



**ANALISIS FAKTOR RISIKO YANG DAPAT  
DIMODIFIKASI PADA KEJADIAN INTOLERANSI  
GLUKOSA GESTASIONAL DAN DIABETES MELLITUS  
GESTASIONAL DI WILAYAH PERKOTAAN JEMBER**

**TESIS**

Oleh

**ARISTHA DWI WIRAPRAJA  
NIM 152520102018**

**PROGRAM STUDI MAGISTER ILMU KESEHATAN MASYARAKAT  
PROGRAM PASCASARJANA  
UNIVERSITAS JEMBER  
2018**



**ANALISIS FAKTOR RISIKO YANG DAPAT  
DIMODIFIKASI PADA KEJADIAN INTOLERANSI  
GLUKOSA GESTASIONAL DAN DIABETES MELLITUS  
GESTASIONAL DI WILAYAH PERKOTAAN JEMBER**

**TESIS**

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat  
untuk menyelesaikan Program Studi Ilmu Kesehatan Masyarakat (S2)  
dan mencapai gelar Magister Kesehatan Masyarakat

Oleh

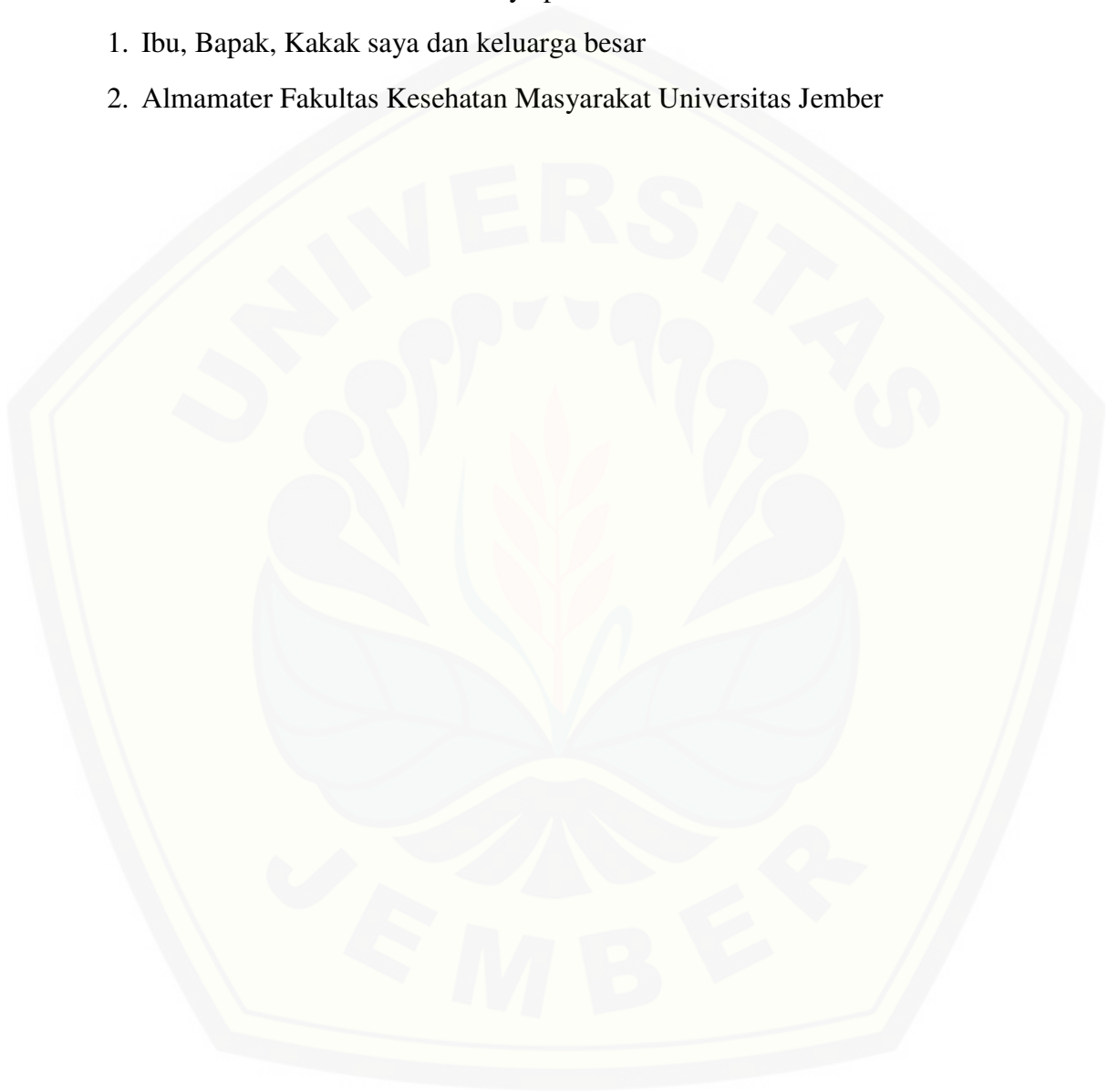
**ARISTHA DWI WIRAPRAJA  
NIM 152520102018**

**PROGRAM STUDI MAGISTER ILMU KESEHATAN MASYARAKAT  
PROGRAM PASCASARJANA  
UNIVERSITAS JEMBER  
2018**

**PERSEMBAHAN**

Tesis ini saya persembahkan untuk :

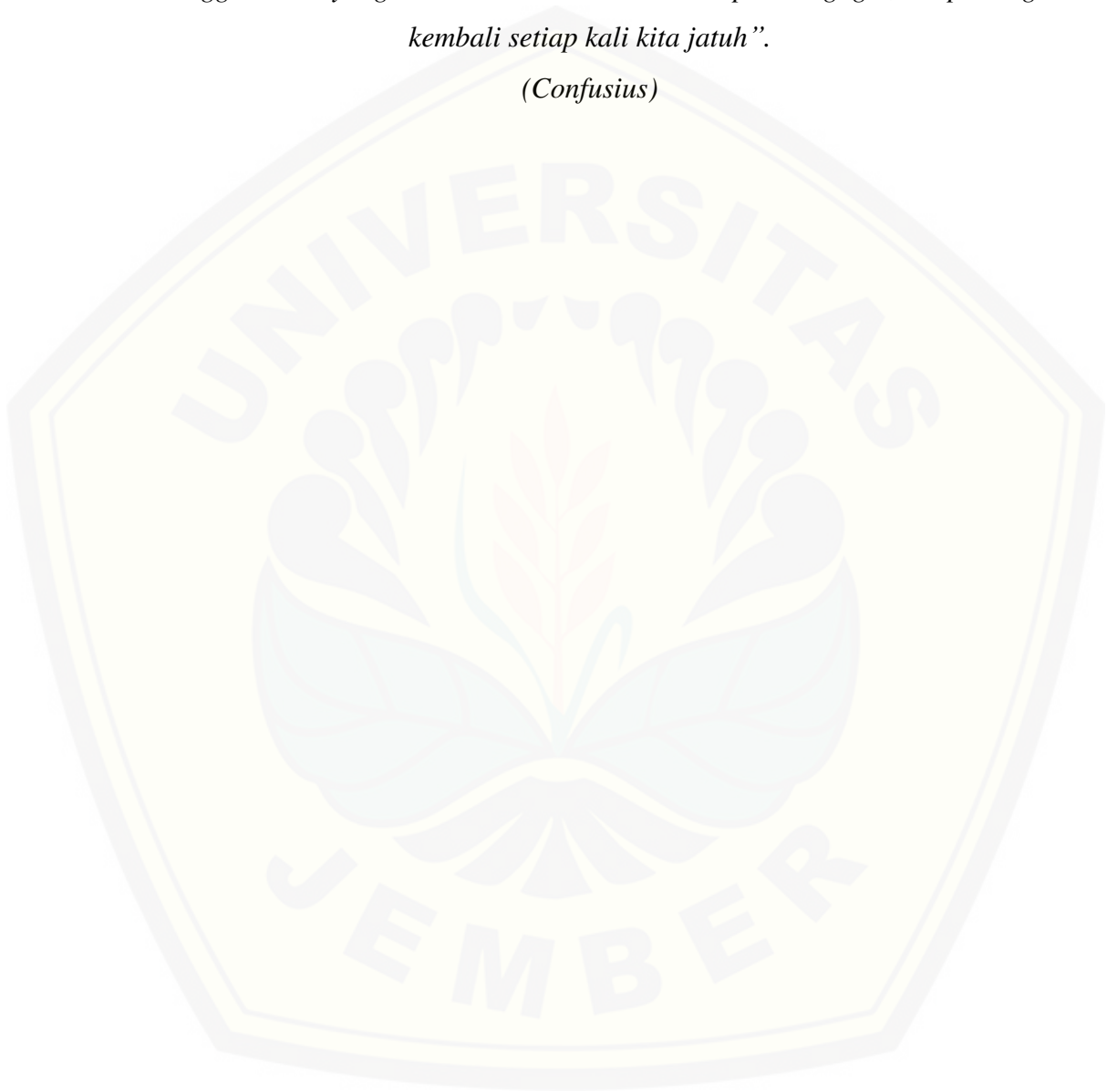
1. Ibu, Bapak, Kakak saya dan keluarga besar
2. Almamater Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember



**MOTTO**

*“Kebanggaan kita yang terbesar adalah bukan tidak pernah gagal, tetapi bangkit kembali setiap kali kita jatuh”.*

*(Confusius)*



**PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Aristha Dwi Wirapraja

NIM : 152520102018

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa tesis yang berjudul : Analisis Faktor Risiko yang Dapat Dimodifikasi pada Kejadian Intoleransi Glukosa Gestasional dan Diabetes Mellitus Gestasional di Wilayah Perkotaan Jember adalah benar-benar hasil karya sendiri dan dosen pembimbing, kecuali jika dalam pengutipan subtansi disebutkan sumbernya, dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, dan merupakan karya yang memiliki keunggulan tersendiri daripada lainnya, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan prinsip ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Dengan pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 15 Mei 2018

Yang Menyatakan

Aristha Dwi Wirapraja  
NIM 152520102018

**HALAMAN BIMBINGAN**

**TESIS**

**ANALISIS FAKTOR RISIKO YANG DAPAT  
DIMODIFIKASI PADA KEJADIAN INTOLERANSI GLUKOSA  
GESTASIONAL DAN DIABETES MELLITUS GESTASIONAL DI  
WILAYAH PERKOTAAN JEMBER**

Oleh

Aristha Dwi Wirapraja

NIM 152520102018

**Pembimbing**

Dosen Pembimbing Utama : dr. Ancah Caesarina Novi Marchianti, Ph.D.

Dosen Pembimbing Anggota : Dr. Isa Ma'rufi, S.KM., M.Kes

**PERSETUJUAN PEMBIMBING**

Tesis berjudul “Analisis Faktor Risiko yang Dapat Dimodifikasi pada Kejadian Intoleransi Glukosa Gestasional dan Diabetes Mellitus Gestasional di Wilayah Perkotaan Jember”.

hari, Tanggal : Selasa, 15 Mei 2018

tempat : Program Pascasarjana Universitas Jember

Dosen Pembimbing Utama,

Dosen Pembimbing Anggota

dr. Ancah Caesarina Novi M., Ph.D.  
NIP. 98203092008122002

Dr. Isa Ma'rufi, S.KM., M.Kes  
NIP. 197509142008121002

**PENGESAHAN**

Tesis berjudul “Analisis Faktor Risiko yang Dapat Dimodifikasi dengan Kejadian Intoleransi Glukosa Gestasional dan Diabetes Mellitus Gestasional di Wilayah Perkotaan Jember” karya Aristha Dwi Wirapraja, NIM 152520102018 telah memenuhi persyaratan Keputusan Rektor Universitas Jember, nomor 16887/UN25/SP/2017, tanggal 01 November 2017, tentang Deteksi Dini Tindakan Plagiasi dan Pencegahan Plagiarisme Karya Ilmiah Dosen, Tenaga Kependidikan, dan Mahasiswa Universitas Jember dengan Submission ID 903071567 serta telah diuji dan disahkan pada:

hari, tanggal :  
tempat : Pascasarjana Universitas Jember  
Tim Penguji:

Ketua,

Dr. rer.biol.hum. dr. Erma Sulistyaningsih, M.Si  
NIP. 19770222 200212 2 001

Sekretaris,

Anggota I,

Dr. drg. Ristya Widi E. Y., M. Kes  
NIP. 19770405 200112 2 001

Dr. dr. Aries Prasetyo, M.Kes.  
NIP. 19690203 199903 1 001

Anggota II,

Anggota III,

dr. Ancah Caesarani Novi M., Ph.D  
NIP 19820309 200812 2 002

Dr. Isa Ma'rufi, S.KM., M.Kes  
NIP. 19750914 200812 1 002

Mengesahkan  
Direktur Pascasarjana Universitas Jember

Prof. Dr. Ir. Rudi Wibowo, M. S  
NIP.19520706 197603 1 006



## RINGKASAN

**Analisis Faktor Risiko yang Dapat Dimodifikasi pada Kejadian Intoleransi Glukosa Gestasional dan Diabetes Mellitus Gestasional di Wilayah Perkotaan Jember;** Aristha Dwi Wirapraja; 152520102018; 2018; 139 halaman; Program Magister Ilmu Kesehatan Masyarakat Universitas Jember.

Ibu hamil mempunyai risiko yang tinggi terjadinya intoleransi glukosa gestasional (IGG) dan diabetes mellitus gestasional (DMG). Perubahan hormon kehamilan dan perubahan metabolisme merupakan penyebab glukosa cenderung tinggi. Pemeriksaan laboratorium ibu hamil di Puskesmas dilakukan 1 kali pada pemeriksaan awal (pemeriksaan Hb, golongan darah, protein urin dan PPIA) atau dilakukan jika ada indikasi. Faktor gaya hidup masyarakat perkotaan yang cenderung tidak sehat serta minimnya aktivitas fisik merupakan faktor risiko yang dapat dimodifikasi pada penyakit diabetes mellitus, oleh karena itu peneliti tertarik untuk melakukan penelitian terkait analisis faktor yang dapat dimodifikasi dengan kejadian IGG dan DMG di wilayah perkotaan Jember.

Jenis penelitian ini adalah observasional analitik dengan desain penelitian cross sectional. Penelitian ini dilakukan di wilayah kerja Puskesmas Sumber Sari, Puskesmas Kaliwates dan Puskesmas Patrang pada bulan Oktober-Desember 2017. Data dikumpulkan dari 96 ibu hamil yang tinggal di wilayah kerja ketiga puskesmas tersebut. Metode sampling dengan *consecutive sampling*. Metode pengumpulan data dengan wawancara, kuesioner dan pemeriksaan kadar gula darah. Analisis data berupa analisis univariat, analisis bivariat dengan menggunakan uji chi square dan analisis multivariat dengan uji regresi logistik ganda.

Hasil analisis data penelitian menunjukkan bahwa ada hubungan berat badan (nilai  $p = 0,001$ ), aktivitas fisik (nilai  $p = 0,000$ ), dan diet (nilai  $p = 0,000$ ) dengan kejadian IGG dan DMG, sedangkan tidak terdapat hubungan yang signifikan tekanan darah (nilai  $p = 0,145$ ) dan merokok (nilai  $p = 0,947$ ) dengan kejadian IGG dan DMG. Faktor yang paling berhubungan dengan kejadian IGG

dan DMG adalah aktivitas fisik dengan nilai  $p=0,000$  dengan peluang 0,176 kali terjadi IGG dan DMG.

Adanya hubungan berat badan dengan kejadian IGG dan DMG dikarenakan usia kehamilan lebih dari 24 minggu, nafsu makan mulai normal, plasenta sudah mulai bekerja maksimal sehingga ibu hamil merasakan sering cepat lapar dan makan 2 kali porsi dibandingkan sebelum hamil. Aktivitas fisik berhubungan signifikan dengan kejadian IGG dan DMG karena semakin besarnya uterus pada UK >24 minggu membuat ibu hamil merasa semakin berat untuk menopang tubuhnya dan cepat lelah jika digunakan untuk beraktivitas fisik seperti olahraga. Ibu hamil lebih banyak menghabiskan waktu untuk melakukan aktivitas sedentari seperti menonton tv dan beristirahat. Diet berhubungan signifikan dengan kejadian IGG dan DMG karena ibu hamil mengkonsumsi karbohidrat seperti nasi untuk sekali makan 1,5-2 piring/porsi lebih banyak daripada biasa. Ibu hamil rata-rata tidak memperhatikan kecukupan gizi yang dikonsumsi seperti lauk pauk, sayur dan buah, terutama konsumsi buah rata-rata hanya seminggu sekali. Faktor paling berhubungan adalah aktivitas fisik dikarenakan beraktivitas fisik mempunyai beberapa keuntungan yang didapatkan terkait kontrol glukosa dalam tubuh yaitu, pengurangan penimbunan asam lemak yang menyebabkan sel kurang respon terhadap insulin, tekanan darah menjadi terkontrol, terhindar dari berat badan berlebih dan obesitas yang dapat menyebabkan sindroma metabolik kronik, serta mencegah terjadinya penyakit kardiovaskuler.

Kesimpulan pada penelitian ini adalah faktor risiko yang berhubungan dengan kejadian IGG dan DMG antara lain berat badan, aktivitas fisik dan diet, sedangkan faktor yang paling berhubungan dengan kejadian IGG dan DMG adalah aktivitas fisik.

Saran bagi masyarakat pada penelitian ini adalah ibu hamil dianjurkan berolahraga ringan minimal jalan-jalan setiap pagi hari, melakukan senam hamil, tidak bermalas-malasan dalam beraktivitas fisik sehari-hari serta tetap menjaga berat badan ideal ibu hamil merupakan beberapa tindakan preventif dalam mencegah kadar gula abnormal.

## SUMMARY

**Analisis Faktor Risiko yang Dapat Dimodifikasi pada Kejadian Intoleransi Glukosa Gestasional dan Diabetes Mellitus Gestasional di Wilayah Perkotaan Jember;** Aristha Dwi Wirapraja; 152520102018; 2018; 139 pages; Master Program in Public Health Sciences University of Jember

Pregnant women have a high risk of gestational glucose intolerance (IGG) and gestational diabetes mellitus (DMG). Changes in pregnancy hormones and metabolic changes are the cause of glucose tends to be high. Laboratory examination of pregnant woman at Puskesmas is done once at initial examination (Hb examination, blood type, urine protein and PPIA) or done if indicated. The urban lifestyle factor that tends to be unhealthy and lack of physical activity is a modifiable risk factor in diabetes mellitus disease, therefore the researcher is interested in doing research related to factor analysis that can be modified with the incidence of IGG and DMG in urban area of Jember.

The type of this research is analytic observational with cross sectional research design. The research was conducted in the working area of Puskesmas Sumber Sari, Puskesmas Kaliwates and Puskesmas Patrang in October-December 2017. Data were collected from 96 pregnant women who live in the working area of the three puskesmas. Sampling method with consecutive sampling. Methods of data collection with interviews, questionnaires and blood sugar levels. Data analysis were univariate analysis, bivariate analysis using chi square test and multivariate analysis with multiple logistic regression test. The result of data analysis showed that there was a relationship of body weight (p value = 0,001), physical activity (p value = 0,000), and diet (p value = 0,000) with the incidence of IGG and DMG, whereas there was no significant relationship of blood pressure (p = 0,145) and smoking (p value = 0,947) with incidence of IGG and DMG. The factors most closely related to the incidence of IGG and DMG are physical activity with p = 0,000 with a chance of 0.176 times of IGG and DMG.

The existence of weight relationship with the incidence of IGG and DMG due to the pregnancy age of more than 24 weeks, the appetite began to normal, the placenta has begun to work optimally so that pregnant women feel often hungry fast and eat 2 times the portion than before pregnant. Physical activity is significantly associated with the incidence of IGG and DMG because the greater uterine in the UK > 24 weeks makes pregnant women feel increasingly heavy to support their bodies and get tired when used for physical activity such as sports. Pregnant women spend more time to perform sedentary activities such as watching tv and resting. Diet is significantly associated with the incidence of IGG and DMG because pregnant women consume carbohydrates such as rice for one meal 1.5-2 plates / portion more than usual. Pregnant women on average do not pay attention to the adequacy of nutrients consumed such as side dishes, vegetables and fruits, especially fruit consumption on average only once a week. The most related factors are physical activity due to physical activity has some advantages obtained related to glucose control in the body that is, the reduction of fatty acid accumulation causing cells less response to insulin, blood pressure becomes controlled, avoid excess body weight and obesity that can cause metabolic syndrome chronic, and prevent the occurrence of cardiovascular disease.

The conclusions in this study are risk factors associated with the incidence of IGG and DMG, among others, weight, physical activity and diet, while the factors most closely related to the incidence of IGG and DMG are physical activity.

Suggestion for the society in this research is pregnant mother is recommended to exercise lightly minimal walk every morning, do gymnastic pregnant and not lazing in everyday physical activity and still keep ideal body weight pregnant mother is preventive action in preventing abnormal sugar content.

## PRAKATA

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang senantiasa melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga dapat terwujud tesis dengan judul “Analisis Faktor Risiko yang Dapat Dimodifikasi pada Insiden Intoleransi Glukosa Gestasional dan Diabetes Mellitus Gestasional di Wilayah Perkotaan Jember”. Tesis ini disusun bukan hanya untuk melengkapi tugas akhir untuk menyelesaikan studi di Program Studi Magister Ilmu Kesehatan Masyarakat Universitas Jember.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan tesis ini tidak akan terselesaikan dengan baik tanpa ada bantuan, bimbingan, dari berbagai pihak. Maka dalam kesempatan ini penulis menyampaikan rasa terima kasih kepada dr. Ancah Caesarani Novi M., Ph.D selaku Dosen Pembimbing Utama dan Dr. Isa Ma'rufi, S.KM., M.Kes selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan perhatian serta memberikan motivasi sehingga tesis ini dapat terselesaikan dan tersusun dengan baik.

Pada kesempatan ini penulis juga mengucapkan terima kasih dan penghargaan yang tak terhingga kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Rudi Wibowo, M. S. selaku Direktur Pascasarjana Universitas Jember
2. Dr. rer.biol.hum. dr. Erma Sulistyaningsih, M.Si selaku ketua pada ujian tesis ini
3. Dr. Ristya Widi E. Y., drg., M.Kes. selaku sekretaris pada ujian tesis ini
4. Dr. dr. Aris Prasetyo, M.Kes. selaku penguji anggota 1 pada ujian tesis ini
5. Dosen-dosen kami tercinta yang telah memberikan banyak ilmu berharga
6. Orang tua tercinta, kakak tersayang dan seluruh keluarga yang telah memberikan dukungan dan motivasi
7. Responden penelitian yang telah bersedia meluangkan waktu dalam penelitian ini
8. Teman-teman yang telah banyak memberi semangat dan membantu sampai terselesaikannya tesis ini serta seluruh teman-teman Epidemiologi Program

Studi Magister Ilmu Kesehatan Masyarakat Universitas Jember yang selalu kompak, saling memberikan semangat, serta bantuannya.

9. Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan tesis ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan tesis ini tidak akan terselesaikan dengan baik tanpa bantuan, bimbingan, dan petunjuk dari berbagai pihak. Penulis juga menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan tesis ini. Akhirnya penulis berharap, semoga tesis ini dapat bermanfaat.

Jember, 15 Mei 2018

Aristha Dwi Wirapraja

**DAFTAR ISI**

	<b>Halaman</b>
<b>HALAMAN SAMPUL</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>ii</b>
<b>PERSEMBAHAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>MOTTO</b> .....	<b>iv</b>
<b>HALAMAN BIMBINGAN</b> .....	<b>vi</b>
<b>PERSETUJUAN PEMBIMBING</b> .....	<b>vii</b>
<b>PENGESAHAN</b> .....	<b>viii</b>
<b>RINGKASAN</b> .....	<b>ix</b>
<b>SUMMARY</b> .....	<b>xi</b>
<b>PRAKATA</b> .....	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>xv</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xx</b>
<b>DAFTAR SINGKATAN</b> .....	<b>xxi</b>
<b>BAB 1. PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
<b>1.1 Latar Belakang</b> .....	<b>1</b>
<b>1.2 Rumusan Masalah</b> .....	<b>4</b>
<b>1.3 Tujuan Penelitian</b> .....	<b>5</b>
1.3.1 Tujuan Umum .....	<b>5</b>
1.3.2 Tujuan Khusus .....	<b>5</b>
<b>1.4 Manfaat Penelitian</b> .....	<b>6</b>
1.4.1 Manfaat Teoretis .....	<b>6</b>
1.4.2 Manfaat Praktis .....	<b>8</b>
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>7</b>
<b>2.1 Kehamilan</b> .....	<b>7</b>
2.1.1 Definisi .....	<b>7</b>
2.1.2 Klasifikasi Usia Kehamilan.....	<b>7</b>

<b>2.2 Perubahan pada Masa Kehamilan yang berhubungan dengan Kejadian IGG dan DMG.....</b>	<b>7</b>
2.2.1 Metabolisme Karbohidrat.....	8
2.2.2 Endokrinologi pada Kehamilan .....	10
<b>2.3 Intoleransi Glukosa Gestasional.....</b>	<b>13</b>
2.3.1 Definisi .....	13
2.3.2 Epidemiologi .....	14
2.3.3 Etiologi .....	14
2.3.4 Skrining dan Diagnosis .....	14
2.3.5 Patofisiologi.....	15
2.3.6 Komplikasi .....	15
<b>2.4 Diabetes Mellitus Gestasional.....</b>	<b>15</b>
2.4.1 Definisi .....	15
2.4.2 Etiologi .....	16
2.4.3 Skrining dan Diagnosis .....	16
2.4.4 Patogenesis .....	17
2.4.5 Komplikasi .....	18
<b>2.5 Metode <i>One Step Procedure</i> .....</b>	<b>20</b>
<b>2.6 Faktor Risiko yang Dapat Dimodifikasi.....</b>	<b>24</b>
2.6.1 Berat badan.....	25
2.6.2 Aktivitas fisik .....	26
2.6.3 Tekanan darah .....	26
2.6.4 Diet .....	26
2.6.5 Merokok .....	27
<b>2.6 Kawasan Puskesmas Perkotaan .....</b>	<b>28</b>
<b>2.7 Hasil Penelitian Sebelumnya.....</b>	<b>29</b>
<b>2.8 Kerangka Teori .....</b>	<b>38</b>
<b>2.9 Kerangka Konseptual.....</b>	<b>39</b>
<b>2.10 Hipotesis.....</b>	<b>40</b>
<b>BAB 3. METODE PENELITIAN.....</b>	<b>41</b>



<b>3.1 Jenis Penelitian.....</b>	<b>41</b>
<b>3.2 Tempat dan Waktu Penelitian.....</b>	<b>41</b>
3.2.1 Tempat Penelitian.....	41
3.2.2 Waktu Penelitian .....	41
<b>3.3 Penentuan Populasi dan Sampel .....</b>	<b>41</b>
3.3.1 Populasi Penelitian .....	41
3.3.2 Besar Sampel Penelitian.....	42
3.3.3 Teknik Pengambilan Sampel.....	42
3.3.4 Kriteria Inklusi dan Eksklusi.....	43
<b>3.4 Variabel dan Definisi Operasional .....</b>	<b>44</b>
3.4.1 Variabel .....	44
3.4.2 Definisi Operasional.....	45
<b>3.5 Data dan Sumber Data .....</b>	<b>47</b>
3.5.1 Data Primer.....	47
3.5.2 Data Sekunder .....	47
<b>3.6 Teknik dan Instrumen Penelitian.....</b>	<b>47</b>
3.6.1 Teknik Pengumpulan Data .....	47
3.6.2 Instrumen Penelitian.....	48
<b>3.8 Pengolahan dan Analisis Data .....</b>	<b>51</b>
3.9.1 Teknik Pengolahan Data .....	51
3.9.2 Teknik Analisis Data .....	52
<b>3.9 Alur Penelitian .....</b>	<b>53</b>
<b>BAB 4. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>54</b>
<b>4.1 Hasil Penelitian .....</b>	<b>54</b>
4.1.1 Distribusi Kejadian IGG dan DMG.....	54
4.1.2 Karakteristik Responden Wilayah Perkotaan.....	55
4.1.3 Distribusi Faktor Risiko yang Dapat Dimodifikasi ...	56
4.1.4 Hubungan Faktor Risiko yang Dapat Dimodifikasi dengan Insiden IGG dan DMG .....	57
4.1.5 Faktor yang Paling Berhubungan dengan Insiden IGG dan DMG .....	58

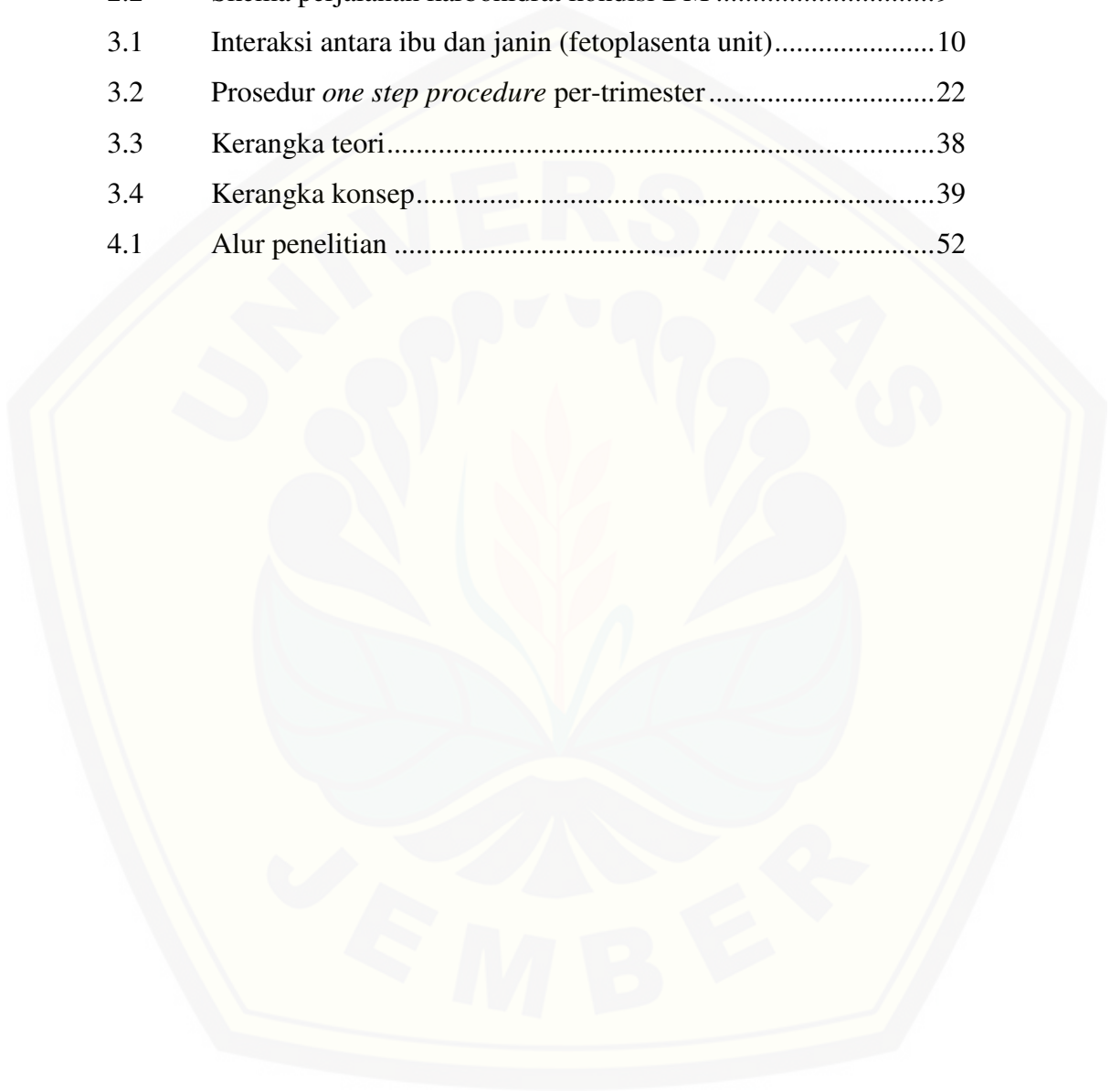
<b>4.2 Pembahasan.....</b>	<b>60</b>
4.2.1 Distribusi Kejadian IGG dan DMG. ....	60
4.2.2 Karakteristik Responden Wilayah Perkotaan.....	60
4.2.3 Distribusi Faktor Risiko yang Dapat Dimodifikasi ...	62
4.2.4 Hubungan Faktor Risiko yang Dapat Dimodifikasi dengan Insiden IGG dan DMG .....	64
4.2.5 Faktor yang Paling Berhubungan dengan Insiden IGG dan DMG .....	69
<b>BAB 5. PENUTUP.....</b>	<b>70</b>
<b>5.1 Kesimpulan.....</b>	<b>71</b>
<b>5.2 Saran .....</b>	<b>71</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>73</b>

**DAFTAR TABEL**

	Halaman
2.1	Perbedaan beberapa prosedur skrining dan diagnosis .....21
2.2	Kategori nilai TTGO menurut kriteria FOSGI .....22
2.3	Kriteria puskesmas kawasan perkotaan ..... 26
3.1	Analisis bivariat .....50
4.1	Distribusi kejadian IGG dan DMG .....53
4.2	Distribusi karakteristik ibu hamil yang IGG dan DMG.....53
4.3	Distribusi faktor risiko .....54
4.4	Hasil analisis bivariat .....55
4.5	Hasil pemilihan variabel uji regresi logistik ganda..... 57
4.6	Pemodelan tahap 1 .....58
4.7	Pemodelan tahap 2 .....58
4.8	Pemodelan akhir.....58

**DAFTAR GAMBAR**

	Halaman
2.1 Skema pencernaan karbohidrat secara normal.....	8
2.2 Skema perjalanan karbohidrat kondisi DM .....	9
3.1 Interaksi antara ibu dan janin (fetoplasenta unit).....	10
3.2 Prosedur <i>one step procedure</i> per-trimester .....	22
3.3 Kerangka teori.....	38
3.4 Kerangka konsep.....	39
4.1 Alur penelitian .....	52



**DAFTAR SINGKATAN**

ADA	:	<i>American Diabetic Association</i>
ADIPS	:	<i>The Australasian Diabetes in Pregnancy Society</i>
BB	:	Berat Badan
BMI	:	<i>Body Mass Index</i>
CDA	:	<i>Canadian Diabetic Association</i>
DIPSI	:	<i>Diabetesin Pregnancy Study Group India</i>
DM	:	Diabetes Mellitus
DMG	:	Diabetes Mellitus Gestasional
FOSGI	:	<i>The Federation of Obstetric &amp; Gynecological Societies of India</i>
GPT	:	Glukosa Puasa Terganggu
HDL	:	<i>High Density Lipoprotein</i>
IDF	:	<i>International Diabetic Federation</i>
IG	:	Indeks Glikemik
IGG	:	Intoleransi Glukosa Gestasional
IGT)	:	<i>Impaired Glucose Tolerance</i>
IFG	:	<i>Impaired Fasting Glycaemia</i>
NDDG	:	<i>National Diabetes Data Group</i>
PPIA	:	Pencegahan Penularan Ibu ke Anak
TGT	:	Toleransi Glukosa Terganggu
TTGO	:	Tes Toleransi Glukosa Oral
WHO	:	<i>World Health Organization</i>

## BAB 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Intoleransi Glukosa atau prediabetes adalah suatu keadaan dengan kadar gula darah diantara batas normal dan batas dimana seseorang dikatakan mengalami diabetes, namun belum cukup untuk dikatakan sebagai diabetes mellitus (Caballero, 2007). Intoleransi Glukosa Gestasional (IGG) merupakan keadaan pada ibu hamil yang mempunyai nilai kadar glukosa abnormal tetapi belum terkena diabetes dan berpotensi menderita diabetes bila tidak dilakukan pencegahan primer selama kehamilannya (Perkeni, 2015). Diabetes Mellitus Gestasional (DMG) adalah gangguan toleransi glukosa yang pertama kali ditemukan pada saat kehamilan (Kaaja, 2008). Ibu hamil dengan DMG mempunyai ciri khas yaitu ibu hamil tersebut belum pernah terdiagnosis diabetes sebelumnya kemudian menunjukkan kadar glukosa tinggi selama kehamilan (Noaemi, 2011). Keadaan ini biasa terjadi pada saat 24 minggu usia kehamilan dan sebagian penderita akan kembali normal pada enam minggu setelah melahirkan (Depkes RI, 2008). Kejadian IGG dan DMG sebagian besar dipengaruhi oleh perubahan hormonal dan metabolik pada ibu hamil. Perubahan metabolik ditandai dengan peningkatan kadar glukosa dalam darah akibat pemenuhan kebutuhan energi untuk ibu dan janin. Peningkatan hormon estrogen, progesteron, hPL dan kortisol mengakibatkan keadaan jumlah dan fungsi insulin ibu tidak optimal dan terjadi perubahan kinetika insulin dan resistensi dengan efek insulin. Efek dari resistensi insulin ini mengakibatkan kadar gula darah ibu hamil tinggi sehingga terjadilah diabetes mellitus gestasional (Maryunani, 2008).

Diabetes mellitus gestasional berdampak pada janin dan ibu, dampak pada janin disebabkan kadar gula darah ibu akan mempengaruhi gula darah janin sehingga gula darah janin juga meningkat. Pengaruh pada janin antara lain kelainan kongenital, sindroma kegagalan pernafasan, kematian janin dalam kandungan, hiperbilirubinemia, makrosomia, hipoglikemia dan hipokalsemia (Maryunani, 2008). Ibu hamil dengan diabetes mellitus gestasional dapat

berpotensi terjadinya preeklampsia sekitar 10 sampai 30 persen (Ganesh, 2010). Penyebab preeklampsia secara pasti belum diketahui, tetapi beberapa penelitian menyebutkan bahwa kadar glukosa tinggi dalam jangka waktu lama dapat menyebabkan disfungsi endotel sehingga dapat memicu kejadian preeklampsia. Penelitian lain juga mengungkapkan bahwa ibu dengan riwayat diabetes yang memiliki protein dalam urin sebagai akibat dari komplikasi nefropati diabetik (penyakit ginjal) memiliki empat kali peningkatan risiko untuk mengembangkan preeklampsia (Hendromartono, 2014).

Prevalensi DMG menurut data dari tahun 2004-2007 yang dilakukan di Amerika Serikat berdasarkan kriteria diagnostik ADA menunjukkan wanita keturunan India diperkirakan 11,6%, Vietnam 10%, penduduk kepulauan Pasifik 9,8%, lebih tinggi daripada wanita turunan Asia Timur (Cina, Korea, dan Jepang), yaitu 7,9% (Capula *et al*, 2013). IDF memperkirakan bahwa 20,9 juta atau 16,2% kelahiran hidup pada tahun 2015 mengalami hiperglikemia pada kehamilannya dan diperkirakan 85,1% disebabkan oleh diabetes gestasional, 7,4% karena jenis diabetes lainnya pertama kali terdeteksi pada kehamilan dan 7,5 % karena diabetes terdeteksi sebelum kehamilan (IDF, 2015). Ibu hamil dengan riwayat keluarga diabetes melitus, prevalensi diabetes gestasional sebesar 5,1% (Maryunani, 2008). Angka ini lebih rendah dari pada prevalensi di india yang mencapai kisaran 3,8%-21% di beberapa negara bagian (Seshiah, 2009). Masalah diabetes mellitus gestasional di Indonesia masih membutuhkan penanganan yang serius melihat jumlah penderita yang terus bertambah serta dampak yang ditimbulkan pada ibu hamil dan janin.

Program pengendalian DM di Indonesia dirasakan sangat penting sebagai program pengendalian faktor risiko untuk menurunkan angka kesakitan, kecacatan dan kematian yang disebabkan DM. Ada dua faktor risiko penyebab terjadinya intoleransi glukosa pada ibu hamil yaitu faktor yang tidak dapat dimodifikasi dan faktor risiko yang dapat dimodifikasi (Kemenkes RI, 2014). Faktor risiko yang tidak dapat dimodifikasi yaitu ras dan etnik, riwayat keluarga dengan diabetes (anak penyandang diabetes), umur (usia > 45 tahun harus dilakukan pemeriksaan DM), riwayat melahirkan bayi dengan BB lahir bayi > 4000 gram atau riwayat

pernah menderita DM gestasional (DMG), riwayat lahir dengan berat badan rendah, kurang dari 2,5 kg, bayi yang lahir dengan BB rendah mempunyai risiko yang lebih tinggi dibanding bayi lahir dengan BB normal. Faktor risiko yang dapat dimodifikasi yaitu peningkatan berat badan yang berlebih pada saat kehamilan >24 minggu, kurangnya aktivitas fisik, hipertensi (>140/90), diet tidak sehat dan tidak seimbang (tinggi kalori) serta dislipidemia (HDL <35 mg/dL dan atau trigliserida > 250 mg/dL) (Perkeni, 2011). Diharapkan dengan mengetahui faktor risiko lebih awal, maka pengendalian faktor risiko terutama pada faktor risiko yang dapat dimodifikasi dapat dilakukan lebih dini sehingga prevalensi DMG dapat ditekan (Kemenkes RI, 2014).

Berdasarkan studi pendahuluan di Puskesmas, pemeriksaan laboratorium hanya dilakukan 1 kali pada pemeriksaan awal yang terdiri dari pemeriksaan Hb, golongan darah, protein urin dan PPIA (tes HIV-AIDS) atau pemeriksaan laboratorium dilakukan jika ada indikasi. Resistensi insulin umumnya terjadi pada usia kehamilan 24 minggu keatas namun pada usia kehamilan tersebut tidak dilakukan pemeriksaan laboratorium kembali sehingga dapat dikatakan upaya preventif pada ibu hamil dengan kejadian DMG dinilai masih kurang. Faktor gaya hidup masyarakat perkotaan yang cenderung tidak sehat seperti kebiasaan perilaku makan makanan tinggi lemak, garam dan gula, kurang sayur dan buah, kebiasaan merokok, konsumsi alkohol, stres serta minimnya aktivitas fisik merupakan faktor risiko yang dapat dimodifikasi pada penyakit diabetes mellitus (Nuryati, 2009). Survei tersebut sesuai yang telah dilakukan pemerintah dalam Riskesdas (2013) didapatkan bahwa masyarakat yang kurang melakukan aktivitas fisik di daerah perkotaan mencapai 26,1% lebih besar dibandingkan dengan masyarakat daerah perdesaan 22,1%.

Penelitian Ketut Suastika (2011) mengungkapkan bahwa penderita diabetes mellitus pada masyarakat perkotaan di Bali mempunyai prevalensi lebih besar dan termasuk tinggi secara rata-rata nasional daripada di desa. Riset itu menunjukkan prevalensi diabetes mellitus pada Penglipuran (3%), Tenganan (1,2%) dan Ceningan (6,9%) yang merupakan wilayah desa memiliki prosentase rendah dibandingkan dengan wilayah perkotaan, tepatnya di Legian yang prevalensinya



mencapai 7,3% (Suastika *et al*, 2011). Salah satu faktor risiko diabetes mellitus di perkotaan menurut Ketut Suastika (2011) adalah gaya hidup masyarakat kota, seperti pola konsumsi makanan dan tingkat kemakmuran masyarakat yang meningkat (Suastika *et al*, 2011). Uji coba pada penelitian internasional yang melakukan studi kohor juga telah menunjukkan 31-58% pengurangan dalam kejadian diabetes tipe 2 untuk orang dewasa dengan TGT yang berpartisipasi dalam program perubahan gaya hidup, penurunan berat badan dan aktifitas fisik, meningkat dibandingkan dengan kontrol (IDF, 2005).

Penelitian mengenai faktor risiko kejadian prediabetes dan diabetes mellitus gestasional sudah pernah dilakukan oleh Ifan Saldah (2013) di RSIA Sitti Khodijah I Kota Makasar, penelitian tersebut menyimpulkan bahwa umur ibu hamil dan riwayat *overweight* merupakan faktor risiko yang paling berpengaruh dengan kejadian prediabetes/diabetes mellitus gestasional. Kabupaten Jember masih belum pernah dilakukan penelitian yang membahas mengenai kejadian diabetes mellitus gestasional beserta faktor risikonya, sebagian penelitian yang telah dilakukan membahas mengenai diabetes mellitus tipe II. Penelitian Iif (2014) dengan judul “Hubungan Indeks Massa Tubuh dengan Kadar Glukosa Darah Pada Penderita Diabetes Mellitus Tipe II yang Melakukan Rawat Jalan Di Puskesmas Umbulsari Kecamatan Umbulsari Kabupaten Jember” yang menyebutkan tidak ada hubungan antara Indeks Massa Tubuh (IMT) dengan kadar glukosa darah pada penderita diabetes mellitus tipe II. Berdasarkan penjelasan diatas, peneliti merasa tertarik untuk melakukan penelitian mengenai faktor risiko IGG dan DMG di perkotaan Jember, dimana prevalensi kejadian intoleransi glukosa gestasional dan diabetes mellitus gestasional di perkotaan kecenderungan mengalami kenaikan yang signifikan.

### **1.1 Rumusan Masalah**

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah “Apakah terdapat hubungan antara faktor risiko yang dapat dimodifikasi dengan kejadian intoleransi glukosa gestasional dan diabetes mellitus gestasional di wilayah perkotaan Jember?”.

## **1.2 Tujuan Penelitian**

### **1.2.1 Tujuan Umum**

Tujuan umum dari penelitian ini adalah menganalisis hubungan antara faktor risiko yang dapat dimodifikasi dengan kejadian intoleransi glukosa gestasional dan diabetes mellitus gestasional pada ibu hamil di wilayah perkotaan Jember.

### **1.2.2 Tujuan Khusus**

- a. Mengetahui hubungan berat badan dengan kejadian intoleransi glukosa gestasional dan diabetes mellitus gestasional pada ibu hamil di wilayah perkotaan Jember.
- b. Mengetahui hubungan antara aktivitas fisik dengan kejadian intoleransi glukosa gestasional dan diabetes mellitus gestasional pada ibu hamil di wilayah perkotaan Jember.
- c. Mengetahui hubungan antara tekanan darah dengan kejadian intoleransi glukosa gestasional dan diabetes mellitus gestasional pada ibu hamil di wilayah perkotaan Jember.
- d. Mengetahui hubungan antara diet pada ibu hamil dengan kejadian intoleransi glukosa gestasional dan diabetes mellitus gestasional pada ibu hamil di wilayah perkotaan Jember.
- e. Mengetahui hubungan antara merokok (aktivitas perokok) dengan kejadian intoleransi glukosa gestasional dan diabetes mellitus gestasional pada ibu hamil di wilayah perkotaan Jember.
- f. Mengetahui faktor risiko yang paling berhubungan dengan kejadian intoleransi glukosa gestasional dan diabetes mellitus gestasional pada ibu hamil di wilayah perkotaan Jember.

## **1.3 Manfaat Penelitian**

### **1.3.1 Manfaat Teoritis**

Diharapkan hasil penelitian ini dapat bermanfaat sebagai sumbangan pemikiran untuk penelitian lebih lanjut mengenai kejadian IGG dan GDM.

### 1.3.2 Manfaat Praktis

#### a. Bagi Dinas Kesehatan

Dengan mengetahui secara awal faktor resiko apa saja yang dapat dimodifikasi dengan kejadian diabetes mellitus gestasional, diharapkan penelitian ini memberikan gambaran kepada institusi terkait untuk dapat membuat kebijakan terkait penanganan sedini mungkin yang tepat untuk mengurangi angka kejadian DMG dan komplikasi yang terjadi.

#### b. Bagi Puskesmas

Diharapkan Puskesmas di Kabupaten Jember untuk meningkatkan pelayanannya terutama pada upaya pencegahan dan pemantauan terjadinya IGG dan DMG pada semua ibu hamil dengan melakukan pemeriksaan laboratorium kadar glukosa pada usia kehamilan  $\geq 24$  minggu. Pemantauan kadar glukosa pada semua ibu hamil ini ditujukan sebagai upaya preventif terjadinya preeklampsia, dimana terjadinya preeklampsia sekitar 10 sampai 30 persen pada ibu dengan DMG.

#### c. Bagi Masyarakat

Dapat digunakan untuk menambah wawasan mengenai gambaran faktor risiko yang dapat dimodifikasi terjadinya IGG dan DMG, sehingga masyarakat dapat melakukan pencegahan sedini mungkin dengan menerapkan gaya hidup sehat.

## **BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA**

### **2.1 Kehamilan**

#### **2.1.1 Definisi**

Kehamilan adalah pertumbuhan dan perkembangan janin intrauteri dimulai sejak konsepsi dan berakhir sampai permulaan persalinan (Manuaba, 2010). Kehamilan adalah sebuah proses yang diawali dengan keluarnya sel telur yang matang pada saluran telur yang kemudian bertemu dengan sperma, kemudian keduanya menyatu membentuk sel yang akan tumbuh dan berkembang menjadi janin yang siap (BKKBN, 2008). Masa kehamilan dimulai dari terjadinya pembuahan atau konsepsi sampai lahirnya janin. Lamanya hamil normalnya adalah 280 hari (40 minggu atau 9 bulan 7 hari) dihitung dari hari pertama haid terakhir (Hanifa, 2008).

#### **2.1.2 Klasifikasi Usia Kehamilan**

Klasifikasi usia kehamilan menurut Prawirohardjo (2010) dalam bukunya mengemukakan bahwa ditinjau dari tuanya, kehamilan dibagi dalam tiga bagian:

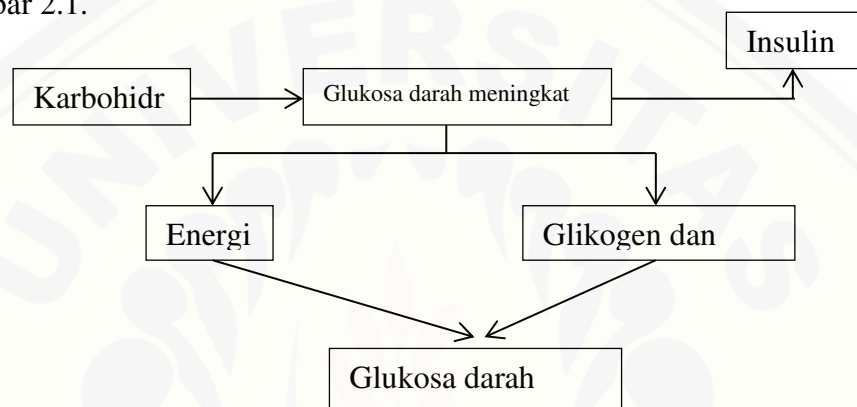
- a. Kehamilan Trimester I (pertama) : usia kehamilan 0 – 12 minggu
- b. Kehamilan Trimester II (kedua) : usia kehamilan 13 – 28 minggu
- c. Kehamilan Trimester III (ketiga) : usia kehamilan 29 – 40 minggu

### **2.2 Perubahan yang Terjadi pada Masa Kehamilan dengan Kejadian IGG dan DMG**

Kebutuhan nutrisi pada ibu hamil makin tinggi untuk pertumbuhan janin dan persiapan pemberian ASI. Plasenta pada trimester kedua telah berfungsi dan terbentuk, glukosa dapat masuk secara tetap ke janin melalui plasenta sehingga kadar glukosa antara janin dan ibu hampir sama. Tetapi disini insulin ibu tidak dapat masuk ke janin, sehingga kadar gula ibu yang mempengaruhi kadar pada janin. Pengendalian kadar gula darah sangat dipengaruhi oleh hormon insulin, disamping juga hormon lainnya, seperti, estrogen, steroid dan plasenta laktogen (Yahya, 2007). Perubahan fisiologis pada ibu hamil trimester kedua dan ketiga yang berkaitan dengan kejadian IGG dan DMG antara lain:

### 2.2.1 Metabolisme Karbohidrat

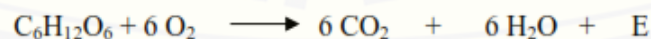
Hiperglikemia timbul karena penyerapan glukosa ke dalam sel terhambat serta metabolismenya terganggu. Kira-kira 50% glukosa pada keadaan normal yang masuk ke dalam tubuh mengalami metabolisme sempurna menjadi  $\text{CO}_2$  dan  $\text{H}_2\text{O}$  pada jaringan adiposa melalui proses glikolisis, 15% menjadi glukagon pada jaringan hepar melalui proses glikogenesis dan kira-kira 30-40% diubah menjadi lemak pada jaringan adiposa. Proses pencernaan karbohidrat pada kondisi normal dapat dilihat pada gambar 2.1.



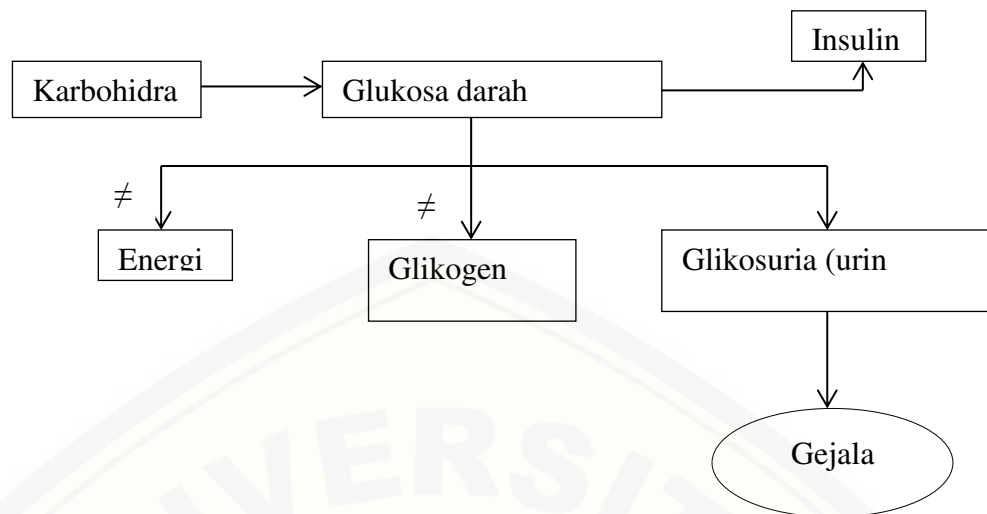
Gambar 2.1 Skema pencernaan karbohidrat secara normal

Sumber: Wirahadikusumah (1985)

Karbohidrat dicerna menjadi glukosa sehingga kadar glukosa darah meningkat. Insulin berperan dalam menjaga kadar glukosa darah tetap normal dengan cara mentransfer glukosa darah ke dalam sel-sel yang membutuhkan. Glukosa darah tidak dapat digunakan secara langsung menjadi energi, tetapi harus ditransfer terlebih dahulu ke dalam sel. Glukosa di dalam sel dapat diubah menjadi energi melalui proses oksidasi (respirasi).



Glukosa di dalam sel, jika tidak segera diubah menjadi energi, glukosa darah akan diubah menjadi glikogen dan lemak untuk disimpan sebagai energi cadangan. Proses pencernaan karbohidrat pada kondisi terkena DM dapat dilihat pada gambar 2.2.



Gambar 2.2 Skema perjalanan karbohidrat kondisi DM

Sumber: Wirahadikusumah (1985)

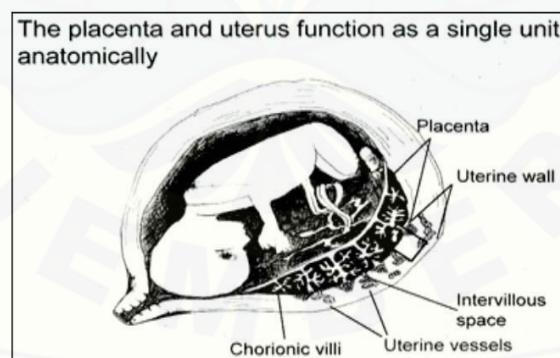
Asupan karbohidrat dalam tubuh dapat meningkatkan kadar glukosa darah. Defisiensi insulin menyebabkan gangguan saat glukosa darah ditransfer ke dalam sel sehingga walaupun kadarnya berlimpah dalam darah, glukosa darah tidak dapat diubah menjadi energi. Gangguan saat glukosa diubah menjadi glikogen dan lemak. Glukosa yang tidak dapat diubah menjadi energi dan glikogen beserta lemak, menyebabkan kadar glukosa darah tetap tinggi. Kondisi ini menyebabkan glukosa akan dibuang melalui ginjal ke dalam urin sehingga urin mengandung glukosa (glikosuria), hal ini merupakan salah satu gejala DM. Glukosa terutama diabsorpsi di usus halus. Hiperglikemia tidak berbahaya, kecuali bila terjadi dengan hebat sekali sehingga darah menjadi hiperosmotik dengan cairan intrasel. Efek samping yang berbahaya justru akibat timbulnya glukosuria, karena glukosuria bersifat diuretik osmotik, sehingga banyak cairan yang keluar disertai hilangnya berbagai macam elektrolit, hal inilah yang menyebabkan terjadinya dehidrasi dan hilangnya elektrolit pada penderita diabetes yang tidak diobati, sehingga badan berusaha mengatasinya dengan banyak minum (polidipsia). Polifagia timbul karena perangsangan pusat nafsu makan di hipotalamus akibat kurangnya pemakaian glukosa di kelenjar itu (Wirahadikusumah, 1985).

Kadar gula darah naik, maka insulin akan disekresikan, setelah itu hepar akan terangsang dan menyebabkan terjadinya penyimpanan glukosa oleh sebagai glikogen

di hati, apabila kelebihan maka akan disimpan dalam bentuk lemak. Begitu pula sebaliknya, apabila kadar gula dalam darah turun maka glukagon akan disekresikan, lalu tubuh akan melakukan mekanisme umpan balik dengan meningkatkan kadar gula darah dengan pembongkaran glikogen, pembongkaran lemak (glikogenolisis) dan seluruh sel yang memerlukan glukosa dipaksa untuk menghemat pemakaian glukosa (Wirahadikusumah, 1985).

### 2.2.2 Endokrinologi pada Kehamilan

Endokrinologi kehamilan manusia melibatkan perubahan baik endokrin maupun metabolik yang terjadi pada batas antara ibu dan janin yang dikenal sebagai unit plasenta-janin. Struktur ini merupakan tempat utama produksi dan sekresi hormon steroid dan protein. Perubahan endokrin dan metabolik yang terjadi selama kehamilan merupakan akibat langsung dari sinyal hormon yang dihasilkan unit plasenta-janin. Permulaan dan perkembangan kehamilan tergantung dari interaksi neuronal dan faktor hormonal. Pengaturan neuroendokrin di dalam plasenta, pada janin dan kompartemen ibu sangat penting dalam mengarahkan pertumbuhan janin dan perkembangannya sebagaimana juga dalam mengkoordinasi awal suatu persalinan. Adaptasi maternal terjadinya perubahan hormonal secara langsung menggambarkan perkembangan plasenta dan janin (Ruswana, 2005).



Gambar 2.3 Interaksi antara ibu dan janin (fetoplasental unit)

Sumber: Yahya (2007)

Masa kehamilan terjadi perubahan metabolisme endokrin dan karbohidrat yang berfungsi menunjang masuknya nutrisi bagi janin serta juga menunjang persiapan untuk menyusui kelak. Glukosa dapat masuk secara tetap ke janin melalui plasenta sehingga kadar glukosa antara janin dan ibu hampir sama, namun insulin ibu

tidak dapat masuk ke janin yang mengakibatkan kadar gula ibu mempengaruhi kadar pada janin. Pengendalian kadar gula darah sangat dipengaruhi oleh hormon insulin, disamping juga hormon lainnya, seperti estrogen, progesteron dan plasenta laktogen (hPL) serta kortisol yang bersifat resistensi terhadap insulin (Yahya, 2007).

#### 1. Kompartemen Plasenta

Fungsi plasenta adalah memastikan komunikasi efektif antara ibu dengan janin yang tengah berkembang sementara tetap memelihara keutuhan imun dan genetik dari kedua individu. Plasenta berfungsi secara otonom pada awalnya namun pada akhir kehamilan, sistem endokrin janin telah cukup berkembang mempengaruhi fungsi plasenta dan menyediakan prekursor-prekursor hormon untuk plasenta (Ruswana, 2005).

##### a. Hormon Protein Plasenta

###### 1) *Human Placental Lactogen (hPL)*

hPL adalah suatu protein yang tersusun dari sekitar 190 asam amino di mana struktur primer, sekunder dan tersier serupa dengan hormon pertumbuhan (GH). Seperti GH, maka hPL bersifat diabetogenik. hPL juga memiliki ciri-ciri struktural yang mirip dengan prolaktin (PRL). hPL ikut berperan dalam perubahan metabolisme glukosa dan mobilisasi asam lemak bebas; menyebabkan respons hiperinsulinemik dengan beban glukosa; dan berperan dalam terjadinya resistensi insulin perifer yang khas pada kehamilan. Produksi hPL secara kasar sebanding dengan massa plasenta. Laju produksi sesungguhnya dapat mencapai 1-1,5 g/hari dengan waktu paruh serum sekitar 15-30 menit. Pengukuran hPL untuk menilai kesejahteraan janin telah banyak digantikan oleh profil biofisik yang merupakan indikator yang lebih peka, akan adanya bahaya pada janin (Ruswana, 2005).

##### b. Hormon Steroid Plasenta

###### 1) *Progesteron*

Plasenta bergantung pada kolesterol ibu sebagai substratnya untuk produksi progesteron. Enzim-enzim plasenta memisahkan rantai samping kolesterol, menghasilkan pregnenolon yang selanjutnya mengalami isomerisasi parsial menjadi progesteron; 250-350 mg progesteron diproduksi setiap harinya



sebelum trimester ketiga dan sebagian besar akan masuk ke dalam sirkulasi ibu. Kadar progesteron plasma ibu meningkat progresif selama kehamilan dan tampaknya tidak tergantung pada faktor-faktor yang normalnya mengatur sintesis dan sekresi steroid. Jika hCG eksogen meningkatkan produksi progesteron pada kehamilan, maka hipofisektomi tidak memiliki efek (Ruswana, 2005).

## 2) *Esterogen*

Produksi estrogen oleh plasenta juga bergantung pada prekursor-prekursor dalam sirkulasi, namun pada keadaan ini baik steroid janin ataupun ibu merupakan sumber produksi steroid yang penting. Kebanyakan estrogen berasal dari androgen janin, terutama *dehidroepiandrosteron sulfat* (DHEA sulfat). DHEA sulfat janin terutama dihasilkan oleh adrenal janin, kemudian diubah oleh sulfatase plasenta menjadi dehidroepiandrosteron bebas (DHEA), dan selanjutnya melalui jalur-jalur enzimatik yang lazim untuk jaringan-jaringan penghasil steroid, menjadi androstenedion dan testosteron. Terdapat keadaan-keadaan di mana perubahan produksi estriol tidak menandai gangguan pada janin, tetapi merupakan akibatn kecacatan kongenital ataupun intervensi iatrogenik. Estriol ibu tetap rendah pada kehamilan dengan defisiensi sulfatase dan pada kasus janin anensefali (Ruswana, 2005).

## 2. Kompartemen Maternal

### a. Pankreas Ibu

Kebutuhan nutrisi janin memerlukan beberapa perubahan dari kontrol homeostatik metabolik ibu, akibat perubahan-perubahan baik struktural maupun fungsional dari pankreas ibu. Ukuran pulau-pulau pankreas bertambah, dan sel  $\beta$  penghasil insulin mengalami hiperplasia. Kadar insulin basal lebih rendah atau tidak berubah pada awal kehamilan, namun meningkat pada trimester kedua. Akhir kehamilan merupakan keadaan hiperinsulinemik yang resisten dengan efek metabolik perifer dari insulin. Peningkatan kadar insulin telah dibuktikan sebagai akibat dari peningkatan sekresi dan bukan karena berkurangnya bersihan (Ruswana, 2005).

Produksi glukagon pankreas tetap responsif terhadap rangsang yang umum dan dapat ditekan oleh beban glukosa, meskipun tingkat responsivitas belum sungguh-sungguh dinilai. Peranan utama insulin dan glukagon adalah transpor zat-zat gizi intraselular, khususnya glukosa, asam amino, dan asam lemak. Insulin tidak dapat menembus plasenta namun lebih memperlihatkan pengaruhnya dengan metabolit-metabolit yang ditranspor. Kadar glukosa puasa dipertahankan pada tingkat rendah normal. Karbohidrat yang berlebih diubah menjadi lemak, dan lemak akan segera dimobilisasi bila asupan kalori dikurangi. Kehamilan normal kadar glukosa dikurangi secukupnya namun mempertahankan glukosa untuk kebutuhan janin sementara kebutuhan energi ibu dipenuhi dengan meningkatkan metabolisme asam lemak perifer. Perubahan-perubahan metabolisme energi ini menguntungkan janin dan tidak berbahaya bagi ibu dengan diet yang adekuat (Ruswana, 2005).

b. Korteks Adrenal

Kadar kortisol plasma meningkat hingga tiga kali kadar tidak-hamil saat menjelang trimester ketiga. Peningkatan terutama akibat penambahan globulin pengikat kortikosteroid (CBG) hingga dua kali lipat. Peningkatan kadar estrogen pada kehamilan adalah yang bertanggung jawab atas peningkatan CBG, yang pada gilirannya mampu mengurangi katabolisme kortisol di hati. Kortisol plasma yang tinggi berperan dalam terjadinya resistensi insulin pada kehamilan dan juga dengan timbulnya striae, namun tanda-tanda hiperkortisolisme lainnya tidak ditemukan pada kehamilan (Ruswana, 2005).

Pada ibu hamil terjadinya hiperinsulinemia dan progresifitas insulin resistensi. Mekanisme yang mempengaruhi resistensi insulin belum diketahui pasti, tetapi adanya kemungkinan pengaruh dari hormon estrogen dan progesteron secara tidak langsung.

## 2.3 Intoleransi Glukosa Gestasional

### 2.3.1 Definisi

Intoleransi Glukosa atau prediabetes adalah keadaan dengan kadar glukosa darah yang abnormal tetapi belum memenuhi kriteria diagnostik untuk diabetes mellitus (Dhany, 2017). Intoleransi Glukosa Gestasional (IGG) merupakan keadaan pada ibu hamil yang mempunyai nilai kadar glukosa abnormal tetapi belum terkena diabetes dan berpotensi menderita diabetes bila tidak dilakukan pencegahan primer selama kehamilannya (Perkeni, 2015).

### 2.3.2 Epidemiologi

*International Diabetes Federation* (IDF) memprediksikan terdapat 398 juta penduduk dunia mengalami prediabetes pada tahun 2030 (IDF, 2011). Riskesdas 2013 menyebutkan bahwa proporsi penduduk dengan prediabetes mencapai sekitar sepertiga dengan kriteria umum GDP 100-125 mg/dl untuk GDP terganggu tanpa memandang kadar glukosa darah 2 jam pasca pembebanan (GDPP) dan TGT dengan GDPP 140-199 mg/dl tanpa memperhatikan kadar GDP (Kemenkes RI, 2013).

### 2.3.3 Etiologi

Hormon antagonis insulin menyebabkan terganggunya intoleransi glukosa progresif (kadar gula darah yang lebih tinggi), sehingga untuk mencoba menurunkan kadar gula darah, tubuh membuat insulin lebih banyak supaya sel mendapat glukosa bagi memproduksi sumber energi. Pankreas ibu mampu memproduksi insulin lebih (sekitar tiga kali jumlah normal) untuk mengatasi efek hormon kehamilan pada tingkat gula darah, jika pankreas tidak dapat memproduksi insulin yang cukup untuk mengatasi efek dari peningkatan hormon selama kehamilan, kadar gula darah akan naik, mengakibatkan DMG (Adam, 2002).

### 2.3.4 Skrining dan Diagnosis

Prosedur menurut WHO menyatakan bahwa prediabetes adalah bila kadar glukosa darah 2 jam pasca beban glukosa 75 gram diantara 140-199 mg/dl (7,8-11 mmol/L) (WHO, 2013). Berdasarkan kriteria penyaringan GDS, kadar gula darah normal apabila GDS < 140, prediabetes apabila GDS 140 mg/dl–200 mg/dl sedangkan diabetes melitus gestasional apabila GDS > 200 mg/dl (Maryunani, 2008).

### 2.3.5 Patofisiologi

Patofisiologi TGT dan GPT didasari oleh resistensi insulin tetapi keduanya menunjukkan perbedaan tempat dimana resistensi insulin terjadi. Resistensi insulin pada penderita GPT terutama pada jaringan hati, sedangkan sensitivitas insulin pada jaringan otot masih tetap normal. Pada TGT, sensitivitas insulin di jaringan hati tetap normal atau sedikit menurun sedangkan pada jaringan otot telah terjadi resistensi insulin (Setiawan, 2011).

### 2.3.6 Komplikasi

Prediabetes memiliki faktor risiko kardiovaskular lain seperti obesitas, hipertensi, dan dislipidemia (Chiasson, 2011). Risiko terjadinya komplikasi seperti penyakit kardiovaskular pada prediabetes sama besarnya dengan DM, sedangkan berdasarkan Studi yang dilakukan AusDiab, Framingham, *Diabetes REduction Assessment with ramipril and rosiglitazone Medication* (DREAM), dan *Study to Prevent Non Insulin Dependent Diabetes Mellitus* (STOP-NIDDM) menemukan bahwa risiko terjadinya kardiovaskular dua kali lebih tinggi pada prediabetes dibanding individu dengan glukosa darah normal (Soewondo, 2011). Oleh karena itu program pencegahan dini DM sangat diperlukan antara lain penanganan prediabetes. Identifikasi dan penatalaksanaan awal bagi ibu hamil dengan prediabetes dapat menurunkan insiden DMG serta komplikasinya.

## 2.4 Diabetes Mellitus Gestasional

### 2.4.1 Definisi

Diabetes mellitus gestasional (DMG) didefinisikan sebagai kondisi dimana tubuh tidak mampu dalam mentoleransi kadar glukosa yang pertama kali dideteksi pada masa kehamilan (ADA, 2015). WHO (2013) bahkan mendefinisikan diabetes mellitus gestasional lebih luas lagi tidak terbatas pada toleransi glukosa saja, definisi DMG terbaru termasuk wanita dengan hiperglikemia tingkat sedang (*intermediate*), terganggunya toleransi glukosa (IGT), dan terganggunya glikemia puasa (IFG). DMG merupakan keadaan pada wanita yang sebelumnya belum pernah didiagnosis diabetes kemudian menunjukkan kadar glukosa tinggi selama kehamilan (Noemi, 2011).

#### 2.4.2 Etiologi

Kehamilan menyebabkan terjadinya perubahan-perubahan besar dalam homeostasis semua bahan bakar metabolik dan cara ini mempengaruhi penatalaksanaan diabetes. Kadar glukosa plasma dalam fase postabsorptif menurun dengan bertambahnya usia kehamilan oleh karena semakin meningkatnya ambilan glukosa plasenta dan agaknya juga meningkatnya suatu pembatasan dalam produksi glukosa hati. Hipoglikemia puasa lebih sering dijumpai pada kehamilan. Keseimbangan bahan bakar metabolik juga berbeda pada fase makan selama kehamilan. Pemakaian glukosa menjadi terganggu meskipun terdapat hiperinsulinemia selama kehamilan normal, sehingga kadar glukosa darah ibu agak meningkat.

Efek kontra-insulin dari kehamilan telah dikaitkan dengan hPL, progesteron, dan kortisol. Eliminasi insulin yang disuntikkan dari plasma tidak lebih besar selama kehamilan, meskipun terdapat tambahan reseptor-reseptor insulin plasenta dan enzim-enzim pemecah. Glukagon juga ditekan oleh glukosa selama kehamilan, dan respons sekretorik glukagon dengan asam-asam amino tidak meningkat di atas kadar tidak hamil. Glukosa akan lebih banyak diubah menjadi trigliserida pada wanita hamil setelah makan dibandingkan yang tidak hamil, yang cenderung menyimpan kalori dan meningkatkan deposisi lemak. Peningkatan asam lemak bebas akan meningkatkan resistensi jaringan dengan insulin (Ruswana, 2005).

#### 2.4.3 Skrining dan Diagnosis

Tes skrining merupakan tindakan penyaringan dalam mengidentifikasi ibu hamil dengan risiko diabetes yang lebih tinggi atau lebih rendah, tergantung pada apakah hasil tes turun di atas atau di bawah konsentrasi glukosa ambang masing-masing. Ibu hamil dengan kadar glukosa melebihi konsentrasi ambang pada tes skrining dilanjutkan ke Tes Toleransi Glukosa Oral (TTGO) (Anjalakshi *et al*, 2009). Tes skrining diabetes mengidentifikasi subkelompok populasi yang berisiko lebih besar terkena penyakit ini. TTGO (tes diagnostik) biasanya akan memberikan jawaban pasti mengenai adanya atau tidak adanya diabetes (David *et al*, 2010). Ibu dengan DMG biasanya tidak mempunyai keluhan, sehingga perlu dilakukan skrining. Deteksi dini sangat penting untuk mendeteksi adanya DMG agar dapat segera

dilakukan penanganan terutama dilakukan pada ibu dengan faktor risiko. Deteksi dini pada ibu hamil juga dapat membantu untuk meningkatkan kesejahteraan ibu baik selama kehamilan ataupun setelah melahirkan (Pamolango, 2013). Pemeriksaan ibu hamil yang untuk mendeteksi diabetes berdasarkan ada tidaknya faktor risiko yang dilakukan umumnya antara lain (POGI, 2011).

#### 1. Pemeriksaan dengan faktor risiko

Semua ibu hamil dianjurkan untuk menjalani pemeriksaan untuk melihat adanya diabetes mellitus gestasional. Model pemeriksaan ini banyak digunakan di fasilitas kesehatan di Indonesia dimana pemeriksaan ini dilakukan bila ditemukan faktor risiko yang dimiliki ibu saat dilakukan anamnesa. Faktor risiko diabetes mellitus gestasional meliputi: obesitas, adanya riwayat diabetes mellitus gestasional sebelumnya, glukosuria, adanya riwayat keluarga dengan diabetes, abortus berulang, adanya riwayat melahirkan dengan cacat bawaan atau bayi >4000 gram, dan adanya riwayat preeklampsia. Pasien dengan faktor risiko tersebut perlu diperiksa lebih lanjut sesuai standar diagnosis diabetes mellitus di kunjungan antenatal pertama (Kemenkes RI, 2013).

Kecurigaan adanya DM perlu dipikirkan apabila terdapat keluhan klasik DM seperti di bawah ini (Perkeni, 2011):

- a. Keluhan klasik DM berupa: poliuria, polidipsia, polifagia, dan penurunan berat badan yang tidak dapat dijelaskan sebabnya .
- b. Keluhan lain dapat berupa: lemah badan, kesemutan, gatal, mata kabur, dan disfungsi ereksi pada pria, serta pruritus vulva pada wanita.

Diagnosis diabetes mellitus menurut kriteria WHO (1999) ditegakkan bila kadar glukosa darah sewaktu >200 mg/dl (disertai gejala klasik hiperglikemia) atau kadar glukosa darah puasa >126 mg/dl atau kadar glukosa 2 jam setelah TTGO >200 mg/dl atau kadar HbA1C >6,5% (Kemenkes RI, 2013).

#### 2. Pemeriksaan konfirmasi tanpa adanya faktor risiko

Pemeriksaan ini dilakukan bila pada anamnesa tidak ditemukan faktor risiko tersebut, namun untuk mengkonfirmasi kembali umumnya pada usia kehamilan 26-28 minggu dilakukan pemeriksaan kadar glukosa dengan cara sebagai berikut. (POGI, 2011)

- i. Minta ibu untuk makan-makanan yang cukup karbohidrat selama 3 hari, kemudian berpuasa selama 8-12 jam sebelum dilakukan pemeriksaan.
- ii. Periksa kadar glukosa darah puasa dari darah vena di pagi hari, kemudian diikuti pemberian beban glukosa 75 gram dalam 200 ml air dan pemeriksaan kadar glukosa darah 1 jam lalu 2 jam kemudian.

Diagnosis ibu hamil dengan diabetes ditegakkan bila kadar glukosa darah puasa  $>92$  mg/dl atau kadar glukosa darah setelah 1 jam  $>180$  mg/dl. Kadar glukosa darah setelah 2 jam  $>153$  mg/dl.

#### 2.4.4 Patogenesis

Resistensi insulin biasanya dimulai pada trimester kedua sampai trimester ketiga sebagian besar ibu hamil keadaan resistensi insulin dapat diatasi dengan meninggikan kemampuan sekresi insulin oleh sel beta. Sebagian kecil ibu hamil juga memiliki kesanggupan sekresi insulin tidak mencukupi untuk melawan resistensi insulin, dengan demikian terjadilah intoleransi dengan glukosa atau DMG. Ibu dengan DMG memiliki keparahan yang lebih besar dari resistensi insulin dibandingkan dengan resistensi insulin terlihat pada kehamilan normal. Mereka juga memiliki penurunan dari peningkatan kompensasi dalam sekresi insulin, khususnya pada fase pertama sekresi insulin. Penurunan pada insulin fase pertama mungkin menandakan kerusakan fungsi sel  $\beta$ . Xiang *et al* (2009) mengemukakan bahwa ibu dengan DMG Latino meningkat resistensi terhadap pengaruh insulin pada glukosa *clearance* dan produksi dibandingkan dengan ibu hamil normal. Mereka juga menemukan bahwa wanita dengan DMG mengalami penurunan 67% sebagai kompensasi  $\beta$ -sel mereka dibandingkan dengan normal peserta kontrol hamil (ADA, 2006).

Sebagian besar wanita dengan DMG memiliki bukti autoimun sel islet. Prevalensi antibodi sel islet pada wanita dengan DMG berkisar 1,6-38%. Autoantibodi lainnya, autoantibodi insulin dan antibodi asam glutamat dekarboksilase. Wanita-wanita ini mungkin menghadapi risiko untuk mengembangkan bentuk autoimun diabetes di kemudian hari, akhirnya dalam 5% dari semua kasus DMG,  $\beta$ -sel tidak mampu mengkompensasi adanya resistensi insulin yaitu hasil dari cacat di  $\beta$  -sel, seperti mutasi pada glukokinase (Perkins *et*

al., 2007). Resistensi insulin dan sekresi insulin yang abnormal akhirnya menyebabkan gangguan toleransi glukosa. Pankreas tidak dapat begitu saja menghasilkan cukup insulin untuk mengatur glukosa darah dan nutrisi lain ke dalam jaringan tubuh dan menghentikan produksi glukosa di hati (Maryunani, 2008).

#### 2.4.5 Komplikasi

##### a. Makrosomia

Makrosomia merupakan bayi dengan berat lahir > 4.000 g, biasanya terjadi pada 20-30% bayi yang ibunya menderita DMG. Kasus makrosomia dapat menyebabkan untuk morbiditas janin meningkat sewaktu dilahirkan, seperti distosia bahu dan meningkatkan risiko kelahiran secara *sectio caesaria* (Prawirohardjo, 2009).

##### b. Hipoglikemia neonatal

Hipoglikemia neonatal dapat terjadi dalam beberapa jam setelah dilahirkan. Ibu dengan hiperglikemia dapat menyebabkan janin hiperinsulinemia. Komplikasi jangka panjang pada janin dengan ibu DMG termasuk peningkatan risiko intoleransi glukosa, diabetes, dan obesitas (Prawirohardjo, 2009).

##### c. *Respiratory Distress Syndrome* (RDS)

Keadaan dimana akan kesusahan dalam bernapas karena paru-paru belum terbentuk secara sempurna. Dapat terjadi apabila bayi lahir secara premature. Namun, kontrol kadar glukosa darah dapat mengurangi risiko terjadinya komplikasi ini (Prawirohardjo, 2009).

##### d. Preeklampsia

Hasil penelitian yang terkait dengan hubungan antara usia ibu hamil beresiko, paritas dan diabetes mellitus pada kehamilan dengan kejadian preeklampsia diantaranya yaitu penelitian Rozikan (2007) dimana dari 16 responden yang berusia kurang dari 20 tahun yang mengalami preeklamsi berat sebesar 12%, sedangkan responden usia diatas 35 tahun mengalami preeklamsi berat sebesar 10%. Usia yang beresiko mengalami preeklamsia-eklamsia adalah usia dibawah 20 tahun dan diatas 35 tahun. Hasil penelitian Suyati (2011) dari 48 kejadian preeklamsi adalah usia reproduksi tidak sehat (<20 tahun atau >35



tahun) dan 22,92% terjadi pada kelompok usia reproduksi sehat (usia 20-35 tahun).

### **2.5 Metode *One Step Procedure***

Organisasi kesehatan dunia dan negara-negara mempunyai standarisasi skrining dan penetapan diagnosis diabetes mellitus yang berbeda-beda. Sejumlah prosedur penyaringan dan kriteria diagnostik yang ada dan bisa menjadi rujukan antara lain, ADA, WHO, CDA, NDDG, ADIPS dan masih banyak lagi (David *et al*, 2010). Perbedaan mendasar dengan metode lainnya adalah dalam konteks mendeteksi intoleransi glukosa gestasional dan diabetes pada kehamilan dilakukan skrining walaupun pada prosedur diagnosis WHO tidak dilakukan (David *et al*, 2010). Prosedur WHO lebih bersifat universal dibandingkan prosedur lainnya yang hanya melakukan skrining dan diagnosis pada risiko tinggi (selektif) (Seshiah *et al*, 2009). Keunggulan skrining selektif adalah penghematan biaya, sedangkan pendekatan universal telah dilakukan di banyak negara untuk mendeteksi DMG dan hasilnya lebih banyak kasus ditemukan sehingga dapat memperbaiki prognosis ibu dan bayi (Anjalakshi *et al*, 2009). Banyaknya prosedur yang berbeda tiap negara memberikan tantangan tersendiri untuk memilih prosedur alternatif dengan biaya efektif dan bermanfaat secara klinis, serta tes skrining tersebut harus bersifat sensitif dan spesifik. Beberapa negara telah menggunakan tes definitif yang memerlukan sedikit persiapan dan memerlukan sedikit waktu untuk dilakukan, tanpa memerlukan interposisi sebelumnya dari tes skrining dan dapat diterapkan pada seluruh populasi kebidanan (David *et al*, 2010).

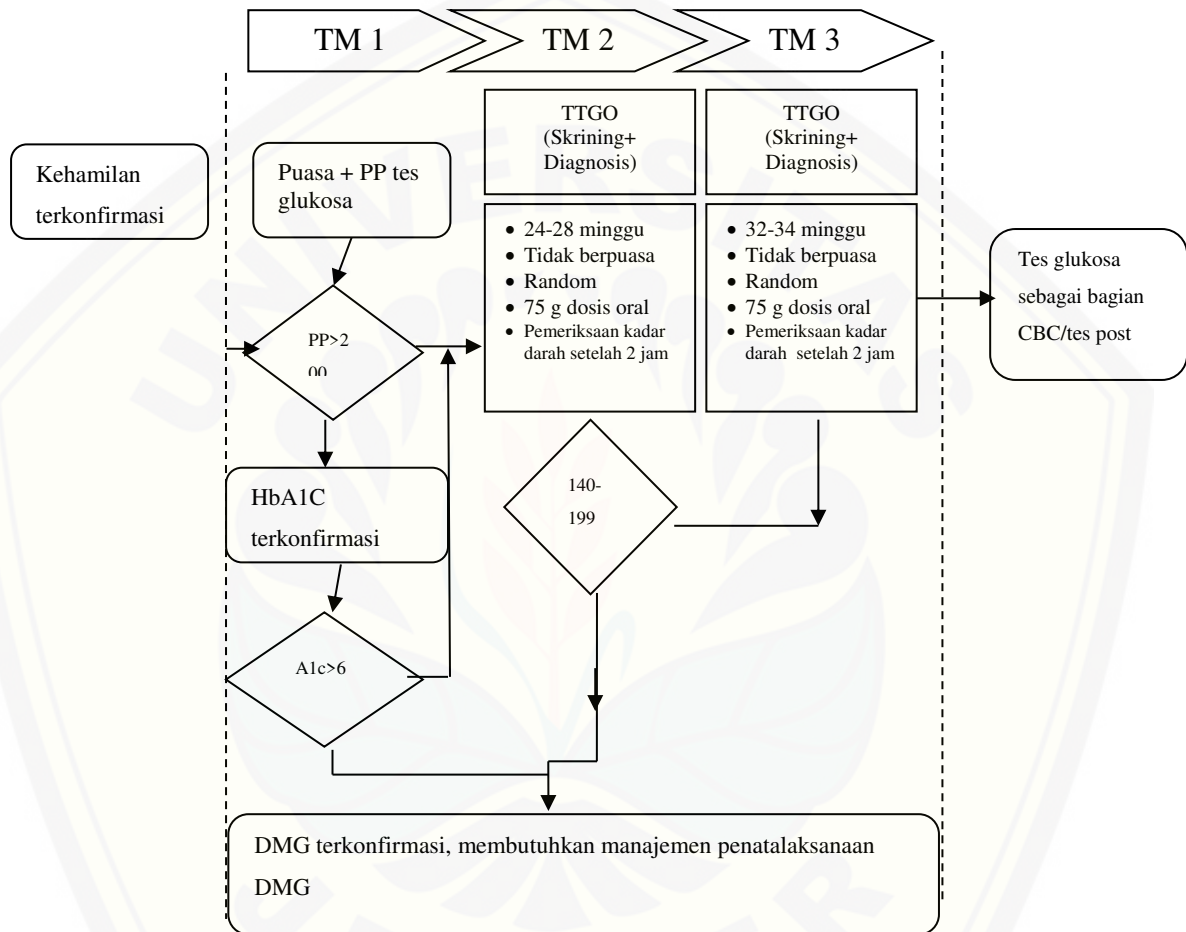
Tabel 2.1 Perbedaan beberapa prosedur skrining dan diagnosis

	<b>Skrining</b>	<b>Prosedur (TTGO)</b>	<b>diagnosis</b>	<b>Definisi DMG</b>
ADA	Uji tantangan glukosa 50 g (GCT) puasa 1 jam setelah pemberian, tanpa memperhatikan waktu makan terakhir atau waktu dalam sehari.	Jika nilai GCT 1 jam $\geq 140$ mg/dl, disarankan untuk melakukan puasa selama 8-12 jam, dilanjutkan pemberian 100 g Oral Glucose Tolerance Test (TTGO) dan glukosa plasma diperkirakan pada 1, 2 dan 3 jam puasa.		Gestational Diabetes Mellitus didiagnosis (kriteria Carpenter dan Coustan) jika ada 2 nilai yang memenuhi atau melebihi. a. FPG $> 95$ mg/dl, b. 1 jam PG $> 180$ mg/dl, c. 2 jam PG $> 155$ mg/dl, d. 3 jam PG $> 140$ mg/dl
WHO	-	Untuk menstandarisasi diagnosis DMG, Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) merekomendasikan penggunaan TTGO 2 jam 75 gr.		a. FPG $< 126$ mg/dL b. 2 jam PG $\geq 140$ mg/dL - $< 200$ mg/dL atau c. FPG $\geq 126$ mg/dl atau d. 2 jam PG $\geq 200$ mg/dL
FOSGI	Prosedur yang dilakukan untuk semua ibu hamil yaitu dengan pemberian 75 g glukosa, kemudian dilakukan puasa 2 jam untuk mengukur TTGO.			2 jam $\geq 140$ mg/dl- $\leq 199$ mg/dl

Sumber: Seshiah (2009)

India dengan penduduk beresiko kadar gula tinggi berdasarkan ras/etnis telah lama menetapkan penggunaan *one step procedure* oleh FOSGI dan DIPSI. Prosedur tersebut dapat berfungsi sebagai skrining dan tes diagnostik DMG sederhana, ekonomis dan layak (Anjalakshi *et al*, 2009). *One step procedure* menggunakan kriteria diagnosis WHO dengan TTGO 2 jam tanpa memperhatikan makanan dan minuman terakhir dikonsumsi karena tidak menggunakan pengukuran gula darah puasa. Kriteria WHO yang lebih bersifat universal sangat penting dalam mendeteksi

DMG terutama ibu hamil keturunan Asia yang memiliki risiko lebih tinggi terkena DMG dan diabetes tipe 2 berikutnya (David *et al*, 2010). Etnis eropa yang lebih rendah risiko menetapkan standar prosedur tersendiri seperti NICE (Inggris) merekomendasikan pemeriksaan ini untuk populasi dengan resiko tinggi (selektif).



Gambar 2.4 Prosedur *One test procedur* per-trimester

Sumber: Seshiah (2009)

Tabel 2.2 Kategori Nilai TTGO Menurut kriteria FOSGI (*One step procedure*)

Plasma glukosa (2 jam puasa)	Diagnosis
<120 mg/dl	Normal
120-139 mg/dl	Intoleransi Glukosa Gestasional (IGG)
140-199 mg/dl	DMG
≥200 mg/dl	Diabetes mellitus

Sumber: Seshiah (2009).

*One step procedure* ini dalam keadaan tidak puasa adalah rasional, karena konsentrasi glukosa sedikit dipengaruhi oleh waktu sejak makanan terakhir pada ibu hamil dengan toleran glukosa normal berbeda halnya pada ibu hamil dengan diabetes gestasional (Seshiah, 2009). Seorang ibu hamil setelah makan dengan toleransi glukosa normal akan dapat mempertahankan *euglycemia* meskipun ada tantangan glukosa karena respon insulin yang cepat dan memadai, sedangkan wanita dengan DMG yang memiliki gangguan sekresi insulin, tingkat glikemiknya meningkat dengan makanan dan tantangan glukosa (Divakar *et al.*, 2008). Tingkat diagnostik FPG  $\geq 7,0$  mmol/l atau  $\geq 126$  mg/dl secara universal dianggap terlalu tinggi, hal ini menyebabkan beberapa kelompok hanya menggunakan pengukuran glukosa plasma 2-h (PG) tanpa mengukur FPG sementara yang lain telah menggunakan pengukuran PGG FPG dan 2 jam (WHO, 2013).

Prosedur ini mengasumsikan relevansi klinis dengan kriteria WHO berdasarkan konsentrasi glukosa 2 jam setelah 75 g glukosa dapat mengidentifikasi subyek dengan DMG secara benar (Anjalakshi *et al.*, 2009). Alasan lain untuk merekomendasikan *one step procedure* karena skrining ADA dengan GCT 1 jam puasa setelah pemberian 50 g glukosa tanpa memperhatikan waktu makan terakhir terbukti mempunyai spesifisitas rendah (Divakar *et al.*, 2008). Prosedur ADA yang melakukan tes skrining menggunakan uji 50 g dan puasa selama 1 jam dan kemudian TTGO 100 g dinilai terlalu rumit dan menyebabkan *missing* pada sebagian besar ibu hamil, *one step procedure* ini berfungsi baik sebagai tes skrining dan diagnostik untuk DMG, sederhana, ekonomis dan layak (Seshiah *et al.*, 2009).

Peneliti melakukan pemeriksaan glukosa darah dengan menggunakan *one step procedure* sesuai dengan yang ditetapkan FOSGI dan DIPSI di India. Peneliti memilih metode ini mempertimbangkan beberapa hal antara lain:

- a. Mempunyai karakteristik yang sama dengan penduduk resiko kadar gula tinggi berdasarkan ras Asia.
- b. Dapat digunakan sebagai skrining dan tes diagnostik DMG yang sederhana, ekonomis dan layak.

- c. Metode ini mengikuti kriteria TTGO WHO dimana bersifat universal yang telah dilakukan di banyak negara untuk mendeteksi DMG lebih banyak kasus dan memperbaiki prognosis ibu dan bayi.

Prosedur ini dilakukan pada semua ibu hamil dengan pemberian 75 g glukosa tanpa memperhatikan waktu makan terakhir atau waktu makan dalam sehari, kemudian dilakukan puasa 2 jam untuk mengukur TTGO (Shesiah, 2009).

## 2.6 Faktor Risiko yang Dapat Dimodifikasi

Faktor risiko adalah suatu kegiatan atau aktivitas, zat/bahan, kondisi dan faktor pencetus yang berkontribusi/ mempunyai pengaruh dengan terjadinya penyakit diabetes mellitus (Depkes RI, 2008). Adapun faktor risiko DM sebagai berikut. (Kemenkes RI, 2014)

- a. Faktor risiko yang tidak dapat dimodifikasi

Yaitu ras dan etnik, riwayat keluarga dengan DM, umur ibu hamil  $\geq 30$  tahun, riwayat lahir dengan berat badan lebih dan riwayat kebidanan mencurigakan lainnya. Faktor risiko yang tidak dapat dimodifikasi tidak dibahas pada penelitian ini.

- b. Faktor risiko yang dapat dimodifikasi

Faktor risiko yang dapat dimodifikasi menurut Perkeni (2013) adalah berat badan, aktivitas fisik, hipertensi, diet, merokok (aktivitas perokok), obesitas sentral dan dislipidemia. Pada penelitian ini faktor risiko yang akan dibahas adalah berat badan, tekanan darah, aktivitas fisik, diet dan merokok.

### 2.6.1 Berat Badan

Menurut Doshani dan Konje (2009), *overweight* adalah faktor risiko pada intoleransi glukosa (prediabetes) baik sebelum atau saat kehamilan. Hal ini didukung juga dengan Guyton (2008) yang menyatakan bahwa kegemukan merupakan faktor predisposisi untuk timbulnya peningkatan kadar gula darah. Hal ini dikarenakan beberapa hal yaitu, sel-sel beta pulau langerhans menjadi kurang peka terhadap rangsangan atau akibat naiknya kadar gula dan kegemukan juga akan menekan jumlah reseptor insulin pada sel-sel seluruh tubuh. Obesitas mempengaruhi kadar gula darah. Ibu hamil yang obesitas, sel-sel lemak yang

banyak akan menghasilkan beberapa zat yang digolongkan sebagai adipositokin dengan jumlah lebih banyak daripada keadaan tidak gemuk. Zat ini menyebabkan resistensi insulin. Resistensi insulin inilah yang menyebabkan glukosa sulit masuk ke dalam sel, keadaan ini membuat glukosa darah tetap tinggi (hiperglikemi) dan terjadilah diabetes (Rahmawati, 2016). Metabolisme lemak tergantung pada kebutuhan energi dan diatur oleh makanan serta sinyal–sinyal saraf dan hormonal, misalnya penurunan kadar glukosa pada keadaan sebagai energi oleh jaringan misalnya otot, hati dan ginjal. Berpindahnya metabolisme dari *carbohydrat-based* menjadi *fat-based* didimensi oleh berkurangnya insulin dan meningkatnya hormon-hormon seperti epinefrin, growth hormone dan kortikosteroid. Peningkatan glukosa dan lemak akan mengakibatkan transportasi asam lemak ke dalam adipose dan lipogenesis meningkat (Guyton, 2008). Berat badan juga menjadi faktor risiko diabetes gestasional. Seorang wanita yang sebelum hamil sudah memiliki berat badan berlebih atau mengalami obesitas diketahui memiliki risiko diabetes gestasional yang lebih tinggi. Berat badan penting untuk dijaga dalam batas normal sebelum kehamilan (IDF, 2015).

#### 2.6.2 Tekanan Darah

Hipertensi atau tekanan darah tinggi adalah suatu keadaan dimana Tekanan Darah Sistolik (TDS)  $\geq 140$  mmHg atau Tekanan Darah Diastolik (TDD)  $\geq 90$  mmHg. Pada penelitian ini kategori tekanan darah disederhanakan menjadi hipertensi dan tidak hipertensi. Dikatakan hipertensi bila TDS  $\geq 140$  mmHg, atau TDD  $\geq 90$  mmHg, sedangkan tidak hipertensi bila TDS  $< 140$  mmHg, atau TDD  $< 90$  mmHg. Hipertensi yang terjadi dalam jangka waktu yang lama (kronik) dapat menimbulkan stroke, penyakit jantung koroner, gangguan fungsi ginjal, gangguan penglihatan, resistensi insulin dan merupakan salah satu faktor risiko terjadinya diabetes mellitus. Mekanisme hubungan hipertensi dengan resistensi insulin tidak diketahui secara jelas, tetapi secara jelas bahwa resistensi insulin merupakan penyebab utama peningkatan kadar glukosa darah (Guyton, 2008). Menurut Mihardja (2008) hipertensi dapat membuat sel tidak sensitif dengan insulin (resisten insulin). Insulin berperan

meningkatkan ambilan glukosa di banyak sel dan cara ini juga mengatur metabolisme karbohidrat, sehingga jika terjadi resistensi insulin oleh sel, maka kadar gula di dalam darah juga dapat mengalami gangguan (Guyton, 2008).

### 2.6.3 Aktivitas Fisik

Olahraga dapat membantu kerja metabolisme tubuh yang dapat mengakibatkan berkurangnya kebutuhan akan insulin dan olahraga dapat membantu menurunkan kadar glukosa darah. Hal ini didukung oleh penelitian Rachmawati (2010) tentang hubungan latihan jasmani dengan kadar glukosa darah pada diabetisi menunjukkan bahwa dari 40 subyek dari 42 subyek penelitian terjadi penurunan kadar glukosa darah sewaktu secara signifikan ( $p < 0,000$ ) pasca latihan jasmani 30 menit (post-test) dibanding kadar glukosa darah sewaktu sebelum latihan (pre-test), dengan rata-rata kadar glukosa sewaktu setelah latihan jasmani sebesar  $127.8 \pm 47.9$  mg/dl dibanding rerata kadar glukosa darah sewaktu.

### 2.6.4 Diet

Pola makan atau diet merupakan determinan penting yang menentukan obesitas dan resistensi insulin. Konsumsi makanan tinggi energi dan tinggi lemak, selain aktivitas fisik rendah, akan mengubah keseimbangan energi dengan disimpannya energi sebagai lemak simpanan yang jarang digunakan. Asupan energi yang berlebihan akan meningkatkan resistensi insulin sekalipun belum terjadi kenaikan berat badan yang signifikan. Diet tinggi kalori, tinggi lemak dan rendah karbohidrat berkaitan dengan DM tipe 2. Diet kaya akan energi dan rendah serat akan meningkatkan kenaikan berat badan dan resistensi insulin bahkan pada populasi berisiko rendah (Snehalatha, 2009). Standar yang dianjurkan adalah makanan dengan komposisi yang seimbang dalam hal karbohidrat, protein, dan lemak, sesuai dengan kecukupan gizi baik bagi ibu hamil sebagai berikut : (Budianto, 2009)

Karbohidrat : 45-55%

Protein : 10-20%

Lemak : 25-40%

Kecepatan suatu makanan dalam mengubah glukosa dalam proses pencernaan juga mempengaruhi tingginya kadar gula dalam darah, sehingga ibu hamil dianjurkan lebih bijak dalam menentukan makanan yang dikonsumsi, seperti memilih makanan dengan indeks glikemik rendah untuk menghindari dari kadar gula abnormal. Indeks glikemik (IG) adalah skala atau angka yang diberikan pada makanan tertentu berdasarkan seberapa cepat makanan tersebut meningkatkan kadar gula darahnya, skala yang digunakan adalah 0-100. Indeks glikemik disebut rendah jika berada di skala kurang dari 50, indeks glikemik sedang jika nilainya 50-70 dan indeks glikemik tinggi jika angkanya di atas 70.

#### 2.6.5 Merokok

Perokok aktif adalah orang yang mengkonsumsi rokok secara rutin walaupun hanya satu batang dalam sehari, sedangkan perokok pasif adalah orang yang bukan perokok tetapi menghirup asap rokok atau orang yang berada dalam satu ruangan tertutup dengan orang yang merokok (Rahmawati, 2012). Berdasarkan data dari Coronary Artery Risk Development in Young Adults Study, merokok aktif dan pasif berhubungan dengan peningkatan resiko intoleransi glukosa. Hasil penelitian didapatkan insiden intoleransi glukosa sebagai berikut current smoker (21,8%), perokok tapi terpajan secara pasif (17,2%), bekas perokok (14,4%) dan bukan perokok yang tidak terpajan secara pasif (11,5%) (Houston, 2006).

Pengaruh nikotin terhadap insulin diantaranya menyebabkan penurunan pelepasan insulin akibat aktivasi hormon katekolamin, pengaruh negatif pada kerja insulin, gangguan pada sel  $\beta$  pankreas dan perkembangan ke arah resistensi insulin. Mekanisme–mekanisme potensial lain akibat paparan rokok seperti paparan rokok pada ibu hamil dan menyusui juga memiliki peran terjadinya perkembangan resistensi insulin (Ario, 2014). Risiko diabetes pada perokok pasif dan perokok aktif memiliki tingkatan yang sama, dan kedua kelompok memiliki kadar hemoglobin A1C lebih tinggi dibanding mereka yang tidak merokok (Kermah *et al*, 2011).



## 2.7 Puskesmas Kawasan Perkotaan

Puskesmas Kawasan Perkotaan menurut Kemenkes RI (2016) adalah puskesmas yang wilayah kerjanya meliputi kawasan yang memenuhi paling sedikit 3 (tiga) dari 4(empat) kriteria kawasan perkotaan sebagai berikut:

- a. Aktivitas lebih dari 50% (lima puluh persen) penduduknya pada sektor non agraris, terutama industri, perdagangan dan jasa
- b. Memiliki fasilitas perkotaan antara lain sekolah radius 2,5 km, pasar radius 2 km, memiliki rumah sakit radius kurang dari 5 km, bioskop, atau hotel
- c. Lebih dari 90% (sembilan puluh persen) rumah tangga memiliki listrik.
- d. Terdapat akses jalan raya dan transportasi menuju fasilitas perkotaan.

Berdasarkan kriteria persyaratan diatas, penelitian ini akan dilaksanakan di tiga wilayah Puskesmas kelurahan perkotaan Jember. Wilayahkerja puskesmas tempat penelitian menurut kriteria Kemenkes RI (2016) sebagai berikut:

Tabel 2.3 Kriteria Puskesmas Kawasan Perkotaan dan Puskesmas Penelitian

No.	Nama Puskesmas	50% penduduk sektor non agraris	Memiliki fasilitas perkotaan	90% rumah tangga memiliki listrik	Ada akses jalan raya dan transportasi
1.	Puskesmas Sumbersari	√	√	√	√
2.	Puskesmas Kaliwates	√	√	√	√
3.	Puskesmas Patrang	√	√	√	√

Sumber : Kemenkes RI (2016)

## 2.6 Hasil Penelitian Sebelumnya

No	Penulis	Judul	Tujuan	Hipotesis	Hasil
1	Ifan Pratama Saldah, Wahiduddin, Dian Sidik	Faktor Risiko Kejadian Prediabetes/Diabetes Mellitus Gestasional di RSIA Sitti Khadijah I Kota Makassar.	Untuk mengetahui faktor risiko kejadian prediabetes dan diabetes mellitus gestasional di RSIA Sitti Khadijah I Kota Makassar tahun 2012.	Faktor umur ibu hamil, riwayat keluarga menderita diabetes, riwayat overweight, dan riwayat hipertensi mempunyai besar risiko kearah positif dengan kejadian prediabetes/diabetes melitus gestasional.	Umur ibu hamil dan riwayat overweight merupakan faktor risiko kejadian prediabetes/ diabetes melitus gestasional. Sebagai rujukan peneliti ingin melakukan lebih lanjut mengenai DMG dengan faktor risiko yang dapat dimodifikasi mengingat hasil penelitian Ifan S., faktor yang dapat dimodifikasi yaitu riwayat overweight berisiko 6,952 kali lebih besar dengan kejadian DMG daripada faktor lainnya yang dijadikan variabel (faktor yang tidak dapat dimodifikasi). WHO mengungkapkan kejadian DM meningkat pertahunnya sebagian besar karena pola gaya hidup, sehingga dapat diartikan faktor risiko yang dapat dimodifikasi lebih mempunyai risiko tinggi. Pembeda dengan penelitian yang akan penulis lakukan adalah menganalisis beberapa faktor risiko yang dapat

2 Laurentius . Mihardja	Faktor yang Berhubungan dengan Pengendalian Gula Darah pada Penderita Diabetes Mellitus di Perkotaan Indonesia.	Menganalisis faktor sosiodemografi, perilaku, dan biologis penderita yang telah mengetahui dirinya menderita DM di Indonesia dengan pengendalian gula darah.	1) Faktor sosiodemografi, perilaku, dan biologis penderita DM berhubungan dengan hiperglikemia. 2) Faktor sosiodemografi, perilaku, dan biologis penderita DM mempunyai risiko tinggi dengan hiperglikemi.	Usia >55 tahun memiliki risiko hiperglikemia 6,7 kali sedangkan usia 35–54 tahun 4,5 kali dibanding usia 15–34 tahun. Jenis kelamin perempuan berisiko 2,5 kali dibanding laki-laki, dan yang tidak minum/ injeksi obat anti diabetes berisiko 2,2 kali dibanding yang minum/injeksi obat.	dimodifikasi mana yang paling mempunyai hubungan dengan kejadian IGG dan DMG. Prevalensi penderita perempuan dengan variabel biologis (obesitas, tekanan darah dan kadar gula 2 jam post prandial) lebih tinggi daripada laki-laki, menunjukkan perempuan lebih rentan dan rendah dengan pengendalian gula darah. Pengukuran status gizi tidak menghitung status gizi secara lengkap menggunakan metode <i>dietary assesment</i> sehingga kemungkinan muncul bias apakah dengan menanyakan makan sayur buah dan makan/minum manis sudah mewakili dari status gizi penderita DMG.
3 Ketut . Suastika	<i>Prevalence of Obesity, Metabolic</i>	Untuk mengetahui prevalensi	Prevalensi obesitas, sindrom	Prevalensi obesitas, sindrom	Sebagai rujukan penulis untuk melakukan penelitian di wilayah perkotaan. Penderita

- . dkk *Syndrome, Impaired Fasting Glycemia, and Diabetes in Selected Villages of Bali, Indonesia* sindrom metabolik, gangguan glikemia puasa dan diabetes pada populasi Bali. metabolisme memiliki kecenderungan meningkat seiring dengan meningkatnya prevalensi obesitas, terutama obesitas sentral. metabolisme, IFG dan DM relatif rendah. Analisis di seluruh desa menunjukkan bahwa prevalensi obesitas sentral yang lebih tinggi tidak selalu dikaitkan dengan prevalensi DM yang lebih tinggi. diabetes mellitus pada masyarakat perkotaan di Bali mempunyai prevalensi lebih besar dan termasuk tinggi secara rata-rata nasional daripada di desa. Riset itu menunjukkan prevalensi diabetes mellitus pada Penglipuran (3%), Tenganan (1,2%) dan Ceningan (6,9%) yang merupakan wilayah desa memiliki prosentase rendah dibandingkan dengan wilayah perkotaan, tepatnya di Legian yang prevalensinya mencapai 7,3%.
- 4 Metris A. Pamolango, Benny Wantouw, Jolie Sambeka Hubungan Riwayat Diabetes Mellitus pada Keluarga dengan Kejadian Diabetes Mellitus Gestasional pada ibu hamil di PKM di PKM Bahu kec. Untuk mengetahui hubungan Riwayat Diabetes Mellitus pada keluarga dengan kejadian Diabetes Gestasional (DMG) pada ibu hamil di PKM Bahu kec. Terdapat hubungan riwayat diabetes mellitus pada keluarga dengan kejadian diabetes mellitus gestasional pada Ibu hamil di PKM Bahu kec. Tidak terdapat hubungan riwayat diabetes mellitus pada keluarga dengan kejadian diabetes mellitus gestasional pada Ibu hamil di PKM Bahu kec. Penelitian Metris dkk. melakukan pemeriksaan GDS tanpa melakukan TTGO sehingga tidak dapat menjanging ibu hamil yang benar-benar mengalami intoleransi glukosa. Pemeriksaan GDS (tanpa puasa) mempunyai kelemahan tidak dapat membedakan ibu hamil tersebut mempunyai glukosa tinggi akibat asupan makanan yang

Bahu. Kec. Malalayang Kota PKM Bahu kec. Malalayang Kota baru saja dikonsumsi atau tidak, sedangkan Malalayang Kota Manado. Malalayang Kota Manado. ibu hamil mempunyai pola makan yang berbeda-beda. Manado. Manado.

- 5 Carmelo *Gestational* *To verify (in an Italian* *The effectiveness* *Italian* *Pembeda pada penelitian Capula adalah*  
 . Capula, *Diabetes Mellitus:* *population)* *the of the recommendations* *kriteria diagnosis yang digunakan, hasil*  
 Eusebio *Screening and effectiveness of the new* *International failed to identify* *penelitian mengungkapkan efektifitas kriteria*  
 Chiefari et *Outcomes in guidelines, with respect* *Association of the 7.0% of women with* *IADPSG rendah untuk mendiagnosis ibu*  
*al. Southern Italian to the IADPSG criteria, Diabetes and GDM, when* *hamil dengan DMG berusia <35 tahun dan*  
*Pregnant Women. in preventing maternal Pregnancy Study compared to IADPSG* *tanpa faktor risiko. Di Italia, pemeriksaan*  
*and neonatal outcomes Groups criteria.* *skrining dengan kriteria IADPSG hanya*  
*in women <35 years (IADPSG)* *spesifik dilakukan pada ibu hamil dengan*  
*old without risk factors criteria in an* *usia >35 tahun dan dengan faktor risiko*  
*for GDM. Italian* *DMG, untuk itu bila sampel bersifat*  
*population.* *universal (tidak adanya faktor risiko) dalam*  
*mengidentifikais ibu hamil dengan*  
*intoleransi lebih efektif dan efisien serta*  
*biaya rendah maka penulis melakukan one*  
*step procedure.*

- |   |   |  |   |  |  |   |
|---|---|--|---|--|--|---|
| 6 | Iif Khusnul                                       | <p>Hubungan Indeks Massa Tubuh dengan Kadar Glukosa Darah Pada Penderita Diabetes Mellitus Tipe II yang Melakukan Rawat Jalan Di Puskesmas Umbulsari Kecamatan Umbulsari Kabupaten Jember.</p> | <p>Untuk mengidentifikasi hubungan Indeks Massa Tubuh (IMT) dengan kadar glukosa darah pada penderita diabetes mellitus tipe II yang melakukan rawat jalan di Puskesmas Umbulsari Kecamatan Umbulsari Kabupaten Jember.</p> | <p>Indeks Massa Tubuh (IMT) mempunyai hubungan dengan kejadian kadar glukosa darah pada penderita diabetes mellitus tipe II.</p> | <p>Tidak ada hubungan antara Indeks Massa Tubuh (IMT) dengan kadar glukosa darah pada penderita diabetes mellitus tipe II.</p> | <p>Penelitian sebelumnya IMT berhubungan dengan DM bahkan mempunyai odd rasio yang tinggi dari faktor lainnya, namun pada penelitian yang dilakukan Iif tidak ada hubungan antara IMT dengan kadar glukosa darah. Pengukuran IMT merupakan salah satu prasyarat tuntut mengetahui orang tersebut mempunyai berat badan berlebih atau tidak. Berat badan berlebih merupakan salah satu faktor risiko terjadinya DM, dimana variabel tersebut akan dilakukan penelitian dalam thesis ini.</p> |
| 7 | <p>Lisa Chasan, René Turzanski Fortner et al.</p> | <p><i>A Prospective Cohort Study of Modifiable Risk Factors for Gestational Diabetes among</i></p>   | <p><i>Proyecto Buena Salud is an ongoing prospective cohort study of Hispanic women in Massachusetts</i></p>  | <p><i>Physical activity, stress, and mediators in between these variables and</i></p>  | <p><i>Women were predominantly young (69% &lt;24 years), were unmarried (87%), and had low levels of education</i></p>         | <p>Rujukan mengenai prevalensi DMG menurut ras hispanik dan non hispanik. Perbedaan dengan penelitian yang penulis lakukan adalah metode penelitian yang digunakan penulis (<i>crosssectional study</i>) dan jumlah variabel dari faktor risiko yang diteliti,</p>  |

*Hispanic Women: Design and Baseline Characteristics.* designed to assess risk of GDM in physical activity, prenatal care psychosocial stress, patients of Puerto Rican and Dominican descent and GDM risk. (48% had less than high school). Women with high acculturation were less likely to live with a partner (OR: 0.6, 95% CI 0.4-0.8) than women with low acculturation. Few participants met physical activity guidelines during pregnancy (5.2%). Levels of perceived stress (mean  $26.9 \pm 7.1$ ), trait anxiety (mean  $41.6 \pm 10.4$ ), and depressive symptoms

dimana dari penelitian Lisa *et al* hanya meneliti variabel psikologi dan aktivitas fisik.

(33.2%) were high

- 8 Zhang C, Deirdre K, et al. *Adherence to healthy lifestyle and risk of gestational diabetes mellitus: prospective cohort study.* To quantify the association between a combination of healthy lifestyle factors before pregnancy (healthy body weight, healthy diet, regular exercise, and not smoking) and the risk of gestational diabetes. *The association between a combination of healthy lifestyle factors before pregnancy (healthy body weight, healthy diet, regular exercise, and not smoking) and the risk of gestational diabetes.* The association between a combination of healthy lifestyle factors before pregnancy (healthy body weight, healthy diet, regular exercise, and not smoking) and the risk of gestational diabetes. *The association between a combination of healthy lifestyle factors before pregnancy (healthy body weight, healthy diet, regular exercise, and not smoking) and the risk of gestational diabetes.* The combination of three low risk factors (non-smoker,  $\geq 150$  minutes a week of moderate to vigorous physical activity, and healthy eating (top two fifths of Alternate Healthy Eating Index-2010 adherence score)) was associated with a 41% lower risk of gestational diabetes compared with all other pregnancies (relative risk 0.59, 95% confidence interval 0.33-1.07). Rujukan mengenai empat faktor gaya hidup yang mempunyai resiko dengan kejadian DMG sebelum hamil. Kepatuhan terhadap gaya hidup sehat pada periode sebelum kehamilan dikaitkan terhadap risiko diabetes gestasional yang jauh lebih rendah. Perbedaan dalam penelitian adalah metode penelitian yang dilakukan penulis adalah *crosssectional study* mengingat keterbatasan waktu penelitian. Penulis ingin meneliti mengenai faktor yang dapat dimodifikasi dengan kejadian IGG dan DMG, faktor tersebut mencakup empat variabel yang diteliti dalam jurnal ini ditambah dengan faktor hipertensi.



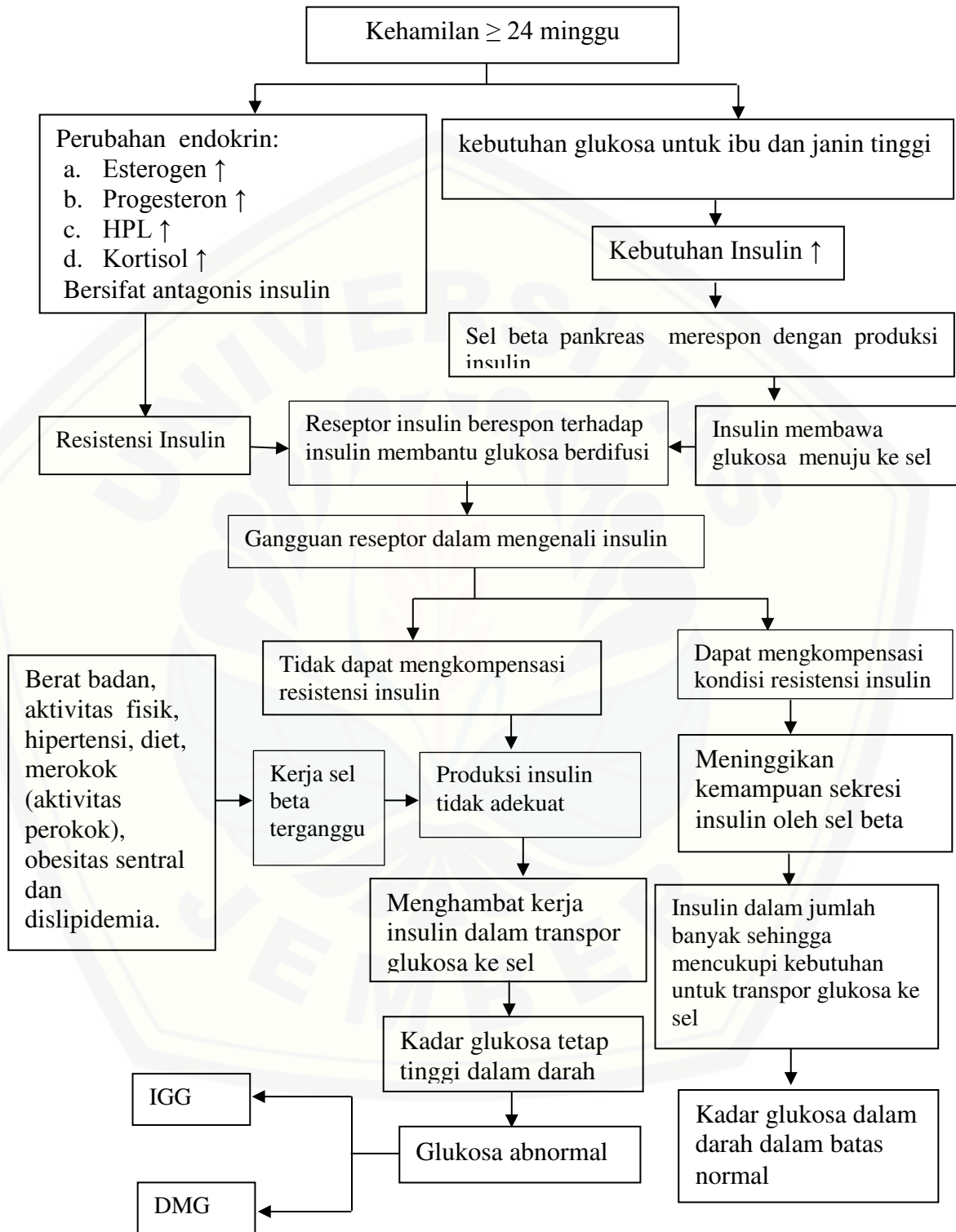
*interval 0.48 to 0.71).*

9 Junhong Leng, Gongshu Liu *et al*  
*Physical Activity, Sedentary Behaviors and Risk of Gestational Diabetes Mellitus: A Population-Based Cross-Sectional Study in Tianjin, China.*  
*The current analysis aimed to examine associations of physical activity and sedentary behaviors and consistency of associations of physical activity and sedentary behaviors during pregnancy and GDM risk pre pregnancy.*  
*1) Associations of physical activity and sedentary behaviors, especially sitting time at home during pregnancy, with GDM risk; 2) Consistency of associations of physical activity and sedentary behaviors during pregnancy and GDM risk by pre-pregnancy obesity and overweight.*  
*GDM developed in 7.3% (n=840) of the women. Women with GDM were less likely to be engaged in moderate to high physical activity during pregnancy than those without (79.8% versus 81.6%, P=0.191). Moderate to high physical activity during pregnancy was associated with decreased risk of GDM (multivariable*

Sebagai rujukan dalam metode penelitian yang digunakan karena memiliki kesamaan (*crosssectional study*). Pembeda penelitian ini adalah jumlah variabel yang digunakan dalam jurnal. Jurnal penelitian hanya berfokus pada faktor aktivitas fisik dan perilaku sendentari saat hamil dan sebelum hamil terhadap risiko dengankejadian GDM.

*OR: 0.81, 95%CI: 0.67=0.97). Sitting at home for two four hours per day and > four hours per day were associated with significantly increased risk of GDM (multivariable OR of sitting time two to four hours vs. < two hours: 1.59, 95% CI: 1.18=2.15; OR of sitting time > four hours vs. < two hours: 1.73, 95%CI: 1.22=2.43).*

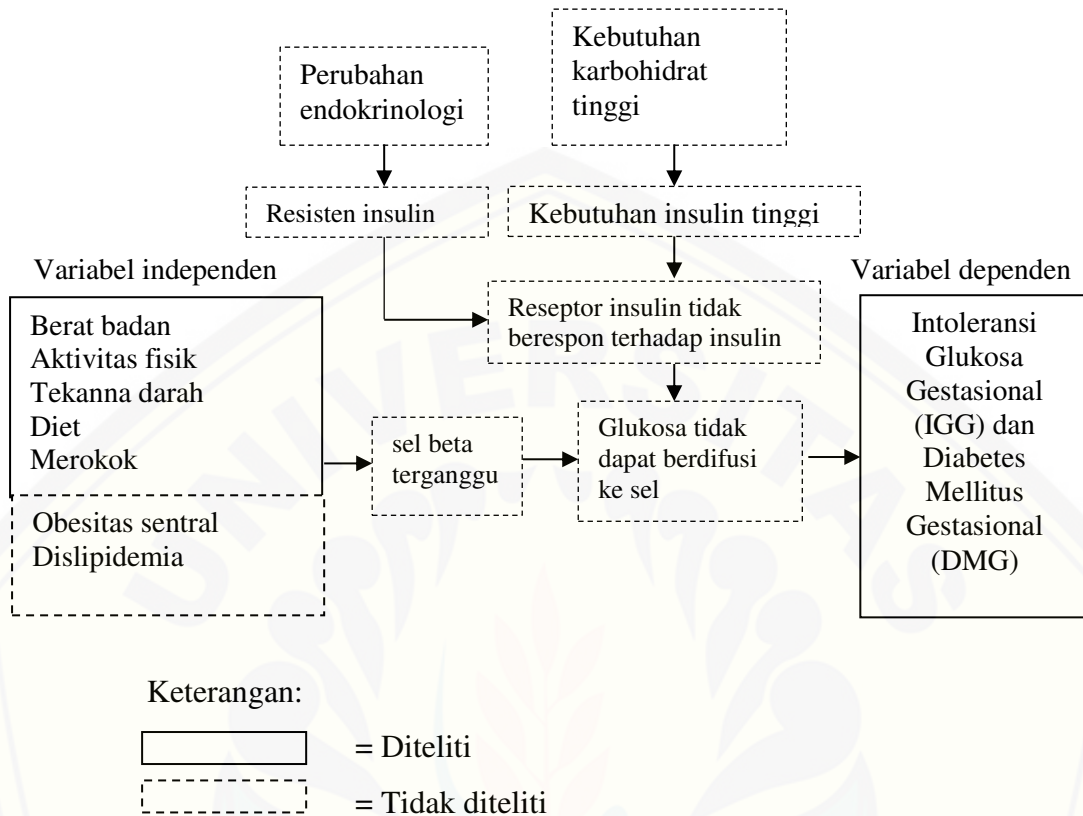
2.8 Kerangka Teori



Gambar 2.5 Kerangka teori

Sumber: Ruswana(2005),Yahya (2007),Perkeni(2010),Seshiah(2009),Guyton(2008).

## 2.9 Kerangka Konseptual



Gambar 2.6 Kerangka Konsep

### Penjelasan Kerangka Konsep

Pada ibu hamil terjadi perubahan endokrinologi yang menyebabkan reseptor insulin resisten terhadap insulin (resistensi insulin) dan semakin tua usia kehamilan semakin tinggi kebutuhan glukosa. Glukosa semakin tinggi dalam tubuh seharusnya diimbangi dengan kebutuhan insulin yang tinggi untuk transpor glukosa, tetapi karena perubahan endokrinologi menyebabkan reseptor insulin tidak berespon terhadap adanya insulin, sedangkan kemampuan sel beta dalam memproduksi insulin tidak adekuat. Beberapa faktor mempengaruhi terganggunya kerja sel beta dalam produksi insulin antara lain berat badan berlebih, aktivitas fisik kurang, hipertensi, diet tidak sehat, merokok, obesitas sentral dan dislipidemia. Keadaan tersebut mengakibatkan kinerja insulin untuk transpor glukosa ke dalam sel juga terganggu. Terganggunya kinerja insulin karena tidak

dikenali reseptor ini menyebabkan glukosa tidak dapat berdifusi ke dalam sel, sehingga jumlah glukosa tetap tinggi dalam darah. Kadar glukosa dalam darah yang tetap tinggi pada saat kehamilan bisa diklasifikasikan ke dalam intoleransi glukosa gestasional (IGG) dan diabetes mellitus gestasional (DMG). Variabel independen pada penelitian ini yaitu berat badan, aktivitas fisik, tekanan darah, diet, merokok, sedangkan variabel dependennya adalah insiden IGG dan DMG. Kelima variabel independen tersebut akan penulis analisis untuk mengetahui hubungan dan faktor paling berhubungan dengan insiden IGG dan DMG.

### 2.10 Hipotesis

Hipotesis merupakan pernyataan sementara dari sebuah rancangan penelitian yang perlu diuji kebenarannya (Sugiyono, 2016). Hipotesis yang diajukan pada tesis ini adalah :

- a. Terdapat hubungan antara berat badan berlebih dengan insiden intoleransi glukosa gestasional dan diabetes mellitus gestasional pada ibu hamil di wilayah perkotaan Jember.
- b. Terdapat hubungan antara aktivitas fisik dengan insiden intoleransi glukosa gestasional dan diabetes mellitus gestasional pada ibu hamil di wilayah perkotaan Jember.
- c. Terdapat hubungan antara tekanan darah dengan insiden intoleransi glukosa gestasional dan diabetes mellitus gestasional pada ibu hamil di wilayah perkotaan Jember.
- d. Terdapat hubungan antara diet dengan insiden intoleransi glukosa gestasional dan diabetes mellitus gestasional pada ibu hamil di wilayah perkotaan Jember.
- e. Terdapat hubungan antara merokok dengan insiden intoleransi glukosa gestasional dan diabetes mellitus gestasional pada ibu hamil di wilayah perkotaan Jember.
- f. Terdapat faktor risiko paling berhubungan dengan insiden intoleransi glukosa gestasional dan diabetes mellitus gestasional pada ibu hamil di wilayah perkotaan Jember.

## BAB 3. METODE PENELITIAN

### 3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini merupakan analitik observasional melalui pendekatan kuantitatif dengan rancangan penelitian *cross sectional study*, yaitu suatu penelitian untuk mempelajari dinamika korelasi antara faktor-faktor berisiko terhadap efek, dengan cara pendekatan, observasi atau pengumpulan data sekaligus pada suatu saat (Notoatmodjo, 2010). Desain penelitian ini digunakan untuk melihat ada hubungan berat badan, aktivitas fisik, tekanan darah, diet dan merokok dengan kejadian intoleransi glukosa gestasional dan diabetes mellitus gestasional.

### 3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

#### 3.2.1 Tempat Penelitian

Tempat penelitian akan dilakukan di wilayah kerja Puskesmas Kaliwates, Puskesmas Sumbersari dan Puskesmas Patrang. Penentuan tempat penelitian berdasarkan kriteria puskesmas kawasan perkotaan, hal ini dikarenakan sesuai dengan tujuan penulis yang ingin meneliti ibu hamil di wilayah perkotaan Jember. Ketiga puskesmas yang dijadikan tempat penelitian telah memenuhi kriteria puskesmas kawasan perkotaan.

#### 3.2.2 Waktu Penelitian

Waktu penelitian terhitung mulai bulan Oktober-November 2017.

### 3.3 Penentuan Populasi dan Sampel

#### 3.3.1. Populasi

Populasi adalah keseluruhan objek penelitian atau objek yang akan diteliti (Notoatmodjo, 2010). Populasi dalam penelitian ini adalah semua ibu hamil pada usia kehamilan  $\geq 24$  minggu yang memeriksakan kehamilannya di wilayah kerja Puskesmas Kaliwates, Puskesmas Sumbersari dan Puskesmas Patrang. Penentuan populasi pada penelitian ini tidak diketahui pasti dikarenakan tidak ada data di puskesmas yang menunjang untuk mengetahui secara pasti total jumlah ibu hamil

pada usia kehamilan  $\geq 24$  minggu. Data di Puskesmas dan di Pustu berupa rekapan kunjungan pada ibu hamil trimester pertama yang masuk dalam buku kohort K1 dan total jumlah kunjungan ibu hamil secara keseluruhan.

### 3.3.2. Sampel Penelitian

#### a. Besar Sampel

Sampel penelitian ini adalah sebagian ibu hamil usia kehamilan  $\geq 24$  minggu di wilayah kerja Puskesmas Kaliwates, Puskesmas Sumbersari dan Puskesmas Patrang. Besaran sampel ditentukan menggunakan rumus untuk populasi yang tidak diketahui dengan rumus Wibisono dalam Riduwan (2013) adalah sebagai berikut:

$$n = \left( \frac{Z_{\alpha/2} \sigma}{e} \right)^2 = \left( \frac{(1,96) \cdot (0,25)}{0,05} \right)^2 = 96,04$$

Keterangan :

- n : Jumlah sampel
- Z : Nilai table Z = 0.05
- $\Sigma$  : Standar deviasi populasi
- e : Tingkat kesalahan

Penulis menggunakan tingkat kepercayaan 95% sehingga didapatkan besar sampel 96,04. Besar sampel yang telah dihitung menggunakan rumus tersebut, yaitu 96 ibu hamil dengan usia kehamilan  $\geq 24$  minggu, oleh karena itu peneliti mengambil semua populasi untuk dijadikan sebagai sampel penelitian. Sampel diambil dari ketiga puskesmas tempat penelitian dengan besar sampel masing-masing puskesmas adalah 32 ibu hamil usia kehamilan  $\geq 24$  minggu.

### 3.3.3. Teknik Pengambilan Sampel

Teknik pengambilan sampel pada penelitian ini adalah *non probability sampling* dengan menggunakan *consecutive sampling*. Pada *consecutive sampling*, semua subjek yang ada berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi dimasukkan dalam penelitian sampai jumlah subjek yang diperlukan terpenuhi (Sastroasmoro, 2007). *Consecutive sampling* ini memungkinkan populasi memiliki kesempatan

yang sama untuk dijadikan sebagai sampel bila memenuhi kriteria inklusi yang ditetapkan dalam penelitian.

#### 3.3.4 Kriteria Inklusi dan Kriteria Eksklusi

Kriteria inklusi dan kriteria eksklusi yang telah dibuat penulis adalah:

a. Kriteria Inklusi

1. Bersedia menjadi responden dan tercatat dengan rekam medis berada di wilayah kerja Puskesmas Kaliwates, Puskesmas Sumbersari dan Puskesmas Patrang.
2. Usia ibu hamil  $\leq 30$  tahun.
3. Usia kehamilan  $\geq 24$  minggu.
4. Ibu hamil telah melakukan pemeriksaan gula darah dengan *one step procedure*.

b. Kriteria Eksklusi

Mempunyai riwayat berdasarkan rekam medis yang ada di Puskesmas sebagai berikut:

1. Mempunyai riwayat keguguran sebelumnya.
2. Mempunyai riwayat keluarga dengan diabetes (anak penyandang diabetes).
3. Mempunyai riwayat melahirkan bayi dengan BB lahir bayi  $> 4000$  gram atau riwayat pernah menderita DM gestasional (DMG).
4. Mempunyai riwayat lahir dengan berat badan rendah, kurang dari 2,5 kg.
5. Mempunyai riwayat diabetes mellitus tipe lain sebelumnya.
6. Mempunyai riwayat Penderita *Polycystic Ovary Syndrome* (PCOS).
7. Memiliki riwayat penyakit sindrom metabolisme (riwayat toleransi glukosa terganggu (TGT) atau glukosa sebelumnya, stroke, PJK, PAD (Peripheral Arterial Diseases).

Berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi tersebut, penulis akan melakukan pemeriksaan, wawancara dan pembagian kuesioner pada ibu hamil yang berada di wilayah kerja Puskesmas Kaliwates, Puskesmas Sumbersari dan Puskesmas Patrang sehingga 96 responden ibu hamil usia kehamilan  $\geq 24$  minggu terpenuhi.



### **3.4 Variabel dan Definisi Operasional**

#### **3.4.1 Variabel Penelitian**

Variabel penelitian menurut Sugiyono (2016) merupakan semua yang ditentukan oleh peneliti untuk dipelajari sehingga diperoleh informasi, kemudian peneliti menarik sebuah kesimpulan dari hipotesis yang telah dibuat.

Variabel dependen atau variabel terikat merupakan variabel yang nilainya dipengaruhi oleh variabel independen. Pada penelitian variabel dependen yaitu insiden intoleransi glukosa gestasional (IGG) dan diabetes mellitus gestasional (DMG). Variabel independen atau variabel bebas merupakan variabel yang mempengaruhi variabel lainnya, pada penelitian ini meliputi berat badan, aktivitas fisik, tekanan darah, diet dan merokok.

## 3.4.2 Definisi Operasional

No.	Variabel	Definisi	Alat Ukur	Cara Ukur	Hasil Ukur	Skala
1.	Intoleransi Glukosa Gestasional (IGG) dan Diabetes Mellitus Gestasional (DMG)	Keadaan ibu hamil dengan kadar glukosa abnormal yang didapatkan setelah dilakukan pemeriksaan glukosa darah dengan menggunakan glukometer.	Glukometer	Peneliti melakukan pemeriksaan glukosa darah dengan menggunakan <i>one step procedure</i> sesuai dengan yang ditetapkan FOSGI dan DIPSI di India. Peneliti memilih metode ini mempertimbangkan beberapa hal antara lain: d. Mempunyai karakteristik yang sama dengan penduduk resiko kadar gula tinggi berdasarkan ras Asia. e. Dapat digunakan sebagai skrining dan tes diagnostik DMG yang sederhana, ekonomis dan layak. f. Metode ini mengikuti kriteria TTGO WHO dimana bersifat universal yang telah dilakukan di banyak negara untuk mendeteksi DMG lebih banyak kasus dan memperbaiki prognosis ibu dan bayi. Cara ukurnya adalah memberikan beban glukosa 75 gram dosis oral selama 2 jam, kemudian melakukan pemeriksaan kadar darah kapiler (Shesiah, 2009).	1) Ya: 120-199 mg/dl 2) Tidak: < 120 mg/dl	Nominal
2.	Berat badan	Ukurang yang digunakan untuk mengetahui kecukupan gizi pada ibu hamil berdasarkan interpretasi aplikasi kalkulator berat badan ideal ibu hamil dengan memperhatikan kenaikan berat badan sebelum hamil dan berat badan sekarang.	Aplikasi kalkulator berat badan ideal ibu hamil (Atsarrudin, 2016)	Menghitung berat badan ideal ibu hamil saat ini dengan menggunakan kalkulator berat badan ideal. Jika hasil dari penghitungan melebihi rentang nilai normal berat badan ideal saat ini, ibu hamil dikatakan memiliki kenaikan berat badan berlebih (Atsarrudin, 2016).	1. Berlebih 2. Tidak berlebih	Nominal
3.	Aktivitas fisik	Kegiatan fisik ibu selama kehamilan yang diukur dengan kuesioner beacke.	Kuesioner Beacke (Beacke, 1989)	Memberikan kuesioner kepada responden mengenai aktivitas fisik yang dibagi menjadi 3 sub pokok yaitu aktivitas fisik pada saat kerja, berolahraga dan pada saat waktu luang berdasarkan kuesioner Beacke (1989). Kategori: 1) Aktivitas kurang (ringan) : <7,5 2) Aktivitas cukup (sedang) : ≥7,5	1. Kurang 2. Cukup	Nominal

No.	Variabel	Definisi Operasional	Alat ukur	Cara Ukur	Hasil ukur	Skala
4.	Tekanan darah	Tekanan pada pembuluh nadi dalam peredaran darah sistolik dan diastolik secara sistemik di dalam tubuh manusia dengan satuan mm Hg yang di ukur dengan menggunakan tensimeter	Tensimeter	Melakukan pengecekan riwayat hipertensi sebelumnya berdasarkan buku pemeriksaan ibu hamil dan pemeriksaan saat itu juga. Ibu termasuk hipertensi, bila didapatkan tekanan darah abnormal pada 3-4 kali pemeriksaan yang berbeda (Gray, 2005).	1. Hipertensi: $\geq 140/90$ mmHg 2. Normal: $\leq 140/90$ mmHg	Nominal
5.	Diet	Perilaku ibu hamil dalam memenuhi kebutuhan gizi bagi ibu dan janin berdasarkan asupan kalori yang dikonsumsi perhari.	Formulir Food recall 24 jam, Tabel Daftar Bahan Makanan Penukar (DBMP).	Mengukur jumlah konsumsi makanan setelah satu hari berakhir. Langkah-langkah: a. Responden diminta mengingat dan mendeskripsikan makanan/ minuman yang dikonsumsi dalam 24 jam terakhir dengan mengestimasi ukuran yang dikonsumsi berdasarkan URT. b. Pengambil data mengonversi URT kedalam gram dan kalori. Interpretasi total kalori pada ibu hamil: 1) Pada ibu hamil trimester 2; a) $< 2.700$ kkal : Diet sehat b) $\geq 2.700$ kkal : Diet tidak sehat (tinggi kalori) 2) Pada ibu hamil trimester 3; a) $< 2.850$ kkal : Diet sehat b) $\geq 2850$ kkal : Diet tidak sehat (tinggi kalori) (PCRM, 2016)	1. Tidak sehat 2. Sehat	Nominal
6.	Merokok (aktivitas perokok)	Aktivitas ibu hamil sebagai perokok (perokok aktif dan perokok pasif) atau bukan perokok yang dapat diketahui dengan menggunakan wawancara terstruktur.	Wawancara terstruktur	Risiko diabetes pada perokok aktif dan pasif mempunyai tingkatan yang sama dan memiliki kadar hemoglobin A1C lebih tinggi dibanding mereka yang tidak merokok (Kermah <i>et.al</i> , 2011). Menanyakan kepada ibu hamil mengenai perilaku ibu hamil sebagai perokok atau bukan. a) Perokok adalah perokok aktif dan perokok pasif. Perokok aktif yaitu orang yang telah merokok lebih dari 100 batang rokok selama hidup dan masih merokok sampai 1 bulan terakhir (Jusuf <i>et al.</i> , 1994). Perokok pasif yaitu individu yang terpapar asap rokok sekurang-kurangnya 15 menit dalam 2 hari selama 1 minggu (Wang <i>et al</i> , 2009). b) Bukan perokok adalah orang yang bukan mengkonsumsi tembakau dan tidak terpapar asap rokok dalam jangka lama.	1. Perokok 2. Bukan perokok	Nominal

### 3.5 Data dan Sumber Data

#### 3.5.1 Data Primer

Data primer yaitu data-data yang diperoleh secara langsung oleh peneliti dengan subjek penelitian (Praptomo, 2016). Data primer pada penelitian ini menggunakan kuesioner yang dibagikan kepada responden dan melakukan pemeriksaan kadar gula TTGO 2 jam kepada responden.

#### 3.5.2 Data Sekunder

Data sekunder yaitu data-data yang diperoleh secara tidak langsung dari subjek atau objek penelitian, melainkan dari sumber lain yang sebelumnya sudah mempunyai atau mengemukakan data tersebut (Praptomo, 2016). Data sekunder dari penelitian ini adalah laporan mengenai jumlah ibu hamil berdasarkan catatan pelaporan jumlah ibu hamil perbulan dan kohor ibu hamil serta rekam medis ibu hamil yang tercatat saat memeriksakan kehamilannya di Pustu dan Puskesmas wilayah penelitian.

### 3.6 Teknik dan Instrumen Penelitian

#### 3.6.1 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini adalah:

##### a. Wawancara

Wawancara adalah suatu cara pengumpulan data yang digunakan untuk memperoleh informasi langsung dari sumbernya (Riduwan, 2007). Wawancara dilakukan secara terstruktur maupun tidak terstruktur, wawancara digunakan pada saat melakukan penilain gizi dengan metode *food recall 24 hours* yang dilakukan melalui tatap muka maupun menggunakan telepon, selain itu juga untuk menanyakan pertanyaan mengenai variabel merokok.

##### b. Observasi

Observasi sebagai pengamatan dengan pola perilaku manusia dalam situasi tertentu, untuk mendapatkan informasi tentang fenomena yang diinginkan (Sugiyono, 2014). Selain melaksanakan observasi lapangan peneliti juga akan menggunakan kuesioner sebagai panduan untuk memperoleh data lapangan dan kesan maupun pesan dari responden.

### c. Dokumentasi

Metode dokumentasi yaitu mengumpulkan data mengenai hal-hal atau variabel yang berupa catatan, transkrip, buku, surat kabar, majalah, prasati, notulen rapat, lengger, agenda dan sebagainya (Arikunto, 2006). Data yang berasal dari dokumentasi berupa data kunjungan ibu hamil di puskesmas Sumbersari, puskesmas Patrang dan puskesmas Kaliwates, selain itu juga berasal dari buku pemeriksaan ibu hamil.

### d. Pemeriksaan

Pemeriksaan yang dilakukan pada penelitian ini berupa pemeriksaan kadar gula darah (TTGO) dan pemeriksaan tekanan darah.

### 3.6.2 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian digunakan sebagai alat dalam pengumpulan data penelitian (Notoatmodjo, 2010).

#### a. Kuesioner

Kuesioner adalah teknik pengumpulan data dimana responden mengisi pertanyaan atau pernyataan kemudian mengembalikan kembali kepada peneliti jika telah lengkap (Sugiyono, 2012). Kuesioner disusun sendiri oleh peneliti mengacu pada kuesioner pada penelitian sebelumnya. Kuesioner pada penelitian ini untuk mengukur aktivitas fisik pada ibu hamil (kuesioner aktivitas fisik) dan merokok (aktivitas).

#### b. Glukometer

Glukometer merupakan alat pemeriksa gula darah yang dapat dilakukan secara mandiri (Smeltzer, 2002). Sampel darah yang diambil pada pemeriksaan adalah darah kapiler. Prinsip pemeriksaan pada metode ini adalah strip test diletakkan pada alat, ketika darah diteteskan pada zona reaksi tes strip, katalisator glukosa akan mereduksi glukosa dalam darah. Intensitas dari elektron yang terbentuk dalam alat strip setara dengan konsentrasi glukosa dalam darah.

#### c. Tensimeter

Tensimeter adalah alat pengukuran tekanan darah sering juga disebut sphygmomanometer. Pada penelitian ini yang digunakan adalah Tensimeter Non Air Raksa atau Aneroid merupakan tensimeter konvensional yang lebih aman dari

tensimeter air raksa karena tidak menggunakan air raksa melainkan menggunakan putaran berangka sebagai pengganti air raksa. Tensimeter aneroid juga masih menggunakan stetoskop dalam penggunaannya. Sphygmomanometer terdiri dari sebuah pompa, sumbat udara yang dapat diputar, kantong karet yang terbungkus kain, dan pembaca tekanan, yang bisa berupa jarum mirip jarum stopwatch atau air raksa (Smeltzer, 2002).

d. Kalkulator berat badan ibu hamil

Kalkulator berat badan ibu hamil adalah aplikasi untuk mempermudah ibu hamil dalam mengetahui dan memperoleh gambaran rekomendasi penambahan berat badan sesuai umur kehamilan dengan mempertimbangkan status gizi ibu hamil (Atsarrudin, 2016).

### 3.7 Pengolahan dan Analisis Data

#### 3.7.1. Teknik Pengolahan Data

Setelah data terkumpul, peneliti akan mengolah data sesuai dengan analisa data yang telah ditentukan. Proses penyajian data melalui tahapan-tahapan sebagai berikut:

a. Editing

Editing merupakan kegiatan untuk pengecekan dan perbaikan isian kuesioner untuk memeriksa kelengkapan, jawaban responden cukup jelas, jawabannya relevan dan konsisten antara jawaban lainnya.

b. Coding

Selanjutnya dilakukan pengkodean dengan mengubah data berbentuk kalimat atau huruf menjadi data angka atau bilangan. Tujuannya untuk memudahkan dalam memasukkan data.

c. Memasukkan data

Data yang sudah dilakukan pengkodean dari masing-masing responden dimasukkan ke dalam program atau "software" komputer.

d. Pembersihan data (*Cleaning*)

Jika semua data dari setiap sumber data atau responden selesai dimasukkan, perlu dicek kembali untuk melihat kemungkinan adanya kesalahan-

kesalahan kode, ketidaklengkapan, dan sebagainya, kemudian dilakukan pembetulan pembedulan atau korelasi. Hasil dari analisa data berupa tabel atau bagan yang berisikan informasi hasil penelitian.

### 3.7.2 Teknik Analisis Data

Analisis data dilakukan dengan tiga tahapan yaitu analisis univariat, analisis bivariat dan multivariat.

#### a. Analisis Univariat

Analisa univariat digunakan untuk mendeskripsikan karakteristik dari variabel independen dan dependen (Notoatmodjo, 2012). Keseluruhan data yang ada dalam kuesioner diolah dan disajikan dalam bentuk tabel distribusi frekuensi karakteristik responden (Notoatmodjo, 2012). Analisis dalam penelitian ini akan menghasilkan distribusi frekuensi dan presentase untuk jenis data karakteristik responden (umur, suku dan pendidikan terakhir) dan variabel penelitian.

#### b. Analisis Bivariat

Analisis bivariat digunakan untuk melihat kemungkinan hubungan antara variabel independen dan variabel dependen (Notoadmodjo, 2012). Penelitian ini menggunakan uji *chi square* karena data yang digunakan bersifat non parametrik (skala nominal). Analisis ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara dua variabel.

Tabel 3.1 Analisis Bivariat

No.	Variabel Independen	Variabel Dependen	Jenis Uji Statistik
1.	Berat badan	Kejadian IGG dan DMG	Uji <i>chi square</i>
2.	Aktivitas fisik	Kejadian IGG dan DMG	Uji <i>chi square</i>
3.	Tekanan darah	Kejadian IGG dan DMG	Uji <i>chi square</i>
4.	Diet	Kejadian IGG dan DMG	Uji <i>chi square</i>
5.	Merokok	Kejadian IGG dan DMG	Uji <i>chi square</i>

#### c. Analisis Multivariat

Analisis multivariat melalui uji statistik analisis regresi logistik ganda. Regresi logistik ganda digunakan untuk menganalisa hubungan antara satu variabel dependen yang bersifat dikotom dengan beberapa variabel independen (Notoadmodjo, 2012). Analisis ini digunakan untuk mengetahui hubungan lebih dari satu variabel independen dengan dependen, sehingga akan diperoleh variabel

independen manakah yang paling dominan atau berpengaruh besar terhadap variabel dependen. Variabel independen antara lain berat badan, aktivitas fisik, tekanan darah, diet dan merokok (aktivitas perokok), sedangkan variabel dependen adalah kejadian intoleransi glukosa gestasional dan diabetes mellitus gestasional.





### 3.8 Alur penelitian



Gambar 3.1 Alur penelitian

## BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Hasil Penelitian

#### 4.1.1 Distribusi Kejadian IGG dan DMG di Wilayah Perkotaan Jember

Tabel 4.1 Distribusi Kejadian IGG dan DMG

	Kejadian IGG dan DMG		Frekuensi	Persentase (%)
		n		
1. Ya	IGG	44	77,2	
	DMG	13	22,8	57
2. Tidak			39	40,6
<b>Jumlah</b>			96	100

Sumber : Data primer terolah, 2017.

Tabel 4.1 menunjukkan hasil mengenai ibu hamil dengan kejadian IGG dan DMG sebesar 57 orang (59,4%) dan responden yang tidak termasuk IGG dan DMG sebesar 39 orang (40,6%). Ibu hamil yang termasuk kategori IGG sebesar 44 orang (77,2%) dan ibu hamil yang termasuk kategori DMG sebesar 13 orang (22,8%).

#### 4.1.2 Distribusi Karakteristik Responden

Karakteristik responden berdasarkan usia, suku dan pendidikan terakhir akan dijelaskan dalam tabel 4.2 dibawah ini.

Tabel 4.2 Distribusi Karakteristik Ibu hamil yang IGG dan DMG

Karakteristik	N	%	Tidak		Ya		
			N	%	N	%	
Usia	1. <20 tahun	22	22,9	10	25,6	12	21,1
	2. 20-30 tahun	74	76,1	29	74,4	45	78,9
	<b>Jumlah</b>	96	100	39	100	57	100
Suku	1. Jawa	34	35,4	14	35,9	20	35,1
	2. Madura	56	58,3	21	47,8	35	61,4
	3. Osing	4	4,2	2	10,3	2	3,5
	4. Batak	1	1	0	0	0	0
	5. Sunda	1	1	0	0	0	0
<b>Jumlah</b>	96	100	39	100	57	100	
Pendidikan terakhir	1. SD	7	7,2	4	10,3	3	5,3
	2. SMP	18	18,8	7	17,9	11	19,3
	3. SMA	56	58,3	19	48,7	37	64,9
	4. Perguruan tinggi	15	15,7	9	23,1	6	10,5
<b>Jumlah</b>	96	100	39	100	57	100	

Sumber : Data primer terolah, 2017.

Tabel 4.2 menunjukkan hasil bahwa usia responden <20 tahun pada penelitian ini sebesar 22 orang (23%) dan 74 orang (77%) berusia 20-30 tahun. Sebagian besar kejadian DMG pada ibu berusia 20-30 tahun yaitu 9 orang (69,2%) dan ibu hamil berusia < 20 tahun sebesar 4 orang (30,8%), sedangkan ibu hamil yang termasuk IGG masing-masing berusia < 20 tahun sebesar 8 orang (18,2%) dan ibu hamil berusia 20-30 tahun sebesar 36 orang (81,2%). Suku yang paling banyak pada penelitian ini adalah suku madura sebesar 56 orang (58,3%) dibandingkan ibu bersuku jawa sebesar 34 orang (35,4%). Ibu hamil yang DMG sebesar 8 orang (61,5%) terjadi pada ibu bersuku madura, sedangkan kejadian IGG sebesar 27 orang (61,4%) suku madura dan ibu hamil dengan suku jawa sebesar 15 orang (34,1%). Sebagian besar responden mempunyai pendidikan terakhir SMA yaitu 56 orang (58,3%) dan responden dengan pendidikan terakhir SD sebesar 7 orang (7,2%). Ibu hamil dengan pendidikan SMA yang termasuk DMG sebesar 9 orang (69,2%) dan ibu hamil berpendidikan terakhir SMA yang termasuk IGG sebesar 28 orang (63,7%).

#### 4.1.3 Distribusi Faktor Risiko yang Dapat Dimodifikasi

Distribusi faktor risiko yang dapat dimodifikasi sebagai variabel independen pada penelitian ini akan dijelaskan pada tabel 4.3 sebagai berikut:

Tabel 4.3 Distribusi Faktor Risiko

Variabel		Frekuensi	Persentase (%)
Berat badan	1. Berlebih	18	18,8
	2. Tidak berlebih	78	81,2
<b>Jumlah</b>		<b>96</b>	<b>100</b>
Aktivitas fisik	1. Kurang	58	60,4
	2. Cukup	38	39,6
<b>Jumlah</b>		<b>96</b>	<b>100</b>
Tekanan darah	1. Hipertensi	3	3,9
	2. Normal	93	96,1
<b>Jumlah</b>		<b>96</b>	<b>100</b>
Diet	1. Tidak sehat	44	45,8
	2. Sehat	52	54,2
<b>Jumlah</b>		<b>96</b>	<b>100</b>
Merokok(Aktivitas perokok)	1. Perokok	57	59,4
	2. Bukan perokok	39	40,6
<b>Jumlah</b>		<b>96</b>	<b>100</b>

Sumber : Data primer terolah, 2017.

Tabel 4.3 menunjukkan hasil bahwa berat badan, sebagian besar ibu hamil termasuk berat badan tidak berlebih sebesar 78 orang (81,2%). Ibu hamil dengan aktivitas fisiknya kurang sebesar 58 orang (60,4%) dan ibu hamil yang cukup aktivitas fisiknya sebesar 38 orang (39,6%). Sebagian besar responden tidak menderita hipertensi yaitu 93 orang (96,1%) dibandingkan dengan ibu hamil dengan hipertensi sebesar 3 orang (3,9%). Diet tidak sehat sebesar 44 orang (45,8%) lebih sedikit dibandingkan dengan ibu hamil dengan diet sehat sebesar 52 orang (54,2%), sedangkan ibu hamil yang merokok, baik sebagai perokok pasif maupun perokok aktif sebesar 57 orang (59,4%) dan ibu hamil yang bukan sebagai perokok pasif maupun perokok aktif sebesar 39 orang (40,6%).

#### 4.1.4 Hubungan Faktor Risiko yang Dapat Dimodifikasi dengan Kejadian IGG dan DMG

Pada tabel 4.4 berikut memperlihatkan hasil analisis bivariat menggunakan uji *chi square* untuk mengetahui seberapa signifikan hubungan antara variabel berat badan, aktivitas fisik kurang, hipertensi, diet dan merokok dengan kejadian IGG dan DMG.

Tabel 4.4 Hasil Analisis Bivariat

	IGG dan DMG						OR	P value
	Ya		Tidak		Total			
	N	%	n	%	N	%		
<b>Berat badan</b>							16,150	
Berlebih	17	94,4	1	5,6	18	100	(2,048-	0,001
Tidak berlebih	40	51,3	38	48,7	78	100	127,36)	
<b>Aktivitas fisik</b>							4,914	0,000
Kurang	43	74,1	15	25,9	58	100	(2,032-	11,885)
Cukup	14	36,8	24	63,2	38	100		
<b>Tekanan darah</b>								
Hipertensi	3	100	0	0	3	100		0,145
Tidak hipertensi	54	58,1	39	41,9	93	100		
<b>Diet</b>							5,303	
Tidak sehat	35	79,5	9	20,5	44	100	(2,122-	0,000
Sehat	22	42,3	30	57,7	52	100	13,355)	
<b>Merokok (Aktivitas merokok)</b>							1,028	0,947
Perokok	34	59,6	23	40,4	57	100	(0,449-	
Bukan perokok	23	59	16	41	39	100	2,356)	

Sumber : Data primer terolah, 2017.

## BAB 5. PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian terkait analisis faktor risiko yang dapat dimodifikasi dengan kejadian IGG dan DMG, maka didapatkan kesimpulan sebagai berikut :

- a. Terdapat hubungan yang signifikan antara berat badan dengan kejadian IGG dan DMG.
- b. Terdapat hubungan yang signifikan antara aktivitas fisik dengan kejadian IGG dan DMG.
- c. Tidak ada hubungan yang signifikan antara hipertensi dengan kejadian IGG dan DMG.
- d. Terdapat hubungan yang signifikan antara diet dengan kejadian IGG dan DMG.
- e. Tidak ada hubungan yang signifikan merokok dengan kejadian IGG dan DMG.
- f. Faktor yang paling berhubungan dengan kejadian IGG dan DMG adalah aktivitas fisik.

### 5.2 Saran

- a. **a. Penelitian Selanjutnya**

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai faktor-faktor lain yang berhubungan dengan kejadian IGG dan DMG, seperti dislipidemia, obesitas sentralis dan riwayat penyakit keluarga, selain itu perlu dilakukan penelitian lebih lanjut menggunakan studi kohort pada ibu hamil yang menderita DMG dengan ibu hamil normal mengenai faktor risiko yang dapat dimodifikasi.
- b. **Dinas Kesehatan**

Diharapkan Dinas Kesehatan terkait membuat SOP (*Standard Operating Procedure*) mengenai program pengendalian diabetes mellitus gestasional untuk meningkatkan derajat kesehatan ibu hamil yang terkadang hanya terfokus ke beberapa penyakit tertentu saja seperti hipertensi dan anemia,

sedangkan untuk DMG kurang mendapat perhatian kecuali ibu hamil itu sudah mempunyai riwayat DM.

c. Puskesmas

Diharapkan kepada Puskesmas untuk dapat melakukan pemeriksaan skrining DMG ke dalam program standar pemeriksaan *antenatal care* pada ibu hamil mulai usia kehamilan 24-28 minggu dengan melakukan pemeriksaan kadar glukosa dan pemeriksaan tersebut diulang pada usia kehamilan 32-34 minggu untuk pemantauan kadar glukosa ibu menjelang persalinan, meskipun belum ada program pemerintah untuk hal ini.

b. Masyarakat

Diharapkan dengan penelitian ini, ibu hamil dapat menambah pengetahuan mengenai pentingnya ibu hamil dalam memperhatikan pola aktivitas fisik, hal ini dikarenakan aktivitas fisik merupakan faktor yang paling berhubungan dengan kejadian IGG dan DMG. Lakukan aktivitas fisik secara teratur selama kehamilan minimal jalan-jalan ringan setiap pagi hari, melakukan senam hamil dan tidak bermalas-malasan dalam beraktivitas fisik sehari-hari serta tetap menjaga berat badan ideal ibu hamil merupakan tindakan preventif dalam mencegah kadar gula abnormal.

## DAFTAR PUSTAKA

- ADA(American Diabetic Association). 2004. *All About Insulin Resistance*. [www.diabetes.org/all-about-insulin-resistance/](http://www.diabetes.org/all-about-insulin-resistance/). [Accessed April 4, 2017]
- \_\_\_\_\_. 2013. *Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus*. Diabetes Care. [www.diabetes.org/diagnosis-and-classification-of-diabetes-mellitus/](http://www.diabetes.org/diagnosis-and-classification-of-diabetes-mellitus/). [Accessed April 5, 2017]
- \_\_\_\_\_. 2015. *Standards of Medical Care in Diabetes*. Diabetes Care. [www.diabetes.org/standards-of-medical-care-in-diabetes/](http://www.diabetes.org/standards-of-medical-care-in-diabetes/). [Accessed April 5, 2017]
- Adam, J. 2002. *Detecting the Asymptomatic Hyperglycemia, The Role of General Practitioner*. Naskah lengkap simposium diabetes mellitus dan dislipidemi. Makasar: Perkeni Cabang Makasar.
- Alice. 2013. *Makanan Untuk Ibu Hamil*. Jakarta: ECG.
- Almatsier, S. 2006. *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. Edisi ke-6. Jakarta: Gramedia Pustaka utama.
- Anjalakshi, C., Balaji, V., Balaji, M.S., 2009. A Single Test Procedure to Diagnose Gestational Diabetes Mellitus. *Acta Diabetol Journal*. 46: 5.
- Arikunto, S. 2006. *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Ario, M. D. 2014. Pengaruh Nikotin dalam *Rokok pada Diabetes Melitus tipe 2*. *Jurnal Majority*. Vol. 3:7. <http://juka.kedokteran.unila.ac.id/index.php/majority/article/viewFile/481/482>. [Diakses tanggal 10 Mei 2017].
- Atmadja, D. S., Doewes, M. 2004. *ACSM: Panduan Uji Latihan Jasmani dan Peresapannya*. Jakarta: EGC.
- Atsarrudin, F. D. 2016. Penentu Status Gizi Ibu Hamil: Kalkulator Berat Badan Ibu Hamil. *Skripsi*. Malang: Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya. <http://gizi.fk.ub.ac.id/wp-content/uploads/2016/12/IBU-HAMIL2.html>. [Diakses tanggal 20 Januari 2017].
- Baecke JA, Burema J, Frijters JE. A Short Questionnaire for The Measurement of Habitual Physical Activity in Epidemiological Studies. *The American Journal Clinical Nutrition*. 1982 Nov;36(5):936-42. PubMed PMID: 7137077.

- Balitbangkes RI (Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Republik Indonesia). 2014. *Riset Kesehatan Dasar 2013*. <http://www.litbang.depkes.go.id>. [Diakses tanggal 21 April 2017].
- Barnes, D. E. 2011. *Program Olahraga Diabetes*. Yogyakarta: Citra Aji Parama.
- BKKBN (Badan Kependudukan Keluarga Berencana Nasional). 2017. *Usia Pernikahan Ideal* <https://www.bkkbn.go.id/detailpost/bkkbn-usia-pernikahan-ideal-21-25-tahun>. [Diakses tanggal 6 Januari 2017].
- Bobak, L. 2004. *Buku Ajar Keperawatan Maternitas*. Edisi keempat. Jakarta: EGC.
- Budianto, A. K. 2009. *Dasar-Dasar Ilmu Gizi*. Malang: UMM Pers.
- Caballero, S., Sengupta, N. 2007. *Ischemic Vascular Damage Can be Repaired by Healthy, but Not Diabetic, Endothelial Progenitor Cells*. *Diabetes Review, PMC Journal* 2007.56:960-7. [https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3746188/#\\_ffn\\_sectitle](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3746188/#_ffn_sectitle). [Accessed January 11, 2018]
- Cahjono, H., Budiman, A. A. G. 2007. Hubungan Resistensi Insulin dengan Kadar Nitric Oxide pada Obesitas Abdominal. *Jurnal Penyakit Dalam*, 1 Januari 2007; 2(1). <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwi2tvrN95DaAhUS6qQKHSx0AgoQFggoMAA&url=https%3A%2F%2Ffojs.unud.ac.id%2Findex.php%2Fjim%2Farticle%2Fview%2F3807%2F2803&usg=AOvVaw3TM7nOwwEXW4U2TtZt5qDB>. [Diakses tanggal 15 Januari 2018].
- Campbell, N. A. 2009. *Biologi jilid 1*. Edisi 8. Jakarta: Erlangga.
- Capula, C., Chiefari, E., Vero, A. 2013. Gestational Diabetes Mellitus: Screening and Outcomes in Southern Italian Pregnant Women. *Endocrinology Journals* 2013, 387495. <http://doi.org/10.1155/2013/387495>. [Accessed April 4, 2017].
- Cuilin, Z., Deirdre, T., Jorge, C. Adherence to Healthy Lifestyle and Risk of Gestational Diabetes Mellitus: Prospective Cohort Study. *Basic Medical Journal* 2014. 349:g5450. <https://www.bmj.com/content/349/bmj.g5450.long>. [Accessed March 10, 2017].
- Cunningham, Garry. 2001. *Diabetes*. Williams *Obstetrics*. 21<sup>st</sup> ed. New York: Mc GrHill.



- Depkes RI (Departemen Kesehatan RI). 2008. *Petunjuk Teknis Pengukuran Faktor Risiko Diabetes Mellitus*. Jakarta: Ditjen PP & PL.
- Dewi, M. 2007. Resistensi Insulin Terkait Obesitas: Mekanisme Endokrin dan Intrinsik Sel. *Jurnal Gizi dan Pangan*, Juli 2007 2(2): 49-54.
- Divakar, H., Tyagi, S., Hosmani, P. 2008. Diagnostic Criteria Influence Prevalence Rates for Gestational Diabetes: Implications in an Indian Pregnant Population. *Perinatology* 10(6): 155-61. [Accessed April 10, 2017].
- Dolongseda, F. V., Masi, G. N., Bataha, Y. B. 2017. Hubungan Aktivitas Fisik dan Pola Makan dengan Kadar Gula Darah pada Pasien Diabetes Melitus Tipe II di Poli Penyakit dalam Rumah Sakit Pancaran Kasih GMIM Manado. *E-journal Unsrat*. <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/jkp/article/view/2248/1805> . [Diakses tanggal 2 Januari 2018].
- Eli, R. 2011. Pengaruh Senam Hamil Yoga Selama Kehamilan Terhadap Kesiapan Fisik dan Psikologis dalam Menghadapi Persalinan pada Ibu Hamil Trimester III di RSIA Limijati Bandung. *Tesis*. Jakarta: Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Indonesia.
- Gray. 2002. *Lecture Notes : Kardiologi*. Jakarta: Erlangga
- Guyton. 2008. *Metabolisme Karbohidrat Dan Pembentukan Adenosin Tripospat*. Buku Ajar Fisiologi Kedokteran. Jakarta: EGC.
- Hendromartono. 2014. *Nefropati Diabetik*. Dalam: Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam. Edisi VI Jilid II. Jakarta: Pusat Penerbit FKUI.
- Houston, T.K, Person, S.D. 2006. Active and Passive Smoking and Development of Glucose Intolerance Among Young Adults in A Prospective Cohort: CARDIA study. *Journal of Basic Medical Journal*. [Accessed April 10, 2017].
- IDF. 2015. *Global Estimates for The Prevalence of Diabetes for 2015 and 2040*. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28437734>. [Diakses pada 21 April 2017].
- Infodatin. 2014. *Situasi dan Analisis Diabetes*. <http://www.depkes.go.id/folder/view/01/structure-publikasi-pusdatin-infodatin.html>. [Diakses tanggal 20 April 2017].

- IPPF (*International Planned Parenthood Federation*). 2008. *Hak-Hak Seksual: Deklarasi* IPPF. [https://www.ippf.org/sites/default/files/ippf\\_sexual\\_rights\\_declaration\\_bahasa.pdf](https://www.ippf.org/sites/default/files/ippf_sexual_rights_declaration_bahasa.pdf). [Diakses tanggal 10 April 2017].
- Jusuf, A., Shebubakar, S., Aditama, T. Y. 1994. Sikap dan Perilaku Murid Sekolah Dasar kelas V dan VI Tentang Rokok di Jakarta Timur. *Jurnal Paru*. Vol.14. No.1. pp:8-18.
- Kaaja, R., Rönnemaa, T. 2008. *Gestational Diabetes: Pathogenesis and Consequences to Mother and Offspring*. Society for Biomedical Diabetes Research. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2664679/>. [Accessed April 10, 2017]
- Kemkes RI. 2010. *Petunjuk Teknis Pengukuran Faktor Resiko Diabetes Melitus*. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- \_\_\_\_\_. 2013. *Buku Saku Pelayanan Kesehatan Ibu di Fasilitas Kesehatan Dasar dan Rujukan: Pedoman Bagi tenaga Kesehatan*. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- \_\_\_\_\_. 2014. *Pedoman Asuhan Gizi Terstandar (PAGT)*. Jakarta: Kemkes RI.
- \_\_\_\_\_. 2016. *Data Dasar Puskesmas: Kondisi Desember 2015*. <http://www.depkes.go.id/resources/download/pusdatin/data-dasar-puskesmas/2015/Buku%20Data%20Dasar%20Puskesmas%202015.pdf>. [Diakses tanggal 20 Mei 2017].
- Kermah, D., Shaheen, M., Pan, D. Association between secondhand smoke and obesity and glucose abnormalities: data from the National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES 1999–2010). *BMJ Open Diabetes Research and Care* 2017. 5:e000324. <http://drc.bmj.com/content/bmjdr/5/1/e000324.full.pdf>. [Accessed March 16, 2017].
- Khusnul, I. 2014. Hubungan Indeks Massa Tubuh dengan Kadar Glukosa Darah Pada Penderita Diabetes Mellitus Tipe II yang Melakukan Rawat Jalan Di Puskesmas Umbulsari Kecamatan Umbulsari Kabupaten Jember. *Skripsi*. Jember: Universitas Muhammadiyah Jember. <http://digilib.unmuhjember.ac.id/files/disk1/68/umj-1x-iifkhusnul-3373-1-artikel-1.pdf>. [Diakses tanggal 20 April 2017].
- Kronenberg. 2008. *Williams Textbook of Endocrinology*. Philadelphia:Saunders Elsevier Publishing.
- Kusmiati. 2009. *Perawatan Ibu Hamil (Asuhan Ibu Hamil)*. Jakarta: Fitramaya.

- Leng, J., Liu, G. 2016. Physical Activity, Sedentary Behaviors and Risk of Gestational Diabetes Mellitus: A Population-Based Cross-Sectional Study in Tianjin, China. *Eur J Endocrinol*.763-773. <http://www.eje-online.org/content/174/6/763.full>. [Accesed March 10. 2017].
- Lukman, W. 2015. *Kencing Manis (Diabetes) di Sulawesi Selatan*. Jakarta: Yayasan Pustaka Obor Indonesia.
- Mandriwati. 2011. *Asuhan Kebidanan Anenatal: Penuntun Belajar*. Jakarta: EGC.
- Manuaba. 2010. *Ilmu Kebidanan Penyakit Kandungan Dan Keluarga berencana Untuk Pendidikan Bidan*. Jakarta; EGC.
- Maryunani, A. 2008. *Buku Saku Diabetes Pada Kehamilan*. Jakarta: Trans Info Media.
- Mayo Clinic. 2015. *Preganancy and Obesity: Know The Risk*.<https://www.mayoclinic.org/healthy-lifestyle/pregnancy-week-by-week/in-depth/pregnancy-and-obesity/art-20044409>. [Accesed December 14, 2017].
- Mihardja, L. 2009. *Faktor yang Berhubungan dengan Pengendalian Gula Darah pada Penderita Diabetes Mellitus di Perkotaan Indonesia*. Majalah Kedokteran Indonesia. Jakarta.
- Noaemi, A. 2011. Pathophysiology of Gestational Diabetes Mellitus: The Past, the Present and the Future. In Gestational Diabetes. *Health and InTech-J*.<http://www.intechopen.com/books/gestationaldiabetes/pathophysiology-of-gestational-diabetes-mellitus-the-past-the-present-and-the-future>. [Accesed April 20, 2017].
- Notoatmodjo, S. 2010. *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Nuryati, S. 2009. *Gaya Hidup dan Status Gizi Serta Hubungannya dengan Diabetes Melitus pada Wanita Dewasa di DKI Jakarta*. Jakarta: Kemenkes RI.
- Nurrahmani, U. 2012. *Stop Diabetes*. Yogyakarta: Familia.
- Ostman, E., M. 2001. Regular of produk “Inconsistency between glycemic and insulinemic responses”. *American Journal of Clinical Nutrition* 74 (1): pp. 96-100. PMID11451723.
- Pamolango, M., Wantouw, B., Sambeka, J. 2013. Hubungan Riwayat Diabetes Mellitus pada Keluarga dengan Kejadian Diabetes Mellitus

Gestasional pada ibu hamil di PKM Bahu. Kec. Malalayang Kota Manado. *Skripsi*. Manado: Universitas Sam Ratulangi.

- Pantiawati. 2010. *Asuhan Kebidanan I (Kehamilan)*. Yogyakarta: Nuha Medika.
- PCRM (Physicians Committee for Responsible Medicine). 2016. *Preganancy and Nutrition*. [http://www.nutritionmd.org/nutrition\\_tips/nutrition\\_tips\\_pregnancy\\_nutrition/eatfortwo.html](http://www.nutritionmd.org/nutrition_tips/nutrition_tips_pregnancy_nutrition/eatfortwo.html). [Accessed April 12, 2017].
- Perkeni (Perkumpulan Endokrinologi Indonesia). 2011. *Konsensus Pengendalian dan Pencegahan Diabetes Mellitus tipe 2 di Indonesia*. Jakarta: Perkeni.
- Perkins, M.J. 2007. Perspective in Gestational Daibetes Mellitus: A Review of Screening, Diagnosis and Treatment. *Journal of Clinical Diabetes*. [Accessed April 12, 2017].
- Prapto, J. 2016. *Metodologi Riset Kesehatan*. Yogyakarta: CV Budi Utama.
- Prawirohardjo, S. 2010. *Ilmu Kebidanan*. Jakarta: PT. Bina Pustaka Sarwono Prawirohardjo.
- Puttaraju, C.Eti, M. 2015. WHO 75 gram TTGO-A Single Step Procedure for Screening and Diagnosis of Gestational Diabetes Mellitus. *Int J Reprod Contracept Obstetric Gynecology*. 2015 Dec;4(6):2022-2027. <http://www.ijrcog.org/index.php/ijrcog/article/viewFile/2423/2129>. [Accessed March 10 2017].
- Prianita, A. W. 2011. Pengaruh Faktor Usia Ibu Terhadap Keluaran Maternal dan Perinatal pada Persalinan Primigravida di RS dr Kariadi Semarang Periode Tahun 2010. *Skripsi*. Semarang: UMS.
- Rahma, F. N. 2014. Hubungan Senam Yoga Terhadap Kualitas Peningkatan Tidur Ibu Hamil Trimester III. *Skripsi*. Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta 2014. <http://eprints.ums.ac.id/30487/10/naskah-publikasi.pdf>. [Diakses tanggal 3 Januari 2018].
- Rahmawati. 2011. Pola Makan dan Aktivitas Fisik Terhadap Kadar Glukosa Darah Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2 Rawat Jalan di RSUP Dr.Wahidin Sudirohusodo Makassar. *Skripsi*. Makassar: Universitas Hasanuddin.
- Resmaniasih, K. 2014. Pengaruh Teknik Pernapasan Diafragma Terhadap Kecemasan Pada Ibu Hamil Trimester III. *Tesis*. Semarang: Universitas Diponegoro.

- Ricanati, E. H., Golubić, M., Yang, D., Saager, L., Mascha, E. J., & Roizen, M. F. 2011. Mitigating preventable chronic disease: Progress report of the Cleveland Clinic's Lifestyle 180 program. *Nutrition & Metabolism*, 8, 83. <http://doi.org/10.1186/1743-7075-8-83>.
- Riduwan. 2004. *Metode dan Teknik Menyusun Tesis*. Bandung: Alfabeta.
- \_\_\_\_\_. 2013. *Skala Pengukuran Variabel-variabel Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Rooney, B. L, Schauburger, C.W.2002. Excess Pregnancy Weight Gain and Long-term Obesity: One Decade Later. *Obstet Gynecol Pubmed.gov.Aug2002;100(2):245-52*. Wisconsin: Lutheran Medical Center, La Crosse 54601, USA. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12151145>. [Accessed December 23, 2017].
- Rozikhan. 2007. *Faktor-Faktor Risiko Terjadinya Preeklamsi di RS H. Soewondo Kendal*. <http://eprints.undip.ac.id/18342/1/ROZIKHAN.pdf>. [Diakses tanggal 20 Mei 2017].
- Ruswana. 2005. *Endokrinologi Kehamilan dan Persalinan..* Bandung: Bagian Fertilitas dan Endokrinologi Reproduksi FK UNPAD.
- Saifuddin. 2008. *Pelayanan Kesehatan Maternal Dan Neonatal*. Jakarta : PT Bina Pustaka Sarwono Prawirohardjo.
- Saldah, I.P, Wahiduddin. 2013. Faktor Risiko Kejadian Prediabetes/Diabetes Melitus Gestasional di RSIA Sitti Khadijah 1 Kota Makassar. *Skripsi*. Makassar: FKM UNHAS. [http://repository.unhas.ac.id/bitstream/handle/123456789/4298/1/FAN%20PRATAMA%20SALDAH\\_K11109020.pdf?sequence=1](http://repository.unhas.ac.id/bitstream/handle/123456789/4298/1/FAN%20PRATAMA%20SALDAH_K11109020.pdf?sequence=1). [Diakses tanggal 24 Januari 2017].
- Seshiah, V. 2009. Pregnancy and Diabetes Scenario Around the World: India. *International Journal of Gynecology & Obstetrics, Acta Diabetology*. Vol.104. <https://obgyn.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1016/j.ijgo.2008.11.03>. [Accessed Mei, 12 2017].
- Shulman, G. I. 2000. Cellular Mechanisms of Insulin Resistance. *Journal of Clinical Investigation* 106(2):171. <https://www.jci.org/articles/view/10583>. [Accessed December 23 2017].
- Soewondo. 2006. *Hidup Sehat Bebas Diabetes*. Yogyakarta : Araska.

- Soewondono, Perdana, Pramono, L. 2007. Prevalence, Characteristics, and Predictors of Prediabetes in Indonesia. *Medical Journal of Indonesia*. Vol. 20, No. 4, November 2011. <http://mji.ui.ac.id/journal/index.php/mji/article/view/465/456>. [Accessed Mei, 12 2017].
- Smeltzer, Suzanne, C. 2002. *Buku Ajar Keperawatan Medikal Bedah Brunner & Suddarth*. Edisi 8 Vol. 2. Jakarta: EGC.
- Snehalata, C., Ramachandran, Ambady. 2009. *Diabetes Melitus*. Gizi Kesehatan Masyarakat. Jakarta: EGC.
- Suastika, K., Dwipayana, P., Saraswati, I.M.R., Gotera, W. 2011. Prevalence of Obesity, Metabolic Syndrome, Impaired Fasting Glycemia, and Diabetes in Selected Villages of Bali, Indonesia. *Journal of the ASEAN Federation of Endocrine Societies*. Vol. 26:2. [Accessed April 20, 2017].
- Sugiyono. 2012. *Metode Penelitian Administrasi*. Bandung: Alfabeta.
- Suiraoaka, I. P. 2012. *Penyakit Degeneratif*. Yogyakarta : Nuamedika .
- Sumangkut, S., Supit, W., Onibata, R. 2013. Hubungan Pola Makan dengan Kejadian Penyakit Diabetes Melitus Tipe 2 di Poli Interna BLU RSUP Prof. Dr. R. D. Kandaou. *Ejournal keperawatan (e-Kp)*. Vol.1:1. Manado: Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi Manado. <https://media.neliti.com/media/publications/111179-ID-hubungan-pola-makan-dengan-kejadian-peny.pdf>. [Diakses tanggal 10 Januari 2018].
- Taber, C. L., Fortner, R. T., Gollenberg, A. 2010. A Prospective Cohort Study of Modifiable Risk Factors for Gestational Diabetes among Hispanic Women: Design and Baseline Characteristics. *Journal of Women's Health*, 19(1), 117–124. <http://doi.org/10.1089/jwh.2009.1416>. [Accessed April 20, 2017].
- Wang, C. P., Ma, S. J., Xu, X. F. 2009. The Prevalence of Household Second-hand Smoke Exposure and its Correlated Factors in Six Countries of China. *Basic Medical Journal*. <http://www.pubmedcentral.nih.gov>. [Accessed April 20, 2017].
- Waris, L. 2015. *Kencing Manis (Diabetes Melitus) di Sulawesi Selatan*. Jakarta: Yayasan Pustaka Obor.
- Whelton, M., Kearney, P. M., Reynold, K. 2005. Global Burden Hypertension Analysis of Worldwide Data. *Lancet Journal*; 365:217-223. [www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1565260](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1565260). [Accessed January 20, 2018].

- WHO. 1999. *Definiton, Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus and its Complication*. Geneva: WHO.[http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/66040/WHO\\_NCD\\_NCS\\_99.2.pdf?sequence=1](http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/66040/WHO_NCD_NCS_99.2.pdf?sequence=1). [Accesed March 10 2017].
- \_\_\_\_\_. 2000. *General Guidelines for Methodologies on Research and Evaluation of Traditional Medicine*.[http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/66783/WHO\\_EDM\\_TRM\\_2000.1.pdf;jsessionid=CA32A069CC453034814AD9A7522F38FD?sequence=1](http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/66783/WHO_EDM_TRM_2000.1.pdf;jsessionid=CA32A069CC453034814AD9A7522F38FD?sequence=1). Geneva: WHO.[Accesed April 12, 2017].
- \_\_\_\_\_. 2013. *Diagnostic Criteria and Classification of Hyperglycaemia first Detected in Pregnancy*. Geneva: WHO.[http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/85975/WHO\\_NM\\_H\\_MND\\_13.2\\_eng.pdf?sequence=1](http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/85975/WHO_NM_H_MND_13.2_eng.pdf?sequence=1)[Accesed April 12, 2017].
- Wirahadikusumah, M. 1985. *Biokomia: Metabolisme Energi, Karbohidrat, dan Lipid*. Bandung: ITB Press.
- Xie, X., Liu, Q., Wu, J. 2009. Impact of Cigarette Smoking in Type 2 Diabetes Development. *Acta Pharmacologica Sinica*, 30(6), 784–787. <http://doi.org/10.1038/aps.2009.49>. [Accesed Juni 2, 2017].
- Yahya, D. 2007. *Dampak Diabetes pada Kehamilan*. Surabaya: Famili Gading RS Mitra Keluarga.

*Lampiran A. Lembar Persetujuan Responden***INFORMED CONSENT**

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : .....

Alamat : .....

Umur : .....

No. Telepon : .....

Menyatakan persetujuan saya untuk menjadi responden dalam penelitian yang dilakukan oleh Mahasiswi Universitas Negeri Jember atas nama:

Nama : Aristha Dwi Wirapraja

NIM : 152520102018

Telah menerima dan mengerti penjelasan tentang penelitian “Analisis Faktor Risiko yang Tidak Dapat Dimodifikasi dengan Kejadian Intoleransi Glukosa Gestasional dan Diabetes Mellitus Gestasional di Wilayah Perkotaan Jember” termasuk tujuan, keuntungan dan penelitian ini tidak akan menimbulkan risiko dan dampak apapun dengan responden.

Dengan penuh kesadaran serta tanpa paksaan, saya bersedia menjadi peserta penelitian tersebut. Demikianlah surat persetujuan ini saya perbuat dengan penuh kesadaran dan tanpa paksaan siapapun.

Jember, Oktober 2017

Responden

(.....)



**Lampiran B. Kuesioner**

**KUESIONER PENELITIAN  
ANALISIS FAKTOR-FAKTOR RISIKO  
YANG DAPAT DIMODIFIKASI DENGAN KEJADIAN  
INTOLERANSI GLUKOSA GESTASIONAL DAN  
DIABETES MELITUS GESTASIONAL  
DI WILAYAH PERKOTAAN JEMBER**

**A. Identitas Responden**

No. Responden :  
Nama :  
Umur :  
Suku :  
Pendidikan terakhir :  
Pekerjaan :  
Alamat :

**B. Riwayat Kehamilan dan Penyakit**

Kehamilan ke- :  
Usia kehamilan saat ini :  
Riwayat diabetes yang lalu :

**C. Data Antropometri**

Tinggi badan :  
Berat badan sebelum hamil :  
Berat badan terakhir :  
BMI : (Diisi peneliti)  
Kategori : (Diisi peneliti)

**D. Pemeriksaan Kadar Glukosa**

Kadar gula darah : (Diisi peneliti)  
Kategori : (Diisi peneliti)

**E. Kenaikan Berat Badan**

Usia Kehamilan saat ini : (Diisi peneliti)

Berat badan sebelum hamil : (Diisi peneliti)

Penambahan berat badan selama hamil: (Diisi peneliti)

Rekomendasi total BB selama hamil: (Diisi peneliti)

Interpretasi status gizi : (Diisi peneliti)

Kategori : (Diisi peneliti)

**F. Aktivitas Fisik** [.....]

Petunjuk: Berikan tanda (√) untuk pilihan jawaban pada kolom kosong dibawah ini!

**1) Aktivitas kerja** [.....]

Pertanyaan	Respon	Poin	
1. Apakah pekerjaan Anda?	(.....)	a. Aktivitas rendah (IRT dengan pekerjaan bantuan mekanik (menyapu dengan ayunan perlahan, memasak, mencuci), pekerja kantor, guru, dosen, penjaga toko, pekerja medis)	1
	(.....)	b. Aktivitas sedang (Ibu yang bekerja di industri ringan (memperbaiki jam, menggambar, melukis), ibu rumah tangga yang bekerja tanpa bantuan alat mekanik (mengepel lantai, membersihkan jendela dengan tangan, berbelanja), buruh pabrik, penjaga toko yang diharuskan berdiri.)	3
	(.....)	c. Aktivitas berat (Kuli bangunan, menyikat lantai, kerja di lapangan, penari, atlet)	5
2. Seberapa banyak anda duduk di tempat kerja?	(.....)	a. Tidak pernah	1
	(.....)	b. Jarang	2
	(.....)	c. Kadang-kadang	3
	(.....)	d. Sering	4
	(.....)	e. Selalu	5
3. Seberapa banyak Anda berdiri di tempat kerja?	(.....)	a. Tidak pernah	1
	(.....)	b. Jarang	2
	(.....)	c. Kadang-kadang	3
	(.....)	d. Sering	4

	(.....)	e. Selalu	5
4. Seberapa banyak Anda berjalan di tempat kerja?	(.....)	a. Tidak pernah	1
	(.....)	b. Jarang	2
	(.....)	c. Kadang-kadang	3
	(.....)	d. Sering	4
	(.....)	e. Selalu	5
5. Berapa kali Anda mengangkat benda berat di tempat kerja?	(.....)	a. Tidak pernah	1
	(.....)	b. Jarang	2
	(.....)	c. Kadang-kadang	3
	(.....)	d. Sering	4
	(.....)	e. Selalu	5
6. Apakah Anda merasa lelah setelah bekerja?	(.....)	a. Sangat sering	1
	(.....)	b. Sering	2
	(.....)	c. Kadang-kadang	3
	(.....)	d. Jarang	4
	(.....)	e. Tidak pernah	5
7. Apakah Anda berkeringat selama bekerja?	(.....)	a. Sangat sering	1
	(.....)	b. Sering	2
	(.....)	c. Kadang-kadang	3
	(.....)	d. Jarang	4
	(.....)	e. Tidak pernah	5
8. Bila dibandingkan orang yang sebaya dengan saya, pekerjaan saya termasuk?	(.....)	a. Lebih sangat berat	1
	(.....)	b. Lebih berat	2
	(.....)	c. Sama berat	3
	(.....)	d. Lebih ringan	4
	(.....)	e. Lebih sangat ringan	5

## 2) Olahraga

[.....]

Petunjuk: Berikan tanda (√) untuk pilihan jawaban pada kolom kosong dibawah ini!

---

9. Apakah Anda berolahraga?

a. Ya (Lanjutkan ke tabel)

(.....)

<b>Data olahraga dengan frekuensi tersering</b>	<b>Kategori</b>		<b>Skor</b>
9a. Olahraga apa yang paling sering Anda lakukan?	(.....)	a. Olahraga ringan (Jalan pagi, tenis meja)	0,76
	(.....)	b. Olahraga sedang (Jogging, senam, lari, berenang, bulutangkis, tenis)	1,26
	(.....)	c. Olahraga berat (Tinju, basket, futsal, voli)	1,76
9b. Berapa jam Anda berolahraga dalam seminggu?	(.....)	a. < 1 jam	0,5
	(.....)	b. 1-2 jam	1,5
	(.....)	c. 2-3 jam	2,5
	(.....)	d. 3-4 jam	3,5
	(.....)	e. >4 jam	4,5
9c. Berapa bulan Anda berolahraga dalam setahun?	(.....)	a. < 1 bulan	0,04
	(.....)	b. 1-3 bulan	0,17
	(.....)	c. 4-6 bulan	0,42
	(.....)	d. 7-9 bulan	0,67
	(.....)	e. >9 bulan	0,92

<b>Data olahraga dengan frekuensi kedua tersering</b>	<b>Kategori</b>		<b>Skor</b>
9d. Olahraga apa yang paling sering Anda lakukan?	(.....)	a. Olahraga ringan (Jalan pagi)	0,76
	(.....)	b. Olahraga sedang (Jogging, senam, lari, berenang, bulutangkis, tenis)	1,26
	(.....)	c. Olahraga berat (Tinju, basket, futsal, voli)	1,76
9e. Berapa jam Anda berolahraga dalam seminggu?	(.....)	a. < 1 jam	0,5
	(.....)	b. 1-2 jam	1,5
	(.....)	c. 2-3 jam	2,5

	(.....)	d. 3-4 jam	3,5
	(.....)	e. >4 jam	4,5
9f. Berapa bulan Anda berolahraga dalam setahun?	(.....)	a. < 1 bulan	0,04
	(.....)	b. 1-3 bulan	0,17
	(.....)	c. 4-6 bulan	0,42
	(.....)	d. 7-9 bulan	0,67
	(.....)	e. >9 bulan	0,92

b. Tidak

(.....)

Pertanyaan	Respon		Poin
10. Bila dibandingkan orang yang sebaya dengan saya, aktivitas saya selama waktu senggang?	(.....)	a. Sangat lebih banyak	1
	(.....)	b. Lebih banyak	2
	(.....)	c. Sama banyak	3
	(.....)	d. Kurang	4
	(.....)	e. Sangat kurang	5
11. Selama waktu senggang apakah Anda berkeringat?	(.....)	a. Sangat sering	1
	(.....)	b. Sering	2
	(.....)	c. Kadang-kadang	3
	(.....)	d. Jarang	4
	(.....)	e. Tidak pernah	5
12. Selama waktu senggang apakah Anda berolahraga?	(.....)	a. Tidak pernah	1
	(.....)	b. Jarang	2
	(.....)	c. Kadang-kadang	3
	(.....)	d. Sering	4
	(.....)	e. Selalu	5

**3) Waktu luang/ senggang**

[.....]

Petunjuk: Berikan tanda (√) untuk pilihan jawaban pada kolom kosong dibawah ini!

Pertanyaan	Respon		Poin
13. Apakah Anda menonton	(.....)	a. Tidak pernah	1

televisi selama waktu senggang?	(.....)	b. Jarang	2
	(.....)	c. Kadang-kadang	3
	(.....)	d. Sering	4
	(.....)	e. Selalu	5
14. Apakah Anda berjalan-jalan selama waktu senggang?	(.....)	a. Tidak pernah	1
	(.....)	b. Jarang	2
	(.....)	c. Kadang-kadang	3
	(.....)	d. Sering	4
	(.....)	e. Selalu	5
15. Apakah Anda bersepeda selama waktu senggang?	(.....)	a. Tidak pernah	1
	(.....)	b. Jarang	2
	(.....)	c. Kadang-kadang	3
	(.....)	d. Sering	4
	(.....)	e. Sangat sering	5
16. Berapa menit Anda berjalan/ bersepeda per-hari ke dan dari bekerja,sekolah, berbelanja?	(.....)	a. <1 menit	1
	(.....)	b. 5-15 menit	2
	(.....)	c. 15-30 menit	3
	(.....)	d. 30-45 menit	4
	(.....)	e. >45 menit	5

Indeks Total = Indeks Kerja + Indeks Olahraga + Indeks Senggang

= ..... + ..... + .....

= ..... (Diisi peneliti)

**G. Tekanan Darah Ibu hamil**

[.....]

- i. Tekanan darah.....mmHg
- ii. Tekanan darah.....mmHg
- iii. Tekanan darah.....mmHg

**H. Merokok (Aktivitas perokok)**

[.....]

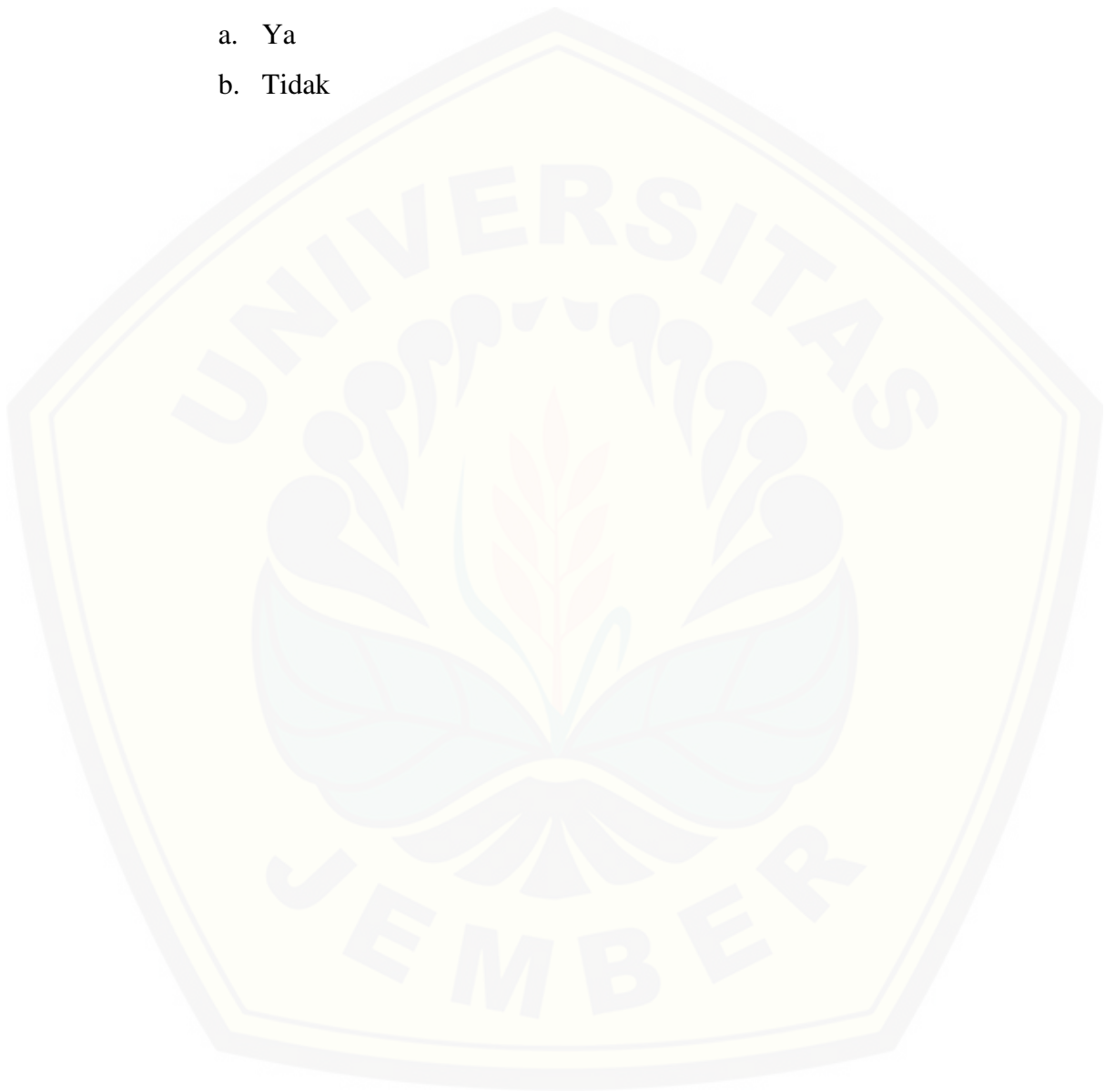
Petunjuk: Berikan tanda (√) untuk pilihan jawaban pada kolom kosong dibawah ini!

17. Apakah ibu merokok selama kehamilan sebanyak  $\geq 1$  kali?

- a. Ya
- b. Tidak (Jika jawaban tidak, lanjut pertanyaan nomor 2)

18. Apakah ibu hamil di dalam rumah atau tempat kerja sering terpapar asap rokok?

- a. Ya
- b. Tidak









*Lampiran Daftar Bahan Makanan Penukar (DBMP)***GOLONGAN I****BAHAN MAKANAN SUMBER KARBOHIDRAT**

1 Satuan Penukar = 175 Kalori dan 4 g Protein dan 40 g karbohidrat.

Bahan Makanan	Berat	URT
Bihun	50 g	½ gls
Bubur Beras	400 g	2 gls
Biskuit	40 g	4 bh bsr
Havermouth	45 g	5 1/2 sdm
Kentang	210 g	2 bj sdg
Krackers	50 g	5 bh sdg
Makaroni	50 g	½ gls
Mi basah	200 g	2 gls
Mi kering	50 g	1 gls
Nasi	100 g	¾ gls
Nasi Tim	200 g	1 gls
Roti putih	70 g	3 iris
Singkong	120 g	1 ptg
Talas	125 g	1 ptg
Tepung beras	50 g	8 sdm
Tepung terigu	50 g	5 sdm
Tepung hunkwee	50 g	10 sdm
Ubi	135 g	1 bj

**GOLONGAN II****BAHAN MAKANAN SUMBER PROTEIN HEWANI****Rendah Lemak**

1 Satuan Penukar = 50 Kalori, 7 g Protein, dan 2 g Lemak

Bahan Makanan	Berat	URT
Ayam tanpa kulit	40 g	1 ptg sdg
Babat	40 g	1 ptg sdg
Daging kerbau	35 g	1 ptg sdg
Ikan	40 g	1/3 ekor sdg
Ikan asin	15 g	1 ptg kcl
Ikan teri	15 g	1 sdm
Udang segar	35 g	5 ekor sdg

**Lemak Sedang**

1 Satuan Penukar = 75 Kalori, 7 g Protein, dan 5 g Lemak

<b>Bahan Makanan</b>	<b>Berat</b>	<b>URT</b>
Bakso	170 g	10 bj sdg
Daging kambing	40 g	1 ptg sdg
Daging sapi	35 g	1 ptg sdg
Hati ayam	30 g	1 ptg sdg
Hati sapi	35 g	1 ptg sdg
Otak	60 g	1 ptg bsr
Telur ayam	55 g	1 btr
Telur bebek	55 g	1 btr
Usus sapi	50 g	1 ptg bsr

**Tinggi Lemak**

1 Satuan Penukar = 150 Kalori, 7 g Protein, dan 13 g Lemak

<b>Bahan Makanan</b>	<b>Berat</b>	<b>URT</b>
Ayam dengan kulit	55 g	1 ptg sdg
Bebek	45 g	1 ptg sdg
Corned beef	45 g	3 sdm
Daging babi	50 g	1 ptg sdg
Kuning telur	45 g	4 btr
Sosis	50 g	1/2 ptg sedang

**GOLONGAN III**  
**BAHAN MAKANAN SUMBER PROTEIN NABATI**

1 Satuan Penukar = 75 Kalori, 5 g Protein, 3 g Lemak dan 7 g Karbohidrat

Bahan Makanan	Berat	URT
Kacang hijau	20 g	2 sdm
Kacang kedele	25 g	2 1/2 sdm
Kacang merah segar	20 g	2 sdm
Kacang tanah	15 g	2 sdm
Kacang tolo	20 g	2 sdm
Keju kacang tanah	15 g	2 sdm
Oncom	40 g	2 ptg kcl
Tahu	110 g	1 biji bsr
Tempe	50 g	2 ptg sdg

**GOLONGAN IV**

**SAYURAN**

**Sayuran A**

Bebas dimakan, kandungan kalorinya dapat diabaikan

Bahan Makanan	Bahan Makanan
Gambas/ Oyong	Lettuce
Jamur kuping	Slada air
Ketimun	Slada
Lobak	Tomat
Labu air	

**Sayuran B**

1 Satuan Penukar  $\pm$  1 gelas (100 g) = 25 Kalori, 1 g Protein dan 5 g Karbohidrat

<b>Bahan Makanan</b>	<b>Bahan Makanan</b>
Bayam	Kangkung
Bit	Kucai
Buncis	Kacang panjang
Brokoli	Kecipir
Caisim	Labu siam
Daun Pakis	Labu waluh
Daun waluh	Pare
Genjer	Pepaya Muda
Jagung muda	Rebung
Jantung pisang	Sawi
Kol	Toge kacang hijau
Kembang kol	Terong
Kapri muda	Wortel

**Sayuran C**

1 Satuan Penukar  $\pm$  1 gelas (100 g) = 50 Kalori, 1 g Protein dan 10 g Karbohidrat

<b>Bahan Makanan</b>	<b>Bahan Makanan</b>
Bayam merah	Kacang kapri
Daun katuk	Kluwih
Daun melinjo	Melinjo
Daun pepaya	Nangka muda
Daun singkong	Toge kacang kedelai
Daun tales	

**GOLONGAN V**  
**BUAH DAN GULA**

1 Satuan Penukar (100 g) = 50 Kalori, dan 12 g Karbohidrat

<b>Bahan Makanan</b>	<b>Berat</b>	<b>URT</b>
Anggur	165 g	20 bh sdg
Apel merah	85 g	1 bh
Belimbing	140 g	1 bh bsr
Blewah	70 g	1 ptg sdg
Duku	80 g	9 bh sdg
Durian	35 g	2 bj bsr
Jeruk manis	110 g	2 bh sdg
Jambu air	110 g	2 bh bsr
Jambu biji	100 g	1 bh bsr
Kolang kaling	25 g	5 bh sdg
Kedondong	120 g	2 bh sdg
Lychee	75 g	10 bh
Mangga	90 g	3/4 bh bsr
Melon	190 g	1 ptg bsr
Kurma	15 g	3 bh
Nanas	95 g	1/4 bh sdg
Nangka masak	45 g	3 bj sdg
Pisang	50 g	1 bh
Pepaya	110 g	1 ptg bsr
Rambutan	75 g	8 bh
Sawo	55 g	1 bh sdg
Semangka	180 g	2 ptg sdg
Sirsak	60 g	1/2 gls
Salak	65 g	2 bh sdg
Gula	13 g	1 sdm

**GOLONGAN VI**  
**SUSU**

**Susu Tanpa Lemak**

1 Satuan Penukar = 75 Kalori, 7 g Protein, dan 10 g Karbohidrat

Bahan Makanan	Berat	URT
Susu skim cair	200 g	1 gls
Tepung susu skim	20 g	4 sdm
Yogurt non fat	120 g	2/3 gls

**Susu Rendah Lemak**

1 Satuan Penukar = 125 Kalori, 7 g Protein, 6 g Lemak dan 10 g Karbohidrat

Bahan Makanan	Berat	URT
Keju	35 g	1 ptg kcl
Susu kambing	165 g	3/4 gls
Susu sapi	200 g	1 gls
Susu kental manis	100 g	1/2 gls
Yogurt susu penuh	200 g	1 gls

**Susu Tinggi Lemak**

1 Satuan Penukar = 150 Kalori, 7 g Protein, 10 g Lemak dan 10 g Karbohidrat

Bahan Makanan	Berat	URT
Susu kerbau	100 g	1/2 gls
Tepung susu penuh	30 g	6 sdm

**GOLONGAN VII**  
**MINYAK DAN LEMAK**

1 Satuan Penukar = 50 Kalori, 5 g Lemak

**Lemak Tidak Jenuh**

Bahan Makanan	Berat	URT
Alpukat	60 g	1/2 bh bsr
Kacang almond	10 g	7 bj
Minyak jagung	5 g	1 sdt
Minyak kedele	5 g	1 sdt
Minyak zaitun	5 g	1 sdt
Minyak bunga matahari	5 g	1 sdt
Minyak kacang tanah	5 g	1 sdt

**Lemak Jenuh**

Bahan Makanan	Berat	URT
Kelapa	15 g	1 ptg kcl
Kelapa parut	15 g	2 1/2 sdm
Lemak babi/sapi	5 g	1 ptg kcl
Mentega	5 g	1 sdt
Minyak kelapa	5 g	1 sdt
Minyak kelapa sawit	5 g	1 sdt
Santan	40 g	1/3 gls

**GOLONGAN VIII**  
**MAKANAN TANPA KALORI**

Agar-agar  
Air kaldu  
Air mineral  
Cuka  
Gelatin

Gula alternatif: sukrosa  
Kecap  
Kopi  
Teh

Sumber: Kemenkes RI. 2014



*Lampiran hasil analisis*

## a. Uji Chi square

## 1. Berat badan berlebih

**Chi-Square Tests**

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	11,296 <sup>a</sup>	1	,001		
Continuity Correction <sup>b</sup>	9,577	1	,002		
Likelihood Ratio	13,885	1	,000		
Fisher's Exact Test				,000	,000
Linear-by-Linear Association	11,178	1	,001		
N of Valid Cases	96				

a. 0 cells (.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 7,31.

b. Computed only for a 2x2 table

**Risk Estimate**

	Value	95% Confidence Interval	
		Lower	Upper
Odds Ratio for BBberlebih (ya / tidak)	16,150	2,048	127,358
For cohort PreDMG = ya	1,842	1,444	2,350
For cohort PreDMG = tidak	,114	,017	,777
N of Valid Cases	96		

## 2. Aktivitas fisik kurang

**Chi-Square Tests**

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	13,239 <sup>a</sup>	1	,000		
Continuity Correction <sup>b</sup>	11,738	1	,001		
Likelihood Ratio	13,366	1	,000		
Fisher's Exact Test				,001	,000
Linear-by-Linear Association	13,101	1	,000		
N of Valid Cases	96				

a. 0 cells (.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 15,44.

b. Computed only for a 2x2 table

**Risk Estimate**

	Value	95% Confidence Interval	
		Lower	Upper
Odds Ratio for AktifKurang (ya / tidak)	4,914	2,032	11,885
For cohort PreDMG = ya	2,012	1,292	3,134
For cohort PreDMG = tidak	,409	,249	,674
N of Valid Cases	96		

## 3. Hipertensi

**Chi-Square Tests**

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	2,119 <sup>a</sup>	1	,145		
Continuity Correction <sup>b</sup>	,737	1	,391		
Likelihood Ratio	3,194	1	,074		
Fisher's Exact Test				,269	,205
Linear-by-Linear Association	2,097	1	,148		
N of Valid Cases	96				

a. 2 cells (50,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 1,22.

b. Computed only for a 2x2 table

**Risk Estimate**

	Value	95% Confidence Interval	
		Lower	Upper
For cohort PreDMG = ya	1,722	1,449	2,047
N of Valid Cases	96		

## 4. Diet tidak sehat

**Chi-Square Tests**

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	13,701 <sup>a</sup>	1	,000		
Continuity Correction <sup>b</sup>	12,201	1	,000		
Likelihood Ratio	14,253	1	,000		
Fisher's Exact Test				,000	,000
Linear-by-Linear Association	13,558	1	,000		
N of Valid Cases	96				

a. 0 cells (,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 17,88.

b. Computed only for a 2x2 table

**Risk Estimate**

	Value	95% Confidence Interval	
		Lower	Upper
Odds Ratio for DietTdkSehat (ya / tidak)	5,303	2,122	13,255
For cohort PreDMG = ya	1,880	1,324	2,671
For cohort PreDMG = tidak	,355	,189	,664
N of Valid Cases	96		

5. Merokok

**Chi-Square Tests**

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	,004 <sup>a</sup>	1	,947		
Continuity Correction <sup>b</sup>	,000	1	1,000		
Likelihood Ratio	,004	1	,947		
Fisher's Exact Test				1,000	,557
Linear-by-Linear Association	,004	1	,948		
N of Valid Cases	96				

a. 0 cells (.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 15,84.

b. Computed only for a 2x2 table

**Risk Estimate**

	Value	95% Confidence Interval	
		Lower	Upper
Odds Ratio for Merokok (ya / tidak)	1,028	,449	2,356
For cohort PreDMG = ya	1,011	,721	1,418
For cohort PreDMG = tidak	,984	,602	1,607
N of Valid Cases	96		

b. Uji Regresi logistik berganda

1. Tahap seleksi

**Test Statistics**

	BBberlebih	AktifKurang	Hipertensi	DietTdkSehat	Merokok
Chi-Square	37,500 <sup>a</sup>	4,167 <sup>a</sup>	84,375 <sup>a</sup>	,667 <sup>a</sup>	3,375 <sup>a</sup>
df	1	1	1	1	1
Asymp. Sig.	,000	,041	,000	,414	,066

a. 0 cells (0,0%) have expected frequencies less than 5. The minimum expected cell frequency is 48,0.

Diet tidak sehat dieliminasi karena  $p > 0,25$ , sehingga yang akan dilakukan uji regresi logistik berganda adalah berat badan berlebih, aktivitas fisik kurang, hipertensi dan merokok.

## 2. Tahap pemodelan

*Pemodelan tahap 1***Logistic Regression****Case Processing Summary**

Unweighted Cases <sup>a</sup>		N	Percent
Selected Cases	Included in Analysis	96	100,0
	Missing Cases	0	,0
	Total	96	100,0
Unselected Cases		0	,0
	Total	96	100,0

a. If weight is in effect, see classification table for the total number of cases.

**Dependent Variable Encoding**

Original Value	Internal Value
Ya	0
Tidak	1

**Categorical Variables Codings**

		Frequency	Parameter coding
			(1)
Merokok	Ya	57	1,000
	Tidak	39	,000
AktifKurang	Ya	58	1,000
	Tidak	38	,000
Hipertensi	Ya	3	1,000
	Tidak	93	,000
BBberlebih	Ya	18	1,000
	Tidak	78	,000

**Block 0: Beginning Block****Iteration History<sup>a,b,c</sup>**

Iteration		-2 Log likelihood	Coefficients
			Constant
1		129,690	-,375
Step 0	2	129,689	-,379
	3	129,689	-,379

a. Constant is included in the model.

b. Initial -2 Log Likelihood: 129,689

c. Estimation terminated at iteration number 3 because parameter estimates changed by less than ,001.

Classification Table<sup>a,b</sup>

	Observed	Predicted			
		PreDMG		Percentage Correct	
		ya	tidak		
Step 0	PreDMG	Ya	57	0	100,0
		Tidak	39	0	,0
		Overall Percentage			59,4

a. Constant is included in the model.

b. The cut value is ,500

Variables in the Equation

	B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Step 0 Constant	-,379	,208	3,335	1	,068	,684

Variables not in the Equation

	Score	df	Sig.	
Step 0 Variables	BBberlebih(1)	11,296	1	,001
	AktifKurang(1)	13,239	1	,000
	Hipertensi(1)	2,119	1	,145
	Merokok(1)	,004	1	,947
	Overall Statistics	26,245	4	,000

**Block 1: Method = Backward Stepwise (Likelihood Ratio)**  
Iteration History<sup>a,b,c,d</sup>

Iteration	-2 Log likelihood	Coefficients				
		Constant	BBberlebi h(1)	AktifKurang(1)	Hipertensi(1)	Merokok(1)
1	100,786	1,226	-1,669	-1,506	-1,479	-,559
2	96,416	1,679	-2,714	-1,940	-3,205	-,826
3	95,727	1,850	-3,249	-2,097	-4,544	-,939
4	95,627	1,870	-3,359	-2,114	-5,625	-,953
5	95,596	1,870	-3,363	-2,115	-6,648	-,954
6	95,585	1,870	-3,363	-2,115	-7,656	-,954
7	95,581	1,870	-3,363	-2,115	-8,659	-,954
8	95,580	1,870	-3,363	-2,115	-9,660	-,954
9	95,579	1,870	-3,363	-2,115	-10,660	-,954
10	95,579	1,870	-3,363	-2,115	-11,660	-,954
11	95,579	1,870	-3,363	-2,115	-12,660	-,954
12	95,579	1,870	-3,363	-2,115	-13,660	-,954
13	95,579	1,870	-3,363	-2,115	-14,660	-,954
14	95,579	1,870	-3,363	-2,115	-15,660	-,954
15	95,579	1,870	-3,363	-2,115	-16,660	-,954
16	95,579	1,870	-3,363	-2,115	-17,660	-,954
17	95,579	1,870	-3,363	-2,115	-18,660	-,954
18	95,579	1,870	-3,363	-2,115	-19,660	-,954
19	95,579	1,870	-3,363	-2,115	-20,660	-,954
20	95,579	1,870	-3,363	-2,115	-21,660	-,954

a. Method: Backward Stepwise (Likelihood Ratio)

b. Constant is included in the model.

c. Initial -2 Log Likelihood: 129,689

d. Estimation terminated at iteration number 20 because maximum iterations has been reached. Final solution cannot be found.

**Omnibus Tests of Model Coefficients**

	Chi-square	df	Sig.
Step	34,111	4	,000
Step 1 Block	34,111	4	,000
Model	34,111	4	,000

**Model Summary**

Step	-2 Log likelihood	Cox & Snell R Square	Nagelkerke R Square
1	95,579 <sup>a</sup>	,299	,404

a. Estimation terminated at iteration number 20 because maximum iterations has been reached. Final solution cannot be found.

**Hosmer and Lemeshow Test**

Step	Chi-square	df	Sig.
1	4,475	5	,483

**Contingency Table for Hosmer and Lemeshow Test**

	PreDMG = ya		PreDMG = tidak		Total
	Observed	Expected	Observed	Expected	
1	8	7,948	0	,052	8
2	8	8,602	1	,398	9
3	3	2,449	0	,551	3
Step 1 4	20	18,435	4	5,565	24
5	11	11,775	10	9,225	21
6	5	6,855	19	17,145	24
7	2	,934	5	6,066	7

**Classification Table<sup>a</sup>**

	Observed	Predicted		
		PreDMG		Percentage Correct
		ya	tidak	
Step 1	PreDMG ya	50	7	87,7
	PreDMG tidak	15	24	61,5
	Overall Percentage			77,1

a. The cut value is ,500

**Variables in the Equation**

	B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)	95% C.I. for EXP(B)		
							Lower	Upper	
Step 1 <sup>a</sup>	BBberlebih(1)	-3,363	1,145	8,626	1	,003	,035	,004	,327
	AktifKurang(1)	-2,115	,563	14,122	1	,000	,121	,040	,364
	Hipertensi(1)	-21,660	19346,438	,000	1	,999	,000	,000	.
	Merokok(1)	-,954	,556	2,945	1	,086	,385	,130	1,145
	Constant	1,870	,627	8,891	1	,003	6,492		

a. Variable(s) entered on step 1: BBberlebih, AktifKurang, Hipertensi, Merokok.

**Model if Term Removed**

Variable	Model Log Likelihood	Change in -2 Log Likelihood	df	Sig. of the Change	
Step 1	BBberlebih	-55,931	16,283	1	,000
	AktifKurang	-56,250	16,921	1	,000
	Hipertensi	-49,979	4,380	1	,036
	Merokok	-49,353	3,127	1	,077

Pemodelan tahap 2

**Logistic Regression**

**Case Processing Summary**

Unweighted Cases <sup>a</sup>		N	Percent
Selected Cases	Included in Analysis	96	100,0
	Missing Cases	0	,0
	Total	96	100,0
Unselected Cases		0	,0
	Total	96	100,0

a. If weight is in effect, see classification table for the total number of cases.

**Dependent Variable Encoding**

Original Value	Internal Value
Ya	0
Tidak	1

**Categorical Variables Codings**

		Frequency	Parameter coding
			(1)
Merokok	ya	57	1,000
	tidak	39	,000
AktifKurang	ya	58	1,000
	tidak	38	,000
BBberlebih	ya	18	1,000
	tidak	78	,000

**Block 0: Beginning Block**

**Iteration History<sup>a,b,c</sup>**

Iteration		-2 Log likelihood	Coefficients
			Constant
1		129,690	-,375
Step 0	2	129,689	-,379
	3	129,689	-,379

- a. Constant is included in the model.
- b. Initial -2 Log Likelihood: 129,689
- c. Estimation terminated at iteration number 3 because parameter estimates changed by less than ,001.

**Classification Table<sup>a,b</sup>**

		Observed	Predicted		
			PreDMG		Percentage Correct
			ya	tidak	
Step 0	PreDMG	ya	57	0	100,0
		tidak	39	0	,0
		Overall Percentage			59,4

- a. Constant is included in the model.
- b. The cut value is ,500



**Variables in the Equation**

	B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Step 0 Constant	-,379	,208	3,335	1	,068	,684

**Variables not in the Equation**

	Score	df	Sig.
Step 0 Variables BBberlebih(1)	11,296	1	,001
AktifKurang(1)	13,239	1	,000
Merokok(1)	,004	1	,947
Overall Statistics	24,617	3	,000

**Block 1: Method = Backward Stepwise (Likelihood Ratio)**

**Omnibus Tests of Model Coefficients**

	Chi-square	df	Sig.
Step 1 Step	29,731	3	,000
Block	29,731	3	,000
Model	29,731	3	,000
Step 2 <sup>a</sup> Step	-2,261	1	,133
Block	27,470	2	,000
Model	27,470	2	,000

a. A negative Chi-squares value indicates that the Chi-squares value has decreased from the previous step.

**Model Summary**

Step	-2 Log likelihood	Cox & Snell R Square	Nagelkerke R Square
1	99,959 <sup>a</sup>	,266	,359
2	102,220 <sup>a</sup>	,249	,336

a. Estimation terminated at iteration number 6 because parameter estimates changed by less than ,001.

**Hosmer and Lemeshow Test**

Step	Chi-square	df	Sig.
1	7,877	4	,096
2	2,832	2	,243

**Contingency Table for Hosmer and Lemeshow Test**

	PreDMG = ya		PreDMG = tidak		Total	
	Observed	Expected	Observed	Expected		
Step 1	1	11	11,744	1	,256	12
	2	6	5,256	0	,744	6
	3	21	18,921	4	6,079	25
	4	11	12,335	10	8,665	21
	5	5	7,391	19	16,609	24
	6	3	1,353	5	6,647	8
Step 2	1	11	11,719	1	,281	12
	2	6	5,281	0	,719	6
	3	32	31,281	14	14,719	46
	4	8	8,719	24	23,281	32

**Classification Table<sup>a</sup>**

	Observed	Predicted		
		PreDMG		Percentage Correct
		ya	tidak	
Step 1	PreDMG ya	49	8	86,0
	PreDMG tidak	15	24	61,5
	Overall Percentage			76,0
Step 2	PreDMG ya	49	8	86,0
	PreDMG tidak	15	24	61,5
	Overall Percentage			76,0

a. The cut value is ,500

**Variables in the Equation**

	B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)	95% C.I. for EXP(B)		
							Lower	Upper	
Step 1 <sup>a</sup>	BBberlebih(1)	-3,213	1,120	8,227	1	,004	,040	,004	,361
	AktifKurang(1)	-1,945	,532	13,366	1	,000	,143	,050	,406
	Merokok(1)	-,782	,531	2,168	1	,141	,457	,161	1,296
	Constant	1,592	,585	7,399	1	,007	4,914		
Step 2 <sup>a</sup>	BBberlebih(1)	-2,976	1,089	7,464	1	,006	,051	,006	,431
	AktifKurang(1)	-1,736	,495	12,279	1	,000	,176	,067	,465
	Constant	,982	,391	6,300	1	,012	2,670		

a. Variable(s) entered on step 1: BBberlebih, AktifKurang, Merokok.

**Model if Term Removed**

Variable	Model Log Likelihood	Change in -2 Log Likelihood	df	Sig. of the Change	
Step 1	BBberlebih	-57,802	15,645	1	,000
	AktifKurang	-57,721	15,483	1	,000
	Merokok	-51,110	2,261	1	,133
Step 2	BBberlebih	-58,162	14,103	1	,000
	AktifKurang	-57,902	13,584	1	,000

**Variables not in the Equation**

	Score	Df	Sig.
Step 2 <sup>a</sup> Variables Merokok(1)	2,211	1	,137
Overall Statistics	2,211	1	,137

a. Variable(s) removed on step 2: Merokok.

Pemodelan tahap akhir

**Logistic Regression**

**Case Processing Summary**

Unweighted Cases <sup>a</sup>		N	Percent
Selected Cases	Included in Analysis	96	100,0
	Missing Cases	0	,0
	Total	96	100,0
Unselected Cases		0	,0
Total		96	100,0

a. If weight is in effect, see classification table for the total number of cases.

**Dependent Variable Encoding**

Original Value	Internal Value
ya	0
tidak	1

**Categorical Variables Codings**

		Frequency	Parameter coding (1)
AktifKurang	ya	58	1,000
	tidak	38	,000
BBberlebih	ya	18	1,000
	tidak	78	,000

**Block 0: Beginning Block**

**Iteration History<sup>a,b,c</sup>**

Iteration		-2 Log likelihood	Coefficients
			Constant
Step 0	1	129,690	-,375
	2	129,689	-,379
	3	129,689	-,379

- a. Constant is included in the model.
- b. Initial -2 Log Likelihood: 129,689
- c. Estimation terminated at iteration number 3 because parameter estimates changed by less than ,001.

**Classification Table<sup>a,b</sup>**

	Observed	Predicted		
		PreDMG		Percentage Correct
		ya	tidak	
Step 0	PreDMG ya	57	0	100,0
	PreDMG tidak	39	0	,0
Overall Percentage				59,4

- a. Constant is included in the model.
- b. The cut value is ,500

**Variables in the Equation**

	B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Step 0 Constant	-,379	,208	3,335	1	,068	,684

**Variables not in the Equation**

			Score	df	Sig.
Step 0	Variables	BBberlebih(1)	11,296	1	,001
		AktifKurang(1)	13,239	1	,000
	Overall Statistics		23,120	2	,000

**Block 1: Method = Backward Stepwise (Likelihood Ratio)**

**Iteration History<sup>a,b,c,d</sup>**

Iteration	-2 Log likelihood	Coefficients			
		Constant	BBberlebih(1)	AktifKurang(1)	
Step 1	1	104,766	,782	-1,618	-1,413
	2	102,434	,949	-2,514	-1,684
	3	102,224	,980	-2,906	-1,733
	4	102,220	,982	-2,974	-1,736
	5	102,220	,982	-2,976	-1,736
	6	102,220	,982	-2,976	-1,736

a. Method: Backward Stepwise (Likelihood Ratio)

b. Constant is included in the model.

c. Initial -2 Log Likelihood: 129,689

d. Estimation terminated at iteration number 6 because parameter estimates changed by less than ,001.

**Omnibus Tests of Model Coefficients**

		Chi-square	df	Sig.
Step 1	Step	27,470	2	,000
	Block	27,470	2	,000
	Model	27,470	2	,000

**Model Summary**

Step	-2 Log likelihood	Cox & Snell R Square	Nagelkerke R Square
1	102,220 <sup>a</sup>	,249	,336

a. Estimation terminated at iteration number 6 because parameter estimates changed by less than ,001.

**Hosmer and Lemeshow Test**

Step	Chi-square	df	Sig.
1	2,832	2	,243

**Contingency Table for Hosmer and Lemeshow Test**

		PreDMG = ya		PreDMG = tidak		Total
		Observed	Expected	Observed	Expected	
Step 1	1	11	11,719	1	,281	12
	2	6	5,281	0	,719	6
	3	32	31,281	14	14,719	46
	4	8	8,719	24	23,281	32

Classification Table<sup>a</sup>

	Observed	Predicted		
		PreDMG		Percentage Correct
		ya	tidak	
Step 1	PreDMG ya tidak	49 15	8 24	86,0 61,5
	Overall Percentage			76,0

a. The cut value is ,500

Variables in the Equation

	B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)	95% C.I. for EXP(B)	
							Lower	Upper
Step 1 <sup>a</sup>	BBberlebih(1)	-2,976	1,089	7,464	1	,006	,051	,006 ,431
	AktifKurang(1)	-1,736	,495	12,279	1	,000	,176	,067 ,465
	Constant	,982	,391	6,300	1	,012	2,670	

a. Variable(s) entered on step 1: BBberlebih, AktifKurang.

Model if Term Removed

Variable	Model Log Likelihood	Change in -2 Log Likelihood	df	Sig. of the Change
Step 1	BBberlebih	-58,162	14,103	1 ,000
	AktifKurang	-57,902	13,584	1 ,000

## Lampiran Dokumentasi Penelitian



Gambar 1. Peneliti sedang melakukan pemeriksaan tekanan darah pada ibu hamil



Gambar 2. Alat untuk pemeriksaan glukosa



Gambar 3. Peneliti memberikan penjelasan kepada ibu hamil dalam mengisi kuesioner



Gambar 4. Responden mengisi kuesioner yang diberikan



Gambar 5. Peneliti melakukan pemeriksaan glukosa pada ibu hamil dibantu asisten peneliti



Gambar 6. Peneliti dibantu bidan desa melakukan penapisan untuk memilih responden sesuai kriteria yang ditetapkan



Gambar 7. Bidan desa dalam melakukan anamnesa pada ibu hamil di pertemuan rutin kelas ibu hamil.



Gambar 8. Asisten peneliti melakukan wawancara dan memandu responden mengisi kuesioner serta melakukan pemeriksaan tekanan darah.



Gambar 9. Kegiatan posyandu ibu hamil dan balita, tempat peneliti mengumpulkan data responden.





Gambar 9. Suasana kegiatan kelas ibu hamil yang diadakan di bidan praktek swasta, tempat peneliti mengumpulkan data responden.



Gambar 10. Glukosa yang akan dipakai penelitian



Gambar 11. Penimbangan glukosa



Gambar 12. Glukosa yang telah disiapkan kedalam *cup* dan teh hangat dalam teko.



Gambar 13. Responden setelah meminum larutan glukosa bersiap mengisi kuesioner



Gambar 14. Responden melakukan pemeriksaan kadar glukosa dan penimbangan berat badan.



Gambar 15. Peneliti memperkenalkan diri dan menyampaikan tujuan penelitian kepada ibu hamil

## Lampiran Surat Ijin Penelitian

**PEMERINTAH KABUPATEN JEMBER**  
**BADAN KESATUAN BANGSA DAN POLITIK**  
Jalan Letjen S Parman No. 89 ■ 337853 Jember

Kepada  
Yth. Sdr. Kepala Dinas Kesehatan Kab. Jember  
di -  
J E M B E R

**SURAT REKOMENDASI**  
Nomor : 072/4130/314/2017  
Tentang  
**PENELITIAN**

Dasar : 1. Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 64 tahun 2011 tentang Pedoman Penerbitan Rekomendasi penelitian Sebagaimana telah diubah dengan peraturan menteri dalam negeri nomor 7 Tahun 2014 Tentang perubahan atas peraturan menteri dalam negeri nomor 64 Tahun 2011;  
2. Peraturan Bupati Jember No. 46 Tahun 2014 tentang Pedoman Penertiban Surat Rekomendasi Penelitian Kabupaten Jember.

Memperhatikan : Surat Direktur Pascasarjana Universitas Jember tanggal 27 Oktober 2017 Nomor : 1068/UN25.2/LT/2017 perihal Penelitian

**MEREKOMENDASIKAN**

Nama / NIM. : Aristha Dwi Wirapraja / 152520102018  
Instansi : Prodi Maglster Ilmu Kesehatan Masyarakat Universitas Jember  
Alamat : Jl. Kalimantan 37 Kampus Tegal Boto Jember  
Kepertuan : Mengadakan Penelitian untuk penyusunan Tesis dengan judul : "Analisis Faktor Risiko yang Dapat Dimodifikasi Terhadap Kejadian Intoleransi Glukosa Gestasional dan Diabetes Melitus Gestasional di Wilayah Kota Jember".  
Lokasi : Dinas Kesehatan, PuskesmasPatrang, Sumbersari dan Kaliwates Kabupaten Jember  
Waktu Kegiatan : Oktober 2017 s/d Januari 2018

Apabila tidak bertentangan dengan kewenangan dan ketentuan yang berlaku, diharapkan Saudara memberi bantuan tempat dan atau data seperlunya untuk kegiatan dimaksud.

1. Kegiatan dimaksud benar-benar untuk kepentingan Pendidikan
2. Tidak dibenarkan melakukan aktivitas politik
3. Apabila situasi dan kondisi wilayah tidak memungkinkan akan dilakukan penghentian kegiatan.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Ditetapkan di : Jember  
Tanggal : 31-10-2017  
An. KEPALA BAKESBANG DAN POLITIK  
KABUPATEN JEMBER  
Sekretaris  
  
Drs. HERT WIDODO  
Pembina Tk. I  
NIP. 19641224 198812 1 001

Tembusan :  
Yth. Sdr. : 1. Direktur Pascasarjana Universitas Jember;  
2. Yang Bersangkutan.

Gambar 17. Surat ijin Bangkesbangpol

## Lampiran Surat Ijin Penelitian

**PEMERINTAH KABUPATEN JEMBER**  
**DINAS KESEHATAN**  
Jl. Srikoyo 1/03 Jember Telp. (0331) 487577 Fax (0331) 426624  
Website : [dinkes.jemberkab.go.id](http://dinkes.jemberkab.go.id) E-mail : [sikdajember@yahoo.co.id](mailto:sikdajember@yahoo.co.id)

Jember, 7 November 2017

Nomor : 440 / 43620 / 311 / 2017  
Sifat : Penting  
Lampiran : -  
Perihal : Ijin Penelitian

Kepada :  
Yth. Sdr 1. Kepala Bidang Pencegahan dan P2  
Dinas Kesehatan Kab. Jember  
2. Plt. Kepala Puskesmas Patrang  
3. Plt. Kepala Puskesmas Sumbersari  
4. Plt. Kepala Puskesmas Kaliwates

di - JEMBER

Menindak lanjuti surat Badan Kesatuan Bangsa Politik dan Linmas Kabupaten Jember Nomor : 072/4130/314/2016, Tanggal 31 Oktober 2017, Perihal Ijin Penelitian, dengan ini harap saudara dapat memberikan data seperlunya kepada :

Nama : Aristha Dwi Wirapraja  
NIM : 152520102018  
Alamat : Jl. Kalimantan No. 37 kampus Tegal Boto Jember  
Fakultas : Prodi Magister Ilmu Kesehatan Masyarakat Universitas Jember  
Keperluan : Melaksanakan Penelitian Tentang :  
> Analisis Faktor Resiko yang dapat dimodifikasi Terhadap Kejadian Intoleransi Glukosa Gestasional dan Diabetes Melitus Gestasional di Wilayah Kota Jember

Waktu Pelaksanaan : 7 November 2017 s/d 31 Januari 2017

Sehubungan dengan hal tersebut pada prinsipnya kami tidak keberatan, dengan catatan:

1. Penelitian ini benar-benar untuk kepentingan penelitian
2. Tidak dibenarkan melakukan aktifitas politik
3. Apabila situasi dan kondisi wilayah tidak memungkinkan akan dilakukan penghentian kegiatan

Selanjutnya Saudara dapat memberi bimbingan dan arahan kepada yang bersangkutan.

Demikian dan atas perhatiannya disampaikan terima kasih.

**KEPALA DINAS KESEHATAN  
KABUPATEN JEMBER**

  
**dr. SITI NURUL OOMARIYAH, M.Kes**  
Pembina Tingkat I  
NIP. 19680206 199603 2 004

Tembusan:  
Yth. Sdr. Yang bersangkutan  
di Tempat

Gambar 18. Surat Ijin Dinas Kesehatan