

## ARTIKEL PENELITIAN

### Gambaran Indeks Trigliserida dan Glukosa Pada Penyandang Obes

Mulyanti<sup>1</sup>, Rismawati Yaswir<sup>2,3</sup>, Desywar<sup>2,3</sup>, Efrida<sup>2,3</sup>

1. Program Studi Patologi Klinis Program Spesialis, Fakultas Kedokteran, Universitas Andalas, Padang;
2. Bagian Patologi Klinik dan Kedokteran Laboratorium, Fakultas Kedokteran Universitas Andalas;
3. KSM Patologi Klinik RSUP Dr M Djamil, Padang

**Korespondensi:** Rismawati Yaswir ; Email : [rismawatiyaswir@med.unand.ac.id](mailto:rismawatiyaswir@med.unand.ac.id) Telp: 08126606410

---

---

#### Abstrak

**Tujuan:** Penelitian bertujuan untuk mengetahui gambaran TyG-Index pada penyandang obes. **Metode:** Penelitian ini menggunakan metode deskriptif analitik *cross sectional* terhadap subjek yang memenuhi kriteria IMT  $\geq 25$  kg/m<sup>2</sup> dengan rentang usia 18-60 tahun. Sampel dikumpulkan dengan metode *consecutive sampling*. Subjek puasa 10-12 jam, dilakukan pemeriksaan kadar trigliserida dan glukosa darah puasa, kemudian TyG-Index dihitung menggunakan kalkulator TyG-Index otomatis. TyG-Index  $\geq 4,49$  adalah resistensi insulin. **Hasil:** Total 81 subjek, terdiri dari 34 pria dan 47 wanita, rerata usia 30 (rentang 18-58) tahun. Kelompok obes I 34 subjek dan obes II 47 subjek. Sebanyak 44 (54,3%) dari total subjek memiliki TyG-Index  $\geq 4,49$ ; terdiri dari 19 (23,8%) pria, 25 (30,9%) wanita, 16 (19,8%) obes I dan 28(34,5%) obes II. **Kesimpulan:** Sebanyak 54,3% TyG-Index pada penyandang obes adalah resistensi insulin.

**Kata kunci:** TyG-Index; obesitas; resistensi insulin

#### Abstract

**Objective:** This study aims to overview the TyG-Index in obese. **Methods:** A cross-sectional descriptive analytic study was used. Participant who met the BMI criteria  $\geq 25$  kg/m<sup>2</sup> with an age range of 18-58 years was collected with consecutive sampling method. Fasting for 10-12 hours was required before triglyceride and fasting blood glucose level check, then the TyG-Index was calculated using an automatic TyG-Index calculator. A suggestive insulin resistance was TyG-Index  $\geq 4.49$ . **Results:** A total of 81 obese participants, consist of 34 males and 47 females, mean age 30(18-58) years, 34 had obese I and 47 had obese II. 44 participants (54,3%) had a TyG-Index  $\geq 4.49$ , consist of 19 (23,8%) males and 25 (30,9%) females, 16 (19,8%) had obese I, and 28 (34,5%) had obese II. **Conclusion:** The TyG-Index for obese participants 54,3% were insulin resistance.

**Keywords:** TyG-Index; obesity; insulin resistance

## PENDAHULUAN

Obesitas merupakan suatu kondisi terjadinya akumulasi lemak abnormal atau berlebihan di jaringan adiposa yang menimbulkan gangguan kesehatan. Obesitas ditentukan berdasarkan indeks massa tubuh (IMT). Indonesia mengikuti kriteria Asia-Pasifik untuk klasifikasi obesitas, yaitu jika  $IMT \geq 25 \text{ kg/m}^2$ .<sup>1,2</sup>

Data Riskesdas tahun 2007 dan 2010 mengungkapkan prevalensi obesitas pada dewasa usia 19-55 tahun meningkat dari 19,8% tahun 2007 menjadi 23,0% tahun 2010, dengan prevalensi yang lebih tinggi pada wanita (masing-masing 24,6% dan 28,7%) dibandingkan pria (masing-masing 14,8% dan 17,0%).<sup>1</sup>

Akumulasi lemak yang berlebihan di jaringan adiposa pada obesitas menyebabkan adiposit hipertrofi. Adiposit yang hipertrofi menyebabkan gangguan sekresi adiponektin dan mengurangi efek insulin untuk menghambat lipolisis di adiposit dan menghambat terjadinya glikogenolisis dan glukoneogenesis oleh hati dan jaringan otot. Mekanisme tersebut menyebabkan hiperlipidemia dan hiperglikemik. Keadaan tersebut bila berlangsung terus menerus mencetuskan terjadinya resistensi insulin. Hal ini selaras dengan penelitian yang menyatakan bahwa nilai antropometri yang menggambarkan kapasitas penyimpanan lemak, profil lipid, dan glukosa darah merupakan tiga risiko metabolik yang berkorelasi kuat dengan resistensi insulin.<sup>3,4</sup>

Resistensi insulin didefinisikan sebagai keadaan penurunan respons jaringan target terhadap kadar insulin yang bersirkulasi secara normal. Resistensi

insulin menyebabkan gangguan metabolisme glukosa dan lemak, menghasilkan keadaan hiperglikemik dan hiperlipidemia, suatu patologi yang terbukti secara klinis terlihat pada banyak individu obes.<sup>3,4</sup>

Metode pemeriksaan resistensi insulin telah banyak dikembangkan, salah satunya yaitu indeks trigliserida dan glukosa (TyG-Index). TyG-Index merupakan alternatif metode skrining untuk resistensi insulin, sangat mudah digunakan dan hanya memerlukan dua parameter laboratorium yaitu trigliserida dan glukosa serum.<sup>5</sup> Hasil logaritma kadar trigliserida dan glukosa puasa (dilambangkan dengan TyG-Index) telah disarankan untuk menjadi alternatif pemeriksaan sederhana resistensi insulin. Pemeriksaan ini lebih mudah, murah dan tersedia luas di hampir semua rumah sakit dibandingkan pemeriksaan yang sudah ada sebelumnya seperti HOMA-IR dan *Euglycemic-hyperinsulinemic clamp*.<sup>6,7</sup>

Penelitian Guerrero-Romero *et al.*, (2016) mengenai kesesuaian antara TyG-Index dengan HOMA-IR, pada subjek penyandang obes didapatkan nilai  $k=0,916$  pada wanita dan  $k=0,950$  pada pria. Pada penelitian yang sama TyG-Index juga dievaluasi dengan pemeriksaan *Euglycemic-hyperinsulinemic clamp*, pada wanita sensitivitas dan spesivitas didapatkan 68,7% dan 66,2% sedangkan pada pria 67,3% dan 72,9%.<sup>6</sup>

Salazar *et al.*, (2017) dalam penelitiannya menetapkan nilai *cut-off* TyG-Index  $\geq 4,49$  sebagai resistensi insulin dengan sensitivitas 82,6% dan spesifisitas 82,1%.<sup>5</sup> Nilai ini dipakai sebagai rujukan yang digunakan menghitung TyG-Index

pada kalkulator otomatis yang sudah digunakan secara global.

Evaluasi TyG-Index untuk menilai resistensi insulin pada kelompok obes maupun non obes telah banyak dilakukan. Er *et al.*, (2016) dalam penelitiannya mengevaluasi hubungan status antropometrik dan TyG-Index sebagai alternatif pemeriksaan resistensi insulin. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa TyG-Index yang dikombinasikan dengan pemeriksaan IMT dapat diandalkan untuk mengidentifikasi resistensi insulin khususnya pada penyandang obes.<sup>8</sup>

Penelitian pada berbagai kelompok dan etnis telah dilakukan untuk mengidentifikasi resistensi insulin, antara lain kelompok Meksiko-Amerika, Kaukasia, Korea, Cina, Meksiko, Italia dan Brazil. Hasil penelitian-penelitian tersebut menunjukkan bahwa TyG-Index secara konsisten berguna untuk identifikasi subjek dengan resistensi insulin.<sup>6</sup>

Berdasarkan latar belakang diatas dan belum adanya penelitian mengenai hal tersebut di RSUP Dr.M.Djamil Padang, maka peneliti tertarik melakukan penelitian mengenai gambaran TyG-Index pada penyandang obes.

## METODE

Penelitian ini merupakan suatu penelitian deskriptif analitik *cross sectional*, yang dilakukan di Instalasi Laboratorium Sentral RSUP Dr.M.Djamil Padang mulai bulan Januari 2020 sampai Oktober 2020. Penelitian ini merupakan bagian dari penelitian lain yang melakukan analisis beberapa parameter metabolik pada penyandang obes dewasa.

## Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi adalah penyandang obes di RSUP Dr.M.Djamil Padang yang bersedia ikut penelitian. Sampel dikumpulkan dengan metode *consecutive sampling*, yaitu mencari subjek yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi sampai jumlah sampel yang diperlukan terpenuhi. Subjek menandatangani persetujuan penelitian (*informed consent*) dan mengisi data serta kuisisioner. Kriteria inklusi yaitu memiliki IMT  $\geq 25$  kg/m<sup>2</sup> dan berusia 18-60 tahun. Kriteria eksklusi yaitu subjek dengan riwayat penyakit jantung, diabetes mellitus, penyakit hati, mengonsumsi obat kortikosteroid, anti-lipid atau tiroid.

## Alur Penelitian

Subjek puasa selama 10-12 jam, kemudian dilakukan pengambilan sampel darah vena sebanyak 5 mL ke dalam tabung *clot activator* dengan *gel separator*. Sampel darah dibiarkan selama 15 menit sampai bekuan terbentuk sempurna. Sentrifugasi dilakukan 3500 rpm selama 15 menit, kemudian dilakukan pemeriksaan trigliserida dan glukosa.

Kontrol kualitas dilakukan terhadap pemeriksaan trigliserida dan glukosa. Kadar trigliserida diukur dengan metode kolorimetrik enzimatis, dan kadar glukosa puasa diukur dengan metode heksokinase. Kedua parameter diukur menggunakan alat kimia klinik otomatis *Cobas Integra 400 Plus*. TyG-Index dikalkulasi ke dalam rumus:  **$\text{Ln} [\text{trigliserida (mg/dL)} \times \text{glukosa puasa (mg/dL)}] / 2$** , dengan menggunakan kalkulator otomatis yang sudah digunakan secara global (<https://www.mdapp.co/tyg-index-calculator-359/>). Nilai  $\geq 4.49$  adalah resistensi insulin.

## Pengolahan Data

Data diolah secara deskriptif analitik untuk melihat gambaran TyG-Index

pada penyandang obes. Data dianalisis menggunakan program komputer. Data univariat diolah dan disajikan dalam bentuk distribusi, frekuensi, rerata (standar deviasi), dan median (nilai minimum dan maksimum), serta disajikan dalam tabel.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Subjek penelitian ini sebanyak 81 penyandang obes, terdiri dari 34 (42%) pria dan 47 (58%) wanita. Rentang usia subjek yaitu 18-58 tahun dengan rerata usia 30 tahun. Rerata IMT subjek 31,44 kg/m<sup>2</sup> dengan rentang 25,9-42,1 kg/m<sup>2</sup>. Subjek dengan obes I sebanyak 34 (42%) dan obes II 47 (58%). yang terinfeksi SARS-CoV-2 adalah sebanyak 51 orang (41,5 %) sedangkan jumlah pasien perempuan sebanyak 72 orang (58,5 %). Karakteristik sampel penelitian dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1 Karakteristik Dasar Subjek Penelitian**

Karakteristik	Rerata (SD)	Rentang	f	%
Jenis kelamin				
- Pria			34	42
- Wanita			47	58
Usia (tahun)	30 (10,35)	18-58		
IMT (kg/m <sup>2</sup> )	31,44 (3,84)	25,9-42,1		
Obes I	27,9 (1,2)	25,9-29,9	34	42
Obes II	33,9 (3,1)	30-42,1	47	58

**Tabel 2. TyG-Index berdasarkan Jenis Kelamin**

Populasi	N (%)	Rerata (SD)	Rentang	Median
Pria	34 (42)	4,5(0,26)	4,03-5,06	4,545
Wanita	47 (58)	4,5(0,23)	4,07-5,01	4,52
Total	81 (100)			

Subjek wanita (58%) lebih banyak dibandingkan dengan pria (42%). Rerata

TyG-Index pada populasi pria dan wanita tidak memiliki perbedaan, yaitu 4,5 (Tabel 2). Populasi subjek dengan obes II (58%) lebih banyak dibandingkan dengan obes I (42%). Rerata TyG-Index obes II (4,6) lebih tinggi dibandingkan obes I (4,5) (Tabel 3). Subjek resistensi insulin ( $\geq 4,49$ ) dari seluruh populasi obes didapatkan lebih besar (54,3%) dibandingkan dengan subjek sensitif insulin (45,7%). Populasi obes II dengan hasil TyG-Index resistensi insulin lebih besar (34,5%) dibandingkan populasi obes I (19,8%). Populasi wanita dengan hasil TyG-Index resistensi insulin lebih besar (30,9%) dibandingkan populasi pria (23,8%). Nilai TyG-Index subjek penelitian dapat dilihat pada Tabel 4.

Subjek penelitian berjumlah 81 orang penyandang obes, kriteria obesitas berdasarkan kriteria WHO Asia-Pasifik yang menetapkan obes I IMT 25,0-29,9 kg/m<sup>2</sup> dan IMT  $\geq 30$  kg/m<sup>2</sup> sebagai obes II.<sup>2</sup>

Subjek wanita lebih banyak (58%) dibandingkan subjek pria (42%). Rerata

umur subjek penelitian 30 tahun (18-58 tahun). Hal ini sesuai dengan data yang diungkapkan Riskesdas tahun 2007 dan 2010 prevalensi obesitas pada orang dewasa usia 19-55 tahun meningkat dari 19,8% tahun 2007 menjadi 23,0% tahun 2010, dengan prevalensi yang lebih tinggi pada wanita (masing-masing 24,6% dan 28,7%) dibandingkan dengan pria.<sup>1</sup>

sensitivitas insulin pada dewasa muda penyandang obes, didapatkan TyG-Index lebih tinggi pada populasi pria dibandingkan wanita. Penelitian dari Guerrero-Romero *et al.*, (2016) di Mexico mengenai TyG-Index sebagai tes diagnostik untuk resistensi insulin pada dewasa muda juga mengungkapkan TyG-Index lebih tinggi pada populasi pria.<sup>6,9</sup>

Tabel 3. TyG-Index pada Obes I dan Obes II

Populasi	N (%)	Rerata (SD)	Rentang	Median
Obes I	34 (42)	4,5 (0,25)	4,03-4,97	4,475
Obes II	47 (58)	4,6 (0,23)	4,13-5,06	4,55
Total	81 (100)			

Tabel 4. TyG-Index

Populasi	Interpretasi TyG-Index	
	Sensitif insulin < 4,49	Resistensi Insulin ≥ 4,49
Obesitas		
-Obes I (%)	18 (22,2)	16 (19,8)
-Obes II (%)	19 (23,5)	28 (34,5)
Jenis kelamin		
-Pria (%)	15 (18,5)	19 (23,8)
-Wanita (%)	22 (27,2)	25 (30,9)

Jumlah subjek penelitian lebih sedikit dibandingkan dengan penelitian Fritz *et al.*, (2019) yang melakukan penelitian di Eropa pada 510.471 subjek yang terdiri atas 257.968 pria dan 252.503 wanita dengan rerata usia 43,1 tahun mengenai pemeriksaan TyG-Index untuk resistensi insulin dan risiko obesitas terhadap kanker. Penelitian tersebut menyebutkan bahwa terjadi peningkatan TyG-Index pada populasi obes.<sup>7</sup>

Hasil TyG-Index wanita  $\geq 4,49$  lebih banyak dibandingkan dengan pria, hal ini berbeda dengan penelitian Mohd *et al.*, (2015) di Pittsburgh mengenai TyG-Index sebagai pemeriksaan alternatif terhadap

Populasi obes II dengan hasil TyG-Index resistensi insulin lebih besar (34,5%) dibandingkan populasi obes I (19,8%). Hal tersebut selaras dengan penelitian yang menyatakan bahwa nilai antropometri yang menggambarkan kapasitas lemak, profil lipid dan glukosa darah merupakan tiga risiko metabolik yang berkorelasi kuat dengan resistensi insulin.<sup>8</sup>

Obesitas merupakan suatu kondisi terjadinya akumulasi lemak abnormal atau berlebihan di jaringan adiposa yang menimbulkan gangguan kesehatan. Kelebihan kapasitas penyimpanan lemak adiposit pada obesitas dapat mengganggu pensinyalan insulin dan menimbulkan

lipotoksisitas dan glukotoksisitas yang merupakan salah satu penyebab resistensi insulin. Resistensi insulin menyebabkan penurunan ambilan glukosa oleh jaringan, peningkatan glukoneogenesis oleh hepar dan lipolisis oleh adiposit. Lipotoksisitas dan glukotoksisitas yang terjadi pada penyandang obes tercermin dalam TyG-Index sebagai hasil dari logaritma trigliserida dan gula darah puasa.<sup>4,6,7</sup>

## SIMPULAN

TyG-Index pada penyandang obes

## DAFTAR PUSTAKA

1. Harbuwono DS, Pramono LA, Yunir E, Subekti I. Obesity and central obesity in Indonesia: Evidence from a national health survey. *Med J Indones.* 2018;27(2):53–9.
2. Chooi YC, Ding C, Magkos F. The epidemiology of obesity. *Metabolism [Internet].* 2019;92:6–10. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.metabol.2018.09.005>
3. Lim J, Kim J, Koo SH, Kwon GC. Comparison of triglyceride glucose index, and related parameters to predict insulin resistance in Korean adults: An analysis of the 2007-2010 Korean national health and nutrition examination survey. *PLoS One.* 2019;14(3):1–11.
4. Jenkins HN, Rivera-Gonzalez O, Gibert Y, Speed JS. Endothelin-1 in the pathophysiology of obesity and insulin resistance. *Obes Rev.* 2020;(March):1–9.
5. Salazar J, Bermúdez V, Calvo M, Olivar LC, Luzardo E, Navarro C, et al. Optimal cutoff for the evaluation of insulin resistance through triglyceride-glucose index: A cross-sectional study in a Venezuelan population. *F1000Research.* 2017;6:1337.
6. Guerrero-Romero F, Villalobos-Molina R, Jiménez-Flores JR, Simental-Mendia LE, Méndez-Cruz R, Murguía-Romero M, et al. Fasting Triglycerides and Glucose Index as a Diagnostic Test for Insulin Resistance in Young Adults. *Arch Med Res.* 2016;47(5):382–7.
7. Fritz J, Bjørge T, Nagel G, Manjer J, Engeland A, Häggström C, et al. The triglyceride-glucose index as a measure of insulin resistance and risk of obesity-related cancers. *Int J Epidemiol.* 2020;49(1):193–204.
8. Er LK, Wu S, Chou HH, Hsu LA, Teng MS, Sun YC, et al. Triglyceride glucose-body mass index is a simple and clinically useful surrogate marker for insulin resistance in nondiabetic individuals. *PLoS One.* 2016;11(3):1–12.
9. Mohd Nor NS, Lee SJ, Bacha F, Tfayli H, Arslanian S. Triglyceride glucose index

## DUKUNGAN FINANSIAL

Tidak ada.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Tidak ada.

## KONFLIK KEPENTINGAN

Tidak ada.

as a surrogate measure of insulin sensitivity in obese adolescents with normoglycemia, prediabetes, and type 2 diabetes mellitus: comparison with

the hyperinsulinemic–euglycemic clamp. *Pediatr Diabetes*. 2016;17(6):458–65.