabetes Care*, vol. 35, Supplement 1, January, pp. S64-S71.
- Arisman, 2011. Obesitas, Diabetes Mellitus dan Dislipidemia: Konsep, Teori dan Penanganan Aplikatif. Jakarta: EGC.
- Baltadjiev AG, 2012. Somatotype Characteristics of Male Patients with type 2 Diabetes Mellitus. Department of Anatomy, Histology and Embryology, Medical University, Plovdiv. Medical University Plovdiv. Bulgaria: *Folia Medica* 2012; 54(2): 40-45.
- Budiarto E, 2002. Biostatistika untuk Kedokteran dan Kesehatan Masyarakat. Jakarta: EGC.
- Budiman, 2011. Penelitian Kesehatan. Bandung: Refika Aditama.
- Buffa R, FlorisG, Putzu PF, Carboni L, Marini E, 2007. Somatotype in Elderly Type 2 Diabetes Patients. *Coll. Antropol.* 31 (2007) 3: pp.733-737.
- Buffa R, Succa V, Garau D, Marini E, Floris G, 2005. Variations of Somatotype in elderly Sardinians. *American Journal of Human Biology*, vol. 17, no. 4, pp. 403-411.
- Carter JEL, 2002. The Heath-Carter Anthropometric Somatotype: Instruction Manual. Department of Exercise and Nutritional Sciences San Diego State University. San Diego. U.S.A.
- Carter JEL and Heath BH, 2003. Somatotyping: Development and Applications. New York: Cambridge University Press.
- Cokcram CS, 2000. Seminar Papers: the Epidemiology of Diabetes Mellitus in the Asia-Pacific Region. HKMJ, vol. 6, no. 1 March 2000;6:43-52.
- Corwin EJ, 2008. Buku Saku Patofisiologi. ed 3. Alih Bahasa: Nike Budi Subekti. 2009. Jakarta: EGC.
- Chung KW, 2005. Gross Anatomy. 5<sup>th</sup> ed. United States of America: Lippincott Williams & Wikins.
- Department of Nutrition, World Health Organization, Multicentre Growth Reference Study, 2006. Reliability of anthropometric measurements in the WHO Multicentre Growth Reference Study. *Acta Paediatrica*, vol. 450: pp. 38-46.
- Duquet W and Carter JEL, 2009. Kinanthropometry and Exercise Physiology Laboratory Manual: Somatotyping. Vol. 1. 3<sup>rd</sup> ed. New York: Routledge, pp. 54-72.
- Eston R, Howes M, Martin A, Reilly T, 2009. Kinanthropometry and Exercise Physiology Laboratory Manual: Human Body Composition. Vol. 1. 3<sup>rd</sup> ed. New York: Routledge, pp. 3-48.
- Foster DW, 2000. Harrison Prinsip-Prinsip Ilmu Penyakit Dalam. Ed. 13. Editor bahasa Indonesia: Ahmad HA. Jakarta: EGC, hlm. 2196-2217.
- Gakhar I and Malik SL, 2002. Age Changes and Sex Differences in Somatotypes Among Jats of Delhi. Chapter 9. Anthropologist Special Issue. no.1, pp. 115-125.
- Ganong WF, 2008. Buku Ajar Fisiologi Kedokteran. Ed 22. Alih bahasa:

- Brahm UP. Jakarta: EGC, hlm 347-367.
- Glannon W, 2005. Fundamental of philosophy: Biomedical ethics. USA: Oxford University Press.
- Heru, 2012. Epidemiologi Kontemporer Diabetes Melitus. Available at: <http://heru556.blogspot.com/2012/04/epidemiologi-kontemporer-diabetes.html>. Access January 1<sup>st</sup> 2013.
- Jamaiyah H, Geeta A, Safiza MN, Khor GL, Wong NF, et al. 2010. Reliability, Technical Error of Measurements and Validity of Length and Weight Measurements for Children Under Two Years Old in Malaysia. Med J Malaysia, vol. 65, Supplement A, pp. 131-137.
- Irianto HA, 2010. Statistik: Konsep Dasar, Aplikasi dan Pengembangannya. Ed. 1. Jakarta: Kencana.
- Kaku K, 2010. Pathophysiology of Type 2 Diabetes and Its Treatment Policy. JMAJ. vol. 53, no.1, January/February 2010, pp. 41–46.
- Kemenkes, 2012. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Available at: <http://www.depkes.go.id/index.php/berita/press-release/414-tahun-2030-prevalensi-diabetes-melitus-di-indonesia-mencapai-213-juta-orang.html>. Access January 1<sup>st</sup> 2013.
- Krick C, Raschka C, 2012. Sports Anthropological Comparison Between Male Martial Arts Fighters and the Students Majoring in Physical Education. Papers on Anthropology XXI, 2012, pp. 155-162.
- Kumar V, Abas, Fausto, 2010. Robbins dan Cotran dasar patologi penyakit. Ed 7. Alih bahasa: Brahm UP. Jakarta: EGC
- Lemeshow S, Jr Homes DW, Klar J, Lwanga SK, 1990. Adequacy of Sample Size in Health Studies. England: John Wiley & Sons Ltd.
- Marfell M and Jones, 2011. Guidelines for Athlete Assessment in New Zealand Sport 1: Kinanthropometric Assessment. New Zealand Anthropometry, pp. 1-30.
- Marley JV, Davis S, Coleman K, Hayhow BD, Brennan G, Mein JK, Nelson C, Atkinson D, Maguire GP, 2007. Point of Care Testing of Capillary Glucose in the Exclusion and Diagnosis of Diabetes in Remote Australia. Med J Aust 2007;186:500–503.
- Netter FH, 2006. Atlas og Human Anatomy. 4<sup>th</sup> ed. Philadelphia: Saunders Elsevier.
- NHANES (National Health and Nutrition Examination Survey), 2007. Anthropometry Procedures Manual. CDC.
- Notoatmodjo S, 2005. Metodologi Penelitian Kesehatan. Jakarta: Rineka Cipta.
- Papila DE and Olds SW, 1986. Human Development. 3<sup>rd</sup> ed. USA: McGraw-Hill.
- Paulsen F and Jens W, 2013. Sobotta: Atlas Anatomi Manusia: Organ-Organ Dalam. Ed. 23. Jilid 2. Alih bahasa: Brahm UP, et al. Jakarta: EGC.

- Price SA and Wilson LM, 2006. Patofisiologi: Konsep Klinis Proses-Proses Penyakit. Ed 6. Alih bahasa: Brahm UP. Jakarta: EGC, hlm. 1259-1273.
- Ritchie GE, Kengne AP, Joshi R, Chow C, Neal B, Patel A, Zoungas S, 2011. Comparison of Near-Patient Capillary Glucose Measurement and a Risk Assessment Questionnaire in Screening for Type 2 Diabetes in a High-Risk Population in Rural India. *Diabetes Care*, vol. 34, no. 1 January 2011 pp. 44-49.
- Robbins SL and Cotran RS, 2005. Pathologic Basis of Disease. In Kumar V, Abbas AK, Fausto N (eds.) The Endocrine Pancreas. 7<sup>th</sup> ed. Philadelphia: Elsevier Saunders, pp. 1189-1206.
- \_\_\_\_\_, 2010. Robbins dan Cotran Dasar patologi penyakit. Ed 7. Alih bahasa: Brahm UP. Jakarta: EGC.
- Ross MC & Pawlina W, 2011. Histology: a text and atlas: with correlated cell and molecular biology. 6<sup>th</sup> ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.
- Sadler TW, 2009. Embriologi Kedokteran Langman. Ed. 10. Alih Bahasa: Brahm U. Pendidit, 2010. Jakarta: EGC.
- Singh SP, 2007. Somatotype and Disease-A Review. Chapter 22. Anthropologist Special Volume, no. 3, pp. 251-261.
- Snell RS, 2012. Anatomi Klinis Berdasarkan Sistem. Alih bahasa: Liliana S. Jakarta: EGC.
- Shulman GI, 2000. Cellular Mechanisms of Insulin Resistance. *J Clin Invest* 106(2):171.
- Spellman CW, 2010 . Pathophysiology of Type 2 Diabetes: Targeting Islet Cell Dysfunction.. *J Am Osteopath Assoc (JAOA)*. Supplement 2, vol 110 , no 3, March 2010 Spellman, pp: S2-S7.
- Supariasa IDN, 2002. Penilaian Status Gizi. Jakarta: EGC.
- Papila DE, Olds SW, 1986. Human Development. 3<sup>rd</sup> edition. USA: McGraw-Hill.
- Perini TA, GL de Oliveira, J dos S Ornellas, FP de Oliveira, 2005. Technical Error of Measurement in Anthropometry. *Rev Bras Med Esporte*, vol. 11, no 1-Jan/Fev, pp. 86-90.
- Pimentel GD, Arimur ST, de Moura BM, Silva MER, de Sousa MV, 2010. Short-term nutritional counseling reduces body mass index, waist circumference, triceps skinfold and triglycerides in women with metabolic syndrome. *Diabetology & Metabolic Syndrome*, 2:13, pp. 1-7.
- Whiting DR, Guariguata L, Weil C, Shaw J, 2011. IDF Diabetes Atlas: Global Estimates of the Prevalence of diabetes for 2011 and 2030. *Diabetes research and clinic practce* 94: 311-321.
- Wild S, Roglic G, Green A, Sicree R, King H, 2004. Global Prevalence of Diabetes: Estimates for the year 2000 and projections for 2030. *Diabetes Care*. vol. 27, no. 5 May 2004, pp. 1047-1053.
- Yadav VS, Koley S, Sandhu JS, Nigam S, Arora P, 2007. A Study on

Somatotyping of Patients with Type  
2 Diabetes Mellitus in Amritsar.  
Anthropologist, 9(3): pp.247-249.

<http://www.newrainbowbridge.com/images/Glucometer.jpg>. Diakses tanggal 20 Maret 2013

<http://www.crossprotection.com/Alcohol-Swab/>. Diakses tanggal 20 Maret 2013

<http://fahadmaniar.com/whats-your-somatotype/>. Diakses tanggal 3 Mei 2013

<http://www.google.com/imgres?sa>. Diakses tanggal 22 Agustus 2013.