

**PENGARUH PEMBERIAN PROBIOTIK DAN APEL  
TERHADAP KADAR GLUKOSA DARAH PADA LANSIA  
DIABETES MELLITUS TIPE II DI KADIPIRO SURAKARTA**

**SKRIPSI**

**Disusun Untuk Memenuhi Persyaratan Tugas Akhir  
Dalam Rangka Menyelesaikan Pendidikan  
Program Studi S1 Gizi**



**Disusun Oleh:**

**ISMUNITA WIDYA RATNA**  
**2015.030075**

**INSTITUT TEKNOLOGI SAINS DAN KESEHATAN  
PKU MUHAMMADIYAH SURAKARTA  
2019**

## LEMBAR PERSETUJUAN

Skripsi dengan judul “Pengaruh Pemberian Probiotik dan Apel terhadap Kadar Glukosa Darah pada Lansia Diabetes Milletus Tipe II di Kadipiro Surakarta” telah diperiksa dan disetujui untuk diujikan Tim Penguji Skripsi Program S1 Gizi ITS PKU Muhammadiyah Surakarta

Disusun Oleh :

**ISMUNITA WIDYA RATNA**

**2015030075**



**Pembimbing I**

**Pembimbing II**

**Dewi Marfuah, S. Gz, MPH**  
**NIDN. 0613048802**

**Dewi Pertiwi DK, S.Gz., M.Gizi.**  
**NIDN.0611018602**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**PENGARUH PEMBERIAN PROBIOTIK DAN APEL TERHADAP  
KADAR GLUKOSA DARAH PADA LANSIA DIABETES MELLITUS  
TIPE II DI KADIPIRO SURAKARTA**

**Disusun Oleh:**

**ISMUNITA WIDYA RATNA**  
**2015030075**

Skripsi ini telah diseminarkan dan diujikan

Pada tanggal : 11 Februari 2019

**Susunan Tim Penguji :**

Penguji I

Retno Dewi Noviyanti, S.Gz., M.Si  
NIDN. 0622118704

Penguji II

Dewi Marfuah, S.Gz, MPH  
NIDN. 0613048802

Penguji III

Dewi Pertiwi DK, S.Gz., M., Gizi.  
NIDN. 0611018602

Mengetahui,

Rektor ITS PKU Muhammadiyah  
Surakarta

Weni Hastuti, S.Kep., M.Kes  
NIDN. 0618047704

Ka. Prodi S1 Gizi

Tuti Rahmawati, S.Gz., Msi  
NIDN. 0617068201

## **SURAT PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN**

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul :  
**PENGARUH PEMBERIAN PROBIOTIK DAN APEL TERHADAP  
KADAR GLUKOSA DARAH PADA LANSIA DIABETES MELLITUS  
TIPE II DI KADIPIRO SURAKARTA**

Merupakan karya sendiri (ASLI). Dan isi dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan oleh orang lain atau kelompok lain untuk memperoleh gelar akademis disuatu institusi Pendidikan, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis dan atau diterbitkan oleh orang lain atau kelompok lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Surakarta, Januari 2019

Ismunita Widya Ratna

## MOTTO

Barang siapa tidak mau merasakan pahitnya belajar, maka dia akan merasakan hinanya kebodohan seumur hidupnya.

Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan, maka apabila kamu telah selesai (dari suatu urusan), kerjakanlah dengan sungguh-sungguh (urusan yang lain), dan hanya kepada Tuhan-mulah hendaknya kamu berharap  
(Qs Al-Insyiroh :6-8)

Kegagalan hanya terjadi bila kita menyerah  
(Lessing)

Rahasia Kesuksesan adalah melakukan hal yang biasa secara tak biasa  
(John D. Rockefeller)

Tiadaanya keyakinanlah yang membuat orang takut menghadapi tantangan, dan saya percaya pada diri saya sendiri  
(Muhammad Ali)

Barang siapa yang menghendaki kehidupan dunia maka wajib baginya menuntut ilmu, dan barang siapa yang menghendaki kehidupan akhirat, maka wajib baginya menuntut ilmu, dan barangsiapa menghendaki keduanya maka wajib baginya menuntut ilmu (HR. Turmudzi)

## **PERSEMBAHAN**

Skripsi ini saya persembahkan sebagai ungkapan rasa terimakasih yang tak terhingga kepada :

1. Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-NYA sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik dan dalam keadaan sehat.
2. Nabi Muhammad SAW idola saya, Nabi pemberi cahaya dari kegelapan menuju terang benderang sehingga saya dapat menuntut ilmu.
3. Kedua orangtua saya, Bapak Joko Sugiyarto dan ibu Sulastri sebagai bukti dan rasa terimakasih saya kepada beliau yang telah memberikan dukungan materi, semangat dan doa serta kasih sayangnya yang tiada henti.
4. Orangtua kedua saya, Bapak Sugeng, S.Pd dan ibu Sri Lestari sebagai bukti dan rasa terimakasih saya kepada beliau yang telah memberikan dukungan materi, semangat dan doa serta kasih sayangnya yang tiada henti.
5. Kakak dan adik saya Kalis dan Ayu yang telah mendoakan dan memberi semangat kepada saya.
6. Teman-teman seperjuangan S1 Gizi angkatan 2015 terimakasih atas motivasi dan semangat yang telah diberikan tanpa henti.
7. Almamater tercinta ITS PKU Muhammadiyah Surakarta, terimakasih telah menjadi saksi perjuangan kami selama ini.

Surakarta, Januari 2019

Ismunita Widya Ratna

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah segala puji syukur bagi Allah SWT yang telah memberikan Rahmat dan Hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Pengaruh Pemberian Probiotik dan Apel Terhadap Kadar Glukosa Darah pada Lansia Diabetes Mellitus Tipe II di Kadipiro Surakarta”.

Penulis menyadari bahwa tanpa ada bantuan dan pengarahan dari berbagai pihak, skripsi ini tidak dapat diselesaikan dengan baik. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Weni Hastuti, S.Kep., M.Kes., selaku Rektor ITS PKU Muhammadiyah Surakarta.
2. Cemy Nur Fitria, S.Kep., Ns., M.Kep., selaku Wakil Rektor I ITS PKU Muhammadiyah Surakarta.
3. Tuti Rahmawati, S.Gz., M.Si., selaku Ketua Program Studi S1 Gizi ITS PKU Muhammadiyah Surakarta.
4. Dewi Marfuah, S.Gz., MPH selaku Pembimbing I yang telah meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan dan arahan selama proses penyusunan skripsi.
5. Dewi Pertiwi DK, S.Gz., M.Gizi., selaku Pembimbing II yang telah meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan dan arahan selama proses penyusunan skripsi.
6. Retno Dewi Noviyanti, S.Gz., M.Si., selaku penguji yang telah memberikan masukan, arahan, kritik, saran dan perbaikan skripsi.
7. dr. Heri Wijanarko, selaku Kepala UPT Puskesmas Gambirsari Surakarta yang telah memberikan izin untuk melakukan penelitian.
8. Lansia penderita Diabetes Mellitus tipe II di Kadipiro Surakarta yang telah bersedia menjadi sampel penelitian.
9. Pihak-pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu dalam penyusunan skripsi.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun. Semoga skripsi ini bisa

bermanfaat dan menambah ilmu pengetahuan bagi masyarakat pada umumnya dan bagi mahasiswa pada khususnya.

Surakarta, Januari 2019

Penulis

## ABSTRAK

### PENGARUH PEMBERIAN PROBIOTIK DAN APEL TERHADAP KADAR GLUKOSA DARAH PADA LANSIA DIABETES MELLITUS TIPE II DI KADIPIRO SURAKARTA

Ismunita Widya Ratna<sup>1</sup>, Dewi Marfuah<sup>2</sup>, Dewi Pertiwi Dyah Kusurdayati<sup>3</sup>

Diabetes Mellitus tipe II adalah kondisi dimana kadar glukosa darah melebihi nilai normal akibat tubuh tidak dapat menggunakan insulin yang diproduksi secara efektif. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian probiotik dan apel terhadap kadar glukosa darah pada lansia Diabetes Mellitus tipe II di Kadipiro Surakarta. Metode penelitian ini adalah menggunakan *quasi experiment* dengan rancangan *two groups pre test post test design*. Sampel diambil dengan menggunakan *purposive sampling*. Jumlah sampel sebanyak 38 orang yang dibagi menjadi dua kelompok perlakuan yaitu kelompok probiotik + apel dan kelompok probiotik. Analisis data menggunakan uji *Wilcoxon* dan *Mann Whitney*. Pengukuran kadar glukosa darah menggunakan *Easy touch GCU*. Hasil penelitian menunjukkan ada perbedaan kadar glukosa darah sebelum dan sesudah pemberian probiotik + apel ( $p=0,001$ ), dengan penurunan rerata kadar glukosa darah  $67,73 \pm 12,49$  mg/ dl. Ada perbedaan kadar glukosa darah sebelum dan sesudah pemberian probiotik ( $p=0,036$ ), dengan penurunan rerata kadar glukosa darah  $25,27 \pm 28,38$  mg/ dl. Kesimpulannya adalah ada pengaruh pemberian probiotik dan apel terhadap kadar glukosa darah pada lansia Diabetes Mellitus tipe II di Kadipiro Surakarta.

**Kata kunci** :Kadar glukosa darah, Lansia, Diabetes Mellitus tipe II, probiotik, apel

1. Mahasiswa program S1 Gizi ITS PKU Muhammadiyah Surakarta
2. Dosen Pembimbing 1 program S1 Gizi ITS PKU Muhammadiyah Surakarta
3. Dosen Pembimbing 2 program S1 Gizi ITS PKU Muhammadiyah Surakarta

## ***ABSTRACT***

### **THE EFFECTIVENESS OF GIVING PROBIOTICS AND APPLE TO THE BLOOD GLUCOSE LEVELS IN ELDERY DIABETES MELLITUS TYPE II IN KADIPIRO SURAKARTA**

Ismunita Widya Ratna <sup>1</sup>, Dewi Marfuah<sup>2</sup>, Dewi Pertiwi Dyah Kusurdayati<sup>3</sup>

Diabetes Mellitus type II is a condition in which blood of glucose levels exceed normal values due to the body being unable to use insulin which produced effectively. The aims of this research to determine the effect of probiotics and apples on blood glucose levels in elderly Diabetes Mellitus type II in Kadipiro Surakarta. The method of this research is using quasi experiment with the design of two groups pre test post test design. Samples were taken using purposive sampling. The number of samples was 38 people divided into two treatment groups, namely probiotic + apple group and probiotic group. Data analysis using Wilcoxon and Mann Whitney test. Blood glucose level measurement using GCU's Easy touch. The results showed that there were differences in blood glucose levels before and after administration of probiotics + apples ( $p = 0.001$ ), with a decrease in mean blood glucose levels of  $67.73 \pm 12.49$  mg / dl. There were differences in blood glucose levels before and after administration of probiotics ( $p = 0.036$ ), with decreasing the mean of the blood glucose levels of  $25.27 \pm 28.38$  mg / dl. The conclusion is that there is an effect of probiotics and apples on blood glucose levels in elderly Diabetes Mellitus type II in Kadipiro Surakarta.

**Keyword** :Blood glucose levels, Elderly, Diabetes Mellitus type II, probiotics, apples

1. *Student of S1 Nutritions ITS PKU Muhammadiyah Surakarta*
2. *First Lecturer bachelor of Nutritions ITS PKU Muhammadiyah Surakarta*
3. *Second Lecturer bachelor of Nutritions ITS PKU Muhammadiyah Surakarta*

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN .....	iii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN .....	iv
MOTTO .....	v
PERSEMBAHAN .....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
ABSTRAK .....	ix
<i>ABSTRACT</i> .....	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB I PENDAHULUAN .....	1
A. Latar Belakang .....	1
B. Rumusan Masalah .....	3
C. Tujuan Penelitian .....	3
1. Tujuan Umum .....	3
2. Tujuan Khusus .....	3
D. Manfaat Penelitian .....	4
1. Secara Teoritis.....	4
2. Secara Praktis .....	4
E. Keaslian Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
A. Tinjauan Teori.....	7
1. Lansia .....	7
2. Diabetes Mellitus .....	9
3. Probiotik.....	20

4. Apel.....	25
B. Kerangka Teori.....	29
C. Kerangka Konsep.....	30
D. Hipotesis.....	30
BAB III METODE PENELITIAN.....	31
A. Jenis dan Desain Penelitian.....	31
B. Tempat dan Waktu Penelitian.....	31
C. Populasi, Sampel, dan Teknik Sampling.....	31
D. Variabel Penelitian.....	34
E. Definisi Operasional.....	34
F. Instrumen Penelitian.....	34
G. Jenis dan Cara Pengumpulan Data.....	35
H. Teknik Analisa Data.....	36
I. Jalannya Penelitian.....	38
J. Etika Penelitian.....	40
K. Jadwal Penelitian.....	40
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	41
A. Profil dan Tempat Penelitian.....	41
B. Hasil Penelitian.....	43
C. Pembahasan.....	46
D. Keterbatasan Penelitian.....	52
BAB IV PENUTUP.....	53
A. Peutup.....	53
B. Saran.....	53
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Apel <i>romebeauty</i> .....	27
Gambar 2. Kerangka Teori.....	29
Gambar 3. Kerangka Konsep .....	30

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Keaslian Penelitian.....	4
Tabel 2. Kriteria Diagnosis DM.....	18
Tabel 3. Komposisi Kimiawi Buah Apel (tiap 100 gram buah) .....	26
Tabel 4. Definisi Operasional .....	34
Tabel 5. Frekuensi Sampel Berdasarkan Usia.....	43
Tabel 6. Frekuensi Sampel Berdasarkan Jenis Kelamin .....	44
Tabel 7. Kategori Kadar Glukosa Darah Sesudah Perlakuan .....	44
Tabel 8. Perbedaan Kadar Glukosa Darah Sebelum dan Sesudah Pemberian Probiotik +Apel dan Probiotik .....	45
Tabel 9. Perbedaan Kadar Glukosa Darah Sebelum dan SesudahPerlakuan Antara Probiotik + Apel dan Probiotik .....	45
Tabel 10. Uji Beda Sesisih Kadar Glukosa Darah Antar Kelompok .....	46

## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Jadwal Penelitian
- Lampiran 2. Lembar Penjelasan Kepada Sampel Penelitian
- Lampiran 3. Lembar Penjelasan Kepada Sampel Penelitian
- Lampiran 4. Permohonan Menjadi Sampel Penelitian
- Lampiran 5. *Informed Consent*
- Lampiran 6. Formulir Pengumpulan Data
- Lampiran 7. Formulir Pengumpulan Data
- Lampiran 8. Formulir *Food Recall* 24 jam
- Lampiran 9. Permohonan Ijin Studi Pendahuluan
- Lampiran 10. Permohonan Ijin Penelitian
- Lampiran 11. Surat Pernyataan Selesai Penelitian
- Lampiran 12. Lembar konsultasi
- Lampiran 13. Master Tabel
- Lampiran 14. *Output SPSS*
- Lampiran 15. Dokumentasi

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Diabetes Mellitus (DM) merupakan penyakit gangguan metabolik menahun akibat pankreas tidak memproduksi cukup insulin atau tubuh tidak dapat menggunakan insulin yang diproduksi secara efektif. Insulin adalah hormon yang mengatur keseimbangan kadar gula darah. Akibatnya terjadi peningkatan konsentrasi glukosa didalam darah (hiperglikemia). DM terdapat dua kategori utama yaitu DM tipe I dan DM tipe II. DM tipe I ditandai dengan kurangnya produksi insulin, sedangkan DM tipe II disebabkan penggunaan insulin yang kurang efektif oleh tubuh (Kemenkes RI, 2015).

Prevalensi DM di dunia berdasarkan WHO (2014) sebesar 1,9% dan telah menjadikan DM sebagai penyebab kematian ke tujuh di dunia, sedangkan tahun 2012 angka kejadian DM di dunia adalah sebanyak 371 juta jiwa dimana proporsi kejadian DM tipe II adalah 95% dari populasi dunia yang menderita DM. Berdasarkan Risesdas (2013) prevalensi DM di Indonesia mencapai angka 2,1%, meningkat dari tahun 2007 sebesar 1,2%. Provinsi dengan prevalensi DM tertinggi adalah Sulawesi Tengah yaitu sebesar 3,7%, sementara prevalensi di Jawa Tengah adalah sebesar 1,9%. Menurut Dinkes Surakarta (2016) prevalensi DM di Kota Surakarta adalah sebesar 7,49%. Berdasarkan data yang didapatkan dari puskesmas Gambirsari prevalensi DM di Kadipiro Banjarsari adalah sebesar 14,85%.

Tingginya prevalensi DM dapat disebabkan oleh banyak faktor, diantaranya adalah faktor keturunan atau genetik, kegemukan atau obesitas, usia lanjut, jenis kelamin, perubahan gaya hidup, pola makan yang salah, resistensi insulin, obat-obatan yang mempengaruhi kadar glukosa darah, kurangnya aktifitas fisik, kehamilan, perokok, konsumsi alkohol dan ketegangan atau stres (Muflihatin, 2015).

Salah satu faktor risiko DM Tipe II adalah usia, risiko DM akan meningkat seiring bertambahnya usia karena terjadi penurunan fungsi

organ tubuh yang mengakibatkan sel beta pankreas berkurang dan sensitivitas sel-sel jaringan menurun. Kelompok umur yang berisiko terkena DM tipe II adalah usia 46-64 tahun karena terjadi intoleransi glukosa akibat proses penuaan (Irawan, 2010).

DM dapat menyebabkan komplikasi pada berbagai sistem tubuh. Komplikasi DM dapat bersifat jangka pendek dan jangka panjang. Berbagai komplikasi DM yang dapat ditimbulkan antara lain kerusakan hati, kerusakan pembuluh darah, kerusakan mata, ginjal, dan kerusakan saraf (neuropati), serta meningkatkan risiko penyakit jantung, hipertensi, dan stroke (WHO, 2014).

Penurunan kadar glukosa darah dapat dilakukan dengan beberapa cara, yaitu dengan diet dan obat kimia. Jenis makanan yang dapat menurunkan kadar glukosa darah adalah makanan yang berasal dari buah-buahan dan juga sayuran yang tinggi serat. Obat yang dapat menurunkan kadar glukosa darah adalah golongan Glibenclamid, akan tetapi pengobatan jangka panjang sering menemui kegagalan yang disebabkan oleh resistensi terapi dan efek samping obat tersebut (Marianne dkk, 2014). Menurut Lye *et al.* (2009), pengendalian DM dan penurunan kadar glukosa darah dapat dilakukan dengan pemberian probiotik. Probiotik merupakan mikroorganisme berupa bakteri yang diberikan dalam takaran yang cukup memberikan manfaat kesehatan pada inangnya. Penggunaan probiotik telah lama digunakan untuk membuat produk susu fermentasi (Chen *et al*, 2014).

Penelitian sebelumnya pada penderita obesitas dengan pemberian minuman probiotik *lactobacillus casei* sebanyak 65 ml selama 16 hari dapat menurunkan kadar glukosa darah dan kolesterol total (Kusmiati dkk, 2015). Pemberian susu fermentasi *lactobacillus casei* dapat menghambat enzim *alpha glukosidase* yang terdapat pada mikrofili usus sehingga dapat menyebabkan terjadinya penurunan kadar glukosa darah mencit (Sari dkk, 2017).

Diet pada pasien DM yang tepat adalah dengan meningkatkan kandungan serat yang larut dalam tubuh sehingga dapat memberikan pengaruh terhadap pengendalian kadar glukosa darah (Syafitri, 2012). Salah satu buah yang memiliki kandungan serat tinggi adalah buah apel *romebeauty*. Buah

apel *romebeauty* mengandung pektin, pektin merupakan salah satu jenis serat larut air. Pada 100 gr buah apel *romebeauty* mengandung pektin sebesar 0,70 gr. Pemberian buah apel *romebeauty* dengan dosis 3 x 100 g dapat menurunkan kadar glukosa darah pada pasien DM (Muhith, 2014). Berdasarkan latar belakang tersebut penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul pengaruh pemberian probiotik dan apel terhadap kadar glukosa darah pada lansia DM tipe II di kadipiro Surakarta.

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang tersebut dirumuskan masalah : “apakah ada pengaruh pemberian probiotik dan apel terhadap kadar glukosa darah pada lansia DM tipe II di Kadipiro Surakarta”.

## **C. Tujuan Penelitian**

### 1. Tujuan Umum

Mengetahui pengaruh pemberian probiotik dan apel terhadap kadar glukosa darah pada lansia DM tipe II di Kadipiro Surakarta.

### 2. Tujuan Khusus

- a. Mendeskripsikan kadar glukosa darah sebelum dan sesudah pemberian probiotik dan apel pada lansia DM tipe II di Kadipiro Surakarta.
- b. Mendeskripsikan kadar glukosa darah sebelum dan sesudah pemberian probiotik pada lansia DM tipe II di Kadipiro Surakarta.
- c. Menganalisis perbedaan kadar glukosa darah sebelum dan sesudah pemberian probiotik dan apel
- d. Menganalisis perbedaan kadar glukosa darah sebelum dan sesudah pemberian probiotik.
- e. Menganalisis perbedaan kadar glukosa darah sebelum perlakuan antara kelompok probiotik + apel dan kelompok probiotik.
- f. Menganalisis perbedaan kadar glukosa darah sesudah perlakuan antara kelompok probiotik + apel dan kelompok probiotik.

- g. Menganalisis perbedaan selisih kadar glukosa darah antara kelompok probiotik + apel dan kelompok probiotik.

#### **D. Manfaat Penelitian**

##### 1. Manfaat Teoritis

Hasil Penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi atau masukan bagi perkembangan ilmu kesehatan dan khususnya bagi ilmu gizi tentang manfaat probiotik dan apel dalam menurunkan kadar glukosa darah pada lansia DM.

##### 2. Manfaat Praktis

###### a. Bagi sampel

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menambah ilmu pengetahuan tentang manfaat probiotik dan apel dalam menurunkan kadar glukosa darah pada lansia DM.

###### b. Bagi posyandu

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan masukan dan informasi pada kader posyandu terkait masalah DM dan dapat memanfaatkan probiotik dan apel untuk menurunkan kadar glukosa darah pada lansia DM.

###### c. Bagi peneliti

Hasil penelitian ini diharapkan mampu menambah ilmu pengetahuan dan pengalaman dalam merealisasikan teori yang telah di dapat di bangku kuliah khususnya mengenai manfaat probiotik dan apel dalam menurunkan kadar glukosa darah pada lansia DM.

#### **E. Keaslian Penelitian**

Penelitian ini belum pernah dilakukan sebelumnya dan ada beberapa penelitian yang hampir sama yang berhubungan dengan kejadian DM tipe II yang telah dilakukan sebelumnya dapat dilihat pada Tabel 1

Tabel 1. Keaslian Penelitian

No	Keaslian penelitian
1	<p>Nama peneliti/ Tahun : Sari, P P dkk/ 2017</p> <p>Judul : <i>Lactobacillus casei Fermented Milk as a Treatment for Diabetes in Mice (Mus musculus)</i></p> <p>Desain dan variabel penelitian : Desain penelitian <i>eksperimental</i> dengan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) Variabel bebas : susu fermentasi <i>Lactobacillus casei</i> Variabel terikat : kadar glukosa darah</p> <p>Hasil : Pemberian susu fermentasi <i>Lactobacillus casei</i> berpengaruh sangat nyata terhadap rerata penurunan kadar glukosa darah mencit.</p> <p>Persamaan : Menggunakan <i>Lactobacillus casei</i> sebagai metode perlakuan, serta mengukur kadar glukosa darah.</p> <p>Perbedaan : Penelitian ini tidak menggunakan apel <i>romebeuty</i> sebagai media perlakuan, serta sampel penelitian tikus, desain penelitian <i>eksperimental</i> dengan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL).</p>
2	<p>Nama peneliti/ Tahun : Kusmiati, M dkk / 2015</p> <p>Judul : Gambaran Kadar Glukosa dan Kolesterol Total pada Penderita Obesitas Sebelum dan Sesudah Mengonsumsi Minuman Probiotik.</p> <p>Desain dan variabel penelitian : Metode deskriptif Variabel bebas: konsumsi minuman probiotik Variabel terikat: kadar glukosa dan kolesterol total</p> <p>Hasil : Pemberian minuman probiotik dapat menurunkan kadar glukosa darah sebesar 47,4% dan kolesterol total sebesar 89,5%</p> <p>Persamaan : Menggunakan probiotik sebagai media perlakuan serta mengukur kadar gula darah.</p> <p>Perbedaan : Penelitian ini tidak menggunakan apel <i>romebeuty</i> sebagai media penelitian. Sampel penelitian penderita Obesitas dan desain penelitian menggunakan metode deskriptif.</p>
3	<p>Nama peneliti/ Tahun : Rahmawati, F C dkk / 2017</p> <p>Judul : Pengaruh <i>yogurt</i> sinbiotik pisang terhadap kadar glukosa dan insulin tikus sindrom metabolik.</p> <p>Desain dan variabel penelitian : Desain penelitian <i>true-experimental</i> dengan rancangan <i>randomized controlled group pre-post test design</i>. Variabel bebas : pemberian <i>yogurt</i> sinbiotik pisang tanduk Variabel terikat : kadar glukosa darah puasa dan kadar insulin puasa</p> <p>Hasil : Pemberian <i>yogurt</i> sinbiotik pisang tanduk dapat menurunkan kadar glukosa darah dan kadar insulin pada tikus sindrom metabolik dengan penurunan terbesar dengan dosis 0,018 ml/gram BB tikus/hari.</p>

No	Keaslian penelitian	
	Persamaan	: Mengukur kadar glukosa darah
	Perbedaan	: Penelitian ini tidak menggunakan probiotik <i>Lactobacillus Casei</i> dan tidak menggunakan apel romebeauty sebagai media perlakuan, sampel yang digunakan tikus dan menggunakan desain <i>true-experimental</i> dengan rancangan <i>randomized controlled group pre-post test design</i> .
4	Nama peneliti/ Tahun	: Muhith, A dan Indriani S/ 2014
	Judul	: Pengaruh pemberian Buah Apel romebeauty terhadap Penurunan Kadar Glukosa Darah pada Penderita DM.
	Desain dan variabel penelitian	: Desain penelitian <i>quasy experiment</i> Variabel bebas: pemberian buah apel romebeauty Variabel terikat : kadar glukosa darah
	Hasil	: Terdapat pengaruh pemberian buah apel romebeauty terhadap penurunan kadar gula darah pasien DM di wilayah kerja Puskesmas Puri Mojokerto.
	Persamaan	: Mengukur kadar glukosa darah, menggunakan apel romebeauty sebagai media perlakuan, menggunakan desain <i>quasy experiment</i> , dan sampel penderita DM.
	Perbedaan	: Penelitian ini tidak menggunakan probiotik <i>Lactobacillus casei</i> sebagai media perlakuan.
5	Nama peneliti/ Tahun	: Harmayetty/ 2008
	Judul	: Buah Apel romebeauty Menurunkan Kadar Gula Darah Pasien DM
	Desain dan variabel penelitian	: <i>Design</i> penelitian <i>quasy experiment non randomized control group pre-post test design</i> . Variabel bebas : buah apel romebeauty Variabel terikat : kadar gula darah
	Hasil	: Buah apel romebeauty dapat menurunkan kadar gula darah pada pasien DM.
	Persamaan	: Mengukur kadar glukosa darah, menggunakan apel romebeauty sebagai media perlakuan, menggunakan desain <i>quasy experiment</i> , dan sampel penderita DM.
	Perbedaan	: Penelitian ini tidak menggunakan probiotik <i>Lactobacillus casei</i> sebagai media perlakuan.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Tinjauan Teori**

##### 1. Lansia (Lanjut Usia)

###### a. Pengertian lansia

Menurut Undang-Undang Nomor 13 Tahun 1998 dalam Bab 1 pasal 1 ayat 2 dijelaskan bahwa lanjut usia adalah seorang yang mempunyai usia 60 tahun keatas. Lansia adalah sebuah proses normal menjadi tua tanpa suatu kriteria usia tertentu dimana pada usia itu mengalami berbagai macam perubahan baik perubahan molekul, sel dan perubahan kemampuan fungsi organ. Ditinjau dari ilmu geriatri, menua adalah proses menghilangnya secara perlahan-lahan kemampuan jaringan untuk memperbaiki diri dan mempertahankan struktur serta fungsi normalnya sehingga tidak dapat bertahan terhadap infeksi dan memperbaiki kerusakan yang diderita (Azizah, 2011).

Proses penuaan adalah siklus kehidupan yang ditandai dengan tahapan tahapan menurunnya berbagai fungsi organ tubuh, yang ditandai dengan semakin rentannya tubuh terhadap berbagai serangan penyakit yang dapat menyebabkan kematian misalnya pada sistem kardiovaskuler dan pembuluh darah, pernafasan, pencernaan, endokrindan lain sebagainya. Hal tersebut disebabkan seiring meningkatnya usia sehingga terjadi perubahan dalam struktur dan fungsi sel, jaringan, serta sistem organ. Perubahan tersebut pada umumnya mengarah pada kemunduran kesehatan fisik dan psikis yang pada akhirnya akan berpengaruh pada ekonomi dan sosial lansia, sehingga secara umum akan berpengaruh pada *activity of daily living* (Fatmah, 2010).

b. Kriteria lansia

Menurut *World Health Organization* (WHO), usia lanjut dibagi menjadi empat kriteria berikut :

- 1) Usia pertengahan (*middle age*) ialah usia 45 sampai 59 tahun.
- 2) Lanjut usia (*elderly*) ialah usia 60 sampai 74 tahun.
- 3) Lanjut usia tua (*old*) ialah usia 75 sampai 90 tahun.
- 4) Usia sangat tua (*very old*) diatas usia 90 tahun (Efendi, 2009).

c. Perubahan yang Terjadi pada Lansia

Perubahan yang terjadi pada lansia terdiri dari perubahan fisik, perubahan mental dan perubahan psikososial. Hal ini dapat dijelaskan sebagai berikut :

1) Perubahan fisik

Menurut Padila (2013), perubahan kondisi fisik pada lansia umumnya mulai adanya kondisi fisik yang bersifat patologis berganda (*multiple pathology*), misalnya tenaga berkurang, energi menurun, kulit semakin keriput, gigi semakin banyak yang tanggal, tulang semakin rapuh, dan sebagainya. Secara umum kondisi fisik seseorang yang sudah memasuki masa lansia mengalami penurunan secara berlipat ganda. Hal ini semua dapat menimbulkan gangguan atau kelainan fungsi fisik, psikologis maupun sosial, yang selanjutnya dapat menyebabkan suatu keadaan ketergantungan pada orang lain.

2) Menurunnya Sistem Metabolik

Menurut Jeffrey (2010) kondisi menurunnya sistem metabolik menyebabkan turunya fungsi dari kelenjar yang berfungsi mengeluarkan hormon, sehingga menyebabkan produksi hampir semua hormon menurun. Hal ini juga mempengaruhi sel pankreas yang mengakibatkan turunya produksi hormon insulin. Perubahan karena lanjut usia sendiri yang berkaitan dengan resistensi insulin, akibat kurangnya massa otot dan perubahan insulin.

## 2. Diabetes Mellitus (DM)

### a. Pengertian DM

DM merupakan salah satu penyakit gangguan metabolik menahun akibat pankreas tidak dapat memproduksi cukup insulin atau tubuh tidak dapat menggunakan insulin yang diproduksi secara efektif (PERKENI, 2015). Menurut Smeltzer dan Bare (2013) DM adalah suatu sindrom gangguan metabolisme yang ditandai dengan hiperglikemia sebagai akibat defisiensi sekresi insulin, berkurangnya aktivitas biologi insulin, atau keduanya. Pendapat lain menurut Crowin (2009) menyatakan bahwa DM merupakan penyakit hiperglikemia yang ditandai dengan tidak adanya absolut insulin atau penurunan relatif intensitivitas sel terhadap insulin.

Menurut PERKENI (2015) seseorang dapat didiagnosa DM apabila mempunyai gejala klasik diabetes melitus seperti poliuria, polidipsi dan polifagi disertai dengan kadar gula darah sewaktu  $\geq 200$  mg/dl dan gula darah puasa  $\geq 126$  mg/dl.

### b. Manifestasi Klinis

Beberapa gejala umum yang dapat ditimbulkan oleh penyakit DM diantaranya :

#### 1) Poliuria

Poliuria adalah keadaan dimana volume air kemih dalam 24 jam meningkat melebihi batas normal. Poliuria timbul sebagai gejala DM dikarenakan kadar gula dalam tubuh relatif tinggi sehingga tubuh tidak sanggup untuk mengurainya dan berusaha untuk mengeluarkannya melalui urin. Gejala pengeluaran urin ini lebih sering terjadi pada malam hari dan urin yang dikeluarkan mengandung glukosa (PERKENI, 2015).

## 2) Polidipsia

Polidipsia adalah rasa haus berlebihan yang timbul karena kadar glukosa terbawa oleh urin sehingga tubuh merespon untuk meningkatkan asupan cairan (Subekti, 2009).

## 3) Polifagia

Pasien DM akan merasa cepat lapar dan lemas, hal tersebut disebabkan karena glukosa dalam tubuh semakin habis sedangkan kadar glukosa dalam darah cukup tinggi (PERKENI, 2015).

## 4) Penurunan berat badan

Penurunan berat badan pada pasien DM disebabkan karena tubuh terpaksa mengambil dan membakar lemak sebagai cadangan energi (Subekti, 2011).

### c. Klasifikasi Diabetes Melitus (DM)

#### 1) DM tipe I

DM tipe I biasanya terjadi pada remaja atau anak, dan terjadi karena kerusakan sel  $\beta$  (beta) pankreas (WHO, 2014). *Canadian Diabetes Association* (CDA) 2013 juga menambahkan bahwa rusaknya sel  $\beta$  pankreas terjadi karena proses autoimun, namun hal ini juga tidak diketahui secara pasti. DM tipe I rentan terhadap ketoasidosis, memiliki insidensi lebih sedikit dibandingkan DM tipe II, dan akan meningkat setiap tahun baik di negara maju maupun di negara berkembang (IDF, 2014).

#### 2) DM tipe II

DM tipe II atau yang sering disebut dengan *Non Insulin Dependent Diabetes Mellitus* (NIDDM) adalah jenis DM yang paling sering terjadi, mencakup sekitar 85% pasien DM. Keadaan ini ditandai oleh resistensi insulin disertai defisiensi insulin relatif. DM tipe II lebih sering terjadi pada usia 46-64 tahun (Irawan, 2010).

### 3) DM Gestational

DM gestational merupakan DM yang berkembang selama masa kehamilan dan menjadi salah satu faktor risiko berkembangnya DM pada ibu setelah melahirkan. Bayi yang dilahirkan cenderung akan mengalami obesitas serta berpeluang mengalami penyakit DM pada usia dewasa (Rumahorbo, 2014)

### 4) DM tipe lain

Tipe DM lainnya adalah DM yang terjadi karena adanya kerusakan pada pankreas yang memproduksi insulin dan mutasi gen serta mengganggu sel beta pankreas, sehingga mengakibatkan kegagalan dalam menghasilkan insulin secara teratur sesuai dengan kebutuhan tubuh. Sindrom hormonal yang dapat mengganggu sekresi dan menghambat kerja insulin yaitu sindrom *chusing*, *akromegali* dan sindrom genetik (ADA, 2015).

## d. Patofisiologi DM

### 1) DM tipe I

Pada DM tipe I terdapat ketidakmampuan untuk menghasilkan insulin karena sel-sel beta pankreas telah dihancurkan oleh proses autoimun. Kerusakan sel-sel beta pankreas membuat defisiensi insulin yang mengganggu metabolisme glukosa, protein dan lemak. Metabolisme glukosa yang terganggu menyebabkan hiperglikemi puasa yang diakibatkan oleh produksi gula oleh hati yang tidak terukur, dan hiperglikemi *postprandial* (sesudah makan) karena glukosa dari makanan tidak dapat tersimpan dalam hati (WHO, 2014).

### 2) DM tipe II

Patofisiologi DM tipe II kondisi ini disebabkan oleh kekurangan insulin namun tidak mutlak. Ini berarti bahwa tubuh tidak mampu memproduksi insulin yang cukup untuk

memenuhi kebutuhan yang ditandai dengan kurangnya sel beta atau defisiensi insulin resistensi insulin perifer (ADA, 2015). Resistensi insulin perifer berarti terjadi kerusakan pada reseptor-reseptor insulin sehingga menyebabkan insulin menjadi kurang efektif mengantar pesan-pesan biokimia menuju sel-sel (CDA, 2013).

### 3) DM tipe Gestational

DM Gestational terjadi ketika ada hormon antagonis insulin yang berlebihan saat kehamilan. Hal ini menyebabkan keadaan resistensi insulin dan glukosa tinggi pada ibu yang terkait dengan kemungkinan adanya reseptor insulin yang rusak (ADA, 2015).

## e. Faktor risiko DM

### 1) Faktor risiko yang tidak dapat diubah

#### a) Usia

Risiko terkena DM akan meningkat seiring bertambahnya usia karena terjadi penurunan fungsi organ tubuh yang mengakibatkan aktivitas sel beta pankreas berkurang dan sensitivitas sel-sel jaringan menurun. Kelompok umur yang berisiko terkena DM tipe 2 adalah usia 46 – 64 tahun karena terjadi intoleransi glukosa akibat proses penuaan yang menurunkan kemampuan sel  $\beta$ -pankreas dalam memproduksi insulin (Irawan, 2010).

Penelitian yang dilakukan Adnan (2013) di RS Tugurejo Semarang ditemukan bahwa penderita DM berada pada kelompok umur 46-60 tahun (73%).

#### b) Jenis kelamin

Wanita lebih tinggi berisiko mengalami DM dari pada laki-laki karena kondisi fisik wanita memiliki peluang peningkatan indeks masa tubuh yang lebih besar. Wanita yang mengalami *premenstrual syndrome* dan *pasca*

*menopause* membuat distribusi lemak dalam tubuh mudah terakumulasi. Ketidakseimbangan hormonal pada wanita hamil membuat respon tubuh memerlukan energi dan glukosa lebih tinggi yang meningkatkan kadar gula darah saat kehamilan (Fatimah, 2015).

c) Genetik

Seorang yang menderita DM diduga mempunyai gen diabetes, merupakan gen resesif. Hanya orang yang bersifat homozigot dengan gen resesif dapat menurunkan penyakit diabetes kepada keturunannya. Sehingga ada peluang bahwa seseorang menderita DM karena faktor gen atau ada riwayat keluarga yang mempunyai DM (Fatimah, 2015). Risiko seorang anak mendapat DM tipe II dari salah satu orangtuanya yang menyandang DM tipe II adalah 15% sedangkan 75% apabila kedua orangtuanya menyandang DM tipe II (Kemenkes RI, 2015).

d) Riwayat keluarga

Seorang anak dapat diwarisi gen penyebab DM orangtua. Fakta menunjukkan bahwa mereka yang memiliki ibu penderita DM tingkat risiko terkena DM sebesar 3,4 kali lipat lebih tinggi dan 3,5 kali lipat lebih tinggi jika memiliki ayah penderita DM, apabila kedua orangtua menderita DM, maka akan memiliki risiko terkena DM sebesar 6,1 kali lipat lebih tinggi (Anggraini, 2016).

2) Faktor risiko yang dapat di ubah

a) Obesitas

Obesitas adalah keadaan abnormal atau akumulasi lemak yang berlebihan yang menyebabkan timbulnya risiko terhadap kesehatan (WHO, 2014). Obesitas merupakan faktor risiko penyebab terjadinya penyakit *degenerative* seperti diabetes melitus. Pada orang gemuk aktivitas

jaringan lemak dan otot menurun sehingga dapat memicu munculnya Diabetes Melitus. Kelainan metabolik tersebut umumnya berupa resistensi terhadap insulin yang muncul pada jaringan lemak yang luas, obesitas berhubungan pula dengan adanya kekurangan reseptor insulin pada otot, hati, monosit dan sel lemak (Trijayatno, 2016).

b) Aktifitas fisik

Olahraga adalah jenis latihan fisik (jasmani) melalui gerakan-gerakan anggota tubuh atau gerakan tubuh secara keseluruhan, dengan maksud untuk meningkatkan dan mempertahankan kebugaran jasmani. Olahraga berperan utama dalam pengaturan kadar glukosa darah. Olahraga juga dapat secara efektif mengontrol DM, antara lain dengan melakukan senam khusus DM Tipe II, berjalan kaki, bersepeda, dan berenang. Diet yang dipadu dengan olahraga merupakan cara efektif mengurangi berat badan, menurunkan kadar gula darah, dan mengurangi stres (Soegondo, 2009).

Aktivitas fisik dapat mengontrol gula darah. Glukosa akan diubah menjadi energi pada saat beraktivitas fisik. Aktivitas fisik mengakibatkan insulin semakin meningkat sehingga kadar gula dalam darah akan berkurang. Pada orang yang jarang berolahraga, zat makanan yang masuk ke dalam tubuh tidak dibakar tetapi ditimbun dalam tubuh sebagai lemak dan gula. Jika insulin tidak mencukupi untuk mengubah glukosa menjadi energi maka akan timbul DM (Kemenkes RI, 2015).

c) Tingkat Pendidikan

Tingkat pendidikan mempengaruhi tingkat pengetahuan masyarakat terhadap penyakit DM tipe II. Semakin tinggi tingkat pendidikan maka akan semakin luas

pengetahuan yang dimiliki oleh masyarakat sehingga diharapkan dapat mencegah sejak dini melalui pengendalian kontrol kadar glukosa yang dapat dipengaruhi dari gaya hidup (pola makan) dan aktivitas fisik (Irawan, 2010).

d) Riwayat Hipertensi

Peningkatan tekanan darah (hipertensi) berhubungan erat dengan tidak tepatnya penyimpanan garam dan air atau meningkatnya tekanan dalam tubuh pada sirkulasi pembuluh darah perifer. Penebalan pembuluh darah arteri menyebabkan diameter pembuluh darah menjadi menyempit. Hal tersebut akan menyebabkan proses pengangkutan glukosa dari dalam darah menjadi terganggu (Engkartini, 2015).

e) Stress

Reaksi dari respon stress adalah terjadinya sekresi pada sistem saraf simpatis yang diikuti oleh sekresi simpatis adrenal-medular. Apabila stress menetap, maka sistem hipotalamus pituitari akan diaktifkan. Hipotalamus mensekresi *corticotropine releasing factor* yang menstimulasi *pituitari anterior* untuk memproduksi *adenocorticotropic factor* yang akan menstimulasi produksi *kortisol* yang akan memengaruhi peningkatan kadar glukosa darah (Smeltzer dan Bare, 2013).

f) Merokok

Responden yang terpapar asap rokok merupakan perokok aktif dan pasif. Dari responden yang terpapar asap rokok, sebagian besar adalah perokok pasif. Perokok pasif memungkinkan menghisap racun sama seperti perokok aktif. Penelitian oleh Houston mendapatkan bahwa perokok aktif memiliki risiko 76% lebih tinggi untuk terserang DM

Tipe II dibanding dengan yang tidak terpajan (Irawan, 2010).

g) Pola makan

Makan secara berlebihan dan melebihi jumlah kadar kalori yang dibutuhkan oleh tubuh dapat memicu timbulnya diabetes melitus. Konsumsi makan yang berlebihan dan tidak diimbangi dengan sekresi insulin dalam jumlah yang memadai dapat menyebabkan kadar gula dalam darah meningkat dan pastinya akan menyebabkan diabetes melitus (Hasdianah, 2012).

h) Kurangnya asupan serat

Serat memiliki kemampuan memperlambat penyerapan glukosa dan lemak dengan cara meningkatkan kekentalan feses yang secara tidak langsung menurunkan kecepatan difusi sehingga kadar glukosa, profil lipid dan kolesterol menurun (Wiardani dkk, 2014).

Manfaat serat salah satunya membuat waktu pengosongan di lambung menjadi lebih lama, setelah konsumsi serat akan menyebabkan *chime* yang berasal dari lambung berjalan lebih lambat ke usus, hal ini menyebabkan makanan lebih lama tertahan dilambung sehingga rasa kenyang setelah makan juga lebih lama, dimana keadaan ini juga memperlambat proses pencernaan karbohidrat dan lemak yang tertahan di lambung belum dapat dicerna sebelum masuk ke usus (Tala, 2009).

Penelitian Fitri (2012) yang dilakukan di RS Dr. Kariadi Semarang menjelaskan ada pengaruh asupan serat makanan terhadap kadar gula darah DM tipe 2 dengan hasil nilai *p value* < 0,005. Hasil penelitian menunjukkan faktor risiko DM sebesar 71,3% dipengaruhi oleh asupan serat, energi, dan karbohidrat.

i) Konsumsi Probiotik

Menurut Lye *et al.* (2009) pengendalian DM dan penurunan kadar glukosa darah dapat dilakukan dengan pemberian probiotik. Probiotik tidak dicerna di saluran pencernaan dan tidak difermentasi mikroflora kolon, probiotik menghasilkan *short chain fatty acid* (SCFA) yaitu asam propionat yang dapat menghambat *glukoneogenesis* di hati sehingga dapat menekan produksi glukosa dan menurunkan resistensi insulin (Basten *et al.*, 2013). Probiotik dapat berperan sebagai penghambat enzim *alpha glukosidase* yang terdapat pada mikroflora usus sehingga dapat menyebabkan terjadinya penurunan kadar glukosa darah (Gomes *et al.*, 2014).

f. Pemeriksaan Diagnosis DM

Diagnosis DM ditegakkan berdasarkan pemeriksaan kadar gula darah dengan kriteria diagnosis DM yaitu pemeriksaan glukosa plasma puasa  $\geq 126$  mg/dL, puasa adalah suatu kondisi yang tidak ada asupan kalori selama minimal 8 jam, atau dengan pemeriksaan glukosa plasma  $\geq 200$  mg/dl 2-jam setelah *Test Toleransi Glukosa Oral* (TTGO) dengan beban glukosa 75 gram atau pemeriksaan glukosa plasma sewaktu  $\geq 200$  mg/dl dengan keluhan klasik. Disuatu sisi dapat juga dilakukan dengan Pemeriksaan HbA1c  $\geq 6,5\%$  dengan menggunakan metode yang terstandarisasi oleh *National Glycohaemoglobin Standardization Program* atau NGSP (PERKENI, 2015).

Menurut Priyanto (2009), skrining untuk DM tipe II harus dilakukan setiap 3 tahun bagi orang dengan usia  $> 45$  tahun dan lebih sering bagi orang dengan riwayat DM pada keluarganya. Penegakan diagnosis DM secara umum disajikan dalam tabel 2 berikut ini :

Tabel 2. Kriteria Diagnosis DM

	Normal (mg/dl)	Tidak Normal (mg/dl)
Gula darah sewaktu	≤ 200	>200
Gula darah puasa	<100-126	≥126
Gula darah 2 jam sesudah makan	<140-200	≥200

Sumber: *American Diabetes Association* (2015)

g. Cara mengontrol kadar glukosa darah

Menurut Susatyo (2010) cara menurunkan kadar glukosa darah adalah sebagai berikut:

1) Diet

Diet rendah karbohidrat merupakan salah satu cara untuk menurunkan kadar glukosa darah, selain diet rendah karbohidrat makanan tinggi serat juga dapat menurunkan kadar glukosa darah. Contoh makan yang mengandung tinggi serat adalah apel, pisang, jagung, ubi, kacang hijau, kacang kedelai, beras merah, sereal, *outmeal* (Susatyo, 2010).

2) Olahraga

Olahraga adalah bagian yang penting dalam program pengobatan penyakit DM. Olahraga dapat menurunkan kadar glukosa darah dengan meningkatkan pengembalian glukosa darah oleh otot dan memperbaiki pemakaian insulin. Olahraga yang rutin dan benar sangat membantu dalam menormalkan glukosa darah dan mencegah komplikasi DM. Olahraga ini berupa aktifitas fisik seperti : senam, *jogging*, berjalan, dan berenang (Rachmawati, 2015).

3) Menjaga berat badan

Obesitas merupakan faktor risiko yang perlu diperhatikan oleh penderita DM. Semakin banyak jaringan lemak maka jaringan tubuh dan otot akan semakin resisten terhadap kerja insulin (*insullin resistance*). Jaringan lemak dapat memblokir kerja insulin sehingga glukosa tidak dapat

diangkut ke dalam sel dan menumpuk pada peredaran darah (Rachmawati, 2015)

#### 4) Suplemen

Penderita DM lebih berisiko mengalami kekurangan zink. Mengonsumsi suplemen atau memperbanyak asupan makanan yang mengandung zink merupakan alternatif menurunkan kadar glukosa darah. Menurut Kartika dkk (2016) pemberian zink dapat menurunkan kadar glukosa darah. Zink digunakan dalam pembentukan butiran kristal insulin dan eksositosis, insulin melepaskan zink dalam sirkulasi darah. Zink dapat memperbaiki struktur, proses sintesis, penyimpanan dan sekresi insulin sehingga dapat mensintesis transporter glukosa bertranslokasi dari intraseluler menuju membran plasma. Transporter glukosa membantu molekul glukosa melintasi membran sel dan mengurangi penumpukan glukosa di luar sel.

#### 5) Obat-obatan

Penggunaan insulin dan obat-obatan penurun kadar glukosa darah harus sesuai dengan dosis dan waktu penggunaan yang dianjurkan karena apabila tidak sesuai dapat mengakibatkan efek samping yang tidak diharapkan, seperti hipoglikemik dan hiperglikemik. Obat diabetes diberikan untuk membantu insulin agar bekerja lebih keras. Macam-macam obat DM yaitu: *Sulfonilurea, Biguanida, Meglitinida, Inhibitor Alfa-Glukosidase, Tiazolidinedion, Pramlintide asetat, dan exenatide* (Rachmawati, 2015).

### 3. Probiotik

#### a. Pengertian probiotik

Probiotik berasal dari bahasa Yunani yang berarti untuk kehidupan. Probiotik adalah mikroorganisme hidup yang dapat memperbaiki kesehatan inang dengan meningkatkan keseimbangan mikroorganisme dalam saluran pencernaan apabila dikonsumsi dalam jumlah yang tepat (Lestari dan Helmyati, 2015). Minuman probiotik adalah jenis minuman fungsional yang memiliki efek kesehatan serta mengandung mikroba hidup atau biasa disebut probiotik. Probiotik sendiri merupakan bakteri hidup yang dapat mempengaruhi kesehatan dengan cara menyeimbangkan mikroflora dalam usus dan mencegah serta menyeleksi mikroba yang tidak berfungsi (Primurdia dan Kusnadi, 2014).

Mekanisme kerja mikroba probiotik adalah sebagai berikut: pertama, dapat menghasilkan asam, sehingga pH menjadi rendah. Keadaan ini tidak menguntungkan bagi mikroorganisme patogen. Kedua, beberapa mikroba probiotik dapat menghasilkan bahan antimikroba (bakteriosin) yang dapat menghambat pertumbuhan mikroba lain yang tidak menguntungkan. Ketiga, mikroba probiotik dapat berkembang biak di dalam saluran pencernaan dan berkompetisi dengan mikroba patogen. Keempat, mikroba probiotik berkompetisi dengan mikroba patogen untuk berikatan dengan reseptor yang sama (Primurdia dan Kusnadi, 2014).

Minuman probiotik diolah dengan cara memanfaatkan probiotik tertentu untuk membantu proses fermentasi bahan. Jenis probiotik yang biasa digunakan berasal dari genus *Lactobacillus* dan *Bifidobacterium* (Lee dan Salminen, 2009). Bakteri probiotik ini dapat bertahan hidup dalam saluran pencernaan setelah dikonsumsi serta mampu bertahan pada kondisi asam lambung yang cenderung asam (Retnowati, 2014). Suatu produk dapat dikatakan sebagai produk probiotik apabila produk tersebut

mengandung bakteri probiotik yang masih hidup sampai di saluran pencernaan sebanyak  $10^6$  cfu/ml. Bahan yang biasa digunakan adalah susu karena kadar laktosanya yang tinggi dan kaya akan nutrisi sehingga cocok sebagai tempat tumbuh probiotik (Umam dkk, 2012).

b. Manfaat Probiotik

Probiotik akan melawan bakteri yang merugikan dengan mengganggu metabolisme bakteri tersebut sehingga dapat meningkatkan kekebalan dan keadaan fisiologis tubuh. Manfaat probiotik juga dapat membantu menjaga kesehatan usus. Beberapa manfaat probiotik adalah:

1) Mencegah kanker usus

Penelitian telah menunjukkan bahwa diet dan antibiotik dapat menurunkan karsinogen dalam usus besar dan mengurangi tumor secara kimiawi. Efek ini tampaknya dimediasi melalui mikroflora usus. Studi tambahan menunjukkan bahwa pengenalan *Lactobacillus acidophilus* ke dalam makanan menurunkan kejadian tumor usus yang diinduksi secara kimia pada tikus. Sebuah mekanisme yang mungkin untuk efek-efek anti kanker bergantung pada bakteri usus yang menghambat enzim yang mengkonversi prokarsinogen menjadi bentuk karsinogen (Lee dan Salminen, 2009).

2) Meningkatkan pertahanan imunitas nonspesifik

Probiotik dari jenis *Lactobaccillus casei* dan *Lactobacilus bulgaricus* diketahui dapat meningkatkan produksi makrofag dan mengaktifkan fagosit baik penelitian pada manusia maupun pada tikus percobaan. Proses fagositosis merupakan respon awal dari sistem pertahanan tubuh sebelum tubuh membentuk anti-bodi. Fagosit akan membunuh agen-agen toksik yang masuk ke dalam tubuh (Widyaningsih, 2011).

### 3) Anti alergi

*Lactobacillus* dan *Bifidobacterium* yang merupakan koloni terbesar di saluran cerna mampu memodifikasi reaksi yang berhubungan dengan alergi dan inflamasi. *Lactobacillus Casei* dapat menginduksi pembentukan IL-12 dan TGF, sedangkan *Lactobacillus reuteri* mampu menginduksi IL-10 yang berperan dalam mekanisme down regulating (menghambat produksi IL-4 dan IL-5) agar kerja sitokin tidak berlebihan (Widyaningsih, 2011).

*Bifidobacterium* mampu meningkatkan produksi sitokin pada orang yang sehat. Adanya ikatan antara probiotik dengan makrofag, sel dendritik, dan epitel merupakan proses penting pada sistem adesi. Dendritik dan makrofag berperan sebagai APC (antigen presenting cell), antigen yang masuk akan diproses oleh sistem APC. Antigen yang telah dipresentasikan akan dibawa ke nodus limfa tikus dan akan menginduksi differensiasi sel CD4 (T helper). Pada keadaan alergi, sel T helper akan berdifferensiasi menjadi Th2 yang akan menstimulasi sekresi sitokin IL-4 dan IL-13. Sitokin ini akan menstimulasi pembentukan sel B (imunitas humoral), selanjutnya sel B akan menginduksi sekresi Ig E yang berperan dalam reaksi hipersensitivitas tipe I. Antibodi yang dihasilkan sel B akan berikatan dengan reseptor Ig E pada permukaan jaringan sel mast dan basofil. Sel mast dan basofil yang dilapisi oleh Ig E akan tersensitisasi. Pada saat kontak ulang dengan alergen, maka alergen akan berikatan dengan Ig E yang berikatan dengan antibodi di sel mastosit atau basofil dan menyebabkan terjadinya granulasi (Widyaningsih, 2011).

### 4) Kolesterol

*Lactobacillus* dapat menurunkan kadar kolesterol serum melalui asimilasi dan dekonjugasi garam empedu. Asam

lemak rantai pendek yang dihasilkan oleh *Lactobacillus* juga dapat menghambat sintesis kolesterol hati dan distribusi kolesterol dalam plasma dan hati. Akibat kekurangan asam empedu ini maka *Lactobacillus acidophilus* akan memetabolisme kolesterol dalam darah menjadi asam empedu sehingga menurunkan konsentrasi kolesterol darah (Utami, 2013).

#### 5) Intoleransi laktosa

Probiotik sebagai bakteri asam laktat secara aktif merubah laktosa menjadi asam laktat. Oleh karena itu, probiotik dapat memperbaiki pencernaan laktosa dengan mengurangi gejala intoleransi dan memperlambat waktu transit makanan. Pemberiaan probiotik juga dapat meningkatkan enzim laktase di lumen usus sehingga memfasilitasi proses pencernaan dan memperbaiki intoleransi laktosa (Utami, 2013).

#### 6) Konstipasi

Beberapa mekanisme probiotik dan prebiotik diketahui berperan dalam efek pelancar. Probiotik dan prebiotik dapat memodulasi flora normal usus. Flora normal usus dan komposisinya diketahui mempengaruhi fungsi usus terutama motilitas usus. Modulasi dari flora normal usus juga mengubah aktivitas metabolisme usus, seperti produksi gas dan asam lemak rantai pendek. Ada bukti yang menunjukkan bahwa asam lemak rantai pendek berkorelasi dengan waktu transit usus (Utami, 2013).

#### c. *Lactobacillus casei*

*Lactobacillus casei* merupakan bakteri Gram positif, anaerob fakultatif, non-motil, tidak membentuk spora, dan berbentuk batang. Bakteri ini sama seperti bakteri asam laktat lainnya, *Lactobacillus casei* bersifat toleran terhadap asam, tidak dapat mensintesis porfirin, dan menghasilkan asam laktat sebagai

produk akhir metabolisme. *Lactobacillus casei* dapat membantu penyerapan mineral, asam amino, dan vitamin yang dibutuhkan tubuh. *Lactobacillus casei* juga mampu menghalangi pertumbuhan bakteri patogen, seperti *E-coli* maupun *H.pylori* (Lestari dan Helmyati, 2015).

*Lactobacillus casei* dapat tumbuh antara suhu 15 – 45° C dan membutuhkan riboflavin, asam folat, kalsium pantotenat, dan niasin. Bakteri ini termasuk spesies yang adaptif dan dapat diisolasi dari susu yang mentah dan yang telah difermentasi, usus manusia dan hewan lainnya. Pada industri makanan, *Lactobacillus casei* digunakan sebagai kultur awal untuk fermentasi susu, mempercepat dan memperbesar pembentukan rasa pada varietas keju tertentu, dan saat ini juga digunakan sebagai probiotik (Lestari dan Helmyati, 2015).

*Lactobacillus casei* telah terbukti menguntungkan dan mempengaruhi kesehatan saluran pencernaan serta kekebalan tubuh. *Lactobacillus casei* dapat mempengaruhi sistem kekebalan tubuh dengan cara berfungsi sebagai modulator *fagositosis*, memproduksi antibodi, dan sitokin (Lee dan Salminen, 2009)

d. Hubungan probiotik *Lactobacillus casei* dengan glukosa darah

Probiotik *Lactobacillus casei* mengandung bakteri asam laktat yang mampu bertahan hidup dari pengaruh asam lambung dan mampu bertahan hidup hingga usus halus, sehingga dapat mengaktifkan sel-sel kekebalan tubuh (Kusmiati dkk, 2015). Probiotik tidak dicerna di saluran pencernaan dan tidak difermentasi mikroflora kolon, probiotik menghasilkan *short chain fatty acid* (SCFA) yaitu asam propionat yang dapat menghambat *glukoneogenesis* di hati sehingga dapat menekan produksi glukosa dan menurunkan resistensi insulin (Besten *et al*, 2013). Probiotik dapat berperan sebagai penghambat enzim *alpha glukosidase* yang

terdapat pada mikrofilia usus sehingga dapat menyebabkan terjadinya penurunan kadar glukosa darah (Gomes *et al*, 2014).

Menurut Kusmiati dkk (2015) pemberian minuman probiotik *Lactobacillus casei* sebanyak 64 ml selama 16 hari dapat menurunkan kadar glukosa darah dan kolesterol total pada penderita obesitas, hal ini disebabkan oleh bakteri yang terkandung dalam minuman probiotik mengandung bakteri asam laktat (*Lactobacillus casei*) yang mampu bertahan dari pengaruh asam lambung, cairan empedu, dan mampu bertahan hidup hingga usus halus, sehingga penyerapan nutrisi makanan oleh tubuh tidak terganggu, serta dapat mengaktifkan sel-sel kekebalan tubuh yang dapat memberikan efektifitas yang baik dalam memelihara sensitifitas insulin, dan dapat menurunkan kadar glukosa darah.

#### 4. Apel

##### a. Apel (*Malus Domestica*)

Apel (*Malus domestica*) merupakan tanaman buah tahunan berasal dari Asia Barat yang beriklim sub tropis. Apel dapat tumbuh di Indonesia setelah tanaman apel ini beradaptasi dengan iklim Indonesia, yaitu iklim tropis. Tanaman apel tumbuh di daerah dengan ketinggian 700-1200 meter di atas permukaan laut. Varietas apel impor dari spesies (*Malus domestica*) contohnya adalah Fuji, *Red delicious*, *Granny smith*, *Golden Delicious*, sedangkan contoh varietas lokal yaitu *Romebeauty*, Manalagi, dan Anna (Anggraini, 2017).

##### b. Kandungan apel (*Malus Domestica*)

Kandungan apel berupa zat berguna bagi tubuh manusia diantaranya pektin (serat larut air), quersetin (bahan anti kanker dan anti radang) serta vitamin C yang tinggi. Beberapa masalah kesehatan seperti susah buang air besar, obesitas, kolesterol tinggi, arthritis dan lainnya dapat diatasi dengan terapi buah apel.

Kandungan antioksidan yang sangat tinggi juga menjadi alasan tingginya konsumsi buah apel oleh masyarakat sebagai upaya pencegahan terhadap penyakit dan disfungsi kesehatan tubuh lainnya (Anggraini, 2017).

Tabel 3. Komposisi Kimiawi Buah Apel ( tiap 100 gram buah )

No	Komponen	Jumlah
1.	Air (g)	84,10
2.	Kalori (kal)	58,00
3.	Protein (g)	0,30
4.	Lemak (g)	0,40
5.	Karbohidrat (g)	14,9
6.	Kalsium (mg)	6,00
7.	Fosfor (mg)	10,00
8.	Besi (mg)	0,30
9.	Serat	0,50
10.	Natrium (mg)	1,00
11.	Postasium (mg)	110,00
12.	Vitamin A (IU)	90,00
13.	Vitamin B1 (IU)	0,04
14.	Vitamin B2 (IU)	0,02
15.	Niacin (mg)	0,10
16.	Vitamin C (IU)	5,00

Sumber : Husaini (2017)

c. Manfaat apel (*Malus Domestika*)

Buah apel memiliki kandungan serat senyawa pektin dan mengandung berbagai zat gizi seperti kalsium, fosfor, besi, kalium, karbohidrat, lemak, protein, niacin, riboflavin, vitamin A, B1, B2, B3, B5, B6, B9 dan vitamin C. Serat bermanfaat untuk mengikat lemak dan kolesterol jahat di dalam tubuh. Buah apel juga mengandung senyawa fitokimia, seperti antioksidan yang berfungsi untuk melawan radikal bebas. Antioksidan juga berfungsi untuk menekan jumlah kolesterol jahat dalam tubuh yang dapat menyebabkan penyumbatan pembuluh darah, selain itu apel juga mengandung tanin yang berfungsi membersihkan dan menyegarkan mulut, boron yang berfungsi mempertahankan jumlah hormon esterogen dalam tubuh seorang wanita, flavonoid yang berfungsi menurunkan risiko kanker, asam *D-glucaric* dan

asam *tartar* yang dapat menyehatkan saluran pencernaan serta membunuh bakteri jahat yang ada dalam saluran pencernaan (Subagyo dan Zubaidi, 2010).

d. Klasifikasi Apel *Romebeauty* (*Malus sylvestris* Mill)

Klasifikasi Apel *Romebeauty* (*Malus sylvestris* Mill) adalah sebagai berikut:

*Kingdom* : *Plantae*

*Divisio* : *Spermatophyta*

*Subdivisio* : *Angiospermae*

*Class* : *Dicotyledona*

*Order* : *Rosales*

*Family* : *Rosaceae*

*Genus* : *Malus*

*Spesies* : *Malus sylvestris* Mill (Novianto, 2009)



Sumber: Rahayu (2016)

Gambar 1. Apel *romebeauty*

Apel *romebeauty* merupakan jenis tumbuhan yang termasuk dalam kelas *dicotyledon*. Buah apel *romebeauty* berbentuk bulat sedikit lonjong dan pada bagian pucuk buah memiliki sedikit lekukan. Kulit buah apel *romebeauty* sangat tipis, dengan permukaan sedikit kasar dan berwarna hijau hingga berwarna merah mengkilat. Daging buah apel *romebeauty* berwarna putih kekuningan dan terdapat biji didalam daging buah tersebut. Biji apel *romebeauty* berbentuk panjang dengan ujung

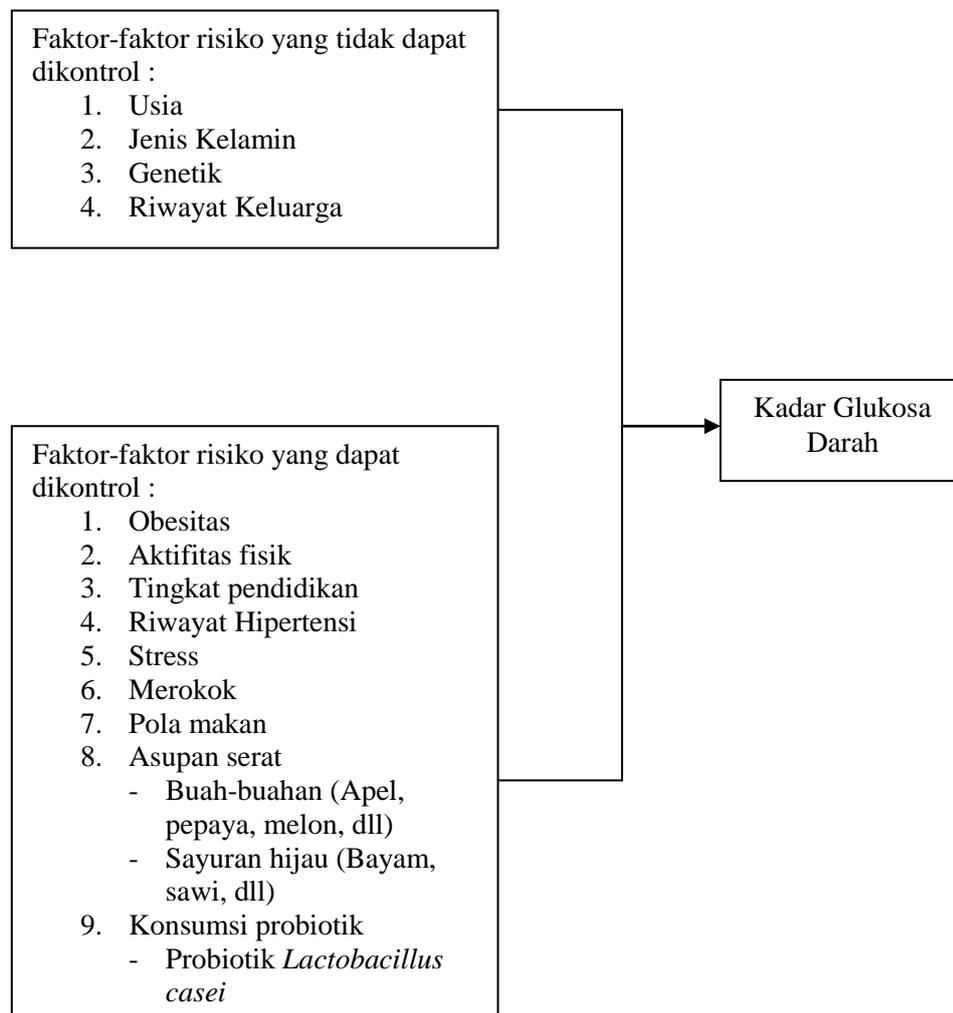
yang runcing berwarna kecoklatan. Rasa daging buah sangat manis dan banyak mengandung air (Husnaini, 2017).

e. Hubungan apel *romebeauty* dengan kadar glukosa darah

Apel *romebeauty* mengandung serat larut air (pektin) yang bermanfaat mengontrol kadar glukosa darah, dalam 100 gr buah apel *romebeauty* terkandung pektin sebesar 0,70 gram. Pektin membentuk gel di dalam lambung, dan gel tersebut menyebabkan penurunan waktu penyerapan glukosa di usus halus. Akibat penurunan waktu penyerapan glukosa adalah kadar glukosa di dalam darah meningkat secara perlahan, sehingga tidak merangsang insulin yang berlebih dan transpor glukosa ke membran sel lebih mudah masuk ke jaringan. Masuknya glukosa ke dalam jaringan menyebabkan kadar glukosa di dalam darah turun (Muhith dan Indriani, 2014).

Menurut Muhith dan Indriani (2014), pemberian buah apel *romebeauty* dengan dosis 3 X 100 gr selama 7 hari dapat menurunkan kadar glukosa darah pada penderita DM. Penurunan kadar glukosa darah pada responden terjadi akibat serat (pektin) pada buah apel *romebeauty*, selain itu apel *romebeauty* mengandung indeks glikemik yang rendah yaitu 41, hal ini berarti bahwa kadar glukosa yang terdapat secara alami pada apel *romebeauty* tidak akan memacu kecepatan naiknya gula darah.

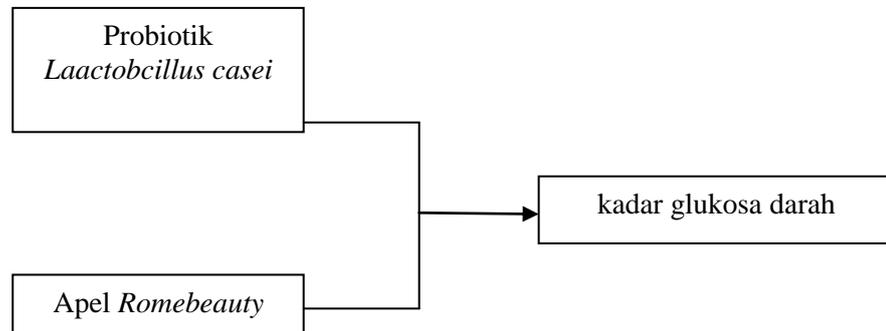
## B. Kerangka Teori



Sumber : Modifikasi Lye *et al* (2009), Soegondo (2009), Irawan (2010), Hardiansyah (2012), Smeltzer & Bare (2013), Wirdani (2014), Anggraini (2016), Trijayanto (2016)

Gambar 1. Kerangka Teori

### C. Kerangka Konsep



Gambar 2. Kerangka konsep

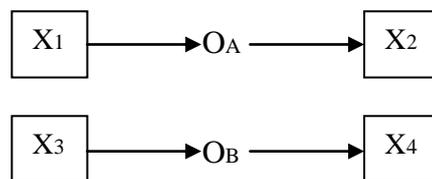
### D. Hipotesis

Ha : Ada pengaruh pemberian probiotik (*lactobacillus casei*) dan apel *romebeauty* terhadap kadar glukosa darah pada lansia DM tipe II di Kadipiro Surakarta.

## BAB III METODOLOGI PENELITIAN

### A. Desain penelitian

Rancangan penelitian ini menggunakan desain penelitian *quasi experiment* dengan rancangan *two groups pre test post test design* digambarkan sebagai berikut (Riwidikdo, 2013) :



Keterangan:

X<sub>1</sub> : Kadar glukosa darah sebelum pemberian probiotik dan apel

X<sub>2</sub> : Kadar glukosa darah sesudah pemberian probiotik dan apel

X<sub>3</sub> : Kadar glukosa darah sebelum pemberian probiotik

X<sub>4</sub> : Kadar glukosa darah sesudah pemberian probiotik

O<sub>A</sub> : Pemberian probiotik dan apel

O<sub>B</sub> : Pemberian probiotik

### B. Tempat dan waktu penelitian

#### 1. Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Kadipiro Surakarta.

#### 2. Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan November-Desember 2018.

### C. Populasi, Sampel, dan Teknik Sampling

#### 1. Populasi

Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas obyek atau sampel yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik

kesimpulanya (Sugiyono, 2013). Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh lansia yang menderita DM tipe II di Kadipiro Surakarta.

## 2. Sampel

### a. Teknik Sampling

Sampel yang digunakan adalah penderita DM tipe II di Kadipiro Surakarta. Teknik pengambilan sampel penelitian menggunakan *purposive sampling*. Menurut Hidayat (2010) *purposive sampling* adalah cara pengambilan sampel untuk tujuan penelitian, dalam hal ini peneliti mengambil sampel berdasarkan pengamatan dan hasil kadar glukosa darah yang sesuai dengan kriteria inklusi dan eksklusi.

### b. Kriteria inklusi

Kriteria inklusi dalam penelitian ini adalah :

1. Sampel menderita DM Tipe II (kadar glukosa darah sewaktu  $\geq$  200 mg/dl).
2. Usia 46-64 tahun.
3. Bersedia menjadi sampel penelitian.
4. Dapat berkomunikasi dengan baik.
5. Tidak memiliki penyakit komplikasi seperti hipertensi, Gastritis, dan penyakit jantung.

### c. Kriteria eksklusi

Kriteria eksklusi pada penelitian ini adalah:

1. Sampel mengkonsumsi obat yang dapat menurunkan kadar glukosa darah.
2. Sampel mengalami demensia.

### d. Drop out

1. Sampel meninggal
2. Sampel penelitian mengalami sakit parah dan dirawat di Rumah Sakit.
3. Sampel mengikuti penelitian  $\leq$  90%.

e. Besar Sampel

Pengambilan besar sampel dalam penelitian menurut (Hidayat, 2010) ditentukan dengan rumus sebagai berikut :

$$n = \frac{2\sigma^2(Z_{1-\frac{\alpha}{2}} + Z_1 - \beta)^2}{(\mu_1 - \mu_2)^2}$$

Keterangan :

- n = Besar sampel pada setiap kelompok
- $Z_{1-\frac{\alpha}{2}}$  = Nilai pada distribusi normal standar yang sama dengan tingkat kemaknaan (nilai Z pada  $\alpha = 0,05$  adalah 1,96).
- $Z_1 - \beta$  = Nilai pada distribusi normal standar yang sama dengan kuasa (*power*) sebesar yang diinginkan (nilai Z pada  $\beta = 0,20$  adalah 0,842).
- $\sigma$  = Standar deviasi tekanan darah = 66,53 (Juwita dkk, 2016).
- $\mu_1$  = 263,32 (Juwita dkk, 2016).
- $\mu_2$  = 201,37 (Juwita dkk, 2016).

Perhitungan perkiraan besar sampel sebagai berikut :

$$n = \frac{2\sigma^2(Z_{1-\frac{\alpha}{2}} + Z_1 - \beta)^2}{(\mu_1 - \mu_2)^2}$$

$$n = \frac{2(66,53)^2(1,96 + 0,842)^2}{(263,32 - 201,37)^2}$$

$$n = \frac{69502,6405}{3837,80}$$

$n = 18,19$  dibulatkan menjadi 19 sampel.

Berdasarkan rumus tersebut, dengan kemungkinan *drop out* sebesar 10% maka besar sampel minimal yang diperlukan menjadi  $n = (10\% \times 19) + 19 = 20,9$  sampel atau dibulatkan menjadi 21 sampel. Oleh karena ada 2 kelompok perlakuan, maka jumlah sampel seluruhnya adalah 42 sampel.

#### D. Variabel penelitian

##### 1. Variabel bebas

Variabel bebas pada penelitian ini adalah pemberian probiotik dan apel.

##### 2. Variabel terikat

Variabel terikat pada penelitian ini adalah kadar glukosa darah.

#### E. Definisi operasional

Tabel 4. Definisi operasional

Variabel	Definisi operasional	Hasil ukur	Skala
Pemberian probiotik	Pemberian probiotik ( <i>lactobacillus casei</i> ) sebanyak 65ml dan jus apel dengan komposisi 100 gr apel ( <i>romebeauty</i> )+100 ml air selama 16 hari.	1. Diberi probiotik ( <i>lactobacillus casei</i> ) + jus apel ( <i>romebeauty</i> ) 2. Diberi probiotik ( <i>lactobacillus casei</i> )	Ordinal
Kadar glukosa darah sewaktu	Kadar glukosa darah adalah hasil pemeriksaan glukosa darah yang diperiksa sebelum dan sesudah intervensi melalui darah kapiler.	mg/dl	Rasio

#### F. Instrumen penelitian

1. *Easy Touch* GCU alat ini digunakan sebagai alat untuk mengukur kadar glukosa darah.
2. Formulir identitas sampel meliputi : nama, umur, jenis kelamin, tempat tanggal lahir.
3. *Informed consent* sebagai bukti bersedia menjadi sampel
4. Formulir *food recall* 24 jam digunakan untuk mengetahui asupan serat sampel.

5. *Food Model* sebagai alat bantu dalam melakukan *food recall* 2x24 jam.
6. Timbangan injak digital dengan ketelitian 0,1 kg dengan kapasitas 120 kg, untuk menimbang berat badan sampel.

## **G. Jenis dan cara pengumpulan data**

### 1. Jenis dan sumber data

#### a. Data primer

Data primer adalah data yang didapat langsung dari sampel.

Meliputi:

- 1) Data identitas sampel meliputi nama, umur, jenis kelamin, alamat, pekerjaan.
- 2) Kadar glukosa darah
- 3) Data kepatuhan konsumsi probiotik dan apel.

#### b. Data sekunder

Data sekunder adalah data yang diperoleh secara tidak langsung melalui pencatatan buku Kepala Puskesmas Gambirsari Surakarta yang meliputi prevalensi DM tipe II di Kadipiro Surakarta.

### 2. Cara pengumpulan data

#### a. Wawancara

Dilakukan untuk mengetahui keterangan tentang data yang diperlukan oleh peneliti. Wawancara dilakukan untuk mengetahui kepatuhan konsumsi probiotik dan apel serta asupan serat dengan metode *food recall* 2x24 jam tidak berturut-turut.

#### b. Dokumen

Pengambilan data yang berupa catatan yang diambil dari Puskesmas Gambirsari Surakarta yaitu prevalensi DM tipe II di Kadipiro Surakarta.

c. Pemeriksaan kadar glukosa darah

Pemeriksaan kadar glukosa darah dilakukan sebelum dan sesudah intervensi pemberian probiotik dan apel dan yang diperiksa adalah kadar glukosa darah sewaktu.

## H. Teknik analisa data

1. Pengolahan data

a. *Editing*

*Editing* yaitu memeriksa data dengan melihat kelengkapan hasil pengumpulan data. Data-data yang melalui proses editing adalah data identitas, data pengukuran kadar glukosa darah dan data kepatuhan sampel mengkonsumsi probiotik dan apel.

b. *Coding*

*Coding* adalah pemberian kode yang dimaksudkan untuk mempermudah dalam pengolahan dan proses selanjutnya melalui pengklarifikasian data.

1) Kode perlakuan

1 = Diberi probiotik *lactobacillus casei* dan jus apel *romebeauty*.

2 = Diberi probiotik *lactobacillus casei*.

2) Kadar gula darah sewaktu

1 = Tidak normal ( $>200$  mg/dl).

2 = Normal ( $\leq 200$  mg/dl).

(ADA, 2015).

3) Asupan serat

1 = Kurang ( $< 77\%$  AKG).

2 = Cukup ( $\geq 77\%$  AKG).

(Roniawati dkk, 2016).

c. *Tabulating*

*Tabulating* adalah proses penempatan data dalam bentuk tabel yang berisi data yang telah diberi kode sesuai dengan analisis yang dibutuhkan.

d. *Cleaning*

Membersihkan data yang tidak valid dan tidak terpakai.

e. *Entry data*

Entry data adalah data yang dimasukkan dalam proses *entry* yaitu data kadar glukosa darah ke dalam SPSS Versi 17.0. Asupan serat diolah dengan menggunakan *Nutrisurvei for windows*. Data-data yang terkumpul dianalisa secara univariat dan bivariat dengan *SPSS versi 17.0*.

2. Analisis data

a. Analisis Univariat

Analisis yang mendeskripsikan setiap variabel dalam penelitian yang meliputi jenis kelamin, usia, kadar glukosa darah sebelum perlakuan, dan kadar glukosa darah setelah perlakuan.

b. Analisis Bivariat

Analisis bivariat digunakan untuk menganalisis perbedaan dua variabel untuk mengetahui adanya perbedaan. Sebelum dilakukan pengujian data, data terlebih dahulu dilakukan uji kenormalan data dengan menggunakan uji *Shapiro-wilk*, dan didapatkan hasil bahwa data kadar glukosa darah sebelum perlakuan dan kadar glukosa darah sesudah perlakuan baik kelompok probiotik + apel maupun kelompok probiotik data berdistribusi tidak normal sehingga diuji menggunakan uji *Wilcoxon*. Uji *Wilcoxon* digunakan untuk menganalisis:

- 1) Perbedaan kadar glukosa sebelum dan sesudah pemberian probiotik + apel.

2) Perbedaan kadar glukosa sebelum dan sesudah pemberian probiotik.

Pengujian perbedaan kadar glukosa darah pada kelompok perlakuan yang diberikan probiotik + apel dan kelompok yang diberikan probiotik menggunakan uji *Mann – Whitney* karena setelah dilakukan uji kenormalan data pada kedua kelompok didapatkan data yang tidak normal. Uji tersebut digunakan untuk menganalisis:

- 1) Perbedaan kadar glukosa darah sebelum perlakuan antara kelompok yang diberi probiotik dan apel dengan kelompok yang diberi probiotik.
- 2) Perbedaan kadar glukosa darah setelah perlakuan antara kelompok yang diberi probiotik dan apel dengan kelompok yang diberi probiotik.

Pengujian perbedaan selisih kadar glukosa darah antara kelompok yang diberi probiotik dan apel dengan kelompok yang diberi probiotik menggunakan uji *Independent T-test* karena setelah dilakukan uji kenormalan data pada kedua kelompok didapatkan data yang tidak normal.

## **I. Jalanya penelitian**

1. Tahap persiapan
  - a. Menyusun proposal penelitian.
  - b. Melakukan survei pendahuluan untuk mengetahui jumlah sampel dan kejadian DM Tipe II di Kadipiro Surakarta.
  - c. Mengajukan surat ijin melakukan penelitian ke Kesbangpol, BAPEDA Surakarta, dan Dinkes Surakarta
  - d. Mengajukan surat ijin melakukan penelitian kepada puskesmas Gambirsari dan Kepala Posyandu Kadipiro Surakarta.
  - e. Melakukan *screening* kadar glukosa darah pada warga Kadipiro Surakarta.

## 2. Tahap pelaksanaan

- a. Penentuan sampel yang sesuai dengan kriteria inklusi dan eksklusif.
- b. Pengumpulan data dengan wawancara langsung.
- c. Pemberian probiotik sehari sekali sebanyak 65 ml dan jus apel 100 gr + 100 ml air selama 16 hari pada kelompok 1, dan pemberian probiotik sehari sekali sebanyak 65 ml selama 16 hari pada kelompok 2.
- d. Pemeriksaan kadar glukosa darah

Menurut Sugiyarti (2010), cara pemeriksaan kadar glukosa darah dengan metode digital (*Easy touch GCU*) antara lain:

- 1) Menyiapkan alat GCU dan meletakkan *canister of test strip* ke wadahnya.
  - 2) Menyiapkan *lancing device* dengan membuka penutup dan memasukkan *sterile lancets* kemudian tutup kembali serta mengatur kedalamannya yang diinginkan.
  - 3) Menyiapkan apusan alkohol dibagian perifer ujung jari, menusukkan *sterile lancets* dengan menggunakan *lancing device*.
  - 4) Menempelkan sampel darah pada *canister of test strip*. Darah otomatis akan terserap ke *canister of test strip* sampai penuh.
  - 5) Menunggu sampai hasil keluar dan membaca hasil yang di tampilkan di layar GCU.
- e. Pengukuran berat badan

Menurut Anggraeni (2012) cara pengukuran berat badan antara lain :

- 1) Meletakkan timbangan ditempat yang rata/datar dan keras.
- 2) Memastikan timbangan menunjukkan angka nol (0,0) sebelum melakukan penimbangan dengan menekan alat timbangan tersebut.

- 3) Pada saat menimbang sampel penelitian tidak menggunakan alas kaki sepatu/sandal.
  - 4) Pada saat menimbang berat badan tegak lurus dan tidak merunduk.
  - 5) Setelah sampel penelitian berdiri dengan benar, secara otomatis timbangan akan menunjukkan hasil penimbangan.
  - 6) Melakukan pencatatan berat badan sampel penelitian.
  - f. *Food recall* 2x24 jam pada hari ke 4 dan hari ke 6 penelitian untuk mengetahui asupan serat sampel.
  - g. Pengukuran kadar glukosa darah sewaktu setelah perlakuan.
3. Tahap akhir
- a. Pengolahan data menggunakan *SPSS versi 17,0*.
  - b. Penyusunan hasil penelitian.

#### **J. Etika penelitian**

Dalam melaksanakan penelitian khususnya jika yang menjadi sampel penelitian adalah manusia, maka penelitian harus memahami hak dasar manusia, maka segi etika penelitian harus diperhatikan (Hidayat, 2007).

##### **1. *Informed consent* (lembaran menjadi sampel penelitian)**

Tujuannya agar sampel mengetahui maksud dan tujuan penelitian serta dampak yang diteliti selama pengumpulan data. Jika bersedia menjadi sampel penelitian maka harus menandatangani lembar persetujuan menjadi sampel.

##### **2. *Anonymity* (tanpa nama)**

Untuk menjaga kerahasiaan identitas sampel penelitian, peneliti tidak mencantumkan nama sampel penelitian pada hasil pembahasan penelitian nantinya.

3. *Confidentiality* (kerahasiaan)

Kerahasiaan informasi yang diberikan pada sampel penelitian dijamin oleh peneliti. Hal ini tidak dipublikasikan atau diberikan kepada orang lain tanpa seizin sampel penelitian.

**K. Jadwal penelitian**

Terlampir

## **BAB IV**

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **A. Profil Tempat Penelitian**

Kelurahan Kadipiro merupakan daerah dataran tinggi dengan ketinggian tanah dengan kemiringan 15° sampai 30°. Letak Kelurahan Kadipiro antara 110° BT sampai 111° BT, dan 7,5° LS sampai 8° LS. Kelurahan Kadipiro dengan ketinggian kurang lebih 300 m dari permukaan laut, dengan curah hujan antara 2000-3000 mm/tahun, dengan temperatur sekitar 17° C- 15° C, suhu rerata adalah 30° C. Luas wilayah 508,8 Ha. Wilayah Utara berbatasan dengan Kabupaten Karanganyar, Selatan berbatasan dengan Kelurahan Nusukan, Timur berbatasan dengan Kelurahan Jebres, dan Barat berbatasan dengan Kelurahan Banyuanyar dan Kabupaten Boyolali. Kelurahan ini terbagi 33 RW dan 216 RT (Profil Kelurahan Kadipiro, 2017).

Posyandu Lansia Amarta merupakan Posyandu Lansia yang terletak di Wilayah RW XXVII Kadipiro, Banjarsari, Surakarta. Posyandu Lansia Amarta diadakan satu bulan sekali pada minggu kedua. Kegiatan Posyandu Lansia Amarta meliputi pengukuran tinggi badan, berat badan, pengukuran tekanan darah, dan pengecekan kesehatan seperti cek kadar glukosa darah, asam urat dan kolesterol, dengan jumlah lansia laki-laki sebanyak 27 orang dan perempuan sebanyak 43 orang (Profil Kelurahan Kadipiro, 2017).

Posyandu Lansia Ngudi Waloyo merupakan Posyandu Lansia yang terletak di Wilayah RW III Kadipiro, Banjarsari, Surakarta. Posyandu Lansia Ngudi Waloyo diadakan satu bulan sekali pada minggu keempat. Kegiatan Posyandu Lansia Ngudi Waloyo meliputi pengukuran tinggi badan, berat badan, pengukuran tekanan darah dan pengecekan kesehatan seperti cek kadar glukosa darah, asam urat dan kolesterol, dengan jumlah lansia laki-laki sebanyak 35 orang dan perempuan sebanyak 100 orang (Profil Kelurahan Kadipiro, 2017).

Posyandu Lansia Mekar Arum merupakan Posyandu Lansia yang terletak di Wilayah RW XXXIII Kadapiro, Banjarsari, Surakarta. Posyandu Lansia Mekar Arum diadakan satu bulan sekali pada minggu kedua. Kegiatan Posyandu Lansia Mekar Arum meliputi pengukuran tinggi badan, berat badan, pengukuran tekanan darah dan pengecekan kesehatan seperti cek kadar glukosa darah, asam urat dan kolesterol, dengan jumlah lansia laki-laki sebanyak 27 orang dan perempuan sebanyak 41 orang (Profil Kelurahan Kadapiro, 2017).

## B. Hasil Penelitian

### 1. Karakteristik sampel

#### a. Usia sampel

Karakteristik sampel berdasarkan usia digolongkan menjadi 2 yaitu 47-55 tahun dan 56-64 tahun. Distribusi frekuensi sampel berdasarkan usia dapat dilihat pada tabel 5 berikut:

Tabel 5 Frekuensi Sampel Berdasarkan Usia

Usia	Probiotik + Apel		Probiotik	
	N	%	n	%
46-55	1	5,3	5	26,3
56-65	18	94,7	14	73,7
Total	19	100	19	100
$\bar{x} \pm SD$ (tahun)	60,84 $\pm$ 4,43		60,93 $\pm$ 4,14	

Sumber : Data Primer diolah 2019

Berdasarkan tabel 5, hasil penelitian menunjukkan sampel kedua kelompok perlakuan baik kelompok probiotik + apel maupun kelompok probiotik adalah berusia 56-64 tahun dengan nilai rerata kelompok probiotik + apel 60,73  $\pm$  4,49 tahun dan kelompok probiotik 59,73  $\pm$  4,60 tahun.

#### b. Jenis kelamin

Deskripsi frekuensi sampel berdasarkan jenis kelamin dapat dilihat berdasarkan tabel 6 berikut :

Tabel 6 Frekuensi Sampel Berdasarkan Jenis Kelamin

Jenis kelamin	Probiotik + Apel		Probiotik	
	N	%	n	%
Laki-laki	3	15,8	6	31,6
Perempuan	16	84,2	13	68,4
Total	19	100	19	100

Sumber : Data Primer diolah 2019

Berdasarkan jenis kelamin kedua kelompok perlakuan baik kelompok probiotik + apel dan kelompok probiotik sebagian besar adalah perempuan pada kelompok probiotik + apel sebesar 16 sampel (84,2%) dan kelompok probiotik sebesar 13 sampel 68,4%.

## 2. Kadar glukosa darah

### a. Kategori kadar glukosa darah

Kategori kadar glukosa darah semua sampel sebelum perlakuan pada kedua kelompok baik kelompok probiotik + apel maupun kelompok probiotik adalah tidak normal sebesar 100%, sedangkan kategori kadar glukosa darah pada kelompok perlakuan sesudah diberikan probiotik + apel dan probiotik dapat dilihat pada tabel 8 berikut ini:

Tabel 7. Kategori Kadar Glukosa Darah Sesudah Perlakuan Pada Kedua Kelompok

Kategori kadar glukosa darah	Probiotik + Apel		Probiotik	
	n	%	n	%
Tidak normal	8	42,1	11	57,9
Normal	11	57,9	8	42,1
Total	19	100	19	100

Sumber : Data Primer diolah 2019

Berdasarkan tabel 7, didapatkan kategori kadar glukosa darah sesudah diberikan probiotik + apel sebagian besar adalah normal yaitu sebanyak 11 sampel (57,9%), sedangkan pada kelompok probiotik sebagian besar adalah tidak normal yaitu sebanyak 11 sampel (57,9%).

### b. Perbedaan kadar glukosa darah sebelum dan sesudah pemberian probiotik + apel dan probiotik.

Hasil analisa perbedaan kadar glukosa darah sebelum dan sesudah pemberian probiotik + apel dan probiotik pada lansia Diabetes Mellitus (DM) di Kadipiro dapat dilihat pada tabel 8 berikut:

Tabel 8. Perbedaan Kadar Glukosa Darah Sebelum dan Sesudah Pemberian Probiotik + Apel dan Probiotik

Variabel	$\bar{x} \pm SD$ (mg/dl)	Z	p*
Kadar glukosa darah sebelum perlakuan probiotik+ apel	276,94± 86,70		
Kadar glukosa darah sesudah perlakuan probiotik + apel	209,21 ± 99,19	- 3,28	0,001
Kadar glukosa darah sebelum perlakuan probiotik	266,63 ± 66,43	- 2,09	0,036
Kadar glukosa darah sesudah perlakuan probiotik	241,36 ± 94,81		

\* = *Wilcoxon test*

Berdasarkan tabel 8, menunjukkan bahwa rerata penurunan kadar glukosa darah pada kelompok probiotik + apel setelah diberi perlakuan adalah sebesar  $67,73 \pm 12,49$  mg/dl secara statistik bermakna ( $p < 0,05$ ) sehingga ada perbedaan kadar glukosa darah sebelum dan sesudah pemberian probiotik + apel ( $p=0,001$ ), sedangkan pada kelompok probiotik menunjukkan bahwa rerata penurunan kadar glukosa darah setelah diberi perlakuan sebesar  $25,27 \pm 28,38$  mg/dl secara statistik bermakna ( $p < 0,05$ ) sehingga ada perbedaan kadar glukosa darah sebelum dan sesudah pemberian probiotik ( $p=0,036$ ).

- c. Perbedaan kadar glukosa darah sebelum dan sesudah perlakuan antara yang diberi probiotik + apel dengan kelompok yang diberi probiotik.

Hasil analisa perbedaan kadar glukosa darah sebelum perlakuan antara yang diberi probiotik + apel dengan kelompok yang diberi probiotik pada lansia DM di Kadipiro dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 9. Perbedaan Kadar Glukosa Darah Sebelum dan Sesudah Perlakuan antara Probiotik + Apel dan Probiotik

Variabel	$\bar{x} \pm SD$ (mg/dl)	Z	p*
Kadar glukosa sebelum perlakuan	271,38 ± 76,36	- 0,234	0,815
Kadar glukosa sesudah perlakuan	225,28 ± 97,08	- 1,54	0,122

\**Mann Whitney test*

Berdasarkan uji *mann whitney* kadar glukosa darah sebelum perlakuan didapatkan  $p=0,815$  yang berarti  $H_0$  diterima sehingga tidak ada perbedaan kadar glukosa darah sebelum perlakuan antara yang diberi probiotik + apel dengan kelompok yang diberi probiotik, sedangkan kadar glukosa darah sesudah perlakuan didapatkan  $p=0,122$  yang berarti  $H_0$  diterima sehingga tidak ada perbedaan kadar glukosa darah sesudah perlakuan antara yang diberi probiotik + apel dengan kelompok yang diberi probiotik.

- d. Perbedaan selisih kadar glukosa darah antara yang diberi probiotik + apel dengan yang di beri probiotik.

Hasil analisa perbedaan selisih kadar glukosa darah dapat dilihat pada tabel 10 berikut:

Tabel 10. Uji Beda Selisih Kadar Glukosa Darah Antar Kelompok

Variabel	Probiotik + apel $\bar{x} \pm SD$	Probiotik $\bar{x} \pm SD$	Z	p*
$\Delta$ Kadar glukosa darah	67,73 $\pm$ 66,91	25,26 $\pm$ 46,42	- 2,32	0,029

\**Mann Whitney test*

Berdasarkan tabel 10 diatas dapat diketahui nilai p selisih kadar glukosa darah adalah 0,029 yang berarti  $H_0$  ditolak ada perbedaan selisih kadar glukosa darah antara dua kelompok perlakuan.

## C. Pembahasan

### 1. Karakteristik usia sampel penelitian

Sampel dalam penelitian ini adalah lansia yang menderita DM yang berada di wilayah Kadipiro Surakarta yang berjumlah 19 sampel tiap kelompok. Hasil pengolahan data dapat diketahui bahwa sebagian besar sampel pada kedua kelompok perlakuan baik probiotik + apel maupun probiotik berusia 60-64 tahun. Hal ini sesuai dengan penelitian Lathifah (2017), yang menyatakan bahwa sebagian besar penderita DM tipe II berumur > 58 tahun.

Risiko terkena DM akan meningkat seiring bertambahnya usia karena terjadi penurunan fungsi organ tubuh yang mengakibatkan aktivitas

sel beta pankreas berkurang dan sensitivitas sel-sel jaringan menurun. Kelompok umur yang berisiko terkena DM tipe II adalah usia 46 – 64 tahun karena terjadi intoleransi glukosa akibat proses penuaan yang menurunkan kemampuan sel  $\beta$ -pankreas dalam memproduksi insulin (Irawan, 2010).

Teori Irawan (2010), juga berhubungan dengan teori yang dikemukakan oleh Pangemanan dkk. (2014), bahwa DM biasanya akan timbul saat sudah memasuki usia > 45 tahun. Hal tersebut karena faktor degeneratif yaitu fungsi tubuh yang menurun yang terjadi pada seseorang  $\geq$  45 tahun dapat mengalami peningkatan risiko pada kejadian diabetes melitus dan intoleransi glukosa khususnya kemampuan dari sel  $\beta$  pada metabolisme glukosa untuk produksi insulin.

## 2. Karakteristik jenis kelamin sampel penelitian

Jenis kelamin sangat mempengaruhi angka kejadian DM. Perempuan memiliki risiko lebih besar untuk menderita DM. Berdasarkan tabel 6, menunjukkan bahwa jenis kelamin kedua kelompok perlakuan sebagian besar adalah perempuan pada kelompok probiotik + apel sebesar 16 sampel (84,2%) maupun kelompok probiotik sebesar 13 sampel 68,4%. Hal tersebut sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Trisnawati dan Setyorogo (2013) bahwa prevalensi DM tipe II lebih tinggi pada perempuan dibandingkan pada laki-laki. Secara fisik perempuan memiliki risiko mengidap DM lebih tinggi dari pada laki-laki karena peluang peningkatan indeks masa tubuh lebih besar, selain itu sindrom siklus bulanan, *pasca-menopause* membuat distribusi lemak tubuh menjadi mudah terakumulasi akibat proses hormonal.

Hal ini sejalan dengan pendapat Wakhidana dkk. (2018) yang menyatakan bahwa perempuan memiliki risiko terkena DM lebih tinggi dari pada laki-laki. Risiko gangguan toleransi glukosa lebih tinggi pada perempuan dibanding laki-laki, karena komposisi lemak tubuh yang tinggi menyebabkan wanita cenderung lebih mudah gemuk. Wanita juga memiliki aktifitas fisik yang lebih rendah dibanding laki-laki.

### 3. Distribusi kadar glukosa darah sampel penelitian

Berdasarkan tabel 7, hasil penelitian menunjukkan kategori kadar glukosa darah semua sampel sebelum perlakuan pada kedua kelompok adalah tidak normal (100%), sedangkan sesudah perlakuan sebagian besar kadar glukosa darah sampel pada kelompok probiotik + apel termasuk kategori normal yaitu sebanyak 11 sampel (57,9%), dan pada kelompok probiotik kadar glukosa darah sampel menjadi normal sebanyak 8 sampel (42,1%).

Menurut Muflihatin (2015) DM dapat disebabkan oleh banyak faktor, diantaranya adalah faktor keturunan atau genetik, kegemukan atau obesitas, usia lanjut, jenis kelamin, perubahan gaya hidup, pola makan yang salah, resistensi insulin, obat-obatan yang mempengaruhi kadar glukosa darah, kurangnya aktifitas fisik, kehamilan, perokok, konsumsi alkohol dan ketegangan atau stres. DM dapat menyebabkan komplikasi pada berbagai sistem tubuh. Komplikasi DM dapat bersifat jangka pendek dan jangka panjang. Berbagai komplikasi DM yang dapat ditimbulkan antara lain kerusakan hati, kerusakan pembuluh darah, kerusakan mata, ginjal, dan kerusakan saraf (neuropati), serta meningkatkan risiko penyakit jantung, hipertensi, dan stroke (WHO, 2014).

Menurut Lye *et al.* (2009), pengendalian DM dan penurunan kadar glukosa darah dapat dilakukan dengan pemberian probiotik. Probiotik merupakan mikroorganisme berupa bakteri yang diberikan dalam takaran yang cukup memberikan manfaat kesehatan pada inangnya. Hal ini sesuai dengan penelitian Kusmiati dkk. (2015) yang menyatakan bahwa pemberian minuman probiotik *lactobacillus casei* sebanyak 65 ml selama 16 hari dapat menurunkan kadar glukosa darah dan kolesterol total pada penderita obesitas.

### 4. Kadar glukosa darah sebelum dan sesudah pemberian probiotik + apel

Berdasarkan *uji wilcoxon* pada tabel 8 kadar glukosa darah sebelum dan sesudah pemberian probiotik + apel didapatkan nilai  $p=0,001$  yang berarti  $H_0$  ditolak sehingga ada perbedaan kadar glukosa darah sebelum

dan sesudah pemberian probiotik + apel. Kadar glukosa darah sebelum dan sesudah pemberian probiotik didapatkan nilai  $p=0,036$  yang berarti  $H_0$  ditolak sehingga ada perbedaan kadar glukosa darah sebelum dan sesudah pemberian probiotik.

Probiotik *Lactobacillus casei* mengandung bakteri asam laktat yang mampu bertahan hidup dari pengaruh asam lambung dan mampu bertahan hidup hingga usus halus, sehingga dapat mengaktifkan sel-sel kekebalan tubuh (Kusmiati dkk, 2015). Probiotik tidak dicerna di saluran pencernaan dan tidak difermentasi mikroflora kolon, probiotik menghasilkan *short chain fatty acid* (SCFA) yaitu asam propionat yang dapat menghambat *glukoneogenesis* di hati sehingga dapat menekan produksi glukosa dan menurunkan resistensi insulin (Besten *et al*, 2013). Probiotik dapat berperan sebagai penghambat enzim *alpha glukosidase* yang terdapat pada mikrofilus usus sehingga dapat menyebabkan terjadinya penurunan kadar glukosa darah (Gomes *et al*, 2014).

Hal ini sejalan dengan penelitian Kusmiati dkk (2015) yang menyatakan bahwa pemberian minuman probiotik *lactobacillus casei* sebanyak 64 ml selama 16 hari dapat menurunkan kadar glukosa darah dan kolesterol total pada penderita obesitas, hal ini disebabkan oleh bakteri yang terkandung dalam minuman probiotik mengandung bakteri asam laktat (*lactobacillus casei*) yang mampu bertahan dari pengaruh asam lambung, cairan empedu, dan mampu bertahan hidup hingga usus halus, sehingga penyerapan nutrisi makanan oleh tubuh tidak terganggu, serta dapat mengaktifkan sel-sel kekebalan tubuh yang dapat memberikan efektifitas yang baik dalam memelihara sensitifitas insulin, dan dapat menurunkan kadar glukosa darah.

Hasil penelitian ini juga sejalan dengan penelitian Moroti *et al*. (2012) yang menyatakan bahwa pemberian minuman sinbiotik sebanyak 200 ml pada penderita DM dapat menurunkan kadar glukosa darah dan meningkatkan kadar *high density lipoprotein* (HDL). Efek probiotik dari sinbiotik pada metabolisme glukosa dan resistensi insulin kemungkinan

besar karena sifatnya yang dapat memodulasi sistem imun dan kesehatan saluran pencernaan.

Hasil penelitian ini juga sejalan dengan penelitian Sangwan dan Singh (2014) yang menyatakan bahwa konsumsi susu fermentasi probiotik LGG dan *Lactobacillus Casei* secara signifikan dapat menurunkan kadar glukosa darah. Bakteri *Lactobacillus Casei* dalam probiotik dapat membantu memelihara mikrobiota usus. Efek ini menghambat transfer endotoksin bakteri ke dalam aliran darah dan mengurangi lipopolisakarida dan sitokin proinflamasi yang beredar, yang pada akhirnya dapat menurunkan peradangan sehingga resistensi insulin menurun dan kadar glukosa darah dapat terkontrol.

Apel *romebeauty* mengandung serat larut air (pektin) yang bermanfaat mengontrol kadar glukosa darah, dalam 100 gr buah apel *romebeauty* terkandung pektin sebesar 0,70 gram. Pektin membentuk gel di dalam lambung, dan gel tersebut menyebabkan penurunan waktu penyerapan glukosa di usus halus. Akibat penurunan waktu penyerapan glukosa adalah kadar glukosa di dalam darah meningkat secara perlahan, sehingga tidak merangsang insulin yang berlebih dan transpor glukosa ke membran sel lebih mudah masuk ke jaringan. Masuknya glukosa ke dalam jaringan menyebabkan kadar glukosa di dalam darah turun (Muhith dan Indriani, 2014).

Hal ini sesuai dengan penelitian Muhith dan Indriani (2014), pemberian buah apel *romebeauty* dengan dosis 3 X 100 gr selama 7 hari dapat menurunkan kadar glukosa darah pada penderita DM. Penurunan kadar glukosa darah pada responden terjadi akibat serat (pektin) pada buah apel *romebeauty*, selain itu apel *romebeauty* mengandung indeks glikemik yang rendah yaitu 41, hal ini berarti bahwa kadar glukosa yang terdapat secara alami pada apel *romebeauty* tidak akan memacu kecepatan naiknya glukosa darah.

Hasil penelitian ini juga sesuai dengan penelitian Harmayetty (2008), yang menyatakan bahwa pemberian buah apel *romebeauty* dengan

dosis 2 X 150 gr selama 7 hari dapat menurunkan kadar glukosa darah pada penderita DM.

Penurunan kadar glukosa darah pada sampel selain disebabkan oleh mengkonsumsi minuman probiotik dan apel, dapat juga disebabkan oleh pola makan dan pengetahuan yang baik pada sampel. Berdasarkan asupan *recall* 2x24 jam kebanyakan sampel sudah mengkonsumsi makanan yang mengandung indeks glikemik rendah dan tinggi serat seperti singkong, kentang, beras merah, buah-buahan, dan sayur-sayuran, selain itu sampel juga sudah tidak mengkonsumsi makanan yang mengandung indeks glikemik tinggi seperti gula murni dan semangka.

5. Perbedaan kadar glukosa darah sebelum perlakuan antara kelompok yang diberi probiotik + apel dengan yang diberi probiotik.

Penelitian yang dilakukan, diperoleh hasil tidak ada perbedaan kadar glukosa darah sebelum perlakuan antara kelompok yang diberi probiotik + apel dengan yang diberi probiotik dengan nilai  $p=0,815$  ( $>0,05$ ). Hal ini dikarenakan selisih rerata kadar glukosa darah sebelum perlakuan hanya sebesar 10,31 g/dl.

6. Perbedaan kadar glukosa darah sesudah perlakuan antara kelompok yang diberi probiotik + apel dengan yang diberi probiotik.

Penelitian yang dilakukan, diperoleh hasil tidak ada perbedaan kadar glukosa darah sesudah perlakuan antara kelompok yang diberi probiotik + apel dengan yang diberi probiotik dengan nilai  $p=0,122$  ( $>0,05$ ). Hal ini dikarenakan kedua kelompok sama-sama diberikan probiotik *Lactobacillus Casei* dengan merek yang sama dan jumlah yang sama, sehingga kedua kelompok sama-sama mengalami penurunan kadar glukosa darah sesudah perlakuan. Hal tersebut karena Probiotik dapat berperan sebagai penghambat enzim *alpha glukosidase* yang terdapat pada mikrofili usus sehingga dapat menyebabkan terjadinya penurunan kadar glukosa darah (Gomes *et al*, 2014). Meskipun berdasarkan uji statistik diperoleh hasil tidak ada perbedaan kadar glukosa darah sesudah perlakuan antara kelompok yang diberi probiotik + apel dengan yang diberi probiotik

namun kelompok yang diberikan probiotik + apel lebih banyak mengalami penurunan dibandingkan dengan kelompok yang diberikan probiotik, yang dapat dilihat pada tabel 7, kategori kadar glukosa darah sesudah diberikan probiotik + apel sebagian besar adalah normal yaitu sebesar 57,9 %, sedangkan pada kelompok probiotik hanya 42,1%.

7. Perbedaan selisih kadar glukosa darah antara yang diberi probiotik + apel dengan yang diberi probiotik.

Glukosa darah merupakan bahan bakar utama yang akan di ubah menjadi energi dan akan merangsang sel beta pankreas untuk mengeluarkan insulin, selama tidak ada insulin, glukosa darah tidak dapat masuk kedalam sel-sel jaringan tubuh lainnya seperti otot dan jaringan lemak, insulin merupakan kunci yang membuka pintu sel jaringan, memasukkan glukosa kedalam sel dan menutup pintu kembali, didalam sel, glukosa dibakar menjadi energi yang berguna untuk aktivitas (Soegondo, 2009).

Pada penelitian ini terdapat perbedaan selisih kadar glukosa darah antara yang diberi probiotik + apel dengan yang di beri probiotik dengan nilai  $p=0,020$ . Hal tersebut dikarenakan berdasarkan hasil *food recall* asupan serat selama 2x24 jam pada kelompok probiotik + apel kategori asupan serat cukup sebanyak 47,7% sedangkan pada kelompok probiotik hanya 26,3 %.

Jumlah serat yang di konsumsi sangat mempengaruhi kadar glukosa darah. Semakin tinggi konsumsi serat perhari, maka penurunan kadar glukosa darah juga semakin cepat. Serat akan membentuk gel di dalam lambung sehingga memperpanjang pengosongan lambung dan menghambat absorpsi glukosa dan kolesterol kedalam lumen usus sehingga mampu menurunkan kadar glukosa darah serta risiko terjadinya DM (Immawati dan Wirawani, 2014).

#### **D. Keterbatasan Penelitian**

Keterbatasan penelitian ini antara lain tidak meneliti faktor-faktor lain yang mempengaruhi Diabetes Mellitus meliputi riwayat Diabetes Mellitus

keluarga, IMT, stress, aktifitas fisik, asupan karbohidrat, asupan lemak, asupan protein.

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **A. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Kadar glukosa darah sebelum perlakuan pada kelompok probiotik + apel semua sampel adalah tidak normal sebesar 100%, sedangkan kadar glukosa darah sesudah diberikan probiotik + apel sebagian besar adalah normal yaitu sebesar 57,9% dengan rerata  $209,21 \pm 99,19$  mg/dl.
2. Kadar glukosa darah sebelum perlakuan pada kelompok probiotik semua sampel adalah tidak normal sebesar 100%, sedangkan kadar glukosa darah sesudah diberikan probiotik sebagian besar adalah tidak normal yaitu sebesar 57,9% dengan rerata  $241,36 \pm 94,81$  mg/dl.
3. Ada perbedaan kadar glukosa darah sebelum dan sesudah pemberian probiotik + apel ( $p=0,001$ ).
4. Ada perbedaan kadar glukosa darah sebelum dan sesudah pemberian probiotik ( $p=0,036$ ).
5. Tidak ada perbedaan kadar glukosa darah sebelum perlakuan antara yang diberi probiotik + apel dengan kelompok yang diberi probiotik ( $p=0,815$ ).
6. Tidak ada perbedaan kadar glukosa darah sesudah perlakuan antara yang diberi probiotik + apel dengan kelompok yang diberi probiotik ( $p=0,122$ ).
7. Ada perbedaan selisih kadar glukosa darah antara dua kelompok perlakuan ( $0,020$ ).

#### **B. Saran**

1. Kader posyandu perlu melakukan pendidikan gizi secara rutin terkait pemanfaatan probiotik dan apel untuk menanggulangi Diabetes Mellitus.
2. Perlu adanya penelitian lebih lanjut dengan menambah variabel faktor-faktor lain yang mempengaruhi Diabetes Mellitus seperti asupan karbohidrat, asupan lemak, asupan protein, IMT, stress, aktifitas fisik.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adnan, M., Tatik, M., Joko, T. I. 2013. Hubungan Indeks Massa Tubuh (IMT) dengan Kadar Gula Darah Penderita Diabetes Mellitus (DM) Tipe 2 Rawat Jalan di RS Tugurejo Semarang. *Jurnal Gizi*. 2 (1).
- American Diabetes Association (ADA). 2015. Diagnosis and Clasification of *Diabetes Mellitus*. *Diabetes Care* 38:8-16. USA : Arch Intern.
- Anggraeni, A. C. 2012. *Nutritional Care Proces*. Yogyakarta: GrahaIlmu.
- Anggraini, M. U. 2016. Pengaruh Pemberian Program Edukasi dengan Media Audio Visual dan Tertulis Terhadap Peningkatan Perilaku Pencegahan Diabetes Melitus dan Kualitas Hidup pada warga Padukuhan Kasihan. *Karya Tulis Ilmiah*. Yogyakarta: Fakultas Kedokteran dan Kesehatan UMY.
- Anggraini, D. 2017. Jus Apel Manalagi (*Malus sylvestris Mill*) Menghambat pertumbuhan *Streptococcus mutans in vitro*. *Skripsi*. Fakultas Kedokteran Universitas Udayana Denpasar.
- Azizah, L. M. 2011. *Keperawatan Lanjut Usia*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Besten, G., Eunen, K., Groen, A., Venema K., Reijngoud, D., Baker, B. 2013. The Role of Short-chain Fatty acids in the Interplay Between Diet, Gut Microbiota, and Host Energy Metabolism. *Jurnal Lipid Res*. 54 (9): 25-40.
- Canadian Diabetes Association. 2013. Definition, Classification and diagnosis of Diabetes, Prediabetes and metabolic syndrome, Canadian. *Journal of Diabetes*, 37: S8-S11.
- Chen, P, *et al*. 2014. Screening for potential new probiotic based on probiotic properties and  $\alpha$ - glucosidase inhibitory activity. *Food Control*. 35:65-72.
- Crowin, E. 2009. *Buku Saku Patofisiologi*. Jakarta: Aditya Medika.
- Dinas Kesehatan Kota Surakarta. 2016. *Profil Kesehatan Surakarta Tahun 2016*. Surakarta: Dinas Kesehatan Kota Surakarta.
- Efendi, Feri. 2009. *Keperawatan Kesehatan Komunitas : Teori dan Praktik dalam Keperawatan Jilid I*. Jakarta: Salemba Medika.

- Engkartini. 2015. Trend Prevalensi Penyakit Diabetes Mellitus (DM) Tipe 2 di Rumah Sakit Umum Daerah (RSUD) Cilacap Tahun 2009-2015. *Skripsi*. Cilacap: STIKES Al-Irshad Al-Islamiyyah Cilacap.
- Fatimah, R. N. 2015. Diabetes Melitsu Tipe 2. *Jurnal Majority*. 4.( 5) : 93-101.
- Fatmah. 2010. *Gizi Usia Lanjut*. Jakarta: Erlangga.
- Fitri, R. I. 2012. Asupan Energi, Karbohidrat, Serat, Beban Glikemik, Latihan Jasmani dan Kadar Gula Darah pada Pasien Diabetes Mellitus tipe 2. *Majalah Media Indonesia*. 46 (2).
- Gomes, Aline. C., Allain, A. B., Ravlla, G. M., Joao, F. M. 2014. Gut Microbiota Probiotic and Diabetes. *Nutrition Joernal*. 13: 60.
- Harmayetty. 2008. Buah Apel *romebeauty* Menurunkan Kadar Gula Darah Pasien Diabetes Mellitus. *Jurnal Ners 2* (2). Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga.
- Hasdianah. 2012. *Mengenal Diabetes Mellitus Pada Orang Dewasa dan Anak-Anak Dengan Solusi Herbal*. Yogyakarta : Nuha Medika.
- Hidayat A. A. 2010. *Metode Penelitian Kesehatan Paradigma Kuantitatif*. Jakarta: Heath Books.
- Husaini, O. 2017. Karakterisasi Bahan anti Browning dari Ekstrak Air Buah Jambu Batu (*Psidium gujaya* L.) pada Buah Apel Malang (*Malus sylvestris* (L.) Mill.). *Skripsi*. Lampung: Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung.
- Immawati, F.R dan Wirawani, Y. 2014. Hubungan Konsumsi Karbohidrat, Konsumsi Total Energi, Konsumsi Serat, Beban Glikemik dan latihan Jasmani dengan Kadar Glukosa pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2. *JNH* . 2 (3)
- International Dabetes Federation*. 2014. IDF Diabetes Atlas Estimates of 2014 Global Health Expenditures On Diabetes. *Jurnal diabetes research and clinical practice* 117 48–54
- Irawan, D. 2010. Prevalensi dan Faktor Risiko Kejadian Diabetes Mellitus Tipe 2 di Daerah Urban Indonesia. *Tesis*. Depok : FKM UI.
- Jeffery, T. 2010. *Elderly Exercise- Olahraga untuk Lansia, Bagian 1*. Jakarta : FK UI RSCM.

- Juwita, L., Ninda, A. P., Maria, M. 2016. Pengaruh Terapi Relaksasi Benson Terhadap Kadar Gula Darah Pada Lansia dengan Diabetes. *Jurnal Ners LENTERA*. 4 (1).
- Kartika, N., Banundari, R., Andrew, J. 2016. Pengaruh Pemberian Zn terhadap Kadar Glukosa Darah dan Kadar Superoksida Dismutase pada Tikus Wistar yang di Induksi Streptozotocin. *Jurnal Kesehatan*. 1 (1) ISSN 1979-7621.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2015. *Profil Kesehatan Indonesia Tahun 2008*. Jakarta: Kemenkes RI.
- Kusmiati, M., Kakan, D. H., Suciwati. N. 2015. Gambaran Kadar Glukosa Darah dan Kolesterol Total pada Penderita Obesitas Sebelum dan Sesudah Mengonsumsi Minuman Probiotik. *Jurnal Kesehatan Bakti Tunas Husada*. 14 (1).
- Lathifah, N. A. 2017. Hubungan Durasi Penyakit dan Kadar Gula Darah Dengan Keluhan Subyektif Penderita Diabetes Mellitus. *Jurnal Berkala Epidemiologi*. 15 (2): 231-239.
- Lee, Y. K. dan Salminen, S. 2009. *Hand book of Probiotics and Prebiotics 2nd Ed*. New Jersey: John Wiley & Sons Publisher.
- Lestari, A. L., dan Helmyati, S. 2015. *Peran Probiotik di Bidang Gizi dan Kesehatan*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Lye, H. S., C. Y. Kuan, J.A. Ewe, W.Y. Fung, and M.T. Liong. 2009. The improvement of hypertension by probiotics: effects on cholesterol, diabetes, renin, and phytoestrogens. *International Journal of Molecular Sciences*. 10 (9 ):55-75.
- Marianne., Dwi, L. P., Ellin, Y. S., Neng, F. K., Rosnani, N. 2014. Anti diabetic Activity of Leaves Ethanol Chromo laenaodorata (L.) R.M. kingon Induced Male Mice With Alloxan Monohydrate. *Jurnal Natural*. 14 (1): 1-4 ISSN 1141-8513.
- Moroti, C., Magri, L., Costa, M., Cavallini, D., Sivier K. 2012. Effect Of The Consumption Of A New Symbiotic Shake On Glycemia And Cholesterol Levels In Elderly People With Type 2 Diabetes Mellitus. *Lipids In Health And Disease*. 11:29.
- Muflihatin, S. K. 2015. Hubungan Tingkat Stres Dengan Kadar Glukosa Darah Pasien DM Tipe 2 Di RSUD Abdul Wahab Syahrani Samarinda. *Skripsi*. Samarinda: Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Muhammadiyah Samarinda.

- Muhith, A., dan Indriani, S. 2014. Pemberian Buah Apel *romebeauty* terhadap Penurunan Kadar Gula Darah pada Penderita Diabetes Mellitus. *Jurnal Medica Majapahit*. 6 (2).
- National Institute for Diabetes and Digestive and Kidney Diseases (NIDDK). 2014. *Cause of diabetes*. NIH Publication.
- Novianto, F. 2009. Pengaruh Ekstrak Kulit Apel *Romebeauty* terhadap Peningkatan Kadar Alanine Aminotransferase Mencit Yang dipapar CCL. *Skripsi*. Surakarta: Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret.
- Padila. 2013. *Buku Ajar Keperawatan Gerotik*. Yogyakarta: Nusa Medika.
- Pangemanan D., Richardo, B., Nelly, M. 2014 Analisis Faktor Resiko Penyebab Terjadinya Diabetes Melitus Tipe 2 Pada Wanita Usia Produktif Dipuskesmas Wawonasa. *Jurnal e-Biomedik*.2 (2).
- PERKENI. 2015. *Konsensus Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2 di Indonesia*. Jakarta: PERKENI.
- Primurdia, E. G., dan Joni, K. 2014. Aktivitas Antioksidan Minuman Probiotik Sari Kurma (*Phoenix Dactilyfera L.*) dengan Isolat *L. Plantarum* dan *L. Casei*. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 2 (3): 98-109.
- Priyanto. 2009. *Farmakoterapi dan Terminologi Medis*. Leskonfi: Depok.
- Rahayu, A. S. K. 2016. Pengaruh Sari Buah Apel *Romebeauty (Mallus Sylvestris Mill)* Terhadap Produksi Trombosit pada Mencit (*Mus musculus L.*) BABL-C dan Pemanfaatannya Sebagai Buku Ilmiah Populer. *Skripsi*. Jember: Jurusan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.
- Rahmawati, F. C., Kis, D., Nyoman, S. 2017. Pengaruh *Yogurt* Sinbiotik Pisang Terhadap Kadar Glukosa Dan Insulin Tikus Sindrom Metabolik. *Jurnal Gizi Klinik Indonesia*. 14 ( 1).
- Rachmawati, N. 2015. Gambaran Kontrol dan Kadar Gula Darah Pada Pasien Diabetes Mellitus di Poliklinik Penyakit Dalam RSJ Prof. Dr. Soerojo Magelang. *Skripsi*. Semarang: Jurusan Keperawatan Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro Semarang.
- Retnowati, P. A. dan Joni, K. 2014. Pembuatan Minuman Probiotik Sari Buah Kurma (*Phoenix dactylifera*) dengan Isolat *Lactobacillus casei* Dan *Lactobacillus plantarum*. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 2 ( 2).

- Riskesdas. 2013. *Penelitian dan Pengembangan Kesehatan*. Jakarta: Kementrian Kesehatan Republik Indonesia.
- Riwidikdo, H. 2013. *Statistik Kesehatan dan Aplikasi SPSS Dalam Prosedur Penelitian*. Yogyakarta: Rohima Press.
- Ronitawati, P., Budi, S., Tiurma, S. 2016. Analisis Konsumsi Buah Dan Sayur Pada Model dan Sistem Penyelenggaraan Makanan Di Sekolah Dasar. *JURNAL MKMI*. 12 (1).
- Rumahorbo H. 2014. *Mencegah Diabetes Mellitus dengan Perubahan Gaya Hidup*. Bogor: In Media.
- Sangwan, S., and R. Singh. 2014. Therapeutic effects of probiotic fermented milk (LGG and L. casei NCDC 19) on progression of type 2 diabetes. *Journal of Innovative Biology*. 1 (2):78-83.
- Sari, P.P., Nurliana., Muhammad, H., Arman, S., Sugito., Amirudin. 2017. *Lactobacillus casei* Fermented Milk as a Treatment for Diabetes in Mice (*Mus musculus*). *Jurnal Medika Veterinaria*. 11 (1) I-SSN : 0853-1943; E-ISBN :2503-1600.
- Setyorogo, S. 2013. Faktor Risiko Kejadian Diabetes Melitus Tipe II di Puskesmas Kecamatan Cengkareng Jakarta Barat. *Jurnal Ilmiah Kesehatan*. 5 (1)
- Smeltzer, S. C., Bare, B. G. 2013. *Buku ajar keperawatan medical bedah brunner suddart*. Jakarta: EGC.
- Soegondo S. 2009. *Buku Ajar Penyakit Dalam:Insulin : Farmako terapi pada Pengendalian Glikemia Diabetes Melitus Tipe 2, Jilid III, Edisi 4*. Jakarta: FK UI .
- Subagyo, P dan Zubaidi, A. 2010. Pemungutan Pektin dari Kulit dan Amapas Apel Secara Ekstraksi. *Eksergi X* (2): 47-51
- Subekti I. 2011. *Penatalaksanaan Diabetes Melitus Terpadu*. Jakarta: Balai Penerbit FK UI .2007 : 245.
- \_\_\_\_\_. 2009. *Buku Ajar Penyakit Dalam: Neuropati Diabetik, Jilid III, Edisi 4*. Jakarta: FK UIpp. 1948.
- Sugiyono. 2013. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.

- Susatyo. 2010. Regenerasi Sel Pulau Langerhans Pada Tikus Putih (*Rattus norvegicus*) Diabetes yang Diberi Rebusan Daging Mahkota Dewa (*Phaleria macrocarp Boerl*). *Jurnal Efek Anti Diabetes Rebusan Buah Mahkota Dewa*. 2 (2)
- Sugiyarti. 2010. Perbandingan kadar Glukosa Darah Sebelum dan Sesudah Hemodialisa Pada penderita Gagal Ginjal di RSUD Semarang. *Tesis*. Semarang: *Universitas Muhammadiyah Semarang*.
- Syafitri, Mutiara. 2012. *Dahsyatnya Khasiat Jus Untuk Diabetes*. Jakarta: Dunia Sehat.
- Tala, Z. Z. 2009. *Manfaat Serat Bagi Kesehatan*. Medan : Universitas Sumatera Utara.
- Trijayanto, P. A. 2016. Hubungan Riwayat Garis Keturunan Dengan Waktu Terdiagnosis Diabetes Melitus Di Rsud. Prof. Dr. Margono Soekarjo Purwokerto. *Skripsi*. Purwokerto: Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Purwokerto.
- Trisnawati, S. K., dan Setyorogo, S. 2013. Faktor Risiko Kejadian Diabetes Mellitus Tipe II Di Puskesmas Kecamatan Cengkareng Jakarta Barat Tahun 2012. *Jurnal Ilmiah Kesehatan* 5 (1).
- Umam, M. F., Rohula, U., Esti, W. 2012. Kajian Karakteristik Minuman Sinbiotik Pisang Kepok (*Musa Paradisiaca* Forma Typical) dengan Menggunakan Starter *Lactobacillus acidophillus IFO 13951* dan *Bifidobacterium longum ATCC 15707*. *Jurnal Teknosains Pangan*. 1(1): 3-11.
- Utami, Prapti. 2013. *Umbi Ajaib Tumpas Penyakit Kanker, Diabetes, Hipertensi, Stroke, Kolesterol, dan Jantung*. Jakarta : PT.Gramedia Pustaka Utama.
- Wakhidana, G. A., Ancah, C. N. M., Ali, S. 2018. Uji Efektifitas Beras Herbal Forte Terhadap Penurunan Kadar Glukosa Darah Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2. *e-Jurnal Pustaka Kesehatan*. 6 (1)
- Wiardani, N. K., Yenny, M., Sudita, P. 2014. Jus Buah Naga Merah Menurunkan Kadar Glukosa Darah Penderita DMT2. *Jurnal Skala Husada*. 11 (1).
- Widyaningsih, Endang. N. 2011. Peran Probiotik Untuk Kesehtan. *Jurnal Kesehatan*. 4 (1).

World Health Organization (WHO). 2014. *Commission on Ending Childhood Obesity*. Geneva: WHO Department of Noncommunicable Disease Surveillance.

**Lampiran 1**

**JADWAL PENELITIAN**

No	Kegiatan	Bulan I				Bulan II				Bulan III				Bulan IV				Bulan V				Bulan VI				Bulan VII			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1.	Pembuatan Proposal	■																											
2.	Ujian proposal									■																			
3.	Revisi proposal dan pengurusan perijinan										■	■																	
4.	Pengambilan data penelitian											■	■																
5.	Analisa data													■	■	■													
6.	Penyusunan laporan hasil penelitian																	■	■	■	■								
7.	Ujian hasil penelitian																					■							
8.	Revisi hasil penelitian dan pengumpulan skripsi																						■	■	■				

## Lampiran 2

### LEMBAR PENJELASAN KEPADA SAMPEL PENELITIAN (PROBIOTIK DAN APEL)

Saya, Ismunita Widya Ratna akan melakukan penelitian yang berjudul **“Pengaruh Pemberian Probiotik Dan Apel Terhadap Kadar Glukosa Darah Pada Lansia Diabetes Melitus Tipe II Di Kadipiro Surakarta”**. Penelitian ini bertujuan mengetahui kadar glukosa darah sebelum dan setelah intervensi.

#### **A. Keikutsertaan dalam penelitian**

Bapak/Ibu bebas memilih untuk ikut serta dalam penelitian ini tanpa ada paksaan. Bila Bapak/Ibu sudah memutuskan untuk ikut serta, Bapak/Ibu juga bebas untuk mengundurkan diri setiap saat tanpa dikenakan denda atau sanksi apapun.

#### **B. Prosedur penelitian**

Apabila Bapak/Ibu bersedia berpartisipasi dalam penelitian ini, Bapak/Ibu diminta untuk menandatangani lembar persetujuan ini dua rangkap, satu untuk Bapak/Ibu simpan dan satu untuk peneliti. Prosedur selanjutnya adalah:

1. Pengumpulan data dengan wawancara langsung.
2. Pemeriksaan kadar glukosa darah sewaktu sebelum intervensi, darah diambil dengan cara menusukkan *sterile lancets* dibagian perifer ujung jari.
3. Pemberian probiotik sehari sekali sebanyak 65 ml dan apel 100 gr selama 16 hari.
4. Pengukuran berat badan secara langsung.
5. *Food recall* 2x24 jam pada hari ke-4 dan hari ke 6 penelitian untuk mengetahui asupan serat.

6. Pemeriksaan kadar glukosa darah sewaktu sesudah intervensi, darah diambil dengan cara menusukkan *sterile lancets* dibagian perifer ujung jari.

### **C. Kewajiban sampel penelitian**

Sebagai sampel penelitian, Bapak/Ibu berkewajiban mengikuti aturan atau petunjuk penelitian seperti yang tertulis diatas.

### **D. Risiko dan efek samping**

Dalam penelitian ini, tidak terdapat risiko dan efek samping.

### **E. Manfaat**

Keuntungan langsung yang diperoleh adalah mendapatkan hasil pengukuran kadar glukosa darah, status gizi Bapak/Ibu.

### **F. Kerahasiaan**

Semua informasi yang berkaitan dengan identitas sampel penelitian akan dirahasiakan dan hanya akan digunakan dalam penelitian.

### **G. Pembiayaan**

Semua biaya yang berkaitan dengan penelitian akan ditanggung oleh peneliti.

### **H. Informasi tambahan**

Bapak/Ibu diberikan kesempatan untuk menanyakan semua hal yang belum jelas sehubungan dengan penelitian ini. Sewaktu-waktu jika membutuhkan penjelasan lebih lanjut, Bapak/Ibu dapat menghubungi : Ismunita Widya Ratna (087736310344)

### Lampiran 3

#### LEMBAR PENJELASAN KEPADA SAMPEL PENELITIAN (PROBIOTIK)

Saya, Ismunita Widya Ratna akan melakukan penelitian yang berjudul **“Pengaruh Pemberian Probiotik Dan Apel Terhadap Kadar Glukosa Darah Pada Lansia Diabetes Melitus Tipe II Di Kadipiro Surakarta”**. Penelitian ini bertujuan mengetahui kadar glukosa darah sebelum dan setelah intervensi.

##### **A. Keikutsertaan dalam penelitian**

Bapak/Ibu bebas memilih untuk ikut serta dalam penelitian ini tanpa ada paksaan. Bila Bapak/Ibu dan keluarga sudah memutuskan untuk ikut serta, Bapak/Ibu juga bebas untuk mengundurkan diri setiap saat tanpa dikenakan denda atau sanksi apapun.

##### **B. Prosedur penelitian**

Apabila Bapak/Ibu bersedia berpartisipasi dalam penelitian ini, Bapak/Ibu diminta untuk menandatangani lembar persetujuan ini dua rangkap, satu untuk Bapak/Ibu simpan dan satu untuk peneliti. Prosedur selanjutnya adalah:

1. Pengumpulan data dengan wawancara langsung.
2. Pemeriksaan kadar glukosa darah sewaktu sebelum intervensi, darah diambil dengan cara menusukkan *sterile lancets* dibagian perifer ujung jari.
3. Pemberian probiotik sehari sekali sebanyak 65 ml selama 16 hari.
4. Pengukuran berat badan secara langsung.
5. *Food recall* 2x24 jam pada hari ke-4 dan hari ke 6 penelitian untuk mengetahui asupan serat.
6. Pemeriksaan kadar glukosa darah sewaktu sesudah intervensi, darah diambil dengan cara menusukkan *sterile lancets* dibagian perifer ujung jari.

**C. Kewajiban sampel penelitian**

Sebagai sampel penelitian, Bapak/Ibu berkewajiban mengikuti aturan atau petunjuk penelitian seperti yang tertulis diatas.

**D. Risiko dan efek samping**

Dalam penelitian ini, tidak terdapat risiko dan efek samping.

**E. Manfaat**

Keuntungan langsung yang diperoleh adalah mendapatkan hasil pengukuran kadar glukosa darah Bapak/Ibu.

**F. Kerahasiaan**

Semua informasi yang berkaitan dengan identitas sampel penelitian akan dirahasiakan dan hanya akan digunakan dalam penelitian.

**G. Pembiayaan**

Semua biaya yang berkaitan dengan penelitian akan ditanggung oleh peneliti.

**H. Informasi tambahan**

Bapak/Ibu diberikan kesempatan untuk menanyakan semua hal yang belum jelas sehubungan dengan penelitian ini. Sewaktu-waktu jika membutuhkan penjelasan lebih lanjut, Bapak/Ibu dapat menghubungi : Ismunita Widya Ratna (087736310344).

## Lampiran 4

### PERMOHONAN MENJADI SAMPEL PENELITIAN

Sampel yang saya hormati,

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Ismunita Widya Ratna

NIM : 2015030075

Mahasiswa Program Studi S1 Gizi STIKES PKU Muhammadiyah Surakarta, melakukan penelitian tentang :

**“PENGARUH PEMBERIAN PROBIOTIK DAN APEL TERHADAP KADAR GLUKOSA DARAH PADA LANSIA DIABETES MELITUS TIPE II DI KADIPIRO SURAKARTA”**

Oleh karena itu, saya mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk menjadi sampel. Hasil dari pengecekan kadar glukosa darah akan saya jaga kerahasiaannya dan hanya digunakan untuk kepentingan penelitian. Atas bantuan dan kerjasama yang telah diberikan, saya ucapkan terimakasih.

Surakarta, November 2018

Peneliti

(Ismunita Widya Ratna)

## Lampiran 5

### FORMULIR PERNYATAAN KESEDIAAN SEBAGAI SAMPEL PENELITIAN (*INFORMED CONCENT*)

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama :

Alamat :

No.Telp/HP :

Umur :

Bersedia berpartisipasi sebagai sampel penelitian yang berjudul  
**“Pengaruh Pemberian Probiotik dan Apel terhadap Kadar Glukosa  
Darah Pada Lansia Diabetes Melitus Tipe II di Kadipiro Surakarta”**  
yang dilakukan oleh :

Nama : Ismunita Widya Ratna

NIM : 2015030075

Program Studi : S1 Gizi

PerguruanTinggi : STIKES PKU Muhammadiyah Surakarta

Surakarta, November 2018

Sampel

(.....)

Lampiran 5

FORMULIR PERNYATAAN KESEDIAAN SEBAGAI SAMPEL  
PENELITIAN  
(INFORMED CONCENT)

Yang bertanda tangan dibawah ini :

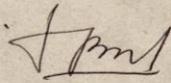
Nama : Bu. Satinem  
Alamat : Bayan Rt 03/ 27 Kadipiro, Surakarta banjarsari  
No.Telp/HP : -  
Umur : 58 thn .

Bersedia berpartisipasi sebagai sampel penelitian yang berjudul  
"Pengaruh Pemberian Probiotik dan Apel terhadap Kadar Glukosa  
Darah Pada Lansia Diabetes Melitus Tipe II di Kadipiro Surakarta"  
yang dilakukan oleh :

Nama : Ismuaita Widya Ratna  
NIM : 2015030075  
Program Studi : S1 Gizi  
PerguruanTinggi : STIKES PKU Muhammadiyah Surakarta

Surakarta, November 2018

Sampel

  
(.....  
Bu Satinem  
.....)

Lampiran 5

FORMULIR PERNYATAAN KESEDIAAN SEBAGAI SAMPEL  
PENELITIAN  
(INFORMED CONCENT)

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Tinem  
Alamat : Rt. 4 / 133  
No.Telp/HP :  
Umur : 62.

Bersedia berpartisipasi sebagai sampel penelitian yang berjudul  
**“Pengaruh Pemberian Probiotik dan Apel terhadap Kadar Glukosa  
Darah Pada Lansia Diabetes Melitus Tipe II di Kadapiro Surakarta”**  
yang dilakukan oleh :

Nama : Ismunita Widya Ratna  
NIM : 2015030075  
Program Studi : S1 Gizi  
PerguruanTinggi : STIKES PKU Muhammadiyah Surakarta

Surakarta, November 2018

Sampel

*Tinem*

(.....)

## Lampiran 6

### FORMULIR PENGUMPULAN DATA

#### 1. Data Identitas Sampel

No. Identitas :  
Nama :  
Jenis Kelamin :  
Tempat/tanggal lahir :  
Umur :  
Alamat :  
Pekerjaan :  PNS  
 Wiraswasta  
 TNI  
 Petani  
 Lain- lain, sebutkan.....

#### 2. Data Kepatuhan Konsumsi Probiotik + Apel

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16

#### 3. Data pemeriksaan kadar glukosa darah

a) Pre intervensi : mg/dl  
b) Post intervensi : mg/dl



Lampiran 6

FORMULIR PENGUMPULAN DATA  
(SAMPEL PROBIOTIK + APEL)

1. Data Identitas Sampel

No. Identitas : 6  
Nama : satinem  
Jenis Kelamin : P  
Tempat/tanggal lahir : Wonogiri, 10 oktober 1960  
Umur : 58 thn  
Alamat :  
Pekerjaan :  PNS  
 Wiraswasta  
 TNI  
 Petani  
 Lain-lain, sebutkan... RT

2. Data Kepatuhan Konsumsi Probiotik + Apel

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

3. Data pemeriksaan kadar glukosa darah

a) Pre intervensi : 343 mg/dl  
b) Post intervensi : 225 mg/dl

## Lampiran 7

### FORMULIR PENGUMPULAN DATA

#### 1. Data Identitas Sampel

No. Identitas :  
Nama :  
Jenis Kelamin :  
Tempat/tanggal lahir :  
Umur :  
Alamat :  
Pekerjaan :  PNS  
 Wiraswasta  
 TNI  
 Petani  
 Lain – lain, sebutkan.....

#### 2. Data Kepatuhan Konsumsi Probiotik

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16

#### 3. Data pemeriksaan kadar glukosa darah

a) Pre intervensi : mg/dl  
b) Post intervensi : mg/dl

Lampiran 7

FORMULIR PENGUMPULAN DATA  
(SAMPEL PROBIOTIK)

1. Data Identitas Sampel

No. Identitas : 27  
Nama : TITIM  
Jenis Kelamin : P  
Tempat/tanggal lahir :  
Umur : 62  
Alamat : RT 4/33  
Pekerjaan :  PNS  
 Wiraswasta  
 TNI  
 Petani  
 Lain - lain, sebutkan... IRT.....

2. Data Kepatuhan Konsumsi Probiotik

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

3. Data pemeriksaan kadar glukosa darah

a) Pre intervensi : 304 mg/dl  
b) Post intervensi : 220 mg/dl

## Lampiran 8

### FORM *RECALL* 24 JAM

No. ID : Recall hari ke :  
Nama Sampel penelitian : Hari / Tanggal :  
Tanggal Lahir/Umur : Nama pewawancara :

Waktu Makan	Nama Masakan	Bahan Makanan	URT	Berat/gr

Lampiran 8

FORM RECALL 24 JAM

No. ID : 27  
 Nama Sampel penelitian : Trinetti  
 Tanggal Lahir/Umur : 62 th

Recall hari ke : 1  
 Hari / Tanggal : Selasa, 20 Nov 2018  
 Nama pewawancara : Rizqi Ayu Pratiwi

Waktu Makan	Nama Masakan	Bahan Makanan	URT	Berat/gr
9.00	Kentang rebus Bayam (sayur) Tahu goreng Tempe goreng kerupuk Mangga. Air putih.	rebus.	1 biji. 1 ptg. 1 ptg. 1 biji 1 buah kecil	50 gram. 100 gram. 50 gram. 25 gram. 15 gram. 100 gram.
20.00	Kentang rebus Sayur tolo Air putih.		1 biji. 2 sduk sayur.	50 gr. 100 gr.
17.00	Kentang rebus sayur tolo Air putih.		1 biji 2 sduk sayur.	50 gr. 100 gr.
13.00	Kentang rebus Sayur tolo. Mangga.		1 biji 2 sduk sayur 1 buah	50 gr. 100 gr. 100 gr.
9.00	Kentang sayur sop. pepaya. Bacapei		1 biji 3 sduk sayur 1 ptg. 4 buah.	50 gr. 150 gr. 100 gr. 400 gr.

Lampiran 8

FORM RECALL 24 JAM

No. ID :  
 Nama Sampel penelitian : Bu Sahrem  
 Tanggal Lahir/Umur :  
 Recall hari ke : 2  
 Hari / Tanggal : 22 - Nov - 2018  
 Nama pewawancara : Rica A -

Waktu Makan	Nama Masakan	Bahan Makanan	URT	Berat/gr
Siang 13.00	Nasi		1 Centong	100 gr
	Oseng tempe	tempe	3 sdm	25 gr
	Bubur muttara	minyak	1/2 mangkok kecil	5 gr
	Jus	Gula	1 sdm	5 gr
	Rambak	apel	1/2 gelas	164 gr
	Air putih		1 bks. 1 gls.	25 gr 100 gr
Pagi 06.30	Nasi		1 centong	100 gr
	Oseng tempe	tempe	1 sdm	25 gr
	telur	minyak	1 ptng kecil	5 gr
	Air putih		1 gls.	35 gr 100 gr
malam	Nasi		1 centong	100 gr
	S. asem	Jepah	3 irus.	15 gr
		kacang		15 gr
	Air putih	Jagung	1 gls.	10 gr 100 gr

pagi - Nasi (centong) 100 gr  
 - "Pia" - tepung kedelai 15 gr  
 - " " - minyak 2 bh 5 gr  
 - air putih 1 gls. 100 gr  
 - apel 1 bh. 85 gr  
 - Lemet - pohon 1 biji kecil 100 gr  
 Siang - Nasi 100 gr  
 sayur asem - jepah 15 gr  
 - kacang 100 gr



## SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN (STIKES) PKU MUHAMMADIYAH SURAKARTA

Kampus : Jalan Tulang Bawang Selatan No.26 Tegalsari RT. 01 RW 32 Telephone/Faximile (0271) 734955 Kadipiro Sala 57136  
Home Page : [www.stikespku.ac.id](http://www.stikespku.ac.id) Email : [admin@stikespku.ac.id](mailto:admin@stikespku.ac.id)

Nomor : 24/BIROKTI/VIII/2018  
Lampiran : -  
Perihal : Permohonan Ijin Studi Pendahuluan

Kepada Yth :  
Kepala BAPEDA Kota Surakarta  
Di Tempat

*Assalamu'alaikum Wr.Wb*

Ba'da salam dan sejahtera, semoga Allah SWT selalu melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya pada kita semuanya, Aamiin.

Dalam rangka melaksanakan Tri Dharma Perguruan Tinggi bagi mahasiswa tingkat akhir STIKES PKU Muhammadiyah Surakarta, bersama ini, kami memohonkan ijin mahasiswa sebagai berikut:

Nama : Ismunita Widya Ratna  
NIM : 2015030075  
Prodi : S1 Gizi

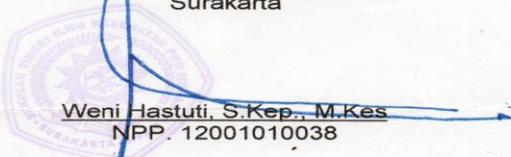
Untuk melakukan Studi Pendahuluan di wilayah Kadipiro. Adapun judul penelitian yang disusun adalah:

PENGARUH PEMBERIAN PROBIOTIK (LACTOBACILLUS CASEI) DAN APEL (ROMEBEAUTY) TERHADAP KADAR GLUKOSA DARAH PADA PENDERITA DIABETES MELLITUS TIPE II DI KADIPIRO SURAKARTA

Demikian surat ijin Studi Pendahuluan ini kami sampaikan. Atas perhatian dan kerjasamanya diucapkan terimakasih.

*Wassalamu'alaikum Wr.Wb*

Surakarta, 29 August 2018  
Ketua STIKES PKU Muhammadiyah  
Surakarta

  
Weni Hastuti, S.Kep., M.Kes  
NPP. 12001010038



## SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN (STIKES) PKU MUHAMMADIYAH SURAKARTA

Kampus : Jalan Tulang Bawang Selatan No.26 Tegalsari RT. 01 RW 32 Telephone/Faximile (0271) 734955 Kadipiro Sala 57136  
Home Page : [www.stikespku.ac.id](http://www.stikespku.ac.id) Email : [admin@stikespku.ac.id](mailto:admin@stikespku.ac.id)

Nomor : 25/BIROKTI/VIII/2018  
Lampiran : -  
Perihal : Permohonan Ijin Studi Pendahuluan

Kepada Yth :  
Kepala Kesbangpol Kota Surakarta  
Di Tempat

*Assalamu'alaikum Wr.Wb*

Ba'da salam dan sejahtera, semoga Allah SWT selalu melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya pada kita semuanya, Aamiin.

Dalam rangka melaksanakan Tri Dharma Perguruan Tinggi bagi mahasiswa tingkat akhir STIKES PKU Muhammadiyah Surakarta, bersama ini, kami memohonkan ijin mahasiswa sebagai berikut:

Nama : Ismunita Widya Ratna  
NIM : 2015030075  
Prodi : S1 Gizi

Untuk melakukan Studi Pendahuluan di wilayah Kadipiro. Adapun judul penelitian yang disusun adalah:

PENGARUH PEMBERIAN PROBIOTIK (LACTOBACILLUS CASEI) DAN APEL (ROMEBEAUTY) TERHADAP KADAR GLUKOSA DARAH PADA PENDERITA DIABETES MELLITUS TIPE II DI KADIPIRO SURAKARTA

Demikian surat ijin Studi Pendahuluan ini kami sampaikan. Atas perhatian dan kerjasamanya diucapkan terimakasih.

*Wassalamu'alaikum Wr.Wb*

Surakarta, 29 August 2018  
Ketua STIKES PKU Muhammadiyah  
Surakarta

Weni Hastuti, S.Kep., M.Kes  
NPP. 12001010038



**PEMERINTAH KOTA SURAKARTA  
BADAN PERENCANAAN, PENELITIAN DAN  
PENGEMBANGAN DAERAH**

Jln. Jend. Sudirman No. 2 Telp. (0271) 642020 Telp&Faks. (0271) 655 277  
Website: <http://bappeda.surakarta.go.id> E-mail: [bappeda@surakarta.go.id](mailto:bappeda@surakarta.go.id)  
SURAKARTA  
57111

Nomor : 070/1246/VIII/2018  
Perihal : Izin Survey

Dasar : Surat Izin Rekomendasi Dari Instansi Pemohon  
Mengingat : 1. Peraturan Menteri Dalam Negeri Republik Indonesia Nomor 07 Tahun 2014 tentang Perubahan atas Peraturan Menteri Dalam Negeri Republik Indonesia Nomor 64 Tahun 2011 tentang Pedoman Penerbitan Rekomendasi Penelitian  
2. Surat Edaran Kepala Badan Kesatuan Bangsa dan Perlindungan Masyarakat Provinsi Jawa Tengah Nomor 070/265 Perihal Penyederhanaan Prosedur Permohonan Riset, KKN, PKL di Jawa Tengah

Dijijinkan Kepada :

Nama	: Ismunita widya Ratna
No Identitas	: 2015030075
Alamat	: Jambewangi girikikis giriwoyo wonogiri GIRIKIKIS, GIRIWOYO, WONOGIRI
Asal Instansi	: Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan (STIKES) PKU Muhammadiyah Surakarta
Alamat Instansi	: Jl tulang bawang selatan no 26 telagasari rt 01/rw 32 KADIPIRO, BANJARSARI, KOTA SURAKARTA
Keperluan	: Melakukan survey dengan judul "PENGARUH PEMBERIAN PROBIOTIK (LACTOBACILLUS CASEI) DAN APEL (ROMEBEAUTY) TERHADAP KADAR GLUKOSA DARAH PADA PENDERITA DIABETES MELLITUS TIPE II DI KADIPIRO SURAKARTA"
Lokasi	: 1. Kota Surakarta
Penanggung Jawab	: Weni Hastuti, S.Kep., M.Kes
Waktu	: 01 Agustus 2018 - 31 Januari 2019

a.n Kepala Kantor Kesatuan Bangsa dan Politik  
(Kas) Hubungan Antar Lembaga



( MOH. RUDIYANFO, S.Sos, M.Si )  
NIP : 19760506 199703 1 004



Surakarta, 30 Agustus 2018  
a.n Kepala Badan Perencanaan,  
Penelitian dan Pengembangan Daerah  
Kasubid Kreativitas Inovasi dan  
Penelitian



( BUDI WINARNO, SH )  
NIP : 19710320 199903 1 003



PEMERINTAH KOTA SURAKARTA  
**DINAS KESEHATAN**

Jln. Jendral Sudirman No:2; Telp. (0271) 632202 Fax. (0271) 632202  
E-mail : [dinaskesehatan@surakarta.go.id](mailto:dinaskesehatan@surakarta.go.id)  
SURAKARTA 57111

Surakarta, 30 Agustus 2018

Nomor : 070 / 532 / 2018  
Lampiran : -  
Perihal : Izin Studi Pendahuluan

K e p a d a :

Yth. Ketua STIKES PKU  
Muhammadiyah Surakarta

di -

**SUKOHARJO**

Menindaklanjuti surat saudara Nomor : 29/BIROKTI/VIII/2018 tanggal 29 Agustus 2018 perihal sebagaimana tersebut, pada prinsipnya kami tidak keberatan memberikan izin kepada :

Nama : Ismunita Widya Ratna  
NIM : 2015030075  
Prodi : S1 Gizi  
Judul : ***Pengaruh pemberian probiotik (*Lactobacillus Casei*) dan apel (*Romebeauty*) terhadap kadar glukosa darah pada penderita diabetes mellitus tipe II di Kadipiro Surakarta.***

Untuk melakukan uji studi pendahuluan di Dinas Kesehatan Kota Surakarta.

Demikian atas perhatiannya disampaikan terima kasih.

a.n. KEPALA DINAS KESEHATAN  
KOTA SURAKARTA  
Kepala Bidang Data dan SDK



**drg. Efi Setyawati Pertiwi**  
Pembina  
NIP. 19611125 198910 2001

Tembusan Kepada Yth :

1. Ka UPT Puskesmas Gambirsari
2. Yang bersangkutan
3. Arsip



## SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN (STIKES) PKU MUHAMMADIYAH SURAKARTA

Kampus : Jalan Tulang Bawang Selatan No.26 Tegalsari RT. 01 RW 32 Telepone/Faximile (0271) 734955 Kadipiro Sala 57136  
Home Page : [www.stikespku.ac.id](http://www.stikespku.ac.id) Email : [admin@stikespku.ac.id](mailto:admin@stikespku.ac.id)

Nomor : 26/BIROKTI/X/2018  
Lampiran : -  
Perihal : Permohonan Ijin Penelitian

Kepada Yth :  
Kepala BAPEDA Kota Surakarta  
Di Tempat

*Assalamu'alaikum Wr.Wb*

Ba'da salam dan sejahtera, semoga Allah SWT selalu melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya pada kita semuanya, Aamiin.

Dalam rangka melaksanakan Tri Dharma Perguruan Tinggi bagi mahasiswa tingkat akhir STIKES PKU Muhammadiyah Surakarta, bersama ini, kami memohonkan ijin mahasiswa sebagai berikut:

Nama : Ismunita Widya Ratna  
NIM : 2015030075  
Prodi : S1 Gizi

Untuk melakukan Penelitian di Posyandu Kelurahan Kadipiro. Adapun judul penelitian yang disusun adalah:

PENGARUH PEMBERIAN PROBIOTIK DAN APEL TERHADAP KADAR GLUKOSA DARAH PADA PENDERITA DIABETES MELLITUS TIPE II DI KADIPIRO SURAKARTA

Demikian surat ijin Penelitian ini kami sampaikan. Atas perhatian dan kerjasamanya diucapkan terimakasih.

*Wassalamu'alaikum Wr.Wb*

Surakarta, 01 November 2018  
Ketua STIKES PKU Muhammadiyah  
Surakarta



Weni Hastuti, S.Kep., M.Kes  
NPP. 12001010038



**PEMERINTAH KOTA SURAKARTA  
BADAN PERENCANAAN, PENELITIAN DAN  
PENGEMBANGAN DAERAH**

Jln. Jend. Sudirman No. 2 Telp. (0271) 642020 Telp&Faks. (0271) 655 277  
Website: <http://bappeda.surakarta.go.id> E-mail: [bappeda@surakarta.go.id](mailto:bappeda@surakarta.go.id)  
SURAKARTA  
57111

Nomor : 070/1474/XI/2018  
Perihal : Izin Penelitian

Dasar : Surat Izin Rekomendasi Dari Instansi Pemohon  
Mengingat : 1. Peraturan Menteri Dalam Negeri Republik Indonesia Nomor 07 Tahun 2014 tentang Perubahan atas Peraturan Menteri Dalam Negeri Republik Indonesia Nomor 64 Tahun 2011 tentang Pedoman Penerbitan Rekomendasi Penelitian  
2. Surat Edaran Kepala Badan Kesatuan Bangsa dan Perlindungan Masyarakat Provinsi Jawa Tengah Nomor 070/265 Perihal Penyederhanaan Prosedur Permohonan Riset, KKN, PKL di Jawa Tengah

Dijinkan Kepada : Nama : Ismunita Widya Ratna  
No Identitas : 2015030075  
Alamat : Jambewangi GIRIKIKIS, GIRIWOYO, WONOGIRI  
Asal Instansi : STIKES PKU MUHAMMADIYAH SURAKARTA  
Alamat Instansi : Jalan Tulang Bawang Selatan No.26 Telagasari RT 01 RW 32 KADIPIRO, BANJARSARI, KOTA SURAKARTA  
Keperluan : Melakukan penelitian dengan judul "Pengaruh Pemberian Probiotik dan Apel terhadap Kadar Glukosa Darah pada Lansia Diabetes Mellitus Tipe II di Kadipiro Surakarta"  
Lokasi : 1.  
Penanggung Jawab : Weni Hastuti, S.Kep., M.Kes  
Waktu : 10 November 2018 - 31 Desember 2018

Surakarta, 05 November 2018

a.n Kepala Kantor Kesatuan Bangsa dan Politik  
Kasi. Hubungan Antar Lembaga







PEMERINTAH KOTA SURAKARTA

**DINAS KESEHATAN**

Jln. Jendral Sudirman No:2; Telp. (0271) 632202 Fax. (0271) 632202

E-mail : dinaskesehatan@surakarta.go.id

**SURAKARTA 57111**

Surakarta, 02 Nopember 2018

K e p a d a :

Nomor : 070 / 655 /2018  
Lampiran : -  
Perihal : Izin Penelitian.

Yth. Ketua Prodi S1 Gizi  
STIKES PKU Muhammadiyah Surakarta  
di -

**SURAKARTA**

Menindaklanjuti surat saudara Nomor : 25/BIROKTI/X/2018 tanggal 01 Nopember 2018 perihal sebagaimana tersebut, pada prinsipnya kami tidak keberatan memberikan izin kepada :

Nama : Ismunita Widya Ratna  
NIM : 2015030075  
Prodi : S1 Gizi  
Judul : ***Pengaruh Pemberian Probiotik dan Apel Terhadap Kadar Glukosa Darah pada penderita Diabetes Mellitus Tipe II di Kadipiro Surakarta.***

Untuk melakukan penelitian di Dinas Kesehatan Kota Surakarta, dengan catatan laporan hasil (dalam bentuk softfile) dikirim ke Dinas Kesehatan Kota Surakarta, c.q. Bidang Data & SDK.

Demikian atas perhatiannya disampaikan terima kasih.

Tembusan Kepada Yth :

1. Ka. UPT Puskesmas Gambirsari
2. Yang bersangkutan
3. Arsip

a.n KEPALA DINAS KESEHATAN  
KOTA SURAKARTA  
Kepala Bidang Data dan SDK  
  
**drg. Eri Setyawati Pertiwi**  
Pembina  
NIP. 19611125 198910 2001





**PEMERINTAH KOTA SURAKARTA  
DINAS KESEHATAN  
UPT PUSKESMAS GAMBIRSARI**

Jln. Kelud Barat RT 06 RW 13, Kal. Kadipiro, Kec. Banjarsari  
Telp. (0271) 857376, HP : 085867917715  
Email : [puskesmasgambirsari@yahoo.com](mailto:puskesmasgambirsari@yahoo.com), [puskesmasgambirsari@gmail.com](mailto:puskesmasgambirsari@gmail.com)  
SURAKARTA  
57136

Surakarta, 12 November 2018

Nomor : 441 / 739  
Lampiran : 1 lembar  
Hal : Ijin Penelitian

K e p a d a :

- Yth. 1. Ketua RW 27 Kal. Kadipiro  
2. Ketua RW 33 Kal. Kadipiro  
3. Ketua RW 02 Kal. Kadipiro  
4. Ketua RW 03 Kal. Kadipiro

di

SURAKARTA

Menindak lanjuti surat dari Dinas Kesehatan Kota Surakarta No. 070/510/2018 tanggal 8 Agustus 2018 Perihal Ijin Penelitian di Wilayah UPT Puskesmas Gambirsari Surakarta, atas nama :

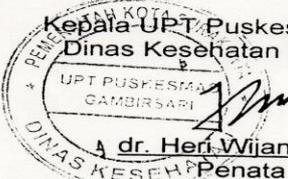
Nama : Ismunita Widya Ratna  
NIM : 2015030075  
Prodi : STIKES PKU Muhammadiyah Surakarta  
Judul : " Pengaruh Pemberian Probiotik dan Apel terhadap Kadar Glukosa Darah pada Lansia Diabetes Militus Tipe II di Kadipiro Surakarta"

Untuk melakukan penelitian di Pos Lansia Wilayah Kelurahan Kadipiro Kota Surakarta. Dengan adanya kegiatan tersebut maka kami mohon ijin agar Mahasiswa tersebut diatas untuk dapat melaksanakan Penelitian besok pada :

Tanggal : 15 November 2018 s/d selesai  
Tempat : Posyandu Lansia RW 27, 33, 02, 03 Kal. Kadipiro Kota Surakarta

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya kami sampaikan terima kasih.

Kepala UPT Puskesmas Gambirsari  
Dinas Kesehatan Kota Surakarta

  
dr. Heri Wijanarko, M.Si  
Penata Tk I  
NIP. 19751007 200604 1 004

## SURAT PERNYATAAN SELESAI PENELITIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Bambang Sabdo Saronto

Jabatan : Kepala Posyandu Ngudi Waloyo

Menerangkan dengan sebenarnya bahwa :

Nama : Ismunita Widya Ratna

NIM : 2015030075

Pekerjaan : Mahasiswa STIKES PKU Muhammadiyah Surakarta

Alamat : Jambewangi, Girikikis, Giriwoyo, Wonogiri

Yang bersangkutan telah selesai melakukan penelitian di Wilayah Posyandu Ngudi Luhur, Kadipiro, Banjarsari, Surakarta dari tanggal 15 November 2018 – 3 Desember 2018 untuk memperoleh data dalam rangka penyusunan skripsi yang berjudul :

**“Pengaruh Pemberian Probiotik Dan Apel Terhadap Kadar Glukosa Darah Pada Lansia DM Tipe II Di Kadipiro Surakarta “**

Demikian surat keterangan ini diberikan untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Surakarta, Desember 2018

Kepala Posyandu Ngudi Waloyo



*Bambang Sabdo S*  
( Bambang Sabdo S )

Lampiran 11

SURAT PERNYATAAN SELESAI PENELITIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Yustinus Hanardjo

Jabatan : Kepala Posyandu Amarta

Menerangkan dengan sebenarnya bahwa :

Nama : Ismunita Widya Ratna

NIM : 2015030075

Pekerjaan : Mahasiswa STIKES PKU Muhammadiyah Surakarta

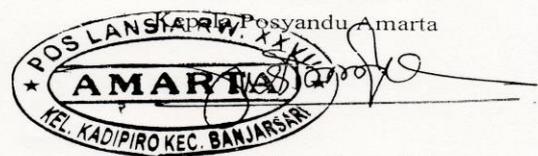
Alamat : Jambewangi, Girikikis, Giriwoyo, Wonogiri

Yang bersangkutan telah selesai melakukan penelitian di Wilayah Posyandu Amarta, Kadipiro, Banjarsari, Surakarta dari tanggal 15 November 2018 – 3 Desember 2018 untuk memperoleh data dalam rangka penyusunan skripsi yang berjudul :

**“Pengaruh Pemberian Probiotik Dan Apel Terhadap Kadar Glukosa Darah Pada Lansia DM Tipe II Di Kadipiro Surakarta “**

Demikian surat keterangan ini diberikan untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Surakarta, Desember 2018



(Yustinus Hanardjo)

**Lampiran 11**

**SURAT PERNYATAAN SELESAI PENELITIAN**

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : *Waloyo Asmo Lukito*  
Jabatan : Kepala Posyandu Mekar Arum

Menerangkan dengan sebenarnya bahwa :

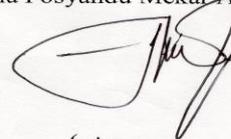
Nama : Ismunita Widya Ratna  
NIM : 2015030075  
Pekerjaan : Mahasiswa STIKES PKU Muhammadiyah Surakarta  
Alamat : Jambewangi, Girikikis, Giriwoyo, Wonogiri

Yang bersangkutan telah selesai melakukan penelitian di Wilayah Posyandu Mekar Arum, Kadipiro, Banjarsari, Surakarta dari tanggal 15 November 2018 – 3 Desember 2018 untuk memperoleh data dalam rangka penyusunan skripsi yang berjudul :

**“Pengaruh Pemberian Probiotik Dan Apel Terhadap Kadar Glukosa Darah Pada Lansia DM Tipe II Di Kadipiro Surakarta “**

Demikian surat keterangan ini diberikan untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Surakarta, Desember 2018  
Kepala Posyandu Mekar Arum



( *Waloyo A.L* )



KARTU KONSULTASI / PEMBIMBINGAN SKRIPSI

PRODI SI GIZI

STIKES PKU MUHAMMADIYAH SURAKARTA

NAMA : ISMUNITA WIDYA R.  
 NIM : 2015030075  
 JUDUL SKRIPSI : Pengaruh Pemberian Probiotik Dan Apel terhadap Kadar Glukosa Darah pada Lansia Diabetes Melitus Tipe II Di Kadipiro Surakarta.  
 PEMBIMBING I : Dewi Marjulah, S.Gz., MPH



No	Hari/tanggal	Materi Konsultasi	Tanda Tangan		Ket.
			Pembimbing	Mahasiswa	
1.	Senin 28/05 <sup>18</sup>	Konsultasi tema judul	<i>Dmfmf</i>	<i>Ismunita</i>	Revisi
2.	Senin 4/06 <sup>18</sup>	Konsultasi Bab I	<i>Dmfmf</i>	<i>Ismunita</i>	Revisi
3.	Senin 11/06 <sup>18</sup>	Konsultasi judul	<i>Dmfmf</i>	<i>Ismunita</i>	ACC
4.	Senin 13/06 <sup>18</sup>	konsultasi BAB I	<i>Dmfmf</i>	<i>Ismunita</i>	Revisi
5.	Jum'at 21/06 <sup>18</sup>	konsultasi Bab I & II	<i>Dmfmf</i>	<i>Ismunita</i>	Revisi
6.	Senin 17/09 <sup>18</sup>	konsultasi Bab I & II & III	<i>Dmfmf</i>	<i>Ismunita</i>	Revisi
7.	Senin 1/10 <sup>18</sup>	konsultasi Bab I & II & III	<i>Dmfmf</i>	<i>Ismunita</i>	Revisi
8.	Kamis 4/10 <sup>18</sup>	Konsultasi Bab I, II, III + Lampiran, Dapus, Daftar isi	<i>Dmfmf</i>	<i>Ismunita</i>	Revisi
9.	Senin 8/10 <sup>18</sup>	konsultasi Bab I, II, III lampiran, Dapus, Daftar isi	<i>Dmfmf</i>	<i>Ismunita</i>	ACC
10.	Jum'at 19/10 <sup>18</sup>	Revisi sempref	<i>Dmfmf</i>	<i>Ismunita</i>	Revisi
11.	Senin 29/10 <sup>18</sup>	Revisi sempref	<i>Dmfmf</i>	<i>Ismunita</i>	Revisi

No	Hari/tanggal	Materi Konsultasi	Tanda Tangan		Ket.
			Pembimbing	Mahasiswa	
	1 Nov 2018	Revisi Semprom			ACC
	24 Jan 2019	Konsultasi BAB 1-V			Revisi
	28 Jan 2019	Konsul BAB 1-V + Lampiran			Revisi
	29 Jan 2019	konsul BAB 1-V + lampiran			ACC
	5 Maret 2019	konsultasi Hasil Sentas			ACC

Mengetahui,  
Pembimbing

Dewi Marfuah, S-G2, TPAH

Ket.

1. Kartu wajib dibawa dan diisi setiap melakukan konsultasi dengan pembimbing dan wajib ditanda-tangani
2. Minimal konsultasi proposal dan hasil penelitian masing-masing sebanyak 4x untuk setiap pembimbing

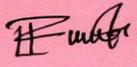
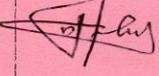
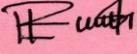


KARTU KONSULTASI / PEMBIMBINGAN SKRIPSI  
PRODI SI GIZI  
STIKES PKU MUHAMMADIYAH SURAKARTA

NAMA : ISMUNITA WIDYA R.  
NIM : 2015030075  
JUDUL SKRIPSI : Pengaruh Pemberian Probiotik Dan Apel terhadap Kadar Glukosa Darah Pada Lansia Diabetes Mellitus tipe II Di Kadipiro Surakarta.  
PEMBIMBING II : Dewi Perdiwi D.K., S.Gz M.Gz



No	Hari/tanggal	Materi Konsultasi	Tanda Tangan		Ket.
			Pembimbing	Mahasiswa	
1.	Senin 28/05/18	Konsultasi judul			ACC
2.	Senin 4/06/18	Konsultasi bab 1			Revisi
3.	Jum'at 31/08/18	konsultasi bab 1			Revisi
4.	Senin 24/09/18	Konsultasi BAB I, II, III			Revisi
5.	Jum'at 28/09/18	Konsultasi BAB I, II, III			Revisi
6.	Senin 8/10/18	konsultasi BAB I, II, III lampiran, Daftar pustaka, Daftar isi			Acc.
7.	Jum'at 19/10/18	KONSULTASI Revisi Semprop			Revisi
8.	Selasa 23/10/18	konsultasi Revisi semprop			Acc.

No	Hari/tanggal	Materi Konsultasi	Tanda Tangan		Ket.
			Pembimbing	Mahasiswa	
	24-01-2019	konsul BAB I-IV			Revisi
	28-01-2019	konsul BAB I-V (lampiran)			Revisi
	29-Jan 2019	KONSUL BAB I-V (lampiran)			Acc.
	21-Maret 2019	konsul Post Semhas			Acc

Mengetahui,  
Pembimbing



(Dewi Pertiwi D.K.S.E.M.Gizi)

Ket.

1. Kartu wajib dibawa dan diisi setiap melakukan konsultasi dengan pembimbing dan wajib ditanda-tangani
2. Minimal konsultasi proposal dan hasil penelitian masing-masing sebanyak 4x untuk setiap pembimbing

**LAMPIRAN 13****MASTER TABEL**

N0	umur	JK	BB	PEMBERIAN	PRE	POST	selisih	Serat 1	Serat 2	RATA-RATA SERAT	BB AKG	AKG SERAT	HASIL AKG	% AKG	kategori
1	64	P	45	PROBIOTIK+ APEL	210	152	58	20,8	22,6	21,7	55	28	22,90	94,72	CUKUP
2	61	P	58	PROBIOTIK+ APEL	331	126	205	16,6	18,9	17,75	55	28	29,52	60,11	KURANG
3	58	P	48	PROBIOTIK+ APEL	476	272	204	20,2	18,1	19,15	55	28	24,43	78,36	CUKUP
4	64	P	53	PROBIOTIK+ APEL	386	300	86	9	17,4	13,2	55	28	26,98	48,92	KURANG
5	64	L	42	PROBIOTIK+ APEL	205	178	27	17,4	17,6	17,5	62	28	18,96	92,26	CUKUP
6	58	P	60	PROBIOTIK+ APEL	343	225	118	14	16,4	15,2	55	28	30,54	49,76	KURANG
7	64	L	54	PROBIOTIK+ APEL	316	339	-23	11,8	17,8	14,8	62	33	28,74	51,49	KURANG
8	58	P	60	PROBIOTIK+ APEL	203	126	77	23,1	32,2	27,65	55	28	30,54	90,52	CUKUP
9	63	P	71	PROBIOTIK+	205	124	81	10,7	5,9	8,3	55	28	36,14	22,96	KURANG

				APEL											
10	64	P	54	PROBIOTIK+ APEL	427	454	-27	11,5	16,9	14,2	55	28	27,49	51,65	KURANG
11	63	L	57	PROBIOTIK+ APEL	220	168	52	21,3	19,8	20,55	55	28	29,01	70,81	KURANG
12	64	P	47	PROBIOTIK+ APEL	210	144	66	28,4	15,6	22	55	28	23,92	91,94	CUKUP
13	64	P	49	PROBIOTIK+ APEL	209	164	45	17,6	22,6	20,1	55	28	24,94	80,57	CUKUP
14	68	P	45	PROBIOTIK+ APEL	339	274	65	21	21,2	21,1	55	28	22,90	92,10	CUKUP
15	46	P	69	PROBIOTIK+ APEL	209	139	70	29,5	23,1	26,3	55	30	37,63	69,87	KURANG
16	58	P	47	PROBIOTIK+ APEL	230	137	93	16,4	16,5	16,45	55	28	23,92	68,75	KURANG
17	58	P	53	PROBIOTIK+ APEL	205	152	53	22,6	8	15,3	55	28	26,98	56,70	KURANG
18	64	P	45	PROBIOTIK+ APEL	225	121	104	15	31,4	23,2	55	28	22,90	101,26	CUKUP
19	60	P	44	PROBIOTIK+ APEL	313	380	-67	26,4	24,2	25,3	55	28	22,4	112,94	CUKUP

## Lampiran 14

### DESKRIPSI KARAKTERISTIK SAMPEL KELOMPOK PROBIOTIK + APEL

#### kategori usia

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	46-55	1	5.3	5.3	5.3
	56-65	18	94.7	94.7	100.0
	Total	19	100.0	100.0	

#### Jenis kelamin

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	laki-laki	3	15.8	15.8	15.8
	Perempuan	16	84.2	84.2	100.0
	Total	19	100.0	100.0	

#### kategori kadar glukosa sebelum

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	tidak normal	19	100.0	100.0	100.0

#### kategori kadar glukosa darah sesudah

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid tidak normal	8	42.1	42.1	42.1
Normal	11	57.9	57.9	100.0
Total	19	100.0	100.0	

Descriptives \*Probiotik + apel

#### Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
usia sampel	19	46.58	64.75	60.8479	4.43336
Jenis kelamin	19	1.00	2.00	1.8421	.37463
kadar glukosa sebelum perlakuan	19	203.00	476.00	276.9474	86.70863
kadar glukosa sesudah perlakuan	19	121.00	454.00	209.2105	99.19598
hasil serat	19	22.96	112.94	72.9311	22.80340
Valid N (listwise)	19				

Lampiran

DESKRIPSI KARAKTERISTIK SAMPEL KELOMPOK PROBIOTIK

**kategori usia sampel**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	46-55	5	26.3	26.3	26.3
	56-65	14	73.7	73.7	100.0
	Total	19	100.0	100.0	

**Jenis kelamin**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	laki-laki	6	31.6	31.6	31.6
	Perempuan	13	68.4	68.4	100.0
	Total	19	100.0	100.0	

**kategori kadar glukosa sebelum**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	tidak normal	19	100.0	100.0	100.0

**kategori kadar glukosa sesudah**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid tidak normal	11	57.9	57.9	57.9
Normal	8	42.1	42.1	100.0
Total	19	100.0	100.0	

Descriptives \*Probiotik

**Descriptive Statistics**

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
usia sampel	19	49.25	64.66	60.9311	4.14608
Jenis kelamin	19	1.00	2.00	1.6842	.47757
kadar glukosa sebelum pemberian	19	203.00	440.00	266.6316	66.43310
kadar glukosa setelah pemberian	19	148.00	448.00	241.3684	94.81984
hasil serat	19	20.82	94.81	53.6768	24.11813
Valid N (listwise)	19				

## UJI KENORMALAN PROBIOTIK + APEL

### Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
kadar glukosa sebelum perlakuan	.285	19	.000	.810	19	.002
kadar glukosa sesudah perlakuan	.255	19	.002	.825	19	.003

a. Lilliefors Significance Correction

PERBEDAAN KADAR GLUKOSA DARAH SEBELUM DAN SESUDAH  
PERLAKUAN PROBIOTIK + APEL

**Descriptive Statistics**

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
kadar glukosa sebelum perlakuan	19	276.9474	86.70863	203.00	476.00
kadar glukosa sesudah perlakuan	19	209.2105	99.19598	121.00	454.00

**Ranks**

		N	Mean Rank	Sum of Ranks
kadar glukosa sesudah perlakuan - kadar glukosa sebelum perlakuan	Negative Ranks	16 <sup>a</sup>	11.03	176.50
	Positive Ranks	3 <sup>b</sup>	4.50	13.50
	Ties	0 <sup>c</sup>		
	Total	19		

a. kadar glukosa sesudah perlakuan < kadar glukosa sebelum perlakuan

b. kadar glukosa sesudah perlakuan > kadar glukosa sebelum perlakuan

c. kadar glukosa sesudah perlakuan = kadar glukosa sebelum perlakuan

### Test Statistics<sup>b</sup>

	kadar glukosa sesudah perlakuan - kadar glukosa sebelum perlakuan
Z	-3.280 <sup>a</sup>
Asymp. Sig. (2- tailed)	.001

a. Based on positive ranks.

b. Wilcoxon Signed Ranks Test

### UJI KENORMALAN KELOMPOK PROBIOTIK

#### Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
kadar glukosa sebelum pemberian	.209	19	.028	.856	19	.008
kadar glukosa setelah pemberian	.184	19	.091	.831	19	.003

a. Lilliefors Significance Correction

PERBEDAAN KADAR GLUKOSA DARAH SEBELUM DAN SESUDAH  
PERLAKUAN PROBIOTIK + APEL

**Descriptive Statistics**

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
kadar glukosa sebelum pemberian	19	266.6316	66.43310	203.00	440.00
kadar glukosa setelah pemberian	19	241.3684	94.81984	148.00	448.00

**Ranks**

		N	Mean Rank	Sum of Ranks
kadar glukosa setelah pemberian - kadar glukosa sebelum pemberian	Negative Ranks	14 <sup>a</sup>	10.50	147.00
	Positive Ranks	5 <sup>b</sup>	8.60	43.00
	Ties	0 <sup>c</sup>		
	Total	19		

a. kadar glukosa setelah pemberian < kadar glukosa sebelum pemberian

b. kadar glukosa setelah pemberian > kadar glukosa sebelum pemberian

c. kadar glukosa setelah pemberian = kadar glukosa sebelum pemberian

### Test Statistics<sup>b</sup>

	kadar glukosa setelah pemberian - kadar glukosa sebelum pemberian
Z	-2.093 <sup>a</sup>
Asymp. Sig. (2-tailed)	.036

a. Based on positive ranks.

b. Wilcoxon Signed Ranks Test

### UJI PERBEDAAN

PERBEDAAN KADAR GLUKOSA DARAH SEBELUM PERLAKUAN ANTARA YANG DIBERI PROBIOTIK + APHEL DENGAN PROBIOTIK

### Mann-Whitney Test

### Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
kadar glukosa darah sebelum perlakuan	38	271.7895	76.36723	203.00	476.00
kategori pemberian	38	1.5000	.50671	1.00	2.00

**Ranks**

kategori pemberian	N	Mean Rank	Sum of Ranks
kadar glukosa darah sebelum diberi probiotik+ jus apel perlakuan	19	19.08	362.50
diberi probiotik	19	19.92	378.50
Total	38		

**Test Statistics<sup>b</sup>**

	kadar glukosa darah sebelum perlakuan
Mann-Whitney U	172.500
Wilcoxon W	362.500
Z	-.234
Asymp. Sig. (2-tailed)	.815
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.817 <sup>a</sup>

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: kategori pemberian

PERBEDAAN KADAR GLUKOSA DARAH SESUDAH PERLAKUAN ANTARA YANG DIBERI PROBIOTIK + APEL DENGAN PROBIOTIK

**Mann-Whitney Test**

**Descriptive Statistics**

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
kadar glukosa darah sesudah perlakuan	38	225.2895	97.08951	121.00	454.00
kategori pemberian	38	1.5000	.50671	1.00	2.00

**Ranks**

kategori pemberian	N	Mean Rank	Sum of Ranks
kadar glukosa darah sesudah diberi probiotik+ jus apel perlakuan	19	16.71	317.50
diberi probiotik	19	22.29	423.50
Total	38		

### Test Statistics<sup>b</sup>

	kadar glukosa darah sesudah perlakuan
Mann-Whitney U	127.500
Wilcoxon W	317.500
Z	-1.548
Asymp. Sig. (2-tailed)	.122
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.123 <sup>a</sup>

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: kategori pemberian

### Uji beda selisih kadar glukosa darah antara kelompok yang diberi probiotik + apel dengan kelompok yang diberi probiotik

### Uji Kenormalan Data Selisih Kadar Glukosa Darah

#### Tests of Normality

kategori asupan serat	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
selisih kadar glukosa darah kurang	.117	24	.200*	.957	24	.374
cukup	.192	14	.173	.906	14	.137

a. Lilliefors Significance Correction

\*. This is a lower bound of the true significance.

Probiotik + apel

**Descriptive Statistics**

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
selisih kadar glukosa	19	67.7368	66.91524	-67.00	205.00
kategori pemberian	19	1.0000	.00000	1.00	1.00

probiotik

**Descriptive Statistics**

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
selisih kadar glukosa	19	25.2632	46.42179	-67.00	84.00
kategori pemberian	19	2.0000	.00000	2.00	2.00

**Group Statistics**

kategori pemberian		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
selisih kadar glukosa darah	diberi probiotik+ jus apel	19	67.7368	66.91524	15.35141
	diberi probiotik	19	25.2632	46.42179	10.64989

### Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
								95% Confidence Interval of the Difference		
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
selisih kadar glukosa darah	Equal variances assumed	.396	.533	2.273	36	.029	42.47368	18.68384	4.58110	80.36627
	Equal variances not assumed			2.273	32.068	.030	42.47368	18.68384	4.41909	80.52828

**LAMPIRAN 15**

**DOKUMENTASI**

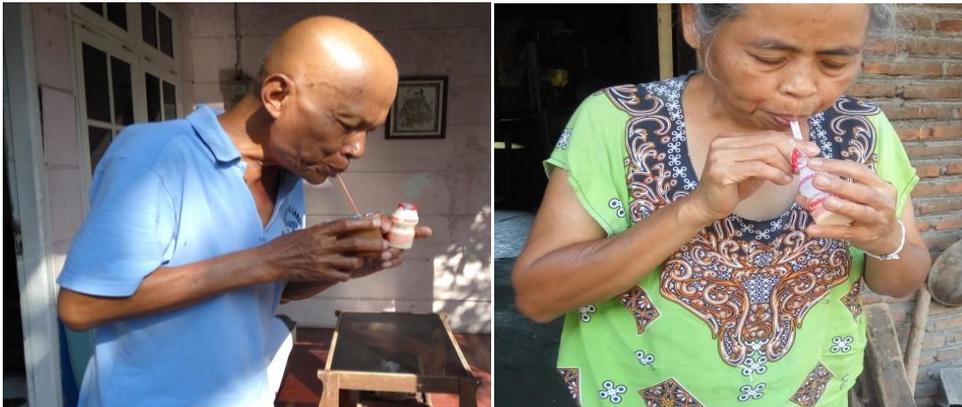
**A. Foto Pengukuran Kadar Glukosa Sebelum dan Sesudah Perlakuan**



## B. Proses Pembuatan Jus Apel



C. Proses Pemberian Probiotik dan Jus Apel Kepada Kedua Kelompok Perlakuan



#### D. Penjelasan Kepada Sampel



#### E. Proses Recall



#### F. Pemberian Kenang-Kenangan Kepada Sampel Penelitian

