

AKURASI RASIO TRIGLISERID DAN *HIGH DENSITY LIPOPROTEIN* SEBAGAI MARKER PREDIABETES

Skripsi

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat guna memperoleh gelar Sarjana Kedokteran (S.Ked)



Oleh:

Dela Erjalia

04011381621178

**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2019**

HALAMAN PENGESAHAN

AKURASI RASIO TRIGLISERID DAN *HIGH DENSITY LIPOPROTEIN* SEBAGAI MARKER PREDIABETES

Oleh:

Dela Erjalia
04011381621178

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat guna memperoleh gelar Sarjana Kedokteran

Palembang, Desember 2019

Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya

Pembimbing I

Dr. Iche Andriyani Liberty, S.KM, M.Kes
NIP. 199017022014104201

Pembimbing II

dr. Indri Seta Septadina, M.Kes
NIP. 198109162006042002

Penguji I

dr. Emma Novita, M.Kes
NIP. 196111031989102001

Penguji II

dr. Msv. Rulan Adnindya, M.Biomed
NIP. 198811242015042003


.....

.....

.....

.....

Mengetahui,

**Ketua Program Studi
Pendidikan Dokter**



dr. Susilawati, M.Kes
NIP. 19780227 201012 2001

Wakil Dekan I



Dr. dr. Radhyatun Nuzuliyah, Sp.PD-KR., M.Kes
NIP. 19720717 200801 2007

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda-tangan di bawah ini dengan ini menyatakan bahwa:

1. Karya tulis saya, skripsi ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (sarjana, ~~magister dan/atau doktor~~), baik di Universitas Sriwijaya maupun di perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini murni gagasan, rumusan dan penelitian Saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan verbal Tim Pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Pernyataan ini Saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka Saya bersedia menerima sanksi akademik atau sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi ini.

Palembang, 10 Desember 2019

Yang membuat pernyataan



(Dela Erjalia)

Mengetahui,

Pembimbing I



Dr. Iche Andriyani Liberty, S.KM, M.Kes

NIP. 199017022014104201

Pembimbing II



dr. Indri Seta Septadina, M.Kes

NIP. 198109162006042002

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademik Universitas Sriwijaya, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dela Erjalia
NIM : 04011381621178
Program Studi : Pendidikan Dokter Umum
Fakultas : Kedokteran
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*Non-exclusive Royalty-free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

AKURASI RASIO TRIGLISERID DAN HIGH DENSITY LIPOPROTEIN SEBAGAI MARKER PREDIABETES

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini, Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya tanpa meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di: Palembang
Pada Tanggal: 16 Desember 2019
Yang Menyatakan



(Dela Erjalia)

ABSTRAK

AKURASI RASIO TRIGLISERID DAN *HIGH DENSITY LIPOPROTEIN* SEBAGAI MARKER PREDIABETES

Dela Erjalina, Desember 2019, .. halaman
Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya

Latar Belakang: Prediabetes adalah suatu keadaan terjadinya peningkatan kadar glukosa darah di atas kisaran normal dan di bawah ambang batas diagnostik diabetes. Prediabetes memiliki potensi yang tinggi untuk berkembang menjadi DM tipe 2. Diagnosis dini prediabetes dan diabetes membantu dalam pemilihan intervensi yang tepat, sehingga dapat mengurangi timbulnya komplikasi. Penelitian ini dilakukan untuk menilai akurasi dari rasio TG/HDL sebagai marker resistensi insulin yang lebih efisien, aplikatif dan harga yang terjangkau. Tujuan penelitian ini adalah untuk menilai sensitivitas, spesifisitas, AUC, *cut of point*, PPV, NPV, LR +, LR - dari kadar TG, HDL dan rasio TG/HDL.

Metode: Penelitian ini menggunakan data dari Sistem Komputerisasi Haji Terpadu bidang Kesehatan (SISKOHATKES 2018). Subyek penelitian berjumlah 5.564 orang yang memenuhi kriteria inklusi. Data yang didapatkan dianalisis menggunakan STATA versi 15 dan MedCal. Hasil uji diagnostik disajikan dalam bentuk tabel dan kurva dari masing-masing marker yaitu TG, HDL, rasio TG/HDL dan dibandingkan untuk dicari marker yang memiliki nilai uji diagnostik yang tinggi.

Hasil: Nilai diagnostik dari masing-masing marker prediabetes yaitu Kadar TG dengan nilai *cut of point* >80, sensitivitas 84,3%, spesifisitas 24,5%, AUC 0,55, LR+ 1,12, LR- 0,64, PPV 84% dan NPV 90%. Kadar HDL nilai *cut of point* ≤57, sensitivitas 69,5%, spesifisitas 33,5%, AUC 0,50, LR+ 1,04, LR- 0,91, PPV 85% dan NPV 86%. Rasio TG/HDL nilai *cut of point* >1,46, sensitivitas 80,8%, spesifisitas 25,4%, AUC 0,54, LR+ 1,08, LR- 0,75, PPV 84% dan NPV 87%.

Kesimpulan: Rasio TG/HDL dapat dijadikan marker sebagai metode skrining prediabetes karena memiliki tingkat keakuratan yang tinggi dengan nilai *cut of point* >1,46, sensitivitas 80,8%, spesifisitas 25,4%, P = 0,000 (signifikan), AUC 0,54, LR+ 1,08, LR- 0,75, PPV 84% dan NPV 87%.

Kata Kunci: Prediabetes, Rasio Trigliserid dan *High Density Lipoprotein*, Marker Resistensi Insulin

Mengetahui,

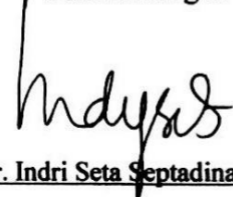
Pembimbing I



Dr. Iche Andriyani Liberty, S.KM, M.Kes

NIP. 199017022014104201

Pembimbing II



dr. Indri Seta Septadina, M.Kes

NIP. 198109162006042002

ABSTRACT

ACURATION OF TRIGLYCERIDE AND HIGH DENSITY LIPOPROTEIN RATIO AS PREDIABETIC MARKERS

Dela Erjalina, December 2019, .. pages

Faculty of Medicine Sriwijaya University

Introduction: Prediabetes is a condition when blood glucose levels increases from the normal range and below the diagnostic threshold of diabetes. Prediabetes has a high potential for progresiveness into DM type 2. Early diagnosis of prediabetes and diabetes helps on selecting of the exact intervention, so that it can decrease the incidence of complication. This research was conducted to assess the accuracy of the TG / HDL ratio as a marker of insulin resistance that is more efficient, applicable and affordable. The purpose of this study is to assess the sensitivity, specificity, AUC, cut of point, PPV, NPV, LR +, LR - from TG, HDL and TG / HDL ratio.

Method: This study uses data from the Integrated Haj Computerization System in Health (SISKOHATKES 2018). The number of participants are 5,564 people who met the criteria inclusion. The obtained data is analyzed by using STATA version 15 and MedCal. The result of diagnostic test is presented in the form of table and curve form of each marker, namely TG, HDL, TG / HDL ratio and it is compared to find marker that have high diagnostic test values.

Results: Diagnostic values of each prediabetes marker is TG level with value cut of point > 80 , sensitivity 84.3%, specificity 24.5%, AUC 0.55, LR+ 1.12, LR- 0.64 , PPV 84%, NPV 90%. HDL level cut of point value ≤ 57 , sensitivity 69.5%, specificity 33.5%, AUC 0.50, LR+ 1.04, LR- 0.91, PPV 85% and NPV 86 %. TG / HDL ratio cut of point value > 1.46 , sensitivity 80.8%, specificity 25.4%, AUC 0.54, LR+ 1.08, LR- 0.75, PPV 84% and NPV 87%.

Conclusion: Based on research that has been conducted on Indonesian pilgrims, it can be concluded that the TG / HDL ratio can be as a marker as a prediabetes screening method because it has a high level of accuracy with value of cut of point > 1.46 , sensitivity 80.8%, specificity 25, 4%, $P = 0,000$ (significant), AUC 0.54, LR+ 1.08, LR- 0.75, PPV 84% and NPV 87%.

Keywords: *Prediabetes, Triglyceride Ratio and High Density Lipoprotein, Insulin Resistance Markers*

Mengetahui,

Pembimbing I



Dr. Iche Andriyani Liberty, S.KM, M.Kes

NIP. 199017022014104201

Pembimbing II



dr. Indri Seta Septadina, M.Kes

NIP. 198109162006042002

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunianya kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Penyusunan skripsi ini dimaksudkan untuk memenuhi sebagian syarat-syarat guna mencapai gelar Sarjana Kedokteran di Universitas Sriwijaya, Palembang. Penulis menyadari bahwa penulisan ini tidak dapat terselesaikan tanpa dukungan dari berbagai pihak baik moril maupun materil. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini terutama kepada kedua orang tua, ayahanda tercinta **Erwinsyah** dan ibunda tersayang **Jumiah Lukitasari** yang telah memberikan dukungan baik moril maupun materil serta doa yang tiada henti-hentinya kepada penulis, segenap keluarga dan teman yang telah menyemangati dan membantu penyelesaian skripsi ini, ibu **Dr. Iche Andriyani Liberty, S. KM, M. Kes** selaku pembimbing 1, ibu **dr. Indri Seta Septadina, M.Kes** selaku pembimbing 2, Ibu **dr. Emma Novita, M. Kes** selaku penguji 1, ibu **dr. Msy. Rulan Adnindya, M.Biomed** selaku penguji 2, yang telah memberikan masukan bimbingan pada penelitian ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna dikarenakan terbatasnya pengalaman dan pengetahuan yang dimiliki penulis. Oleh karena itu, penulis mengharapkan segala bentuk saran serta masukan bahkan kritik yang membangun dari berbagai pihak. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi para pembaca dan semua pihak khususnya dalam bidang kesehatan.

Palembang, 16 Desember 2019

Penulis,



(Dela Erjalia)

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR SINGKATAN	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GRAFIK	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	4
1.3. Tujuan Penelitian	4
1.3.1. Tujuan Umum	4
1.3.2. Tujuan Khusus	4
1.4. Manfaat Penelitian	4
1.4.1. Manfaat Teoritis	4
1.4.2. Manfaat Praktis	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Diabetes dan Prediabetes	5
2.1.1 Definisi	5
2.1.1.1 Diabetes	5
2.1.1.2 Prediabetes	6
2.1.2 Epidemiologi	7
2.1.3 Faktor Risiko	9
2.1.3.1 Faktor risiko yang tidak bisa dimodifikasi	9
2.1.3.2 Faktor risiko yang bias dimodifikasi	9
2.1.3.3 Faktor lain	9
2.1.4 Diagnosis	10
2.1.5 Biomarker Resistensi Insulin	11
2.1.5.1 TG/HDL	11
2.1.5.2 HBA1c	12
2.1.5.3 Albumin terglykasi	13
2.1.5.4 Adiponektin	13
2.1.5.5 Lipoprotein (a)	13
2.1.5.6 <i>Fructosamine</i>	13
2.1.5.7 Feritin dan Transferin	14
2.1.6 Komplikasi Prediabetes	14

2.1.6.1	Retinopati Diabetik	15
2.1.6.2	Nefropati	15
2.1.6.3	Neuropati	15
2.1.6.4	Komplikasi Kardiovaskuler	15
2.1.7	Patogenesis	16
2.1.7.	Patofisiologi	17
2.1.8	Penatalaksanaan	19
2.2	Profil Lipid pada Resistens Insulin	20
2.2.1	Lipid dan Lipoprotein	20
2.2.2	Metabolisme Lipoprotein.....	21
2.2.2.1	Jalur Metabolisme Eksogen.....	22
2.2.2.2	Jalur Metabolisme Endogen	23
2.2.2.3	Metabolisme HDL dan Reverse Cholesterol Transport	24
2.2.3	Kadar Lipid Normal.....	25
2.2.4	Metabolisme Lipoprotein pada Resistensi Insulin.....	26
2.3	Kerangka Teori	28
2.4	Kerangka Konsep.....	29

BAB III METODE PENELITIAN

3.1.	Jenis Penelitian	30
3.2.	Waktu dan Tempat Penelitian	30
3.2.1.	Waktu Penelitian	30
3.2.2.	Tempat Penelitian.....	30
3.3.	Populasi dan Sampel Penelitian.....	30
3.3.1.	Populasi Penelitian.....	30
3.3.2.	Sampel Penelitian	30
3.3.2.1.	Kriteria Inklusi.....	30
3.3.2.2.	Kriteria Eksklusi	31
3.3.3.	Cara Pengambilan Sampel.....	31
3.4.	Variabel Penelitian	31
3.4.1.	Klasifikasi Variabel	31
3.4.2.	Variabel.....	31
3.5.	Definisi Operasional.....	32
3.6.	Cara Pengumpulan Data	35
3.7.	Cara Pengolahan dan Analisis Data.....	35
3.7.1.	Pengolahan Data	35
3.7.2.	Analisis Data.....	35
3.7.2.1.	Analisis Deskriptif	35
3.7.2.2.	Analisis ROC.....	36
3.7.2.3.	Z Test.....	37
3.7.2.4.	Power Penelitian	38
3.8.	Kerangka Operasional	39

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1. Hasil Penelitian	40
4.1.1. Prevalensi Prediabetes pada Jemaah Haji Indonesia.....	40
4.1.2. Analisis Deskriptif dari Kadar TG, HDL dan Rasio TG/HDL.....	41
4.1.3. Distribusi Frekuensi Berdasarkan Karakteristik Pasien.....	41
4.1.3.1. Usia	41
4.1.3.2. Jenis Kelamin	42
4.1.3.3. Pekerjaan	42
4.1.4. Analisis ROC dari Kadar TG, HDL dan Rasio TG/HDL.....	43
4.2. Pembahasan	48
4.2.1. Prevalensi Prediabetes pada Jamaah Haji Indonesia.....	48
4.2.2. Akurasi Marker Prediabetes.....	49
4.3. Keterbatasan Penelitian	52
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1. Kesimpulan	53
5.2. Saran.....	53
DAFTAR PUSTAKA	54
LAMPIRAN.....	57
BIODATA.....	97

DAFTAR GRAFIK

Grafik	Halaman
1. Jumlah orang yang mengalami TGT menurut kelompok usia.....	8
2. Prevalensi orang yang mengalami TGT berdasarkan usia dan jenis kelamin.....	9
3. Proporsi GDPT dan TGT pada penduduk umur > 15 tahun	10
4. Dinamika sekresi insulin setelah beban glukosa intravena pada keadaan normal dan keadaan disfungsi sel beta.....	20
5. Analisis ROC TG	46
6. Analisis ROC HDL	46
7. Analisis ROC TG/HDL.....	47

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Kriteria diagnosis diabetes mellitus tipe 2	7
2. Kriteria diagnosis prediabetes	8
3. Kadar lipid serum normal	27
4. Definisi operasional	34
5. Analisis deskriptif TG, HDL dan rasio TG/HDL	37
6. Analisis ROC TG, HDL dan rasio TG/HDL.....	40
7. Prevalensi prediabetes pada jemaah haji indonesia	42
8. Analisis deskriptif TG, HDL dan rasio TG/HDL	43
9. Distribusi Frekuensi Usia Pada Jemaah Haji Indonesia.....	43
10. Distribusi Frekuensi Jenis Kelamin Pada Jemaah Haji Indonesia	44
11. Distribusi Frekuensi Pekerjaan Pada Jemaah Haji Indonesia	44
12. Analisis ROC TG, HDL dan rasio TG/HDL.....	45
13. Perbandingan analisis ROC TG, HDL dan rasio TG/HDL.....	47
14. Analisis uji Z TG dan HDL.....	48
15. Analisis uji Z TG dan TG/HDL	49
16. Analisis uji Z HDL dan TG/HDL	50

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Bentuk suatu lipoprotein	22
2. Jalur metabolisme kilomikron	23
3. Jalur metabolisme eksogen dan endogen.....	25
4. Metabolisme HDL dan reverse kolesterol transfer	26
5. Metabolisme lipoprotein pada diabetes	28

DAFTAR LAMPIRAN

Gambar	Halaman
Lampiran 1. <i>Output</i> Pengolahan Data (<i>STATA</i> dan <i>Medcal</i>)	57
Lampiran 2. Surat Sertifikat Persetujuan Etik.....	82
Lampiran 3. Surat Izin Penelitian.....	83
Lampiran 4. Lembar Konsultasi.....	85
Lampiran 5. Surat Perseujuan Maju Sidang.....	86
Artikel	96

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia menduduki peringkat nomor satu sebagai negara asal Jemaah haji terbesar di dunia. Seluruh masyarakat Indonesia yang menunaikan ibadah haji di Arab Saudi setiap tahunnya berasal dari seluruh provinsi di Indonesia dengan beragam karakteristik sosio ekonomi dan demografi, yang tentu dapat mewakili populasi masyarakat di Indonesia. Setiap tahunnya masyarakat muslim Indonesia yang menunaikan ibadah haji mencapai 200.000 orang dengan risiko kesehatan yang masih cukup tinggi. Berdasarkan sistem Komputerisasi Haji Terpadu Kesehatan (SISKOHATKES) dari tahun 2013 sampai dengan 2015 menunjukkan jumlah jemaah haji dengan risiko tinggi lebih mendominasi dibanding non risiko tinggi. Jemaah haji risiko tinggi adalah jemaah haji dengan kondisi kesehatan yang secara epidemiologi berisiko sakit dan atau mati selama melakukan ibadah haji sehingga perlu mendapatkan pengawasan yang lebih intensif. Kelompok tersebut meliputi lanjut usia, wanita hamil, penyakit menular tertentu dan penyakit kronis. Beberapa penyakit yang sering dijumpai pada calon jemaah haji seperti diabetes, hipertensi dan penyakit kardiovaskuler harus dideteksi sedini mungkin, untuk menghindari berbagai risiko dan komplikasi yang dapat terjadi pada calon jemaah haji saat menjalankan ibadah di tanah suci (Infodatin Kemenkes RI 2015).

Adanya faktor risiko yang memicu terjadinya berbagai penyakit pada jemaah haji seperti stress, keadaan fisik yang tidak mendukung dan pengaturan makan yang tidak seimbang sehingga membuat jemaah haji sangat rentan mengalami masalah kesehatan khususnya terkait hiperglikemik. Hiperglikemik memiliki Hazard Rasio (HR) lebih besar dari hipertensi dan obesitas sentral dengan $HR = 2,06$ (1,63-2,60) berdasarkan BMI, merokok, usia dan jenis kelamin. Glukosa darah, trigliserid, HDL, Low Density Lipoprotein (LDL), kolesterol, tekanan darah dan antropometri fisik adalah beberapa variabel yang

dapat menjadi indikator risiko kardiometabolik dan telah diukur sebelum jamaah haji berangkat melakukan ibadah haji (Liberty dkk., 2016).

Prediabetes adalah suatu kondisi yang ditandai dengan peningkatan gula darah puasa yang disebut Gula Darah Puasa Terganggu (GDPT) dan/atau peningkatan gula darah post-prandial yang disebut Toleransi Glukosa Terganggu (TGT) (Soewondo & Pramono, 2011). GDPT disebabkan karena peningkatan hepatik glukoneogenesis dan penurunan fungsi pankreas. Sedangkan TGT lebih banyak disebabkan karena resistensi insulin.

Prediabetes merupakan masalah yang harus diperhatikan karena sangat berpotensi untuk progresivitas menjadi diabetes mellitus. Prediabetes meningkatkan risiko absolut jangka pendek Diabetes mellitus tipe 2 (DMT2) sebesar 3 hingga 10 kali lipat (Setiawan, 2011). Menurut proyeksi paling komprehensif yang saat ini dikembangkan oleh *International Diabetes Federation* (IDF) pada tahun 2017, prevalensi global prediabetes pada individu berusia 20-79 tahun dengan TGT diperkirakan akan meningkat dari 7,3% setara dengan 352,1 juta orang pada tahun 2017 menjadi 8,3% setara dengan 587 juta individu pada tahun 2045. Peningkatan prevalensi pr

ediabetes di seluruh dunia, dengan proyeksi di masa depan menyiratkan beban global yang berkelanjutan dan masa depan yang signifikan. Kasus diabetes meningkat pada usia 15 tahun sebanyak 1,2% dan sekitar 20% penderita prediabetes pada usia produktif juga meningkat. Sekitar 86 juta orang di Amerika Serikat atau 37% dari populasi memiliki pradiabetes dan diperkirakan bahwa hingga 70% orang dengan prediabetes dapat mengalami progresivitas DMT2 selama masa hidup mereka (IDF, 2017).

Diagnosis dini prediabetes dan diabetes membantu dalam pemilihan intervensi yang tepat, sehingga dapat mengurangi timbulnya komplikasi. Oleh karena itu, sangat penting untuk membangun metode skrining yang lebih efisien dan aplikatif untuk diterapkan di masyarakat bagi individu yang berisiko tinggi dengan fungsi sel β yang terganggu. TG dan rasio TG/HDL telah dilaporkan berhubungan erat dengan resistensi insulin. Berdasarkan korelasi dengan HOMA-IR (*Homeostatic Model-Insulin resistance*) yakni penanda resistensi insulin rasio

TG:HDL-C $r = 0,441$, $p < 0,001$ (Mazidi dkk., 2017). Nilai korelasi TG/HDL itu sendiri adalah nilai yang menunjukkan hubungan yang bermakna/tidak diantara keduanya. HOMA-IR memiliki kelemahan berupa ketidakmampuan untuk memberikan nilai resistensi insulin yang akurat pada kondisi dengan kadar glukosa yang sangat tinggi, pada kasus endokrin dengan produksi insulin ektopik maupun pada kelainan hati yang mengganggu asupan gula di hati dan degradasi insulin di hati (Matsuda, 2010). Nilai yang dihasilkan cenderung membentuk kurva lengkung dan melebar sehingga perlu dicari indeks pengganti yang tidak terpengaruh oleh kelemahan tersebut. Berbagai kelemahan HOMA-IR memicu dicari indeks sensitivitas insulin pengganti dan yang diusulkan salah satunya ialah rasio TG dan HDL. Rasio TG dan HDL ini lebih mudah diperiksa karena parameter yang diukur yaitu trigliserid dan HDL-C yang merupakan parameter kimia rutin dalam pemeriksaan profil lipid sehingga sangat memungkinkan untuk dilakukan di layanan kesehatan primer dengan fasilitas laboratorium yang terbatas seperti Puskesmas maupun rumah sakit tipe D dan C (Salazar dkk., 2013).

Prediabetes merupakan periode yang mempunyai nilai prevensi yang tinggi tetapi juga prevalensi yang meningkat, maka studi untuk mengevaluasi nilai akurasi rasio TG dan HDL sebagai marker yang lebih aplikatif dan efisien untuk diterapkan sangat diperlukan sebagai metode skrining di masyarakat. Calon jamaah haji Indonesia yang masih mempunyai masalah kesehatan terkait hiperglikemik tetapi juga dapat mewakili untuk populasi Indonesia merupakan populasi yang harus mendapat perhatian khusus. Sehingga peneliti akan melakukan evaluasi akurasi rasio TG dan HDL sebagai marker prediabetes pada calon jamaah haji Indonesia.

1.2 Rumusan Masalah

Bagaimana nilai akurasi *high-density lipoprotein* (HDL), trigliserid (TG), rasio TG dan HDL sebagai marker prediabetes pada jamaah haji di Indonesia?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Untuk mengetahui akurasi rasio trigliserid (TG) dan *high-density lipoprotein* (HDL) sebagai marker prediabetes pada jemaah haji di Indonesia.

1.3.2 Tujuan Khusus

- a. Mengetahui frekuensi berdasarkan karakteristik sosio ekonomi dan sosio demografi (usia, jenis kelamin, pekerjaan) dari jemaah haji Indonesia
- b. Mengetahui prevalensi prediabetes pada jemaah haji Indonesia
- c. Mengetahui nilai akurasi dari kadar HDL sebagai marker prediabetes pada jemaah haji Indonesia
- d. Mengetahui nilai akurasi dari kadar TG sebagai marker prediabetes pada jemaah haji Indonesia
- e. Mengetahui nilai akurasi dari rasio HDL dan TG sebagai marker prediabetes pada jemaah haji Indonesia
- f. Perbandingan tingkat akurasi dari kadar HDL, TG, rasio TG dan HDL sebagai marker prediabetes pada jemaah haji Indonesia

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Teoritis

Menambah ilmu pengetahuan mengenai marker yang dapat dijadikan alternatif untuk skrining resistensi insulin pada prediabetes di masyarakat.

1.4.2 Manfaat Praktis

Menambah pengetahuan dan wawasan peneliti mengenai prediabetes, meningkatkan kemampuan menulis suatu karya ilmiah.

DAFTAR PUSTAKA

- ADA (American Diabetes Association). 2019. *Standards of Medical Care in Diabetes 2019. Diabetes Care*. Vol 42. USA: ADA.
- Aregbesola A, Virtanen JK, Voutilainen S, et al. 2015. Serum ferritin and glucose homeostasis: change in the association by glycaemic state. *Diabetes Metab Res Rev*. 31(5): 507–514.
- Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Departemen Kesehatan Republik Indonesia. (2018). *Riskesdas 2018. Hasil Utama Riskesdas Tentang Prevalensi Diabetes Melitus di Indonesia 2018*. <https://doi.org/>.
- Barlow E, Vega L, Grundy M, Defina F. 2014. Triglyceride to High-Density-Lipoprotein-Cholesterol Ratio Is an Index of Heart Disease Mortality and of Incidence of Type 2 Diabetes Mellitus in Men. *Journal of Investigative Medicine*. (2014) 2:62.
- Borai A, Livingstone C, Kaddam I, Ferns G. Selection of the appropriate method for the assessment of insulin resistance. *BMC Medical Research Methodology*. 2011; 11(58):1-10.
- Cui J, Sun J, Wang W, Yasmeen N, Ke M, Xin H, Qiao Q, Ma A, Baloch Z. 2018. Triglycerides and total cholesterol concentrations in association with IFG/IGT in Chinese adults in Qingdao, China. *BMC Public Health*. 18(2018): 444.
- Dorcely B, Katz K, Jagannathan R, Chiang SS, Oluwadare B, Goldberg IJ, Bergman M. 2017. *Diabetes, Metabolic Syndrome and Obesity: Targets and Therapy*. 10(2017): 345-361.
- Guo W, Qin P, Lu J, Li X, Zhu W, Wang J. 2019. Diagnostic values and appropriate cutoff points of lipid ratios in patients with abnormal glucose tolerance status: a crosssectional study. *Lipids in Health and Disease*. (2019) 18:130.
- Healy SJ, Osei K, Gaillard T. 2015. Comparative Study of Glucose Homeostasis, Lipids and Lipoproteins, HDL Functionality, and Cardiometabolic Parameters in Modestly Severely Obese African Americans and White Americans With

- Prediabetes: Implications for the Metabolic Paradoxes. *Health Disparities in Diabetes*. 38(2015): 228–235.
- Hostalek U. 2019. Global epidemiologi of prediabetes present and future perspective. *Clinical Diabetes and Endocrinology*. 5(2019): 5.
- IDF. (2017). IDF Diabetes Atlas 8th edition. In *International Diabetes Federation*. [https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(16\)31679-8](https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(16)31679-8).
- Kang B, Yang Y, Yang HK, Sim H-S, Lim S-Y, Lee J-H, Lee S-S, Suh B-K, Yoon K-H. 2017. Triglycerides/glucose index is a useful surrogate marker of insulin resistance among adolescents. *International Journal of Obesity*. 41(2017): 789–792.
- Kim-Dorner SJ, Deuster PA, Zeno SA, Remeley AT, Poth M. 2009. Should triglycerides and triglycerides to high-density lipoprotein cholesterol ratio be used as surrogates for insulin resistance. *Metabolism Clinical and Experimental*. 59(2010): 299-304.
- Liberty AI, Kodim N, Mukaramah. 2019. Hyperglycemic and Hypertension are Major Component of Metabolic Syndrome that Caused Circulatory Morbidity in Hajj Pilgrims. *Indian Journal of Public Health Research & Development*. 10(7): 838-840.
- Mazidi M, Kengne A-P, Katsiki N, Mikhailidis DP, Banach M. 2017. Lipid accumulation product and triglycerides/glucose index are useful predictors of insulin resistance. *Journal of Diabetes and Its Complications*. 32(2018) 266-270.
- PERKENI. (2015). Definisi DM dan Prediabetes. *Perkeni*. <https://doi.org/10.1002/ijc.25801>.
- Ribeiro RT, Macedo MP, Raposo JF. 2016. HbA1c, fructosamine, and glycated albumin in the detection of dysglycaemic conditions. *Curr Diabetes Rev*. 12(1):14–19.
- Riskesdas. (2013). Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS) 2013. *Laporan Nasional 2013*. <https://doi.org/10.3406/arch.1977.1322>
- Riskesdas. (2018). Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS) 2018. *Laporan Nasional 2018*. http://www.kesmas.kemkes.go.id/assets/upload/dir_519d41d8c

[d98f00/files/Hasil-risikesdas-2018_1274.pdf](#)

- Shealy KM, PharmD, BCPS, BCACP, CDE, Wu J, Waites J, Taylor NA, Sarbacker GB. 2019. Patterns of Diabetes Screening and Prediabetes Treatment during Office Visits in the US. *JABFM: Diabetes Screening and Treatment during Office Visits*. 32(2): 209-217.
- Shimodaira M, Niwa T, Nakajima K, Kobayashi M, Hanyu N, Nakayama T. 2014. Serum Triglyceride Levels Correlated with the Rate of Change in Insulin Secretion Over Two Years in Prediabetic Subjects. *Annals of Nutrition and Metabolism*. 64(2014):38-43.
- Tabák AG, Herder C, Rathman W, Brunner E, Kivimäki M. 2012. Prediabetes: a high-risk state for diabetes development. *Lancet*. 379: 2279-2290.
- Torres P, Carlos J, Umunaga D, Benites A. 2018. High triglycerides to HDL-cholesterol ratio is associated with insulin resistance in normal-weight healthy adults. *Diabetes & Metabolic Syndrome*.
- Unger G, Benozzi SF, Peruzza F, Pennacchiotti GL. 2014. Triglycerides and glucose index: A useful indicator of insulin resistance. *Endocrinology Nutrition*. 61(2014): 533-540.
- Wei C, Yu C, Wen S, Liang S, Jau Y. Elevated Triglyceride-to-HDL Cholesterol Ratio is an Indicator for Insulin Resistance in Middle-aged and elderly Taiwanese Population. *Lipids in Health and Disease*. (2019) 18:176.