UNIVERSITAS
GADJAH MADA
POLIMORFISME GEN ADRENERGIC RECEPTOR BETA 2 (ADRB2) TERHADAP RESISTENSI INSULIN PADA PENDERITA OBESITAS POPULASI JAWA
NAZULA RAHMA S, Dr. Pramudji Hastuti, Apt., MS.; dr. Ahmad Hamim Sadewa, PhD.
Universitas Gadjah Mada, 2018 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL i
HALAMAN PENGESAHAN ii
PERNYATAAN iii
KATA PENGANTAR iv
DAFTAR ISI vi
DAFTAR TABEL viii
DAFTAR GAMBAR ix
DAFTAR LAMPIRAN x
DAFTAR SINGKATAN xi
INTISARI xii
ABSTRACT xiii
BAB I PENDAHULUAN 1
I.1. Latar Belakang 1
I.2. Perumusan Masalah 5
I.3. Tujuan Penelitian 5
I.4. Keaslian Penelitian 6
I.5. Manfaat Penelitian 7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA 8
II.1 Tinjauan Pustaka 8
II.1.1. Definisi Obesitas 8
II.1.2. Epidemiologi Obesitas 9
II.1.3. Faktor Risiko Obesitas 11
II.1. 4. Definisi Resistensi Insulin 14
II. 1. 5. Hubungan Obesitas dengan Resistensi Insulin 16
II. 1. 6. Lipolisis 17
II. 1. 7. Gen ADRB2 20
II. 1. 8. Polimorfisme gen ADRB2 22

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
POLIMORFISME GEN ADRENERGIC RECEPTOR BETA 2 (ADRB2) TERHADAP RESISTENSI INSULIN PADA PENDERITA OBESITAS POPULASI JAWA
NAZULA RAHMA S, Dr. Pramudji Hastuti, Apt., MS.; dr. Ahmad Hamim Sadewa, PhD.
Universitas Gadjah Mada, 2018 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

II. 2. Landasan Teori 27
II. 3. Kerangka Teori 29
II.4. Kerangka Konsep 30
BAB III METODE PENELITIAN 32
III. 1. Jenis dan Rancangan Penelitian 32
III. 2. Variabel Penelitian 32
III. 3. Definisi Operasional 33
III. 4. Bahan dan Alat Penelitian 34
III.5 Jalannya Penelitian 36
III.6. Analisa hasil 41
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 42
IV.1 Hasil Penelitian 42
IV.2 Pembahasan 51
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN 66
V.I. Kesimpulan 66
V.2. Saran 67
V.3 Ringkasan 68
DAFTAR PUSTAKA 78

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
POLIMORFISME GEN ADRENERGIC RECEPTOR BETA 2 (ADRB2) TERHADAP RESISTENSI INSULIN PADA PENDERITA OBESITAS POPULASI JAWA
NAZULA RAHMA S, Dr. Pramudji Hastuti, Apt., MS.; dr. Ahmad Hamim Sadewa, PhD.
Universitas Gadjah Mada, 2018 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Penelitian-penelitian polimorfisme gen ADRB2 6
Tabel 2. Klasifikasi Obesitas berdasarkan IMT penduduk Asia Dewasa 9
Tabel 3. Kerja Insulin dan resistensi insulin dalam jaringan/organ 15
Tabel 4. Karakteristik subyek penelitian kelompok obes dan kelompok kontrol . 42
Tabel 5. Distribusi frekuensi genotip dan alel polimorfisme gen ADRB2 Arg16Gly 44
Tabel 6. Distribusi genotip dan alel polimorfisme gen ADRB2 Arg16Gly pada subyek laki laki 45
Tabel 7. Distribusi genotip dan alel polimorfisme gen ADRB2 Arg16Gly pada subyek perempuan 45
Tabel 8. Distribusi genotip dan alel polimorfisme gen ADRB2 Gln27Glu 46
Tabel 9. Distribusi genotip dan alel polimorfisme gen ADRB2 Gln27Glu pada subyek laki laki 47
Tabel 10. Distribusi genotip dan alel polimorfisme gen ADRB2 Gln27Glu pada subyek perempuan 48
Tabel 11. IMT, waist hip ratio, kadae glukosa, insulin, dan HOMA-IR pada kelompok kontrol dan obes dengan genotip Arg16Arg (AA), Arg16Gly (AG), dan Gly16Gly (GG) 48
Tabel 12. IMT, *waist hip ratio*, kadar glukosa, insulin, dan HOMA-IR pada kelompok kontrol dan obesitas dengan genotip Gln27Glu (CG), Gln27Gln (CC), dan Glu27Glu (GG) 49
Tabel 13. Kombinasi genotip pada polimorfisme Arg16Gly dan Gln27Glu pada gen ADRB2 50
Tabel 14. Haplotipe ADRB2 terhadap HOMA-IR 50
Tabel 15. Perbandingan frekuensi gen ADRB2 Arg16Gly di beberapa negara. .. 52
Tabel 16. Perbandingan frekuensi gen ADRB2 Gln27Glu di beberapa negara 56

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
POLIMORFISME GEN ADRENERGIC RECEPTOR BETA 2 (ADRB2) TERHADAP RESISTENSI INSULIN PADA PENDERITA OBESITAS POPULASI JAWA
NAZULA RAHMA S, Dr. Pramudji Hastuti, Apt., MS.; dr. Ahmad Hamim Sadewa, PhD.
Universitas Gadjah Mada, 2018 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Prevalensi status gizi kurus, BB lebih, dan obesitas 11
Gambar 2. Kerja insulin di beberapa jaringan 14
Gambar 3. Jalur lipolisis pada jaringan adiposa manusia 18
Gambar 4. Jalur sinyaling intraseluler ADRB2 21
Gambar 5. Struktur ADRB2 Arg16Gly dan Gln27Glu..... 23
Gambar 6. Kerangka teori penelitian 30
Gambar 7. Kerangka Konsep Penelitian 31
Gambar 8. Hasil PCR-RFLP Gen ADRB2 Arg16Gly. 43
Gambar 9. Hasil PCR-RFLP Gen ADRB2 Gln27Glu 46

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
POLIMORFISME GEN ADRENERGIC RECEPTOR BETA 2 (ADRB2) TERHADAP RESISTENSI INSULIN PADA PENDERITA OBESITAS POPULASI JAWA
NAZULA RAHMA S, Dr. Pramudji Hastuti, Apt., MS.; dr. Ahmad Hamim Sadewa, PhD.
Universitas Gadjah Mada, 2018 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. *Ethical Clearance* 88
Lampiran 2. Lembar informasi kepada calon Subyek 89
Lampiran 3. Surat Pernyataan Responden (*Informed consent*) 91
Lampiran 4. Kuisioner 92
Lampiran 5. Analisis statistik penelitian 93

POLIMORFISME GEN ADRENERGIC RECEPTOR BETA 2 (ADRB2) TERHADAP RESISTENSI INSULIN PADA PENDERITA
OBESITAS POPULASI JAWA
NAZULA RAHMA S, Dr. Pramudji Hastuti, Apt., MS.; dr. Ahmad Hamim Sadewa, PhD.
Universitas Gadjah Mada, 2018 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR SINGKATAN

AC	*Adenylyl cyclase*
ADRB2	*Adrenergic Receptor Beta*-2
ADRB3	*Adrenergic Receptor Beta*-3
ADRA2	*Adrenergic Receptor Alfa*-2
ATGL	*Adipose tissue triglyceride lipase*
BAT	*Brown adipose tissue*
Depkes RI	Departemen Kesehatan Republik Indonesia
DG	Diasilgliserol
FA	*Fatty acid*
FABP	*Fatty acid binding protein*
FFA	*Free fatty acid*
GC	*Guanylyl cyclase*
GLUT4	*Glucose transporter 4*
G-GTP	*G-protein-Guanosine triphosphate*
HOMA-IR	*Homeostatic Model Assessment of Insulin Resistance*
HSL	*Hormone sensitive lipase*
IMT	Indeks massa tubuh
IRS	*Insulin receptor substrate*
JAK	*Janus Kinase*
Kemenkes RI	Kementerian Kesehatan Republik Indonesia
LD	*Lipid droplet*
LEP	*Leptin*
LEPR	*Leptin receptor*
MAPK	*Mitogen activated protein kinase*
MG	Monoasilgliserol
NHANES	*National Health and Nutrition Examination Survey*
PCR	*Polymerase Chain Reaction*
PI3K	*Phosphatidylinositol 3 kinase*
PKA	*Protein kinase A*
PKC	*Protein kinase C*
PKG	*Protein kinase G*
PLC	*Phospholipase C*
POMC	*Pro-Opiomelanocortine*
PPARs	*Peroxisome proliferator activated receptors*
RFLP	*Restriction Fragment Length Polymorphism*
Riskesdas	Riset Kesehatan Dasar
STAT	*Signal Transducer and Activator of Transcription*
TG	Trigliserida
UCP	*Uncoupling proteins*
WAT	*White adipose tissue*
WHO	*World Health Organization*
βAR	*βadrenergic receptor*