

**SKRIPSI**

**POLIMORFISME GEN *ADIPOQ* SEBAGAI FAKTOR RISIKO  
KEJADIAN DIABETES MELITUS TIPE II TERHADAP  
KASUS OBESITAS MENGGUNAKAN METODE  
*POLYMERASE CHAIN REACTION-RESTRICTION*  
*FRAGMENT LENGTH POLYMORPHISMS***



**Oleh :**

**Ni Putu Ledia Adantha**  
**NIM. P07134221082**

**KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA  
POLTEKKES KEMENKES DENPASAR  
PRODI TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS  
PROGRAM SARJANA TERAPAN  
DENPASAR  
2025**

**SKRIPSI**

**POLIMORFISME GEN *ADIPOQ* SEBAGAI FAKTOR RISIKO  
KEJADIAN DIABETES MELITUS TIPE II TERHADAP  
KASUS OBESITAS MENGGUNAKAN METODE  
*POLYMERASE CHAIN REACTION-RESTRICTION FRAGMENT  
LENGTH POLYMORPHISMS***

**Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat  
Menyelesaikan Pendidikan Program Sarjana Terapan  
Jurusan Teknologi Laboratorium Medis**

**Oleh:**

**Ni Putu Ledia Adantha  
NIM. P07134221082**

**KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA  
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES DENPASAR  
PRODI TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS  
PROGRAM SARJANA TERAPAN  
DENPASAR  
2025**

**LEMBAR PERSETUJUAN**

**POLIMORFISME GEN *ADIPOQ* SEBAGAI FAKTOR RISIKO  
KEJADIAN DIABETES MELITUS TIPE II TERHADAP  
KASUS OBESITAS MENGGUNAKAN METODE  
*POLYMERASE CHAIN REACTION-RESTRICTION FRAGMENT  
LENGTH POLYMORPHISMS***

Oleh :  
**NI PUTU LEDIA ADANTHA**  
**NIM. P07134221082**

**TELAH MENDAPAT PERSETUJUAN**

**Pembimbing Utama**



**Dr. drg. I Gusti Agung Ayu Putu Swastini, M.Biomed.**  
**NIP. 19671218200212200.**

**Pembimbing Pendamping :**



**Heri Setiyo Bakti, S.ST, M.Biomed.**  
**NIP. 198506022010121001.**

**MENGETAHUI**  
**KETUA JURUSAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS**  
**POLTEKKES KEMENKES DENPASAR**



**I Gusti Ayu Sri Dhiyanaputri, S.KM., M.PH.**  
**NIP. 197209011998032003.**

## LEMBAR PENGESAHAN

**POLIMORFISME GEN *ADIPOQ* SEBAGAI FAKTOR RISIKO  
KEJADIAN DIABETES MELITUS TIPE II TERHADAP  
KASUS OBESITAS MENGGUNAKAN METODE  
*POLYMERASE CHAIN REACTION-RESTRICTION FRAGMENT  
LENGTH POLYMORPHISMS***

Oleh :

**NI PUTU LEDIA ADANTHA**  
**NIM. P07134221082**

**TELAH DIUJI DIHADAPAN TIM PENGUJI**

**PADA HARI : RABU**

**TANGGAL : 14 MEI 2025**

### TIM PENGUJI :

1. Dr. dr. I Gusti Agung Dewi Sarihati, M. Biomed

(Ketua Penguji)

2. Dr. drg. I Gusti Agung Ayu Putu Swastini, M.Biomed

(Anggota Penguji 1)

3. Luh Ade Wilan Krisna, S.Si., M. Ked., Ph.D

(Anggota Penguji 2)

### MENGETAHUI :

**KETUA JURUSAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS  
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES DENPASAR**



**I Gusti Ayu Sri Dhyanaputri, S.KM., M.P.H.**  
**NIP. 197209011998032003**

## SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Ni Putu Ledia Adantha  
NIM : P07134221082  
Program Studi : Sarjana Terapan  
Jurusan : Teknologi Laboratorium Medis  
Tahun Akademik : 2024/2025  
Alamat : JL. Pratama No 107 Tanjung Benoa

Dengan ini menyatakan bahwa :

1. Skripsi dengan judul Polimorfisme Gen *ADIPOQ* Sebagai Faktor Resiko Kejadian Diabetes Melitus Tipe II Terhadap Kasus Obesitas Menggunakan Metode PCR-RFLP **adalah benar karya sendiri atau bukan plagiat hasil karya orang lain.**
2. Apabila dikemudian hari terbukti bahwa Skripsi ini **bukan** karya saya sendiri atau plagiat hasil karya orang lain, maka saya sendiri bersedia menerima sanksi sesuai Peraturan Mendiknas RI No.17 Tahun 2010 dan ketentuan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Denpasar, 18 April 2025

Yang membuat pernyataan,



Ni Putu Ledia Adantha

NIM. P07134221082

## LEMBAR PERSEMBAHAN

*Puji syukur saya panjatkan kepada Ida Sang Hyang Widhi Wasa atas rahmat, kesehatan, serta kemudahan-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik dan tepat waktu. Skripsi ini saya persembahkan dengan penuh cinta dan kerinduan untuk Ibu tercinta yang telah lebih dulu berpulang ke sisi-Nya. Terima kasih atas segala kasih sayang, doa, dan kekuatan yang Ibu tanamkan dalam hidup saya.*

*kepada Merta wijaya (Bapak) yang selalu menjadi sumber semangat dan kekuatan selalu mendukung dengan sabar dan penuh kasih dan kepada kakek, nenek tersayang yang selalu menyelipkan doa-doa terbaik dalam setiap langkah saya. Untuk seluruh keluarga, terutama adik dan kakak-kakak sepupu saya, terima kasih atas semangat dan dukungannya selama ini.*

*kepada sahabat-sahabat terdekat saya yang selalu hadir di setiap fase, mendengarkan keluh kesah, memberikan semangat, dan menjadi tempat berbagi tawa dan air mata. Kehadiran kalian membuat perjalanan ini terasa lebih ringan dan penuh warna*

*Dan terakhir, untuk diri sendiri terima kasih karena telah kuat, terus berjuang, dan tidak menyerah sampai akhir. Terima kasih telah sampai di titik ini.*

*Terima kasih telah bertahan di saat lelah mulai menguasai, tetap berjalan meski langkah terasa berat, dan tidak berhenti meskipun sering merasa ingin menyerah.*

*Terima kasih sudah melewati malam-malam penuh keraguan, hari-hari penuh tekanan, serta segala rasa cemas yang diam-diam dipikul sendiri. Kamu layak bangga atas semua proses yang telah dilalui dan pencapaian yang telah diraih.*

## RIWAYAT PENULIS



Penulis bernama Ni Putu Ledia Adantha, lahir di Denpasar pada tanggal 27 Maret 2003. Penulis merupakan putri pertama dari pasangan I Ketut Mertha Wijaya (Ayah) dan Ni Ketut Artini (Ibu). Penulis memulai pendidikan pada tahun 2007 hingga 2009 di TK Jaladikumara. Pada tahun 2009-2015 penulis melanjutkan pendidikan ke jenjang Sekolah Dasar (SD) di SD Negeri 2 Tanjung Benoa. Pada tahun 2015-2018 penulis melanjutkan pendidikan ke jenjang Sekolah Menengah Pertama (SMP) di SMP Negeri 3 Kuta Selatan. Pada tahun 2018-2021 penulis melanjutkan pendidikan ke jenjang Sekolah Menengah Atas (SMA) di SMA Negeri 1 Kuta Selatan. Pada tahun 2021, penulis menyelesaikan pendidikan di sekolah menengah atas dan melanjutkan pendidikan di Politeknik Kesehatan Denpasar Program Studi Sarjana Terapan Jurusan Teknologi Laboratorium Medis.

**ADIPOQ GENE POLYMORPHISM AS A RISK FACTOR FOR TYPE II  
DIABETES MELLITUS IN OBESITY CASES USING THE  
POLYMERASE CHAIN REACTION-RESTRICTION FRAGMENT  
LENGTH POLYMORPHISMS METHOD**

**ABSTRACT**

**Background:** Obesity is a major risk factor for Type II Diabetes Mellitus (T2DM). The ADIPOQ gene that encodes adiponectin plays an important role in glucose and lipid metabolism. Polymorphisms in this gene are thought to influence a person's susceptibility to T2DM. **Objective:** This study aims to determine the relationship between ADIPOQ gene polymorphisms and the incidence of T2DM in obese patients. **Method:** The study was conducted with a descriptive approach using the Polymerase Chain Reaction-Restriction Fragment Length Polymorphism (PCR-RFLP) method. The study sample consisted of 20 students of the Denpasar Ministry of Health Polytechnic who were divided into two groups based on Body Mass Index (BMI), namely the obese group ( $BMI \geq 25 \text{ kg/m}^2$ ) and non-obese ( $BMI < 25 \text{ kg/m}^2$ ). DNA isolation was carried out from venous blood, then the ADIPOQ gene was amplified and the PCR results were cut with the EcoR1 restriction enzyme. The products were identified by agarose gel electrophoresis to detect polymorphism. **Results:** The majority of electrophoresis respondents showed that all samples had DNA fragments of 933 bp and 767 bp, indicating a homozygous wildtype (TT) genotype. **Conclusion:** No ADIPOQ gene polymorphism was found in the patient samples studied. Thus, in this population, ADIPOQ gene polymorphism is unlikely to play a role in the occurrence of T2DM in obese patients.

**Keywords:** ADIPOQ Gene, Obesity, PCR-RFLP, Polymorphism, Type II Diabetes Mellitus

**POLIMORFISME GEN *ADIPOQ* SEBAGAI FAKTOR RISIKO  
KEJADIAN DIABETES MELITUS TIPE II TERHADAP KASUS  
OBESITAS MENGGUNAKAN METODE *POLYMERASE CHAIN  
REACTION-RESTRICTION FRAGMENT LENGTH POLYMORPHISMS***

**ABSTRAK**

**Latar Belakang:** Obesitas merupakan faktor risiko utama terjadinya Diabetes Melitus Tipe II (DMT2). Gen *ADIPOQ* yang mengkodekan adiponektin berperan penting dalam metabolisme glukosa dan lipid. Polimorfisme pada gen ini diduga berpengaruh terhadap kerentanan seseorang terhadap DMT2. **Tujuan:** Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara polimorfisme gen *ADIPOQ* dengan kejadian DMT2 pada pasien obesitas. **Metode:** Penelitian dilakukan dengan pendekatan deskriptif menggunakan metode *Polymerase Chain Reaction-Restriction Fragment Length Polymorphism* (PCR-RFLP). Sampel penelitian terdiri dari 20 mahasiswa Poltekkes Kemenkes Denpasar yang dibagi menjadi dua kelompok berdasarkan nilai Indeks Massa Tubuh (IMT), yaitu kelompok obesitas ( $IMT \geq 25 \text{ kg/m}^2$ ) dan non-obesitas ( $IMT < 25 \text{ kg/m}^2$ ). Isolasi DNA dilakukan dari darah vena, kemudian dilakukan amplifikasi gen *ADIPOQ* dan pemotongan hasil PCR dengan enzim restriksi *EcoRI*. Produk diidentifikasi melalui elektroforesis gel agarosa untuk mendeteksi adanya polimorfisme. **Hasil:** Uji responden elektroforesis menunjukkan bahwa seluruh sampel memiliki fragmen DNA sepanjang 933 bp dan 767 bp, yang mengindikasikan genotipe homozigot wildtype (TT). **Kesimpulan:** Tidak ditemukan adanya polimorfisme gen *ADIPOQ* pada sampel pasien yang diteliti. Dengan demikian, pada populasi ini, polimorfisme gen *ADIPOQ* kemungkinan tidak berperan dalam kejadian DMT2 pada pasien obesitas.

**Kata kunci:** Diabetes Melitus Tipe II, Obesitas, PCR-RFLP Polimorfisme, Gen *ADIPOQ*

## RINGKASAN PENELITIAN

### **POLIMORFISME GEN *ADIPOQ* SEBAGAI FAKTOR RISIKO KEJADIAN DIABETES MELITUS TIPE II TERHADAP KASUS OBESITAS MENGGUNAKAN METODE *POLYMERASE CHAIN REACTION-RESTRICTION FRAGMENT LENGTH POLYMORPHISMS***

**Oleh : Ni Putu Ledia Adantha (P0734221082)**

Penelitian ini berjudul “Polimorfisme Gen *ADIPOQ* sebagai Faktor Risiko Diabetes Melitus Tipe II terhadap Kasus Obesitas Menggunakan Metode PCR-RFLP”. Latar belakang penelitian ini meningkatnya prevalensi obesitas dan Diabetes Melitus Tipe II di Indonesia. Salah satu faktor penting yang diyakini turut berperan adalah faktor genetik, khususnya gen *ADIPOQ* yang mengkodekan hormon adiponektin. Adiponektin berperan penting dalam pengaturan metabolisme lemak dan glukosa serta meningkatkan sensitivitas insulin. Polimorfisme pada gen *ADIPOQ* berpotensi memengaruhi kadar adiponektin, sehingga dapat meningkatkan risiko resistensi insulin dan DM2, terutama pada individu dengan obesitas.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui adanya polimorfisme gen *ADIPOQ* sebagai faktor risiko terjadinya DM2 pada kasus obesitas, serta mengidentifikasi karakteristik responden berdasarkan jenis kelamin, usia, dan Indeks Massa Tubuh (IMT), dan kaitannya dengan keberadaan polimorfisme tersebut. Penelitian dilakukan dengan pendekatan deskriptif molekuler menggunakan metode PCR-RFLP. Sebanyak 20 responden berusia 18–23 tahun dianalisis, terdiri dari 10 orang dengan obesitas ( $IMT \geq 25 \text{ kg/m}^2$ ) dan 10 orang non-obesitas ( $IMT < 25 \text{ kg/m}^2$ ). Mayoritas responden berjenis kelamin perempuan. DNA diisolasi dari sampel darah, kemudian dilakukan amplifikasi gen *ADIPOQ* menggunakan primer spesifik. Hasil PCR sepanjang 1700 bp selanjutnya dipotong menggunakan enzim restriksi EcoR1 untuk melihat adanya fragmen yang menunjukkan polimorfisme.

Hasil elektroforesis menunjukkan bahwa seluruh sampel menampilkan pola dua pita DNA berukuran 933 bp dan 767 bp, yang menunjukkan genotipe homozigot *wild type* (TT). Tidak ditemukan alel mutan ataupun genotipe heterozigot, yang menandakan bahwa tidak terdapat polimorfisme pada lokus gen *ADIPOQ* yang diteliti. Selain itu, pola pita yang seragam antara kelompok obesitas dan non-obesitas menunjukkan tidak adanya perbedaan genetik pada gen *ADIPOQ* antara kedua kelompok tersebut.

Kesimpulannya, dalam populasi yang diteliti, gen *ADIPOQ* tidak mengalami polimorfisme pada posisi yang diamati, sehingga belum dapat dikaitkan langsung sebagai faktor risiko genetik terhadap DMT2 pada kasus obesitas. Hal ini mengindikasikan bahwa faktor lain seperti lingkungan, gaya hidup, atau genetik lain di luar *ADIPOQ* kemungkinan memiliki pengaruh lebih besar dalam risiko terjadinya obesitas dan DMT2 pada kelompok dewasa muda yang diteliti.

Daftar bacaan: 74 (2015-2024).

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, atas berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul “Polimorfisme Gen *ADIPOQ* Sebagai Faktor Risiko Kejadian Diabetes Melitus Tipe II Terhadap Kasus Obesitas Menggunakan Metode PCR-RFLP”. Tulisan ini disusun sebagai bentuk pengabdian penulis untuk memperdalam pemahaman topik yang penulis pilih dan memenuhi salah satu syarat menyelesaikan mata kuliah skripsi Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Program Studi Sarjana Terapan. Penulis menyadari bahwa penyusunan karya ini tidak lepas dari bantuan dan dukungan dari banyak pihak. Oleh sebab itu, dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Dr. Sri Rahayu, S.Tr, Keb, S.Kep, Ners, M.Kes, selaku Direktur Politeknik Kesehatan Kemenkes Denpasar.
2. Ibu I Gusti Ayu Sri Dhyanaputri, S.KM., M.PH., selaku Ketua Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Politeknik Kesehatan Kemenkes Denpasar.
3. Bapak Heri Setiyo Bakti, S.ST, M.Biomed., selaku Ketua Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis Politeknik Kesehatan Denpasar dan pembimbing pendamping yang telah memberikan bimbingan selama penyusunan skripsi dan telah banyak memberikan ilmu pengetahuan selama pendidikan di Politeknik Kesehatan Denpasar.
4. Ibu Dr. drg. I Gusti Agung Ayu Putu Swastini, M.Biomed selaku Pembimbing Utama, pembimbing utama yang selalu bersedia meluangkan waktu di tengah-tengah kesibukannya, membimbing dan memberi banyak masukan serta saran dengan penuh kesabaran selama proses penyusunan skripsi ini.

5. Seluruh Dosen dan PLP Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Politeknik Kesehatan Kemenkes Denpasar yang telah membantu selama proses perkuliahan.
6. Bapak, Ibu dan seluruh keluarga yang selalu mendukung dan memberi semangat penulis selama proses pembuatan skripsi ini.
7. Teman-teman Mahasiswa Prodi Teknologi Laboratorium Medis yang telah memberikan semangat, dukungan serta motivasi dalam menyelesaikan skripsi ini.

Dalam penulisan Skripsi ini, penulis menyadari masih banyak kekurangan dan jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk Skripsi ini. Semoga Skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca dan berguna dalam pengembangan ilmu pengetahuan dan penelitian selanjutnya.

Denpasar, 21 Februari 2025

Ni Putu Ledia Adantha

## DAFTAR ISI

|                                                                              |       |
|------------------------------------------------------------------------------|-------|
| SKRIPSI.....                                                                 | i     |
| LEMBAR PERSETUJUAN.....                                                      | ii    |
| LEMBAR PENGESAHAN .....                                                      | iii   |
| SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT.....                                          | iv    |
| LEMBAR PERSEMBAHAN .....                                                     | v     |
| RIWAYAT PENULIS .....                                                        | vi    |
| ABSTRACT .....                                                               | viii  |
| ABSTRAK .....                                                                | ix    |
| RINGKASAN PENELITIAN .....                                                   | x     |
| KATA PENGANTAR.....                                                          | xii   |
| DAFTAR ISI .....                                                             | xiii  |
| DAFTAR TABEL.....                                                            | xvi   |
| DAFTAR GAMBAR .....                                                          | xvii  |
| DAFTAR SINGKATAN .....                                                       | xviii |
| DAFTAR LAMPIRAN .....                                                        | xix   |
| BAB I PENDAHULUAN .....                                                      | 1     |
| A. Latar Belakang .....                                                      | 1     |
| B. Rumusan Masalah .....                                                     | 6     |
| C. Tujuan Penelitian.....                                                    | 6     |
| D. Manfaat Penelitian .....                                                  | 7     |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....                                                | 9     |
| A. Diabetes Melitus.....                                                     | 9     |
| B. Obesitas .....                                                            | 11    |
| C. Patofisiologi Obesitas.....                                               | 13    |
| D. Faktor Risiko Obesitas .....                                              | 16    |
| E. Genetik .....                                                             | 19    |
| F. Polimorfisme Gen <i>ADIPOQ</i> dan Gen Terkait Dalam Regulasi Obesitas .. | 23    |
| G. Metode Pemeriksaan Polimorfisme .....                                     | 26    |
| BAB III KERANGKA KONSEP.....                                                 | 32    |

|                                                       |    |
|-------------------------------------------------------|----|
| A. Kerangka Konsep .....                              | 32 |
| B. Variabel Penelitian dan Definisi Operasional ..... | 34 |
| BAB IV METODE PENELITIAN .....                        | 36 |
| A. Jenis Penelitian.....                              | 36 |
| B. Alur Penelitian .....                              | 36 |
| C. Tempat dan Waktu Penelitian.....                   | 37 |
| D. Populasi dan Sampel .....                          | 37 |
| E. Jenis dan Teknik Pengumpulan Data .....            | 49 |
| F. Pengolahan dan Analisis Data .....                 | 50 |
| G. Etika Penelitian .....                             | 52 |
| BAB V HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....            | 53 |
| A. Hasil Penelitian .....                             | 53 |
| B. Pembahasan.....                                    | 56 |
| BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN .....                     | 63 |
| A. Kesimpulan .....                                   | 63 |
| B. Saran .....                                        | 63 |
| DAFTAR PUSTAKA .....                                  | 65 |
| LAMPIRAN.....                                         | 73 |

## DAFTAR TABEL

|                                                                                |    |
|--------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabel 1. Klasifikasi Obesitas Orang Dewasa Berdasarkan IMT Menurut WHO..       | 12 |
| Tabel 2. Indeks Massa Tubuh.....                                               | 13 |
| Tabel 3. Definisi Operasional.....                                             | 34 |
| Tabel 4. Komponen Master Mix PCR (Ampliqon III, 2021).....                     | 43 |
| Tabel 5. Suhu <i>Thermal Cycler</i> (Ampliqon III, 2021) .....                 | 47 |
| Tabel 6. Hasil karakteristik berdasarkan jenis kelamin.....                    | 53 |
| Tabel 7. Hasil karakteristik berdasarkan usia.....                             | 54 |
| Tabel 8. Hasil perhitungan IMT .....                                           | 54 |
| Tabel 9. Identifikasi polimorfisme gen <i>ADIPOQ</i> .....                     | 55 |
| Tabel 10. Polimorfisme berdasarkan karakteristik usia, jenis kelamin, dan IMT. | 55 |

## DAFTAR GAMBAR

|                                                                  |    |
|------------------------------------------------------------------|----|
| Gambar 1. Kerangka Konsep .....                                  | 32 |
| Gambar 2. Alur Penelitian.....                                   | 36 |
| Gambar 3. Hasil Uji Pendahuluan.....                             | 49 |
| Gambar 4. Hasil elektroforesis Pembacaan menggunakan UV-DOC..... | 58 |

## DAFTAR SINGKATAN

|                   |                                                                               |
|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| ADIPOQ            | : <i>Adiponectin, CIQ and Collagen Domain Containing</i>                      |
| AgRP              | : <i>Agouti-Related Peptide</i>                                               |
| ARMS              | : <i>Amplified Refractory Mutation System</i>                                 |
| ASH               | : <i>Allelespecific Hybridization</i>                                         |
| AS-PCR            | : <i>Allele Specific PCR</i>                                                  |
| ATCG              | : <i>Adenine, Tymine, Cytosine dan Guanine</i>                                |
| BMI               | : <i>Body Mass Index</i>                                                      |
| bp                | : <i>base pair</i>                                                            |
| cDNA              | : <i>Complementary DNA</i>                                                    |
| CYB               | : <i>Cytochrome B</i>                                                         |
| ddPCR             | : <i>Droplet Digital PCR</i>                                                  |
| DMT2              | : <i>Diabetes Melitus Tipe II</i>                                             |
| DNA               | : <i>Deoxyribonucleic Acid</i>                                                |
| dNTPs             | : <i>Deoxynucleotide Triphosphates</i>                                        |
| EcoRI             | : <i>Escherichia coli strain RY</i>                                           |
| EDTA              | : <i>Ethylen Diamine Tetra Acetic Acid</i>                                    |
| FISH              | : <i>Fluorescent In Situ Hybridization</i>                                    |
| IDF               | : <i>Internasional Diabetes Federation</i>                                    |
| IMT               | : <i>Indeks Massa Tubuh</i>                                                   |
| LAF               | : <i>Laminar Air Flow</i>                                                     |
| MgCl <sub>2</sub> | : <i>Magnesium Klorida</i>                                                    |
| m-RNA             | : <i>RNA Kurir/ Messenger RNA</i>                                             |
| mtDNA             | : <i>DNA mitokondria</i>                                                      |
| NFW               | : <i>Nuclease Free Water</i>                                                  |
| NGS               | : <i>Next Generation Sequencing</i>                                           |
| PCR               | : <i>Polymerase Chain Reaction</i>                                            |
| PCR-RFLP          | : <i>Polymerase Chain Reaction - Restriction Fragment Length Polymorphism</i> |
| POMC              | : <i>Pro Opiomelanocortin</i>                                                 |
| PTM               | : <i>Penyakit Tidak Menular</i>                                               |
| qPCR              | : <i>Real Time PCR</i>                                                        |
| RFLP              | : <i>Restriction Fragment Length Polymorphism</i>                             |
| RI                | : <i>Republik Indonesia</i>                                                   |
| RISKESDAS         | : <i>Riset Kesehatan Dasar</i>                                                |
| RNA               | : <i>Ribonucleic Acid</i>                                                     |
| RNase             | : <i>Ribonuklease</i>                                                         |
| r-RNA             | : <i>RNA Ribosom</i>                                                          |
| RT-PCR            | : <i>Reverse Transcriptase</i>                                                |
| SKRT              | : <i>Survei Kesehatan Rumah Tangga</i>                                        |
| SNP               | : <i>Single Nucleotide Polymorphism</i>                                       |
| SSCP              | : <i>Single Strdan Conformation Polymorphism</i>                              |
| T <sub>m</sub>    | : <i>Temperature Melting</i>                                                  |
| TM 1-7            | : <i>Transmembran 1-7</i>                                                     |
| t-RNA             | : <i>RNA Transfer</i>                                                         |
| UV-DOC            | : <i>UV Documentation</i>                                                     |

VDR : *Vitamin D Receptor*  
WHO : *World Health Organization*

## DAFTAR LAMPIRAN

|                                                                     |    |
|---------------------------------------------------------------------|----|
| Lampiran 1 Surat Persetujuan Etik Penelitian .....                  | 73 |
| Lampiran 2 Surat Izin Peminjaman Fasilitas Laboratorium .....       | 74 |
| Lampiran 3 Lembar Kuisioner Responden .....                         | 75 |
| Lampiran 4 Lembar Permohonan Responden.....                         | 76 |
| Lampiran 5 Lembar Informed Consent.....                             | 77 |
| Lampiran 6 Hasil Penelitian.....                                    | 79 |
| Lampiran 7 Dokumentasi Penelitian.....                              | 81 |
| Lampiran 8 Bimbingan SIAK .....                                     | 83 |
| Lampiran 9 Hasil Turnitin.....                                      | 84 |
| Lampiran 10 Surat Pernyataan Persetujuan Publikasi Repository ..... | 85 |