

**PENGARUH SENAM DIABETES SERI 7 DAN LATIHAN *BODY WEIGHT*
TERHADAP KADAR GLUKOSA DARAH PASIEN DIABETES MELITUS
TIPE 2**



Oleh:

DIKRI MUHAMMAD

NIM 21611251037

Tesis ini ditulis untuk memenuhi sebagian persyaratan
mendapatkan gelar Magister Olahraga

**PROGRAM MAGISTER ILMU KEOLAHRAGAAN
FAKULTAS ILMU KEOLAHRAGAAN DAN KESEHATAN
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2023**

TESIS

**PENGARUH SENAM DIABETES SERI 7 DAN LATIHAN *BODY WEIGHT*
TERHADAP KADAR GLUKOSA DARAH PASIEN DIABETES MELITUS
TIPE 2**



Oleh:

DIKRI MUHAMMAD

NIM 21611251037

Tesis ini ditulis untuk memenuhi sebagian persyaratan
mendapatkan gelar Magister Olahraga

**PROGRAM MAGISTER ILMU KEOLAHRAGAAN
FAKULTAS ILMU KEOLAHRAGAAN DAN KESEHATAN
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**

2023

LEMBAR PERSETUJUAN

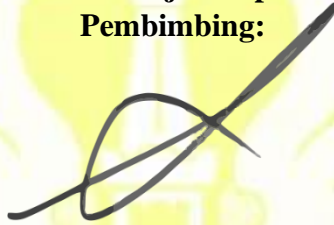
PENGARUH SENAM DIABETES SERI 7 DAN LATIHAN *BODY WEIGHT* TERHADAP KADAR GLUKOSA DARAH PASIEN DIABETES MELITUS TIPE 2

DIKRI MUHAMMAD

NIM. 21611251037

Tesis ini ditulis untuk memenuhi sebagian persyaratan
untuk mendapatkan gelar Magister Olahraga
Program Magister Ilmu Keolahragaan dan Kesehatan

Menyetujui untuk diajukan pada ujian tesis:
Pembimbing:



Dr. Sumarjo, M.Kes
NIP. 19631217 199001 1 002

Mengetahui:
Fakultas Ilmu Keolahragaan dan Kesehatan
Universitas Negeri Yogyakarta



Dekan,

Koordinator Program Studi,



Prof. Dr. Ahmad Nasrulloh, M.Or.
NIP. 19830626 200812 1 002

Dr. Sigit Nugroho, M.Or.
NIP. 198009242006041001



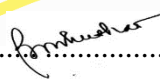

LEMBAR PENGESAHAN

PENGARUH SENAM DIABETES SERI 7 DAN LATIHAN *BODY WEIGHT* TERHADAP KADAR GLUKOSA DARAH PASIEN DIABETES MELITUS TIPE 2

DIKRI MUHAMMAD
NIM. 21611251037

Dipertahankan di depan Tim Penguji Tesis Program Magister Ilmu Keolahragaan
Fakultas Ilmu Keolahragaan dan Kesehatan
Universitas Negeri Yogyakarta
Tanggal: 3 November 2023

TIM PENGUJI

- | | | |
|---|---|------------|
| 1. Prof. Dr. Yudik Prasetyo, S.Or., M.Kes.
(Ketua/Penguji) |  | 28-11-2023 |
| 2. Dr. Cerika Rismayanthi, S.Or., M.Or.
(Sekretaris/Penguji) |  | 28-11-2023 |
| 3. Prof. Dr. dr. BM. Wara Kushartanti, M.S
(Penguji I) |  | 27-11-2023 |
| 4. Dr. Drs. Sumarjo, M.Kes.
(Pembimbing/Penguji II) |  | 21-11-2023 |

Yogyakarta, 28 November 2023
Fakultas Ilmu Keolahragaan dan Kesehatan
Universitas Negeri Yogyakarta
Dehan,



Prof. Dr. Ahmad Nasrulloh, M.Or.
NIP. 19830626 200812 1 002

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA

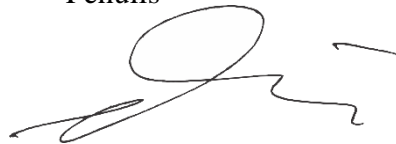
Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama Mahasiswa : Dikri Muhammad
Nomor Mahasiswa : 21611251037
Program Studi : Ilmu Keolahragaan (S2)
Judul : Pengaruh Senam Diabetes Seri 7 dan Latihan *Body Weight* Terhadap Kadar Glukosa Darah Pasien Diabetes Melitus Tipe 2

Dengan ini menyatakan bahwa tesis ini merupakan hasil karya saya sendiri dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar magister di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya dalam tesis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 22 Oktober 2023

Penulis



Dikri Muhammad
NIM. 21611251037

ABSTRAK

Dikri Muhammad: Pengaruh Senam Diabetes Seri 7 dan Latihan Body Weight Terhadap Kadar Glukosa Darah Pasien Diabetes Melitus Tipe 2. Tesis Yogyakarta: Program Studi S2 Ilmu Keolahragaan, Fakultas Ilmu Keolahragaan dan Kesehatan, Universitas Negeri Yogyakarta.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui: 1) pengaruh senam diabetes seri 7 dalam menurunkan kadar glukosa darah pasien diabetes melitus tipe 2, 2) pengaruh latihan *body weight* dalam menurunkan kadar glukosa darah pasien diabetes melitus tipe 2, 3) manakah yang lebih efektif diantara senam diabetes seri 7 dan latihan *body weight* dalam menurunkan kadar glukosa darah pasien diabetes melitus tipe 2.

Jenis penelitian ini adalah eksperimen semu (*quasi experiment*) dengan rancangan *two groups pre-test post-test design*. Kelompok senam diabetes seri 7 melaksanakan senam 4 kali seminggu (durasi: 170 menit 8 detik/minggu), sedangkan kelompok latihan *body weight* melaksanakan latihan 3 kali dalam seminggu (8 gerakan, jumlah repetisi mendekati *failure*, sistem circuit, 3 set per sesi latihannya. Kedua kelompok menjalankan program latihan selama tiga bulan. Sampel penelitian ini 16 pasien diabetes melitus tipe 2 (8 orang perkelompok) yang diambil dengan teknik *purposive sampling* (*effect size* 1,6, *significant level* (α) 0.05 dan *Power* 0,8). Teknik analisis data yang digunakan adalah *paired sample t test* dan *independent t-test* dengan taraf signifikan $\alpha = 0,05$.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa 1) Tidak ada pengaruh yang signifikan senam diabetes seri 7 terhadap penurunan kadar glukosa darah pasien diabetes melitus tipe 2 dengan nilai $p = 0,919 > 0,05$ ($\mu A1$ 183.25 < $\mu A2$ 185.75), 2) Ada pengaruh yang signifikan latihan *body weight* terhadap penurunan kadar glukosa darah pasien diabetes melitus tipe 2 dengan nilai $p = 0,042 < 0,05$ ($\mu A1$ 269.88 > $\mu A2$ 192.88), 3) Latihan *body weight* lebih efektif dalam menurunkan kadar glukosa darah pasien diabetes melitus tipe 2 dibandingkan dengan senam diabetes seri 7 $p = 0,001 < 0,05$.

Kata kunci: Aktivitas Fisik Pasien Diabetes Melitus Tipe 2, Latihan *Body Weight*, Senam Diabetes Seri 7.

ABSTRACT

Dikri Muhammad: The Effect of Series 7 Diabetes Dancing And Body Weight Training On Glucose Level of Diabetes Melitus Tipe 2 Patient. **Thesis Yogyakarta: Master of Sports Science Study Program, Faculty of Sports and Health Sciences, Yogyakarta State University.**

The aims of this study to determine: 1) the effect of series 7 diabetes dance to reducing blood glucose levels in patients with type 2 diabetes mellitus, 2) the effect of body weight training to reducing blood glucose levels in patients with type 2 diabetes mellitus, 3) what is more effective among series 7 diabetes dancing and body weight training in reducing blood glucose levels in type 2 diabetes mellitus patients.

The type of research is a quasi-experiment with a two groups pre-test post-test design. The series 7 diabetes dance group performed exercise 4 times a week (duration: 170 minutes 8 seconds/week), while the bodyweight training group performed exercise 3 times a week (8 movements, number of repetitions close to failure, circuit system, 3 sets per training session. Both groups doing an exercise program for three months. The sample for this study was 16 patients of type 2 diabetes mellitus (8 people per group), taken using purposive sampling technique (effect size 1.6, significant level (α) 0.05 and Power 0.8). Data analysis used was the paired sample t test and the independent t test with a significance level of $\alpha = 0.05$.

The results showed that 1) There is no significant effect of series 7 diabetes dance on reducing blood sugar levels in patients with type 2 diabetes mellitus with a p value = $0.919 > 0.05$ ($\mu A1$ 183.25 < $\mu A2$ 185.75), 2) There is a significant effect of body weight training on reducing blood glucose levels in patients with type 2 diabetes mellitus with a p value = $0.042 < 0.05$ ($\mu A1$ 269.88 > $\mu A2$ 192.88), 3) Body weight training is more effective in reducing blood glucose levels in patients with type 2 diabetes mellitus compared to series 7 diabetes dance $p = 0.001 < 0.05$

Keywords: Body Weight Training, Series 7 Diabetes Dance, Physical Activity for Type 2 Diabetes Mellitus Patients.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas limpahan rahmat dan karunianya sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis yang berjudul “Pengaruh Senam Diabetes Seri 7 dan Latihan *Body Weight* Terhadap Kadar Glukosa Darah Pasien Diabetes Melitus Tipe 2” dengan baik untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan studi serta dalam rangka memperoleh gelar Magister Olahraga pada Program Studi Ilmu Keolahragaan, Fakultas Ilmu Keolahragaan dan Kesehatan, Universitas Negeri Yogyakarta. Tak lupa pula shalawat dan salam senantiasa tercurah limpahkan kepada Nabi Muhammad SAW yang telah mengantarkan umat manusia dari alam kegelapan menuju alam yang terang benderang ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan tesis ini masih jauh dari kata sempurna serta banyak kekurangan, baik dalam penulisan maupun dalam pembahasan materi sehingga penulis mengharapkan saran dan kritikan yang membangun dari para pembaca

Penulis menyadari bahwa tesis ini tidak mungkin dapat diselesaikan tanpa bimbingan dan bantuan serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan ucapan terima kasih dan penghargaan yang sedalam-dalamnya kepada Bapak Dr. Sumarjo, M.Kes. selaku dosen pembimbing yang telah banyak membantu, mengarahkan, dan membimbing penulis sehingga tesis ini dapat terselesaikan. Tak lupa ucapan terima kasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Sumaryanto., M.Kes., selaku Rektor Universitas Negeri Yogyakarta telah menerima penulis sebagai salah satu mahasiswa magister di Fakultas Ilmu Keolahragaan dan Kesehatan Universitas

Negeri Yogyakarta dan memberi kesempatan untuk menyelesaikan pendidikan.

2. Bapak Prof. Dr. Ahmad Nasrulloh, M.Or., selaku Dekan Fakultas Ilmu Keloahragaan dan Kesehatan Universitas Negeri Yogyakarta yang telah memberikan izin penelitian dan selaku pembimbing akademik yang telah memberikan bimbingan studi selama pendidikan di Pascasarjana Universitas Negeri Yogyakarta.
3. Bapak Dr. Sigit Nugroho, M.Or., selaku koordinator prodi sekaligus yang memberikan persetujuan pelaksanaan Tugas akhir tesis.
4. Bapak Dr. Sumarjo, M.Kes ., selaku ketua penguji dan pembimbing tesis penulis yang telah memberi masukan dan arahan dalam penulisan tesis.
5. Ibu Prof. Dr. dr. BM. Wara Kushartanti, M.S. selaku penguji utama dan Ibu Dr. Cerika Rismayanthi, S.Or., M.Or. selaku sekretaris penguji yang telah memberi masukan dan arahan dalam penulisan tesis.
6. Seluruh dosen serta pegawai Fakultas Ilmu Keolahragaan dan Kesehatan Universitas Negeri Yogyakarta yang telah memberikan ilmu, bimbingan dan dukungan selama menjalani perkuliahan.
7. Orangtua ayahanda tercinta Maman Suryaman, S.KM. dan ibunda tersayang Lia Carlianah, S.ST. yang telah memberikan kasih sayang, motivasi, dan membiayai penulis serta selalu mendoakan penulis sehingga dapat menyelesaikan studi ini

8. Imam Sabila, Ghifari Nurbani, dan Azmatunniza attalah, saudara kandung yang selalu menjadi alasan penulis untuk segera menyelesaikan tesis ini.
9. Kepala UPTD Puskesmas Rancah yang telah memberikan izin serta dukungan dalam pelaksanaan penelitian.
10. Kelompok Krolanis Diabetes Melitus UPTD Puskesmas Kecamatan Rancah, Kabupaten Ciamis selaku subjek penelitian yang telah menyempatkan waktu di tengah-tengah kesibukan dan bersedia menjadi sampel penelitian penulis.
11. Teman-teman mahasiswa seperjuangan Program Pascasarjana Universitas Negeri Yogyakarta yang telah memberikan dukungan, serta motivasi pada penulis dalam perkuliahan dan dalam penyelesaian tesis ini.

Akhir kata penulis mengucapkan rasa terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dan apabila ada yang tidak disebutkan penulis memohon maaf, dengan besar harapan semoga tesis ini dapat bermanfaat bagi penulis sendiri maupun bagi pembaca. Semua para pihak yang telah membantu semoga segala amal dan kebaikan mendapat balasan yang berlimpah dari Allah SWT.

Yogyakarta, 28 November 2023



Dikri Muhammad
NIM. 21611251037

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah	6
C. Pembatasan Masalah	6
D. Rumusan Masalah	6
E. Tujuan Penelitian	7
F. Manfaat Penelitian	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	9
A. Kajian Toeri	9
1. Diabetes Melitus Tipe 2	9
2. Kadar Glukosa Darah.....	15
3. Senam Diabetes Seri 7	18

4. Latihan <i>Body Weight</i>	21
B. Penelitian yang Relevan	24
C. Kerangka Berpikir	25
D. Hipotesis	26
BAB III METODE PENELITIAN	27
A. Jenis Penelitian	27
B. Tempat dan Waktu Penelitian	27
C. Populasi dan Sampel	27
D. Defenisi Operasional Variabel	29
E. Instrumen Penelitian	30
F. Teknik Analisis Data	30
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	32
A. Deskripsi Data Penelitian	32
B. Uji Normalitas untu Prasyaratan Analisis	33
C. Uji Hipotesis	35
D. Pembahasan	40
E. Keterbatasan Penelitian	44
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	46
A. Simpulan	46
B. Saran	46
DAFTAR PUSTAKA	48
LAMPIRAN	53

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1. Hasil Analisis Data Deskriptif Data Kadar Glukosa Darah Puasa .	32
Tabel 4.2. Hasil Uji Normalitas Data.....	33
Tabel 4.3. Statistik Paired Sampel Kelompok Senam Diabetes Seri 7	35
Tabel 4.4. Hasil Paired Sampel T-Test Kelompok Senam Diabetes Seri 7	36
Tabel 4.5. Statistik Paired Sampel Kelompok Senam Diabetes Seri 7	37
Tabel 4.6. Hasil Paired Sampel T-Test Kelompok Latihan <i>Body Weight</i>	37
Tabel 4.7. Statistik Kelompok Senam Diabetes Seri 7 dan Kelompok Latihan <i>Body Weight</i>	38
Tabel 4.8. Hasil Tes Homogenitas Kelompok Senam Diabetes Seri 7 dan Kelompok Latihan <i>Body Weight</i>	39
Tabel 4.9. T-test for Equality of Means Senam Diabetes Seri 7 dan Kelompok Latihan <i>Body Weight</i>	40

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Kerangka Berfikir.....	26
Gambar 3.1. Desain Penelitian.....	27
Gambar 3.2. <i>Sample Size Calculator</i>	28

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Ujian Proposal Tesis	54
Lampiran 2. Surat Permohonan Validasi Program Latihan	55
Lampiran 3. Surat Keterangan Validasi Program Latihan	57
Lampiran 4. Surat Izin Penelitian.....	59
Lampiran 5. Surat Keterangan Selesai Penelitian	60
Lampiran 6. Program Latihan Penelitian	61
Lampiran 7. Data Hasil Penelitian	63
Lampiran 8. Dokumentasi Penelitian	64

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Diabetes melitus adalah sekelompok gangguan metabolisme yang ditandai dengan hiperglikemia dalam konteks defisiensi insulin relatif dan resistensi insulin. Diabetes melitus dapat berupa diabetes melitus tipe 1 atau diabetes melitus tipe 2. diabetes melitus tipe 2 ditandai dengan peningkatan kadar glukosa darah, yang menyebabkan gangguan metabolisme glukosa, lemak, dan protein dalam tubuh (Ralph A DeFronzo et al., 2015). Ciri patofisiologi diabetes melitus tipe 2 adalah resistensi insulin, disertai dengan penurunan sekresi insulin karena disfungsi sel pankreas, dan stres oksidatif juga dianggap sebagai ciri utama patogenesis dan perkembangan diabetes melitus tipe 2 (Rehman & Akash, 2017).

Diabetes tipe 2 menyumbang lebih dari 90% kasus dibandingkan dengan diabetes melitus tipe lainnya (American Diabetes Association, 2014). Jumlah orang yang hidup dengan diabetes melitus tipe 2 telah meningkat secara dramatis sejak tiga dekade terakhir karena pertumbuhan penduduk, urbanisasi, peningkatan prevalensi obesitas, dan kurangnya aktivitas fisik (Wild et al., 2004). Diperkirakan 425 juta orang dewasa hidup dengan diabetes pada tahun 2017, yang diperkirakan akan meningkat menjadi 629 juta pada tahun 2045 (Karuranga et al., 2017).

Diabetes melitus tipe 2 umumnya dikaitkan dengan risiko komplikasi vaskular yang lebih tinggi, termasuk komplikasi makrovaskular (misalnya, komplikasi kardiovaskular) dan komplikasi mikrovaskular (termasuk neuropati,

nefropati, dan retinopati) (Yin et al., 2020). Perawatan utama saat ini untuk diabetes melitus tipe 2 termasuk obat hipoglikemik oral dan suntikan insulin subkutan. Selain itu, aktivitas fisik merupakan bagian penting dari program manajemen diabetes dan memainkan peran khusus dalam mencegah komplikasi diabetes dan mengelola glukosa darah pada pasien dengan diabetes melitus tipe 2 (Zhang & Fu, 2008).

Modifikasi gaya hidup sehat seperti diet seimbang dan aktivitas fisik merupakan langkah penting dalam mencapai kontrol glukosa darah yang optimal dan mencegah atau menunda komplikasi terkait diabetes (Shrivastava et al., 2013). Kebiasaan makan yang sehat, seperti makan makanan yang tinggi serat dan gandum utuh tetapi rendah lemak, gula, dan karbohidrat, akan membantu menurunkan kadar glukosa darah dan selanjutnya mengurangi jumlah insulin yang dibutuhkan (Hamdy et al., 2001). Aktivitas fisik memiliki efek menguntungkan pada kontrol glikemik dengan meningkatkan sensitivitas jaringan terhadap insulin (Colberg et al., 2010). Studi menunjukkan bahwa pasien diabetes melitus tipe 2 yang mematuhi rekomendasi diet dan aktivitas fisik mengalami penurunan 40% hingga 60% dalam tingkat komplikasi terkait diabetes (Knowler et al., 2002).

Aktivitas fisik merupakan salah satu pilar penatalaksanaan diabetes melitus tipe 2, berdasarkan keterangan tersebut maka dapat dikatakan bahwa salah satu solusi untuk menurunkan kadar glukosa darah adalah dengan melakukan olahraga seperti senam diabetes seri 7 dan latihan *body weight*. Salah satu manfaat olahraga adalah mencegah kegemukan dengan cara membakar kalori tubuh sehingga glukosa darah bisa terpakai untuk energi. Berdasarkan keterangan tersebut maka dapat

dikatakan bahwa salah satu solusi untuk menurunkan kadar glukosa darah adalah dengan melakukan senam diabetes melitus seri 7 dan latihan *body weight*.

Ada banyak pasien diabetes melitus tipe 2 di Kecamatan Rancah, Kabupaten Ciamis. Kota ini merupakan kota kecil di Provinsi Jawa Barat, dan kesadaran mereka akan aktivitas fisik sangat rendah. Padahal sebagaimana kita ketahui aktivitas fisik ini penting dalam mengontrol kadar glukosa darah. Maka dari itu penting sekali untuk mempromosikan kegiatan aktivitas fisik pada pasien diabetes melitus tipe 2.

Kegiatan olahraga yang sering dilakukan pasien diabetes melitus tipe 2 di Kecamatan Rancah, Kabupaten Ciamis adalah senam diabetes. Senam diabetes saat ini memiliki tujuh seri. Senam diabetes seri 7 merupakan senam diabetes terbaru. Senam ini sudah tersebar di *website* youtube sehingga senam ini mudah diakses. Tak jarang senam ini dilakukan oleh pasien diabetes melitus tipe 2 di Kecamatan Rancah, Kabupaten Ciamis.

Berdasarkan hasil wawancara sebelumnya diketahui bahwa pasien diabetes melitus tipe 2 di Kecamatan Rancah, Kabupaten Ciamis tidak pernah melakukan latihan resisten/beban dan hanya melakukan latihan aerobik saja seperti jalan kaki, jogging dan senam. Padahal sebenarnya (Ranasinghe et al., 2021) mengungkapkan bahwa latihan resisten lebih baik dibandingkan latihan aerobik dalam menurunkan kadar glukosa darah. Jadi di kalangan masyarakat prolanis tidak familiar dengan latihan resisten. Selain itu rata-rata ekonomi masyarakat prolanis diabetes melitus merupakan kalangan ekonomi menengah kebawah sehingga kebanyakan dari

mereka keberatan untuk latihan di *gym*. Maka dari itu perlunya sebuah desain latihan beban yang murah dan bisa dilakukan di rumah masing-masing. Oleh karenanya peneliti mengajukan latihan beban dengan *body weight* sebagai alternatif latihan resisten.

Latihan resisten dengan beban tubuh sendiri sangat sulit dilakukan dalam mengatur intensitasnya, karena berbeda dengan latihan resisten beban dari luar yang dengan mudah ditentukan 1 repetisi maksimum nya. Oleh karenanya perlu diadakan penelitian tentang desain latihan beban dengan *body weight* yang sesuai dengan kebutuhan pasien diabetes melitus tipe 2.

Latihan aerobik dan latihan resisten sama-sama berperan dalam mengontrol kadar glukosa dalam darah (Sigal et al., 2007). Telah disebutkan sebelumnya bahwa latihan resisten lebih baik dari pada latihan aerobik dalam mengontrol kadar glukosa darah pasien diabetes melitus. Pada konteks ini senam diabetes merupakan latihan aerobik dan latihan *body weight* merupakan latihan resisten. Namun hingga saat ini belum ada penelitian yang secara eksplisit meneliti tentang pengaruh senam diabetes seri 7 dan latihan *body weight* terhadap kadar glukosa darah puasa pasien diabetes melitus tipe 2.

Senam diabetes seri 7 dan latihan *body weight* bisa dilakukan dimana pun selama tempat tersebut cukup untuk melakukan gerakan-gerakan yang ditentukan atau diinginkan. Senam diabetes seri 7 sudah banyak tersebar di *website* youtube sehingga para pasien diabetes melitus tipe 7 bisa dengan mudah melakukan senam tersebut dengan cara *men-streaming* atau *men-download* video senam diabetes seri

7 secara gratis tanpa harus menyewa instruktur. Begitupun latihan *body weight* bisa dilakukan dimanapun selama para pasien mengetahui dan/atau membawa program latihan *bodyweight*. Program latihan *body weight* bisa dibawa dalam bentuk catatan, atau *file* dokumen atau foto yang disimpan dalam telepon genggam atau dalam bentuk cetak.

Senam diabetes seri 7 dan latihan *bodyweight* juga tidak membutuhkan biaya yang besar. Untuk melakukan senam diabetes seri 7 para pasien diabetes tipe 2 hanya memerlukan telepon genggam atau *gadget* dalam bentuk lainnya yang dapat mengakses *website* youtube atau yang dapat *men-download* dan/atau menyimpan video dan memutar video. Tentu saja pada saat ini telepon genggam dan *gadget* dengan spesifikasi seperti itu sudah banyak dimiliki oleh semua lapisan masyarakat tak terkecuali pasien diabetes melitus tipe 2. Untuk melakukan latihan *body weight* para pasien diabetes melitus tipe 2 hanya perlu permukaan yang bersih untuk melakukan kegiatan latihan.

Berdasarkan penjelasan diatas, kita dapat memiliki gambaran bahwa senam diabetes seri 7 dan latihan *bodyweight* ini sama-sama bisa dilakukan dimanapun dengan biaya yang murah. Kemudian kesibukan para pasien diabetes melitus tipe 2 yang tentu saja menentukan durasi waktu luang yang dimiliki para pasien diabetes melitus tipe 2 untuk melakukan aktivitas fisik mendorong peneliti untuk mengetahui pengaruh dan membandingkan efektifitas dari senam diabetes seri 7 dan latihan *bodyweight*. Peneliti berharap setelah diketahui pengaruh dan efektifitas dari senam diabetes seri 7 dan latihan *bodyweight*, peneliti menjadi bisa memberikan rekomendasi tentang bentuk latihan yang efektif yang sebaiknya

dilakukan oleh para pasien diabetes melitus tipe 2 jika kondisinya ingin bisa dilakukan dimanapun dan berbiaya murah.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas maka dapat diidentifikasi masalah sebagai berikut:

1. Diabetes tipe 2 menyumbang lebih dari 90% kasus dibandingkan dengan diabetes melitus tipe lainnya.
2. Diabetes melitus tipe 2 umumnya dikaitkan dengan risiko komplikasi vaskular yang lebih tinggi.
3. Perlunya promosi aktivitas fisik terutama latihan resisten kepada para pasien diabetes melitus tipe 2 di Kecamatan Rancah, Kabupaten Ciamis.
4. Belum adanya penelitian yang eksplisit tentang pengaruh senam diabetes melitus seri 7 dan latihan *body weight* terhadap kadar glukosa darah pasien diabetes melitus tipe 2.

C. Batasan Masalah

Mengingat adanya keterbatasan waktu, biaya, dan tenaga, maka dilakukan pembatasan masalah. Adapun masalah yang ingin peneliti teliti yaitu tentang pengaruh senam diabetes seri 7 dan latihan *body weight* terhadap kadar glukosa darah pasien diabetes melitus tipe 2.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan batasan masalah diatas maka rumusan masalahnya adalah sebagai berikut:

1. Apakah senam diabetes seri 7 berpengaruh dalam menurunkan kadar glukosa darah pasien diabetes melitus tipe 2?
2. Apakah latihan *body weight* berpengaruh dalam menurunkan kadar glukosa darah pasien diabetes melitus tipe 2?
3. Manakah yang lebih efektif diantara senam diabetes seri 7 dan latihan *body weight* dalam menurunkan kadar glukosa darah pasien diabetes melitus tipe 2?

E. Tujuan Penelitian

Sesuai dengan rumusan masalah diatas, maka tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui pengaruh senam diabetes seri 7 dalam menurunkan kadar glukosa darah pasien diabetes melitus tipe 2.
2. Mengetahui pengaruh latihan *body weight* dalam menurunkan kadar glukosa darah pasien diabetes melitus tipe 2.
3. Mengetahui manakah yang lebih efektif diantara senam diabetes seri 7 dan latihan *body weight* dalam menurunkan kadar glukosa darah pasien diabetes melitus tipe 2.

F. Manfaat Penelitian

Penelitian ini dapat bermanfaat, baik secara teoritis maupun secara praktis yakni:

1. Manfaat Teoritis

Penelitian ini dapat menjadi informasi ilmiah dalam pengembangan ilmu pengetahuan.

2. Manfaat Praktis

Hasil penelitian ini dapat menjadi masukan bagi para dokter, terapis, dan pelatih olahraga kesehatan tentang olahraga untuk pasien diabetes melitus tipe 2.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Diabetes Melitus Tipe 2

a. Diabetes Melitus Tipe 2

Diabetes mellitus tipe 2 ditandai dengan resistensi insulin dari semua jaringan target utama, yaitu otot rangka, hati dan lemak yang dikombinasikan dengan kelainan sekresi insulin (DeFronzo et al., 1992). Diabetes melitus tipe 2 juga dikenal sebagai *Non-Insulin Dependent Diabetes Mellitus*, terjadi karena resistensi jaringan perifer terhadap kerja insulin (Alberti et al., 2007). Hiperglikemia adalah kondisi umum yang terkait dengan penderita diabetes, yakni adanya peningkatan kadar glukosa darah yang biasanya di atas 7,2 mmol/L. Seiring berjalannya waktu hal tersebut menyebabkan kerusakan serius pada berbagai sel (biasanya saraf dan pembuluh darah). Beberapa tanda dan gejala lainnya diantaranya kadar glukosa dalam urin yang tinggi, sering buang air kecil, rasa haus yang meningkat dan hilangnya nafsu makan. (American Diabetes Association, 2014)

b. Penyebab, Gejala Dan Tanda Diabetes Melitus Tipe 2

Diabetes Melitus Tipe 2 disebabkan oleh ketidakmampuan sel beta pankreas untuk mensekresi insulin untuk membantu mengatur glukosa dalam darah dan jaringan, selain itu juga dapat disebabkan oleh faktor genetik yang berhubungan dengan faktor lingkungan (Kaprio et

al., 1992). Komponen yang paling penting penyebab diabetes melitus adalah obesitas perut, kelebihan berat badan, dan aktivitas fisik (Stumvoll et al., 2008).

Beberapa tanda dan gejala pada tahap awal berkembangnya diabetes meliputi rasa haus, kelelahan, penurunan berat badan, penyembuhan luka yang lambat, sering buang air kecil, rasa lapar dan disorientasi terus-menerus, penglihatan kabur yang dapat menyebabkan masalah mata pada tahap akhir penyakit (Karuranga et al., 2017).

c. Diagnosis, Pengobatan dan Penatalaksanaan Diabetes Melitus Tipe 2

Pemeriksaan skrining yang digunakan untuk mendiagnosis diabetes adalah glukosa plasma puasa, tes toleransi glukosa oral dan hemoglobin terglikasi atau bentuk umumnya adalah HbA1c. Individu dengan kadar glukosa plasma puasa di atas 7,0 mmol/L didiagnosis menderita diabetes. Dengan menggunakan tes toleransi glukosa oral, kadar glukosa plasma pasca-prandial 120 menit sebesar 11,1 mmol/L juga digunakan dalam mendiagnosis diabetes. Hemoglobin terglikasi (HbA1c) merupakan metode alternatif diagnosis diabetes mellitus (ADA, 2014). Nilai HbA1c 6,5% adalah titik potong untuk diagnosis, dan nilai di atas ini menunjukkan adanya diabetes mellitus (American Diabetes Association, 2014).

Diabetes melitus tipe 2 dapat diobati dengan menggunakan terapi obat. Obat yang sering digunakan adalah metformin dan

thiazolidinedione, metformin yang berguna mengurangi resistensi jaringan terhadap insulin dengan menekan pelepasan glukosa oleh hati. Thiazolidinedione memfasilitasi pembuangan glukosa yang distimulasi insulin di otot (Ramachandran et al., 2006). Perawatan dan tindakan manajemen lainnya terdiri dari, perubahan pola diet dan partisipasi dalam beberapa bentuk aktivitas fisik (Zimmet et al., 2001)

d. Komplikasi Diabetes Melitus Tipe 2

Ada banyak keterikatan yang terkait dengan diabetes mellitus. Keterikatan ini didelegasikan mikrovaskular atau makrovaskular. Keterikatan mikrovaskular termasuk kerusakan sistem saraf (neuropati), kerusakan sistem ginjal (nefropati) dan kerusakan mata (retinopati). Kompleksitas makrovaskular mencakup penyakit kardiovaskular, seperti stroke dan penyakit pembuluh darah perifer. Penyakit pembuluh darah perifer menyebabkan luka, gangren, dan, akhirnya, amputasi (DeFronzo et al., 1992). Retinopati adalah gejala paling umum dari diabetes mellitus terutama tipe 2 dan peningkatannya tergantung pada lamanya penyakit. Variabel yang terlibat dalam perkembangan retinopati diabetik termasuk ras, jenis kelamin, hipertensi, kehamilan, dan gangguan sistemik vaskulopati (Fowler, 2008). Nefropati diabetik adalah kerusakan pada ginjal penderita diabetes dan ini ditunjukkan sebagai proteinuria dan selanjutnya menyebabkan gagal ginjal. Keterikatan neurologis seperti kesemutan, neurodermatitis adalah normal (Fowler, 2008).

e. Faktor Resiko Diabetes Melitus Tipe 2

1) Obesitas

Salah satu faktor risiko penting diabetes melitus tipe 2 adalah obesitas dan pencegahannya berhubungan langsung dengan pengendalian berat badan (Karuranga et al., 2017). Dengan penurunan berat badan, resistensi insulin yang ditingkatkan oleh obesitas adalah suatu kondisi yang dikategorikan oleh peningkatan produksi insulin dan toleransi glukosa yang terganggu bersifat reversibel (Karuranga et al., 2017). Diperkirakan lebih dari 1,1 miliar orang dewasa mengalami kelebihan berat badan, 312 juta di antaranya mengalami obesitas, kemudian setidaknya 155 juta anak di seluruh dunia diperkirakan mengalami obesitas dan kelebihan berat badan (Hossain et al., 2007). Studi penelitian dengan perawat telah membuktikan bahwa ada hubungan timbal balik antara index masa tubuh, obesitas dan penambahan berat badan dengan perkembangan diabetes melitus tipe 2. Risiko diabetes melitus tipe 2 meningkat 90 kali lipat pada perawat yang mengalami obesitas dengan index masa tubuh minimal 35 kg/m² dibandingkan dengan berat badan normal mereka (BMI<20kg/m²) pada usia 18 tahun. Penelitian juga menyebutkan bahwa durasi lama keadaan obesitas semakin meningkatkan risiko diabetes melitus tipe 2 (Wannamethee & Shaper, 1999).

Studi telah mengungkapkan bahwa, penurunan berat badan secara langsung meningkatkan sensitivitas insulin, intoleransi glukosa dan profil lipid darah yang lebih baik, kemudian ada juga peningkatan yang signifikan pada tingkat glikosilasi dengan penurunan berat badan. Hal tersebut menyimpulkan bahwa risiko pengembangan diabetes melitus tipe 2 berkurang dengan penurunan berat badan (Wannamethee & Shaper, 1999). Telah lama didokumentasikan bahwa indeks massa tubuh (BMI; dalam kg/m²) adalah prediktor mortalitas dan morbiditas yang disebabkan oleh banyak gangguan kronis, termasuk diabetes tipe 2. Selain itu, telah diakui bahwa obesitas perut, dihitung dengan lingkar pinggang, memprediksi risiko kesehatan terkait obesitas, dan bukti bobot menunjukkan bahwa lingkar pinggang dengan BMI memprediksi risiko kesehatan lebih baik dibandingkan dengan BMI saja (Janssen et al., 2004). Secara statistik, penemuan saat ini menunjukkan bahwa lingkar pinggang adalah indikator risiko kesehatan yang lebih kuat daripada BMI (Janssen et al., 2004).

2) Merokok

Sebuah studi oleh Wannamethee et al. (2001) menunjukkan bahwa, risiko mengembangkan diabetes melitus tipe 2 meningkat pada pria dengan berat badan normal yang merokok secara teratur disamakan dengan non-perokok dan ada risiko relatif pada perokok sekunder. Juga, ada peningkatan risiko bagi orang-orang yang

merokok pada usia yang lebih muda dan untuk perokok saat ini risikonya meningkat (Wannamethee et al., 2001). Berhenti merokok meningkatkan sensitivitas insulin dan profil lipoprotein sehingga mengurangi risiko pengembangan diabetes melitus tipe 2 (Wannamethee et al., 2001)

3) Aktivitas Fisik dan Makanan

Banyak penelitian pendahuluan secara acak menemukan bahwa diet saja, olahraga saja, dan menggabungkan pola makan dan olahraga sama-sama berhasil dalam mengurangi perpindahan dari gangguan resistensi glukosa ke diabetes. Terdapat bukti kuat dan dapat diandalkan bahwa aktivitas fisik dan pengurangan berat badan menurunkan frekuensi diabetes melitus tipe 2 pada orang dengan gangguan resistensi glukosa (Sigal et al., 2006). Salmerón et al. (1997) menegaskan bahwa diet dengan indeks glikemik tinggi dan sereal rendah serat dihipotesiskan menjadi faktor risiko independen diabetes melitus tipe 2. Konsumsi lebih banyak buah dan sayuran dapat mengurangi risiko diabetes melitus tipe 2 dan diusulkan bahwa serat tidak larut meningkatkan sensitivitas jaringan terhadap insulin dan menurunkan risiko diabetes melitus tipe 2 (Montonen et al., 2005). Makanan yang kaya akan susu murni, daging merah dan mentega meningkatkan risiko diabetes melitus tipe 2 (Montonen et al., 2005). Serat makanan membantu menghindari perkembangan

diabetes melitus tipe 2 dengan mengurangi permintaan insulin setelah makan (Montonen et al., 2005).

4) Faktor Resiko Lainnya

Faktor risiko lainnya termasuk; meningkatkan trigliserida, mengurangi kolesterol HDL, meningkatkan tekanan darah, riwayat keluarga diabetes dan penyakit kardiovaskular yang sudah ada sebelumnya (Alberti et al., 2007). Diabetes tipe 2 disebabkan oleh kombinasi faktor genetik dan gaya hidup, penelitian telah menunjukkan bahwa ada gen yang mempengaruhi seseorang untuk mengidap penyakit diabetes dan juga dianggap sebagai faktor penting untuk perkembangan diabetes yang memerlukan adanya faktor lingkungan dan perilaku, terutama yang terkait dengan gaya hidup untuk aktivitas fisik (Alberti et al., 2007).

2. Kadar Glukosa Darah

a. Pengertian Kadar Glukosa Darah

Kadar glukosa darah adalah kadar glukosa yang terdapat dalam darah yang terbentuk dari karbohidrat dalam makanan dan disimpan sebagai glikogen pada hati dan otot rangka. Kadar glukosa darah merupakan sumber energi utama bagi sel tubuh pada otot dan jaringan (Sustrani, 2006).

b. Hubungan Glukosa Darah dan Insulin

Kadar glukosa darah membutuhkan insulin yang dikeluarkan oleh sel-sel beta dalam pankreas dalam melakukan fungsinya, Insulin

berfungsi dalam mengendalikan kadar glukosa darah. Insulin mengendalikan kadar glukosa darah dengan cara mengatur dan menyimpannya. Pada saat tubuh dalam keadaan puasa, pankreas mengeluarkan insulin dan glukagon (hormon pankreas) secara bersama-sama untuk mempertahankan kadar glukosa darah normal (Sustrani, 2006). Kadar glukosa tidak boleh lebih tinggi dari 180 mg/dl dan tidak lebih rendah dari 60 mg/dl sehingga tubuh mempunyai mekanisme dalam mengaturnya agar selalu konstan.

Kompensasi yang dilakukan oleh tubuh dalam menurunkan kadar glukosa darah adalah dengan cara sebagai berikut (LeFever Kee, 2007):

- 1) Meningkatkan produksi insulin
- 2) Mengeluarkan gula melalui urin
- 3) Menghilangkan dalam proses pembakaran
- 4) Menyimpan dalam jaringan

c. Macam Kontrol Kadar Glukosa Darah

1) Kadar glukosa Darah Sewaktu

Pemeriksaan kadar glukosa darah sewaktu adalah pemeriksaan glukosa darah yang dilakukan setiap waktu, tanpa ada syarat puasa dan makan terlebih dahulu. Pemeriksaan ini dilakukan sebanyak 4 kali sehari pada saat sebelum makan sebanyak 3 kali dan sebelum tidur 1 kali dan tes ini dapat dilakukan secara mandiri (Andreassen et al., 2014). Pemeriksaan kadar glukosa darah sewaktu tidak menggambarkan pengendalian diabetes melitus jangka

panjang (pengendalian glukosa darah selama kurang lebih 3 bulan). Normalnya hasil pemeriksaan kadar glukosa darah sewaktu berkisar antara 80-144 mg/dl. Pemeriksaan ini dilakukan untuk mengatasi permasalahan yang mungkin timbul akibat perubahan kadar glukosa secara mendadak (Tandra, 2013).

2) Kadar Glukosa Darah Puasa

Pemeriksaan kadar glukosa darah puasa adalah pemeriksaan yang dilakukan setelah pasien berpuasa selama 8-10 jam. Pemeriksaan ini bertujuan untuk mendeteksi adanya diabetes atau reaksi hipoglikemik. Standarnya pemeriksaan ini dilakukan minimal 3 bulan sekali. Kadar glukosa darah normal pada saat puasa adalah 70-126 mg/dl. Menurut IDF, ADA, dan Perkumpulan Endokrinologi Indonesia (Perkeni) telah sepakat bahwa apabila kadar glukosa darah pada saat puasa di atas 7,0 mmol/L (126 mg/dl) maka seseorang diagnosis mengalami diabetes melitus (Tandra, 2013).

3) Kadar glukosa Darah 2 Jam Setelah Makan (Postprandial)

Pemeriksaan kadar postprandial adalah pemeriksaan kadar glukosa darah yang dilakukan saat 2 jam setelah makan. Pemeriksaan ini bertujuan untuk mendeteksi adanya diabetes atau reaksi hipoglikemik. Standarnya pemeriksaan ini dilakukan minimal 3 bulan sekali. Kadar glukosa di dalam darah akan mencapai kadar yang paling tinggi pada saat dua jam setelah makan. Normalnya, kadar glukosa dalam darah tidak akan melebihi 180 mg per 100 cc

darah. Kadar glukosa darah 2 jam sesudah makan di atas 11,1 mmol/L (200 mg/dl) maka seseorang diagnosis mengalami diabetes melitus (Tandra, 2013)

4) HbA1c

HbA1c adalah zat yang terbentuk dari reaksi antara glukosa dan hemoglobin (bagian dari sel darah merah yang bertugas mengangkut oksigen ke seluruh tubuh). Makin tinggi kadar glukosa darah, maka semakin banyak molekul hemoglobin yang berkaitan dengan gula. Apabila pasien sudah pasti terkena diabetes melitus, maka pemeriksaan ini penting dilakukan pasien setiap 3 bulan sekali.

Jumlah HbA1c yang terbentuk, bergantung pada kadar glukosa dalam darah. Hasil pemeriksaan HbA1c dapat menggambarkan rata-rata kadar glukosa pasien diabetes melitus dalam waktu 3 bulan. Selain itu, pemeriksaan HbA1c juga dapat dipakai untuk menilai kualitas pengendalian diabetes melitus karena hasil pemeriksaan HbA1c tidak dipengaruhi oleh asupan makanan, obat, maupun olahraga sehingga dapat dilakukan kapan saja tanpa ada persiapan khusus (Tandra, 2013).

3. Senam Diabetes Seri 7

Senam diabetes merupakan aktivitas aerobik bagi penderita diabetes melitus dengan serangkaian gerakan yang dipilih secara sengaja dengan cara mengikuti irama musik sehingga melahirkan ketentuan

ritmis, kontinuitas dan durasi tertentu untuk mencapai tujuan tertentu (Fitriani & Fadilla, 2020). Senam diabetes telah dilaksanakan sejak tahun 1997 di klub-klub diabetes di Indonesia. Saat ini senam diabetes terdiri dari seri 1 hingga seri 7. Gerakan-gerakan dari senam diabetes seri 7 dapat dilihat dengan mengakses link berikut ini: tinyurl.com/SenamDiabetesSeri7

Senam diabetes adalah senam termasuk kelompok senam aerobik *low impact* dan ritmik, gerakannya menyenangkan dan tidak membosankan, gerakan dalam senam ini dapat diikuti oleh semua kelompok umur sehingga menarik antusiasme kelompok dalam klub – klub diabetes. Senam diabetes efektif dapat menurunkan kadar glukosa darah dan memperlancar peredaran darah perifer (Rahayuningrum & Yenni, 2018). Kurdanti & Khasana (2018) merekomendasikan untuk melakukan senam diabetes seminggu 3 kali dengan durasi 30 menit disetiap sesinya.

American College of Sports Medicine (ACSM) mendefinisikan latihan aerobik sebagai setiap aktivitas yang menggunakan kelompok otot besar, dapat dipertahankan terus menerus dan bersifat berirama (Wahid et al., 2016). Sesuai dengan namanya, kelompok otot yang diaktifkan oleh jenis latihan ini mengandalkan metabolisme aerobik untuk mengekstrak energi dalam bentuk adenosin trifosfat (ATP) dari asam amino, karbohidrat, dan asam lemak.

Pada saat aktivitas aerobik otot berkontraksi dan kemudian mengalami relaksasi. Glukosa akan dipakai atau dibakar untuk energi. glukosa akan dipindahkan dari darah ke otot selama dan setelah aktivitas

aerobik. Dengan demikian, glukosa darah akan turun. Di samping itu, aktivitas aerobik membuat insulin menjadi lebih sensitif. Insulin akan bekerja dengan lebih baik untuk membuka pintu masuk bagi glukosa ke dalam sel.

Kanaley et al., (2022) merekomendasikan bahwa latihan aerobik bisa dilakukan dengan ketentuan sebagai berikut:

- a. Bentuk latihan bisa dengan berjalan, lari-lari kecil (*jogging*), bersepeda, berenang, berbagai bentuk aktivitas air, mendayung, senam atau menari, latihan interval dan lain sebagainya yang penting menggunakan sistem energi aerobik dalam aktivitas fisiknya.
- b. Intensitas latihannya sedang (40-59% dari VO_2R atau HRR, RPE 11-12) atau tinggi (60%-89% dari VO_2R atau HRR, RPE 14-17)
- c. Frekuensi 3-7 kali dalam seminggu dengan catatan tidak lebih dari dua hari berturut untuk aktivitas yang berat.
- d. Durasi latihan minimal 150-300 menit/minggu untuk intensitas sedang dan 75-150 menit/minggu untuk intensitas tinggi atau yang setara kombinasinya
- e. Peningkatan dosis latihan dilakukan berdasarkan pada pertimbangan status kebugaran, usia, berat badan, status kesehatan, dan sasaran individu. Progresi secara bertahap baik intensitas dan volume latihannya direkomendasikan.

4. Latihan *Body Weight*

Latihan *body weight* merupakan jenis latihan resisten/beban yang bisa dilakukan tanpa menggunakan alat, dan sebagai bebannya menggunakan beban internal atau berat tubuh sendiri (Lestari & Nasrulloh, 2018). Latihan resisten merupakan berbagai jenis latihan yang menyebabkan kontraksi otot secara statis maupun dinamis yang ditahan oleh gaya yang berasal dari luar baik secara manual maupun mekanikal (Kisner & Colby, 2012). Pada dasarnya latihan *body weight* sama dengan latihan resisten lainnya, tetapi dibedakan dengan model latihan dan variasi latihan yang berbeda. Latihan *body weight* merupakan latihan yang sistematis dengan menggunakan beban tubuh sebagai alat guna mencapai tujuan seperti memperbaiki kondisi fisik, mencegah terjadinya cedera atau untuk tujuan kesehatan (Bayu & Budiwanto, 2019)..

Latihan resisten menggunakan *bodyweight* biasanya dipilih disebabkan karena minimnya alat untuk digunakan sebagai beban luar. Ciri-ciri gerakan latihan *body weight* harus memiliki unsur *pressing*, *pushing*, dan *pulling*. Hal ini bertujuan untuk menyeimbangkan tubuh dengan gravitasi sehingga tujuan latihan *bodyweight* tercapai. *Crunch*, *sit up*, *lunge*, *squat*, *push up*, *pull up*, *back up* maupun *plank* merupakan beberapa contoh dari latihan *body weight*.

Flack et al. (2010) menyimpulkan bahwa latihan resisten mungkin merupakan pendekatan intervensi yang efektif untuk orang dewasa paruh baya dan lebih tua untuk melawan penurunan sensitivitas insulin terkait usia

dan untuk mencegah timbulnya diabetes tipe 2. Posisi ini didukung oleh penelitian, yang menunjukkan peningkatan resistensi insulin dan kontrol glikemik (Gordon et al., 2009). Latihan resisten juga telah terbukti mengurangi lemak perut, yang mungkin sangat penting untuk pencegahan diabetes. Hal ini karena resistensi insulin tampaknya berhubungan dengan akumulasi lemak perut pada orang dewasa yang menua (Kohrt et al., 1993). Berdasarkan tinjauan literatur, Flack et al. (2010) menyarankan bahwa program pelatihan resistensi yang menggabungkan protokol volume dan intensitas yang lebih tinggi mungkin lebih efektif untuk meningkatkan resistensi insulin dan toleransi glukosa dibandingkan dengan protokol latihan volume rendah dan intensitas rendah. Rekomendasi ini konsisten dengan pedoman pelatihan resistensi dari American Diabetes Association untuk melatih semua kelompok otot utama, 3 hari dalam seminggu, tiga set, 8 sampai 10 repetisi pada intensitas tinggi (American Diabetes Association, 2006). Kemudian Kanaley et al., (2022) secara lebih detail merekomendasikan latihan resisten untuk pasien diabetes melitus tipe 2 dengan ketentuan berikut ini:

- a. Bentuk latihan bisa dengan *free weight*, *machine*, karet resisten, atau beban tubuh sendiri dengan jumlah gerakan 8-10 gerakan yang melibatkan kelompok otot utama,
- b. Intensitas latihan sedang dengan 50%-69% dari 1RM, atau tinggi dengan 70%-85% dari 1RM.

- c. Frekuensi latihannya 2-3 hari per-minggu, namun tidak dilakukan pada hari secara berurutan
- d. Dilakukan 10-15 repetisi pada setiap *set*-nya dengan jumlah *set*-nya 2-3 *set* disetiap sesi latihannya.
- e. Progresi latihan dilakukan dengan menambah beban/resisten terlebih dahulu, dilanjut dengan peningkatan jumlah *set* dan kemudian dilanjutkan dengan peningkatan frekuensi latihan.

Sebuah meta-analisis oleh Strasser et al. (2010) mengungkapkan bahwa latihan ketahanan mengurangi jaringan adiposa visceral dan menurunkan hemoglobin glikosilasi (HbA1c) pada orang dengan metabolisme glukosa abnormal. Penulis *review* menyimpulkan bahwa latihan resisten harus direkomendasikan untuk pencegahan dan pengelolaan diabetes tipe 2 dan gangguan metabolisme (Strasser et al., 2010).

Menurut Phillips & Winett (2010), latihan resisten dikaitkan dengan peningkatan penyerapan glukosa oleh otot dan homeostasis insulin karena peningkatan luas penampang otot dan massa tubuh tanpa lemak, serta peningkatan kualitatif dalam sifat metabolisme otot, termasuk peningkatan kepadatan. transporter glukosa tipe 4, kandungan/aktivitas glikogen sintase, dan pembersihan glukosa yang dimediasi insulin. Ada juga bukti bahwa latihan resisten mungkin lebih baik daripada latihan aerobik untuk meningkatkan sensitivitas insulin dan untuk menurunkan HbA1c (Bweir et al., 2009).

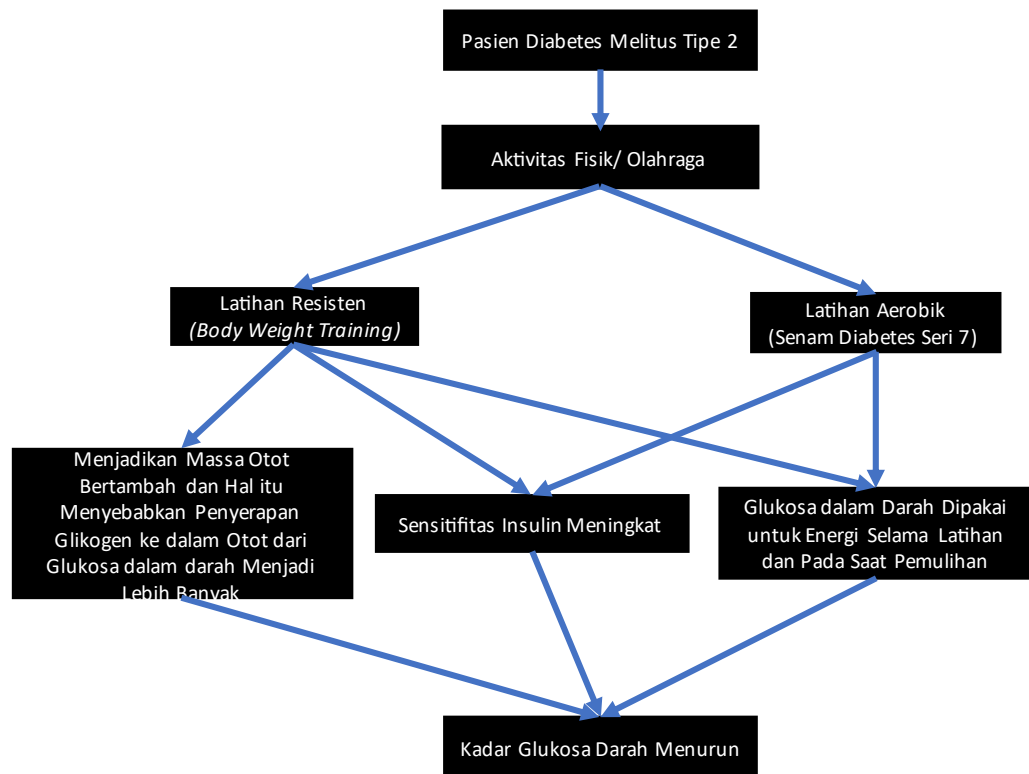
B. Penelitian yang Relevan

1. Penelitian Pratiwi (2018) yang berjudul “Pengaruh *Resistance Exercise* Terhadap Perbaikan Neuropati Diabetikum, Ankle Brachial Index Dan Kadar Glukosa Darah Pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2” mengungkapkan bahwa latihan resisten berpengaruh terhadap penurunan kadar glukosa darah.
2. Penelitian Adifa (2019) yang berjudul “Pengaruh Latihan Beban Terhadap Kadar Gula Darah Puasa dan Kolesterol Total Pada Peserta Obesitas Sentral di Pusat Kebugaran Gym Bandar Lampung” mengungkapkan bahwa latihan beban dapat menurunkan kadar glukosa darah.
3. Penelitian Afridon & Komalasari (2018) yang berjudul “Efektivitas Senam Diabetes Terhadap Penurunan Kadar Glukosa Darah Pada Penderita Diabetes Melitus (DM) Tipe-2 di Puskesmas KTK Kota Solok” mengungkapkan senam diabetes melitus efektif dalam menurunkan kadar glukosa darah.
4. Penelitian Oktavianisya & Aliftitah (2022) yang berjudul “Pengaruh Senam Diabetes Melitus terhadap Penurunan Kadar Gula Darah pada Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2” mengungkapkan bahwa terdapat pengaruh senam diabetes terhadap penurunan kadar glukosa darah pasien diabetes melitus tipe 2.
5. Penelitian Ranasinghe et al., (2021) yang berjudul “*Glycemic and cardiometabolic effects of exercise in South Asian Sri Lankans with type 2 diabetes mellitus: A randomized controlled trial Sri Lanka diabetes aerobic*

and resistance training study (SL-DARTS)” mengungkapkan bahwa latihan resisten lebih efektif dibandingkan latihan aerobik dalam menurunkan kadar glukosa darah pasien diabetes melitus tipe 2

C. Kerangka Berfikir

Pasien diabetes melitus tipe 2 diharuskan untuk dapat mengendalikan kadar glukosa darahnya agar tidak terjadi komplikasi mikrovaskular maupun makrovaskular. Pasien diabetes melitus tipe 2 dapat mengendalikan kadar glukosa darahnya dengan aktivitas fisik/olahraga baik yang berbentuk aerobik maupun berbentuk resisten. Pada saat aktivitas fisik/olahraga glukosa akan dipakai atau dibakar untuk energi. Glukosa akan dipindahkan dari darah ke otot selama dan setelah aktivitas fisik. Dengan demikian, glukosa darah akan turun. Di samping itu, aktivitas fisik membuat insulin menjadi lebih sensitif. Insulin akan bekerja dengan lebih baik untuk membuka pintu masuk bagi glukosa ke dalam sel. Latihan aerobik (senam diabetes seri 7) maupun latihan resisten (latihan *body weight*) dapat menurunkan kadar glukosa darah pasien diabetes melitus tipe 2. Latihan resisten juga dapat meningkatkan massa otot. Otot berperan dalam menampung glikogen dari darah sehingga kadar glukosa dalam darah dapat terserap. Semakin tinggi/besar massa ototnya semakin banyak glikogen yang terserap sehingga kadar glukosa dalam darah bisa berkurang.



Gambar 2.1. Kerangka Berfikir

D. Hipotesis

Berdasarkan kajian teori, penelitian yang relevan dan kerangka berfikir diatas maka hipotesis penelitian ini adalah sebagai berikut:

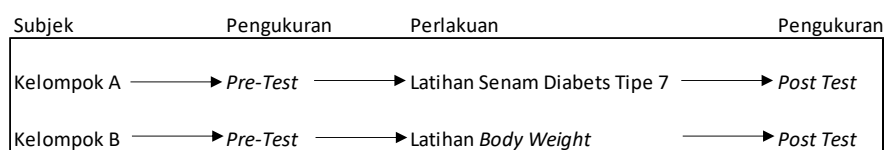
1. Senam diabetes seri 7 menurunkan kadar glukosa darah pasien diabetes melitus tipe 2
2. Latihan *body weight* menurunkan kadar glukosa darah pasien diabetes melitus tipe 2.
3. Latihan *body weight* lebih baik dalam menurunkan kadar glukosa darah pasien diabetes melitus tipe 2 dibandingkan dengan senam diabetes seri 7.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian *quasy experiment* dengan rancangan *two group pre-test post-test design*. Kelompok A diberikan perlakuan berupa latihan senam diabetes seri 7 dan kelompok B diberikan perlakuan berupa latihan *body weight*. Senam diabetes seri 7 dilaksanakan empat kali dalam seminggu, sedangkan latihan *body weight* dilaksanakan tiga kali dalam seminggu. Kedua kelompok menjalankan program latihan fisik selama tiga bulan.



Gambar 3.1. Desain Penelitian


B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Puskesmas Kecamatan Rancah dan rumah masing-masing peserta/sampel penelitian. Penelitian ini dilakukan pada tanggal 22 juni hingga 23 september 2023.

C. Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah semua pasien diabetes melitus tipe 2 di puskesmas Kecamatan Rancah. Berdasarkan hasil studi pendahuluan, jumlah kunjungan pasien diabetes melitus tipe 2 pada bulan september 2022

adalah 42 pasien. Perhitungan jumlah sampel ditetapkan berdasarkan perhitungan dengan menggunakan Sample Size Calculator dari <https://www.ai-therapy.com/psychology-statistics/sample-size-calculator> dengan menetapkan *test family: t-test*, menetapkan *sample group: independent group*, *number of tail:s two*, *effect size 1,6*, *significant level (α) 0.05* dan *Power 0,8* maka jumlah sampelnya diketahui sebesar 16 orang. Jumlah sampel tersebut dibagi kedalam dua kolompok, yakni 8 orang kedalam kelompok latihan senam diabetes seri 7 dan 8 orang kedalam kelompok latihan *body weight*.



The image shows a screenshot of a web-based Sample Size Calculator. The interface is titled "Results" and displays the calculated sample size. The parameters entered are: Test family: t-test, Sample groups: Independent groups, Number of tails: Two, Effect size: 1.6, Significance level (α): 0.05, and Power: 0.8. The result shown is "The total number of subjects required: 16 (8 in each group)". A blue "Submit" button is visible at the bottom of the form.

Parameter	Value
Test family	t-test
Sample groups	Independent groups
Number of tails	Two
Effect size	1.6
Significance level (α)	0.05
Power	0.8
Result	The total number of subjects required: 16 (8 in each group)

Gambar 3.2. *Sample Size Calculator*

Sampel pada penelitian ini diambil menggunakan teknik pengambilan sampel *non probability sampling* jenis *purposive sampling* yaitu suatu teknik pemilihan sampel dengan cara memilih sampel diantara populasi sesuai dengan yang dikehendaki peneliti, sehingga sampel tersebut dapat mewakili karakteristik populasi yang telah dikenal sebelumnya (Nursalam, 2016).

D. Definisi Operasional Variabel

1. Senam Diabetes Seri 7

Senam diabetes seri 7 merupakan aktivitas aerobik berbentuk tarian dengan mengikuti irama musik. Waktu latihannya adalah sekitar 46 menit 32 detik yang terdiri dari pemanasan, latihan inti, dan pendinginan. Senam diabetes seri 7 dilakukan dengan frekuensi 4 kali seminggu selama 3 bulan.

2. Latihan *Body Weight*

Latihan *body weight* merupakan latihan resisten dengan menggunakan beban tubuh sendiri. Latihan *body weight* dilakukan dengan 8 gerakan (*push up, sit up, superman back up, triceps dips, hamstring bridge, russian twist, alternating lunges, pike push up*) dengan sistem latihan *circuit*. Jumlah repetisi di setiap gerakannya adalah sebanyak mungkin semampunya sampai mendekati *failure (training to close to failure)* sebanyak 3 set. Latihan tersebut dilakukan 3 kali dalam seminggu dan dilakukan selama 3 bulan.

3. Kadar Glukosa Darah

Kadar glukosa darah adalah kadar glukosa yang terdapat dalam darah yang terbentuk dari karbohidrat dalam makanan dan disimpan sebagai glikogen pada hati dan otot rangka. Kadar glukosa darah dalam penelitian ini merupakan indikator berhasil atau tidaknya suatu program aktivitas fisik dalam mengendalikan diabetes melitus tipe 2. Kadar gula darah yang diteliti adalah kadar glukosa darah puasa.

E. Instrumen Penelitian

Kadar glukosa darah diketahui dengan nilai kadar glukosa darah puasa pada pemeriksaan kadar glukosa di Laboratorium Puskesmas Kecamatan Rancah, Kabupaten Ciamis.

F. Teknik Analisis Data

Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis inferensial (uji signifikansi). Analisis inferensial yang digunakan adalah uji bivariat untuk menganalisis pengaruh senam diabetes melitus seri 7 dan latihan *body weight* terhadap penurunan kadar glukosa darah.

1. Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan terlebih dahulu sebelum melakukan analisis data. Uji normalitas pada penelitian ini menggunakan uji *Shapiro-wilk*, dikarenakan subjek yang digunakan kurang dari 50 sampel.

2. Uji Hipotesis

a. *Paired sample t-test*

Untuk mengetahui pengaruh sebelum dan sesudah perlakuan senam diabetes seri 7 dan latihan *body weight* maka dilakukan *paired sample t-test* karena data-datanya berdistribusi normal

b. *Independent T-Test*

Untuk membandingkan antara dua perlakuan dan untuk mengetahui mana yang lebih berpengaruh diantara senam diabetes seri 7 dan latihan *body weight* dalam menurunkan kadar glukosa darah akan

dilakukan uji *independent t-test* karena data-datanya berdistribusi normal.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Deskripsi Data Penelitian

Berikut adalah hasil analisis data deskriptif yang data lengkapnya tertera pada lampiran:

Tabel 4.1. Hasil Analisis Data Deskriptif Data Kadar Glukosa Darah Puasa

	N	Minimum	Maximum	Sum	Mean	Std. Deviation
Pretest Senam	8	105	265	1466	183.25	61.376
Posttest Senam	8	113	316	1486	185.75	63.100
Pretest Beban	8	132	419	2159	269.88	93.644
Posttest Beban	8	108	350	1543	192.88	76.944

Berdasarkan rangkuman hasil analisis deskriptif data pada tabel 4.1 di atas, maka dapat diuraikan sebagai berikut:

- Hasil data deskriptif tes awal (pretest) kelompok senam diabetes seri 7, dari jumlah sampel 8 orang diperoleh total nilai sebanyak 1466. Nilai rata-rata yang diperoleh 183.25 dengan hasil standar deviasi 61.376. Nilai minimal 105 dan nilai maksimal 265.
- Hasil data deskriptif tes akhir (posttest) kelompok senam diabetes seri 7, dari jumlah sampel 8 orang diperoleh total nilai sebanyak 1486. Nilai rata-rata yang diperoleh 185.75 dengan hasil standar deviasi 63.100. Nilai minimal 113 dan nilai maksimal 316.

- c. Hasil data deskriptif tes awal (pretest) kelompok latihan *body weight*, dari jumlah sampel 8 orang diperoleh total nilai sebanyak 2159. Nilai rata-rata yang diperoleh 269,88 dengan hasil standar deviasi 93,644. Nilai minimal 132 dan nilai maksimal 419.
- d. Hasil data deskriptif tes akhir (posttest) kelompok latihan *body weight*, dari jumlah sampel 8 orang diperoleh total nilai sebanyak 1543. Nilai rata-rata yang diperoleh 192,88 dengan hasil standar deviasi 76,944. Nilai minimal 108 dan nilai maksimal 350.

2. Uji Normalitas untuk Persyaratan Analisis

Berikut adalah hasil uji normalitas data dengan *Shapiro-Wilk Test* yang telah dilakukan:

Tabel 4.2. Hasil Uji Normalitas Data

Kelompok Data	P	Nilai α	Kesimpulan
Pretest Kelompok Senam Diabetes Seri 7	0.469	0.05	Normal
Posttest Kelompok Senam Diabetes Seri 7	0.068		Normal
Pretest Kelompok Latihan <i>Body Weight</i>	0.555		Normal
Posttest Kelompok latihan <i>Body Weight</i>	0.305		Normal

Berdasarkan tabel 4.1 diatas yang merupakan rangkuman hasil pengujian normalitas data pada setiap variabel penelitian dapat diuraikan sebagai berikut :

- 1) Berdasarkan hasil uji normalitas data dengan *Shapiro-Wilk Test*, maka tes awal kadar glukosa darah kelompok senam diabetes seri 7 memiliki tingkat probabilitas (P) 0,469 dan nilai tersebut lebih besar dari pada nilai α 0,05. Dengan demikian data tes awal kadar glukosa darah kelompok senam diabetes seri 7 yang diperoleh berdistribusi normal.
- 2) Berdasarkan hasil uji normalitas data dengan *Shapiro-Wilk Test*, maka tes akhir kadar glukosa darah kelompok senam diabetes seri 7 memiliki tingkat probabilitas (P) 0,068 dan nilai tersebut lebih besar dari pada nilai α 0,05. Dengan demikian data tes akhir kadar glukosa darah kelompok senam diabetes seri 7 yang diperoleh berdistribusi normal.
- 3) Berdasarkan hasil uji normalitas data dengan *Shapiro-Wilk Test*, maka tes awal kadar glukosa darah kelompok latihan *bodyweight* memiliki tingkat probabilitas (P) 0,555 dan nilai tersebut lebih besar dari pada nilai α 0,05. Dengan demikian data tes awal kadar glukosa darah kelompok latihan *bodyweight* yang diperoleh berdistribusi normal.
- 4) Berdasarkan hasil uji normalitas data dengan *Shapiro-Wilk Test*, maka tes akhir kadar glukosa darah kelompok latihan *bodyweight* memiliki tingkat probabilitas (P) 0,305 dan nilai tersebut lebih besar dari pada nilai α 0,05. Dengan demikian data tes akhir kadar glukosa

darah kelompok latihan *bodyweight* yang diperoleh berdistribusi normal.

3. Uji Hipotesis

Uji hipotesis *paired sample t-test* dilakukan setelah uji prasyarat telah memenuhi syarat. *Paired sample t-test* dilakukan untuk mengetahui pengaruh *pretest* dan *posttest* pada setiap kelompok pada taraf signifikansi sebesar 0,05. Berikut data hasil uji *paired sample t-test* pada kedua kelompok:

a. Senam Diabetes Seri 7 Menurunkan Kadar Glukosa Darah Pasien Diabetes Melitus Tipe 2

Pengujian hipotesis pertama yaitu untuk mengetahui pengaruh senam diabetes seri 7 dalam menurunkan kadar glukosa darah pasien diabetes melitus tipe 2 dengan menggunakan *paired sample t-test* yaitu *pretest* dan *posttest* kadar glukosa darah kelompok senam diabetes seri 7. Adapun hasilnya dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 4.3. Statistik *Paired Sampel* Kelompok Senam Diabetes Seri 7

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	Pretest Senam Diabetes Seri 7	183.25	8	61.376	21.700
	Posttest Senam Diabetes Seri 7	185.75	8	63.100	22.309

Berdasarkan tabel diatas, maka dapat disimpulkan bahwa tidak ada pengaruh senam diabetes seri 7 terhadap kadar glukosa darah karena nilai rata-rata *posttest* yang lebih tinggi dibandingkan dengan nilai *pretest* rata-rata atau ($\mu A1\ 183.25 < \mu A2\ 185.75$) dengan selisih - 2,5. Kemudian untuk melihat nilai signifikansinya dapat dilihat tabel dibawah ini.

Tabel 4.4. Hasil *Paired Sampel T-Test* Kelompok Senam Diabetes
Seri 7

		Paired Differences	t	df	Sig. (2-tailed)
		95% Confidence Interval of the Difference			
		Upper			
Pair 1	Pretest Senam Diabetes Seri 7 - Posttest Senam Diabetes Seri 7	53.293	-.106	7	.919

Diketahui bahwa nilai signifikannya 0,919. Nilai tersebut lebih besar daripada $\alpha 0,05$, maka dari itu berarti tidak ada perbedaan yang signifikan. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa tidak ada pengaruh yang signifikan senam diabetes seri 7 terhadap penurunan kadar glukosa darah pasien diabetes melitus tipe 2.

b. Latihan *Body Weight* Menurunkan Kadar Glukosa Darah Pasien Diabetes Melitus Tipe 2

Pengujian hipotesis kedua yaitu untuk mengetahui pengaruh latihan *body weight* dalam menurunkan kadar glukosa darah pasien diabetes melitus tipe 2 dengan menggunakan *paired sample t-test* yaitu

pretest dan *posttest* kadar glukosa darah kelompok latihan *body weight*.

Adapun hasilnya dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 4.5. Statistik *Paired Sampel* Kelompok Senam Diabetes Seri 7

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	Pretest Latihan Body Weight	269.88	8	93.644	33.108
	Posttest Latihan Body Weight	191.88	8	78.246	27.664

Berdasarkan tabel diatas, maka dapat disimpulkan bahwa ada pengaruh latihan *body weight* terhadap kadar glukosa darah karena nilai rata-rata *posttest* lebih rendah dibandingkan nilai rata-rata *pretest* atau ($\mu A1 \ 269.88 > \mu A2 \ 192.88$) dengan selisih 77. Kemudian untuk mengetahui apakah latihan *body weight* ini berpengaruh secara signifikan atau tidaknya maka dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 4.6. Hasil *Paired Sampel T-Test* Kelompok Latihan *Body Weight*

		Paired Differences			
		95% Confidence Interval of the Difference			
		Upper	t	df	Sig. (2-tailed)
Pair 1	Pretest Latihan Body Weight - Posttest Latihan Body Weight	156.721	2.343	7	.042

Berdasarkan tabel diatas diketahui nilai signifikannya 0,042. Nilai tersebut lebih kecil dari pada $\alpha 0,05$. maka dari itu berarti ada perbedaan yang signifikan. Dengan demikian dapat disimpulkan

bahwa ada pengaruh yang signifikan latihan *body weight* terhadap penurunan kadar glukosa darah pasien diabetes melitus tipe 2.

c. Latihan Body Weight Lebih Baik dalam Menurunkan Kadar Glukosa Darah Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 Dibandingkan dengan Senam Diabetes Seri 7

Uji *independent t-test* digunakan dalam penelitian ini untuk menjawab rumusan masalah “Manakah yang lebih efektif diantara senam diabetes seri 7 dan latihan *body weight* dalam menurunkan kadar glukosa darah pasien diabetes melitus tipe 2?”.

Uji *independent t test* yang dilakukan merupakan data selisih anantara nilai *pretest* dan *post-test* kelompok senam diabetes seri 7 dengan data selisih nilai *Pretest* dan *Post-test* kelompok latihan *body weight*. Hal ini dilakukan mengingat nilai rata-rata dari *pretest* kelompok senam diabetes seri 7 (μ 183.25) dan *pre-test* kelompok latihan *body weight* (μ 269.88) jauh berbeda. Berikut adalah hasil uji *independent t test*-nya:

Tabel 4.7. Statistik Kelompok Senam Diabetes Seri 7 dan Kelompok Latihan *Body Weight*

Homogeneity		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Efektivitas	Senam Diabetes Seri 7	8	-2.5000	66.73615	23.59479
	Latihan Body Weight	8	71.0000	98.04226	34.66318

Berdasarkan tabel 4.6 diatas diketahui nilai rata-rata selisih penurunan kadar glukosa darah pasien diabetes melitus tipe 2 kelompok

senam diabetes seri 7 sebesar -2,5, sementara untuk kelompok latihan *body weight* 71. Berdasarkan hasil tersebut maka dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan rata-rata penurunan kadar glukosa darah pasien diabetes melitus tipe 2 kelompok senam diabetes seri 7 dengan kelompok latihan *body weight*, dengan kelompok latihan *body weight* lebih besar penurunan kadar glukosa darahnya dibandingkan kelompok senam diabetes seri 7. Selanjutnya untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan signifikan atau tidak, dapat dilihat dan ditafsirkan dari tabel *output* uji *independent sample* berikut ini.

Tabel 4.8. Hasil Tes Homogenitas Kelompok Senam Diabetes Seri 7 dan Kelompok Latihan *Body Weight*

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means	
		F	Sig.	t	df
Efektivitas	Equal variances assumed	.839	.375	-1.753	14
	Equal variances not assumed			-1.753	12.340

Berdasarkan tabel *output* diatas diketahui nilai *sig. levene's test for equality of variance* sebesar 0,375. Nilai tersebut lebih besar dari 0,05. Maka dapat diartikan bahwa varians data antara kelompok senam diabetes seri 7 dan kelompok latihan *body weight* adalah homogen atau sama. Sehingga penafsiran tabel *output independent sample test* di bawah ini berpedoman pada nilai yang terdapat dalam tabel "*equal variances assumed*".

Tabel 4.9. *T-test for Equality of Means* Senam Diabetes Seri 7 dan Kelompok Latihan *Body Weight*

		t-test for Equality of Means			
		Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference
					Lower
Efektivitas	Equal variances assumed	0.001	-73.50000	41.93149	-163.43411
	Equal variances not assumed	.104	-73.50000	41.93149	-164.58227

Berdasarkan tabel *output independent sample test* pada bagian "*equal variances assumed*" diketahui nilai *sig. (2-tailed)* sebesar 0,001. Nilai tersebut lebih kecil dari 0,05. Maka dengan demikian dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan yang signifikan antara rata-rata penurunan kadar glukosa darah pada kelompok senam diabetes seri 7 dan latihan beban.

Berdasarkan pemaparan diatas maka dapat disimpulkan bahwa latihan *body weight* lebih baik dalam menurunkan kadar glukosa darah pasien diabetes melitus tipe 2 dibandingkan dengan latihan senam diabetes seri 7, dengan perbedaan yang signifikan.

B. Pembahasan

Hasil analisis data dan uji hipotesis yang telah dikemukakan sebelumnya, menunjukkan bahwa dari tiga hipotesis yang diajukan, ada satu hipotesis yang tidak diterima dan dua hipotesis yang diterima. Senam diabetes

seri 7 tidak berpengaruh dalam menurunkan kadar glukosa darah pasien diabetes melitus tipe 2. Hal ini tidak sesuai dengan hipotesis penelitian. Latihan *body weight* berpengaruh dalam menurunkan kadar glukosa darah pasien diabetes melitus tipe 2. Hal ini sesuai dengan hipotesis penelitian. Dengan demikian, tentu saja latihan *body weight* lebih baik dalam menurunkan kadar glukosa darah pasien diabetes melitus tipe 2 dibandingkan dengan senam diabetes seri 7. Hal ini sesuai dengan hipotesis penelitian.

Aktifitas fisik akan membuat glukosa darah terpakai oleh tubuh manusia sebagai energi pada saat dan setelah aktivitas fisik. Banyak sedikitnya glukosa darah yang terpakai oleh tubuh manusia ketika dan setelah beraktifitas fisik dipengaruhi oleh frekuensi, intensitas, waktu dan tipe dari aktifitas fisik tersebut. Semakin banyak frekuensinya, semakin tinggi intensitas latihannya, dan semakin lama waktu aktivitas fisiknya maka akan semakin banyak pula energi yang dikeluarkan dan hal ini juga berarti semakin banyak pula glukosa darah yang terpakai. Tipe aktivitas fisik anaerobik lebih membutuhkan pemulihan yang lebih lama dibandingkan tipe aktivitas fisik aerobik, sehingga aktivitas anaerobik lebih banyak membakar glukosa darah pada saat pemulihan.

1. Senam Diabetes Seri 7 Tidak Berpengaruh dalam Menurunkan Kadar Glukosa Darah Pasien Diabetes Melitus Tipe 2

Pada penelitian ini senam diabetes seri 7 dilakukan dua kali dalam setiap sesinya, menghabiskan waktu sekitar 42 menit 32 detik. Dilakukan dengan frekuensi latihan 4 kali dalam seminggu. Ini berarti durasi latihan

per-minggunya adalah 170 menit 8 detik. Frekuensi dan durasi latihan tersebut telah sesuai dengan aktivitas aerobik yang dianjurkan Kanaley et al., (2022). Namun aktivitas fisik seperti senam diabetes seri 7 ini sulit untuk mengatur intensitasnya, karena intensitas latihannya menyesuaikan dan/atau dipengaruhi oleh tempo/*beat* dari musik yang didengarkan. Kanaley et al., (2022) menganjurkan untuk melakukan aktivitas aerobik dengan intensitas sedang (40%-59% dari VO_2R atau HRR, RPE 11-12) atau intensitas tinggi (60%-89% dari VO_2R atau HRR, RPE 14-17). Peneliti menduga bahwa intensitas dari senam diabetes seri 7 ini kurang berat dan tidak masuk kedalam kategori sedang atau berat bagi para peserta penelitian. Oleh karena itu, para peserta penelitian kelompok senam diabetes seri 7 tidak mendapatkan pengaruh dalam penurunan kadar glukosa darah.

Namun tabel 4.3. menunjukan bahwa nilai selisih rata-rata antara *pretest* (μ 183.25) dan *posttest* (μ 185.75) kelompok senam diabetes seri 7 yaitu -2,5. Hal ini berarti bahwa senam diabetes seri 7 dengan durasi dan frekuensi per-minggu yang telah dijelaskan pada paragraf diatas dapat menjaga nilai glukosa darah pasien diabetes melitus tipe 2. Senam diabetes seri 7 dapat dilakukan oleh pasien diabetes melitus tipe 2 yang kadar glukosa darahnya sudah normal agar tetap terjaga.

2. Latihan *Body Weight* berpengaruh dalam Menurunkan Kadar Glukosa Darah Pasien Diabetes Melitus Tipe 2

Pada penelitian ini latihan *body weight* dilakukan seminggu tiga kali dengan delapan gerakan setiap sesinya, dilakukan dengan sistem sirkuit dengan jumlah set sebanyak 3 kali. Frekuensi, jumlah gerakan, dan jumlah set tersebut telah sesuai dengan yang telah direkomendasikan oleh Kanaley et al., (2022). Namun latihan *body weight* ini sulit untuk menentukan intensitas latihannya, karena *body weight* ini bersifat tetap dan sulit untuk dinaikkan atau diturunkan. Kanaley et al., (2022) merekomendasikan agar latihan resisten ini dilakukan dengan intensitas sedang (50%-69% dari 1RM) atau tinggi (70%-85% dari 1 RM) dengan jumlah repetisi 10-15 untuk setiap gerakannya. Pada penelitian ini beban latihannya hanya berdasarkan beban tubuh peserta penelitian saja. Oleh karena itu untuk memaksimalkan jumlah pengeluaran energi atau pembakaran glukosa darahnya dan untuk memaksimalkan *hypertrofi* otot maka peneliti menetapkan jumlah repetisinya sebanyak mungkin semampunya peserta penelitian hingga mendekati *failure*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kelompok latihan *body weight* mendapatkan pengaruh penurunan kadar glukosa darah setelah menjalani intervensi latihan resisten dengan *body weight* selama tiga bulan. Hal ini sesuai dengan kajian teori dan penelitian yang relevan yang telah diungkapkan pada bab 2 bahwa latihan resisten (termasuk latihan *body weight*) dapat membakar glukosa darah selama dan setelah latihan,

meningkatkan sensitivitas insulin, dan juga meningkatkan massa otot. Meningkatnya massa otot akan meningkatkan penyerapan glukosa dalam darah. Otot berfungsi sebagai penampung glikogen yang berasal dari glukosa darah. Semakin tinggi massa ototnya maka akan semakin banyak glikogen yang ditampung oleh otot. Hal ini akan membuat kadar glukosa dalam darah menjadi rendah.

3. Latihan *Body Weight* Lebih Baik dalam Menurunkan Kadar Glukosa Darah Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 Dibandingkan dengan Senam Diabetes Seri 7

Berdasarkan penjelasan diatas tentu saja dapat kita simpulkan bahwa pada penelitian ini latihan *body weight* lebih baik dari pada senam diabetes tipe 7 dalam menurunkan kadar glukosa darah pasien diabetes melitus tipe 2. Latihan *body weight* juga merupakan latihan yang lebih efektif untuk dilakukan. Karena hanya dengan frekuensi latihan *body weight* seminggu 3 kali memiliki hasil penurunan kadar glukosa darah yang lebih baik dari pada senam diabetes seri 7 dengan frekuensi latihan 4 kali seminggu. Latihan *body weight* menjadi pilihan yang tepat untuk para pasien diabetes melitus tipe 2 agar bisa melakukan latihan beban dirumah dengan biaya murah.

C. Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini memiliki kekurangan dan keterbatasan dalam pelaksanaannya, berikut beberapa kekurangan dan keterbatasan penelitiannya:

1. Kegiatan penelitian sering dilakukan di rumah masing-masing peserta penelitian, selain itu juga banyak peserta penelitian yang tidak mempunyai telepon genggam, sehingga peneliti kesulitan untuk mengontrol program latihan yang dijalani oleh masing-masing peserta penelitian.
2. Jumlah sampel pada penelitian ini tergolong kecil/sedikit.
3. Faktor nutrisi yang tentu saja mempengaruhi kadar glukosa darah tidak peneliti kendalikan, sehingga bisa saja mereka yang tidak mengalami penurunan kadar glukosa atau yang penurunan kadar glukosanya rendah disebabkan oleh asupan nutrisi yang kurang baik.
4. Karena keterbatasan biaya, instrumen penelitian yang digunakan adalah tes glukosa darah puasa. Instrumen ini memiliki kekurangan yaitu dapat dipengaruhi oleh perubahan gula darah sementara. Sebaiknya penelitian ini menggunakan tes HbA1c. Tes HbA1c dapat menunjukkan kadar glukosa darah rata-rata dalam 2–3 bulan. Durasi ini sesuai dengan siklus hidup sel darah merah, yaitu 3 bulan. Oleh karena itu pemeriksaan ini lebih akurat untuk menggambarkan kadar gula darah dalam waktu yang cukup lama. Namun, harga tes HbA1c ini mahal dan tidak dapat peneliti usahakan.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Setelah melakukan penelitian tentang “Pengaruh Senam Diabetes Seri 7 dan Latihan *Body Weight* Terhadap Kadar Glukosa Darah Pasien Diabetes Melitus Tipe 2”, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Tidak ada pengaruh yang signifikan senam diabetes seri 7 terhadap penurunan kadar glukosa darah pasien diabetes melitus tipe 2.
2. Ada pengaruh yang signifikan latihan *body weight* terhadap penurunan kadar glukosa darah pasien diabetes melitus tipe 2.
3. Latihan *body weight* lebih efektif dalam menurunkan kadar glukosa darah pasien diabetes melitus tipe 2 dibandingkan dengan senam diabetes seri 7.

B. Saran

Berdasarkan kesimpulan diatas, maka peneliti ingin mengemukakan saran-saran sebagai berikut:

1. Bagi Pelatih Olahraga Kesehatan dan Praktisi Kesehatan

Sebaiknya menjadi fasilitator untuk para pasien diabetes melitus tipe 2 agar dapat melakukan latihan resisten dalam mengendalikan kadar glukosa darahnya. Jika memang tidak memungkinkan untuk melakukan latihan resisten dengan alat-alat di *gym*, latihan *body weight* di rumah dapat menjadi pilihan alternatif. Berdasarkan hasil penelitian yang telah

dilakukan, latihan *body weight* dapat menurunkan kadar glukosa darah pasien diabetes melitus tipe 2.

2. Bagi Pasien Diabetes Melitus Tipe 2

Disarankan untuk melakukan latihan resisten secara teratur, terstruktur, rutin dan konsisten agar dapat meningkatkan derajat kesehatannya.

3. Bagi Peneliti Selanjutnya

Sebagai bahan acuan dalam melakukan penelitian selanjutnya. Peneliti menyarankan agar penelitian tentang pengaruh senam diabetes seri 7 dan latihan *body weight* terhadap kadar glukosa darah pasien diabetes melitus tipe 2 bisa dilakukan secara *true experiment* dengan jumlah sampel yang lebih banyak dan dengan instrumen penelitian HbA1c.

Daftar Pustaka

- Adifa, D. P. (2019). *Pengaruh Latihan Beban Terhadap Kadar Gula Darah Puasa dan Kolesterol Total Pada Peserta Obesitas Sentral di Pusat Kebugaran Gym Bandar Lampung*. Universitas Lampung.
- Afridon, & Komalasari, C. (2018). Efektivitas Senam Diabetes Terhadap Penurunan Kadar Glukosa Darah Pada Penderita Diabetes Melitus (DM) Tipe-2 di Puskesmas KTK Kota Solok. *Menara Ilmu*, XII(3), 1–10.
- Alberti, K. G. M. M., Zimmet, P., & Shaw, J. (2007). International Diabetes Federation: a consensus on Type 2 diabetes prevention. *Diabetic Medicine : A Journal of the British Diabetic Association*, 24(5), 451–463. <https://doi.org/10.1111/j.1464-5491.2007.02157.x>
- American Diabetes Association. (2006). Standards of medical care in diabetes--2006. *Diabetes Care*, 29 Suppl 1, S4-42.
- American Diabetes Association. (2014). Diagnosis and classification of diabetes mellitus. *Diabetes Care*, 37(SUPPL.1), 81–90. <https://doi.org/10.2337/dc14-S081>
- Andreassen, L. M., Sandberg, S., Kristensen, G. B. B., Sølvik, U. Ø., & Kjome, R. L. S. (2014). Nursing home patients with diabetes: prevalence, drug treatment and glycemic control. *Diabetes Research and Clinical Practice*, 105(1), 102–109. <https://doi.org/10.1016/j.diabres.2014.04.012>
- Bayu, H. M. P. C., & Budiwanto, S. (2019). Pengembangan Variasi Latihan Bodyweight Training untuk Melatih Kekuatan Otot Perut Pada Atlet Pencak Silat. *Indonesia Performance Journal*, 3(1), 45–53.
- Bweir, S., Al-Jarrah, M., Almalty, A.-M., Maayah, M., Smirnova, I. V, Novikova, L., & Stehno-Bittel, L. (2009). Resistance exercise training lowers HbA1c more than aerobic training in adults with type 2 diabetes. *Diabetology & Metabolic Syndrome*, 1, 27. <https://doi.org/10.1186/1758-5996-1-27>
- Colberg, S. R., Sigal, R. J., Fernhall, B., Regensteiner, J. G., Blissmer, B. J., Rubin, R. R., Chasan-Taber, L., Albright, A. L., & Braun, B. (2010). Exercise and type 2 diabetes: The American College Of Sports Medicine and The American Diabetes Association: Joint position statement executive summary. *Diabetes Care*, 33(12), 2692–2696. <https://doi.org/10.2337/dc10-1548>
- DeFronzo, R A, Bonadonna, R. C., & Ferrannini, E. (1992). Pathogenesis of NIDDM. A balanced overview. *Diabetes Care*, 15(3), 318–368. <https://doi.org/10.2337/diacare.15.3.318>
- DeFronzo, Ralph A, Ferrannini, E., Groop, L., Henry, R. R., Herman, W. H., Holst, J. J., Hu, F. B., Kahn, C. R., Raz, I., Shulman, G. I., Simonson, D. C.,

- Testa, M. A., & Weiss, R. (2015). Type 2 diabetes mellitus. *Nature Reviews. Disease Primers*, 1, 15019. <https://doi.org/10.1038/nrdp.2015.19>
- Fitriani, F., & Fadilla, R. (2020). Pengaruh Senam Diabetes Terhadap Penurunan Kadar Gula Darah Pada Pasien Diabetes Mellitus. *Jurnal Kesehatan Dan Pembangunan*, 10(19), 1–7. <https://doi.org/10.52047/jkp.v10i19.54>
- Flack, K. D., Davy, K. P., Hulver, M. W., Winett, R. A., Frisard, M. I., & Davy, B. M. (2010). Aging, resistance training, and diabetes prevention. *Journal of Aging Research*, 2011, 127315. <https://doi.org/10.4061/2011/127315>
- Fowler, M. J. (2008). Microvascular and Macrovascular Complications of Diabetes. *Clinical Diabetes*, 26(2), 77–82. <https://doi.org/10.2337/diaclin.26.2.77>
- Gordon, B. A., Benson, A. C., Bird, S. R., & Fraser, S. F. (2009). Resistance training improves metabolic health in type 2 diabetes: a systematic review. *Diabetes Research and Clinical Practice*, 83(2), 157–175. <https://doi.org/10.1016/j.diabres.2008.11.024>
- Hamdy, O., Goodyear, L. J., & Horton, E. S. (2001). Diet and exercise in type 2 diabetes mellitus. *Endocrinology and Metabolism Clinics of North America*, 30(4), 883–907. [https://doi.org/10.1016/S0889-8529\(05\)70220-6](https://doi.org/10.1016/S0889-8529(05)70220-6)
- Hossain, P., Kavar, B., & El Nahas, M. (2007). Obesity and diabetes in the developing world--a growing challenge. *The New England Journal of Medicine*, 356(3), 213–215. <https://doi.org/10.1056/NEJMp068177>
- Janssen, I., Katzmarzyk, P. T., & Ross, R. (2004). Waist circumference and not body mass index explains obesity-related health risk. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 79(3), 379–384. <https://doi.org/10.1093/ajcn/79.3.379>
- Kanaley, J. A., Colberg, S. R., Corcoran, M. H., Malin, S. K., Rodriguez, N. R., Crespo, C. J., Kirwan, J. P., & Zierath, J. R. (2022). Exercise/Physical Activity in Individuals with Type 2 Diabetes: A Consensus Statement from the American College of Sports Medicine. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 54(2), 353–368. <https://doi.org/10.1249/MSS.00000000000002800>
- Kaprio, J., Tuomilehto, J., Koskenvuo, M., Romanov, K., Reunanen, A., Eriksson, J., Stengård, J., & Kesäniemi, Y. A. (1992). Concordance for type 1 (insulin-dependent) and type 2 (non-insulin-dependent) diabetes mellitus in a population-based cohort of twins in Finland. *Diabetologia*, 35(11), 1060–1067. <https://doi.org/10.1007/BF02221682>
- Karuranga, S., Fernandes, J. da R., Huang, Y., & Malanda, B. (2017). IDF Diabetes Atlas Eighth edition 2017. In *International Diabetes Federation*. <https://www.idf.org/aboutdiabetes/type-2-diabetes.html>
- Kisner, C., & Colby, L. . (2012). *Theraupetic exercise foundations and technique* (6th ed.). F. A Davis Company.


- Knowler, W. C., Barrett-Connor, E., Fowler, S. E., Hamman, R. F., Lachin, J. M., Walker, E. A., & Nathan, D. M. (2002). *REDUCTION IN THE INCIDENCE OF TYPE 2 DIABETES WITH LIFESTYLE INTERVENTION OR METFORMIN*. 346(6), 393–403.
- Kohrt, W. M., Kirwan, J. P., Staten, M. A., Bourey, R. E., King, D. S., & Holloszy, J. O. (1993). Insulin resistance in aging is related to abdominal obesity. *Diabetes*, 42(2), 273–281.
- Kurdanti, W., & Khasana, T. M. (2018). Pengaruh durasi senam diabetes pada glukosa darah penderita diabetes mellitus tipe II. *Jurnal Gizi Klinik Indonesia*, 15(2), 37–44. <https://doi.org/10.35952/jik.v4i8.10>
- LeFever Kee, J. (2007). *Pedoman Pemeriksaan Laboratorium dan Diagnostik* (6th ed.). EGC.
- Lestari, A., & Nasrulloh, A. (2018). Efektivitas Latihan Body Weight Training Dengan dan Tanpa Menggunakan Resistance Band. *Medikora*, XVII(2), 91–101.
- Montonen, J., Knekt, P., Härkänen, T., Järvinen, R., Heliövaara, M., Aromaa, A., & Reunanen, A. (2005). Dietary patterns and the incidence of type 2 diabetes. *American Journal of Epidemiology*, 161(3), 219–227. <https://doi.org/10.1093/aje/kwi039>
- Nursalam. (2016). *Metodologi Ilmu Penelitian Keperawatan* (4th ed.). Salemba Medika.
- Oktavianisya, N., & Aliftitah, S. (2022). Pengaruh Senam Diabetes Mellitus terhadap Penurunan Kadar Gula Darah pada Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2. *Jurnal Ilmu Kesehatan*, 16(2), 214–219.
- Phillips, S. M., & Winett, R. A. (2010). Uncomplicated resistance training and health-related outcomes: evidence for a public health mandate. *Current Sports Medicine Reports*, 9(4), 208–213. <https://doi.org/10.1249/JSR.0b013e3181e7da73>
- Pratiwi, R. M. (2018). *Pengaruh Resistance Exercise Terhadap Perbaikan Neuropati Diabetikum, Ankle Brachial Index Dan Kadar Glukosa Darah Pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2*. Universitas Airlangga.
- Rahayuningrum, D. C., & Yenni, R. (2018). Efektivitas Pemberian Latihan Fisik: Senam Diabetes Terhadap Pengendalian Kadar Gula Darah Pada Penderita Diabetes Melitus. *Jurnal Ilmu Kesehatan*, 2(2), 18–26.
- Ramachandran, A., Snehalatha, C., Mary, S., Mukesh, B., Bhaskar, A. D., & Vijay, V. (2006). The Indian Diabetes Prevention Programme shows that lifestyle modification and metformin prevent type 2 diabetes in Asian Indian subjects with impaired glucose tolerance (IDPP-1). *Diabetologia*, 49(2), 289–297. <https://doi.org/10.1007/s00125-005-0097-z>

- Ranasinghe, C., Devage, S., Constantine, G. R., Katulanda, P., Hills, A. P., & King, N. A. (2021). Glycemic and cardiometabolic effects of exercise in South Asian Sri Lankans with type 2 diabetes mellitus: A randomized controlled trial Sri Lanka diabetes aerobic and resistance training study (SL-DARTS). *Diabetes and Metabolic Syndrome: Clinical Research and Reviews*, 15(1), 77–85. <https://doi.org/10.1016/j.dsx.2020.12.011>
- Rehman, K., & Akash, M. S. H. (2017). Mechanism of Generation of Oxidative Stress and Pathophysiology of Type 2 Diabetes Mellitus: How Are They Interlinked? *Journal of Cellular Biochemistry*, 118(11), 3577–3585. <https://doi.org/10.1002/jcb.26097>
- Salmerón, J., Manson, J. E., Stampfer, M. J., Colditz, G. A., Wing, A. L., & Willett, W. C. (1997). Dietary fiber, glycemic load, and risk of non-insulin-dependent diabetes mellitus in women. *JAMA*, 277(6), 472–477. <https://doi.org/10.1001/jama.1997.03540300040031>
- Shrivastava, S. R. B. L., Shrivastava, P. S., & Ramasamy, J. (2013). Role of self-care in management of diabetes mellitus. *Journal of Diabetes and Metabolic Disorders*, 12(1), 1–5. <https://doi.org/10.1186/2251-6581-12-14>
- Sigal, R. J., Kenny, G. P., Boulé, N. G., Wells, G. A., Prud'homme, D., Fortier, M., Reid, R. D., Tulloch, H., Coyle, D., Phillips, P., Jennings, A., & Jaffey, J. (2007). Effects of aerobic training, resistance training, or both on glycemic control in type 2 diabetes: a randomized trial. *Annals of Internal Medicine*, 147(6), 357–369. <https://doi.org/10.7326/0003-4819-147-6-200709180-00005>
- Sigal, R. J., Kenny, G. P., Wasserman, D. H., Castaneda-Sceppa, C., & White, R. D. (2006). Physical activity/exercise and type 2 diabetes: a consensus statement from the American Diabetes Association. *Diabetes Care*, 29(6), 1433–1438. <https://doi.org/10.2337/dc06-9910>
- Strasser, B., Siebert, U., & Schobersberger, W. (2010). Resistance training in the treatment of the metabolic syndrome: a systematic review and meta-analysis of the effect of resistance training on metabolic clustering in patients with abnormal glucose metabolism. *Sports Medicine (Auckland, N.Z.)*, 40(5), 397–415. <https://doi.org/10.2165/11531380-000000000-00000>
- Stumvoll, M., Goldstein, B. J., & van Haeften, T. W. (2008). Type 2 diabetes: pathogenesis and treatment. *Lancet (London, England)*, 371(9631), 2153–2156. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(08\)60932-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(08)60932-0)
- Sustrani, L. (2006). *Diabetes*. Gramedia.
- Tandra, H. (2013). *Life Healthy With Diabetes, Diabetes Mengapa Dan Bagaimana?* Rapha Publishing.
- Wahid, A., Manek, N., Nichols, M., Kelly, P., Foster, C., Roberts, N., & Scarborough, P. (2016). Quantifying the Association Between Physical

- Activity and. *Journal of the American Heart Association*, 5(9), 1–32.
<https://doi.org/10.1161/JAHA.115.002495>
- Wannamethee, S. G., & Shaper, A. G. (1999). Weight change and duration of overweight and obesity in the incidence of type 2 diabetes. *Diabetes Care*, 22(8), 1266–1272. <https://doi.org/10.2337/diacare.22.8.1266>
- Wannamethee, S. G., Shaper, A. G., & Perry, I. J. (2001). Smoking as a modifiable risk factor for type 2 diabetes in middle-aged men. *Diabetes Care*, 24(9), 1590–1595. <https://doi.org/10.2337/diacare.24.9.1590>
- Wild, S., Gojka, R., Green, A., Sicree, R., & King, H. (2004). Global Prevalence of Diabetes Estimates for the year 2000 and projections for 2030. *Diabetes Care*, 27(5), 1047–1053.
- Yin, B., Bi, Y. M., Fan, G. J., & Xia, Y. Q. (2020). Molecular mechanism of the effect of Huanglian Jiedu decoction on type 2 diabetes mellitus based on network pharmacology and molecular docking. *Journal of Diabetes Research*, 2020. <https://doi.org/10.1155/2020/5273914>
- Zhang, Y., & Fu, F. H. (2008). Effects of 14-week Tai Ji Quan exercise on metabolic control in women with type 2 diabetes. *The American Journal of Chinese Medicine*, 36(4), 647–654.
<https://doi.org/10.1142/S0192415X08006119>
- Zimmet, P., Alberti, K. G., & Shaw, J. (2001). Global and societal implications of the diabetes epidemic. *Nature*, 414(6865), 782–787.
<https://doi.org/10.1038/414782a>

LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Ujian Proposal Tesis

	KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI	
	UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA	
	FAKULTAS ILMU KEOLAHRAGAAN	
	Jalan Colombo Nomor 1 Yogyakarta 55281 Telepon (0274) 513092, 586168 Fax. (0274) 513092 Laman: fik.uny.ac.id Surel: hamaa_fik@uny.ac.id	
Nomor : B/4.84/UN34.16/PK.03/2022		28 Oktober 2022
Lamp. : 1 Berkas		
Hal : Undangan Menguji Proposal Tesis		
Yth. Bapak/Ibu:		
1. Dr. Sumarjo, M.Kes.		(Pembimbing/Ketua Penguji)
2. Dr. Cerika Rismayanthi, M.Or.		(Sekretaris/Penguji)
3. Prof. Dr. dr. BM. Wara Kushartanti, M.S.		(Penguji Utama)
Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Yogyakarta		
Dengan hormat, kami mohon Bapak/Ibu berkenan menguji Proposal Tesis mahasiswa:		
Nama	: Dikri Muhammad	
NIM	: 21611251037	
Program Studi	: S-2 Ilmu Keolahragaan	
Nomor Hp	: +628121488855	
Pembimbing	: Dr. Sumarjo, M.Kes.	
Judul	: Pengaruh Latihan Aerobik Dan Latihan Resisten Terhadap Hba1C Pasien Diabetes Melitus Tipe 2	
Hari/Tanggal	: Senin, 31 Oktober 2022	
Pukul	: 11.00 - 12.30 WIB	
Tempat	: <i>Online</i>	
<p>Ujian proposal tesis dilaksanakan secara daring. Kami mengharapkan Bapak/Ibu Penguji sudah mengisi lembar penilaian yang dibagikan, kemudian Sekretaris Penguji berkenan mengumpulkan hasil penilaian dari tiap Penguji, selanjutnya dikirim ke admin Akademik WA: 081802699696. Bersama ini kami kirimkan kelengkapan berkas penilaian proposal tesis mahasiswa tersebut.</p> <p>Atas perhatian, dan kerja samanya kami ucapkan terima kasih.</p>		
		DEKAN
		ProF. Dr. Wawan Sundawan Sohermaz, M.Ed. NIP 19640707 198812 1 001
Tembusan:		
1. Koordinator Prodi S-2 Ilmu Keolahragaan;		
2. Koordinator Tata Usaha;		
3. Sekretaris Koordinator Administrasi;		
4. Mahasiswa yang bersangkutan.		
NB:		
- Penguji berpakaian PSL (Pakaian Sipil Lengkap);		
- Mahasiswa berpakaian baju warna putih dan celana/rok warna hitam;		
- Mahasiswa menghubungi Penguji sebelum ujian dilaksanakan;		
- Mahasiswa mempersiapkan power point untuk presentasi ujian.		

Lampiran 2. Surat Permohonan Validasi Program Latihan

1. Prof. Dr. Yudik Prasetyo, S.Or., M.Kes.



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS ILMU KEOLAHRAGAAN DAN KESEHATAN
Jalan Coleman Norman 1 Yogyakarta 55281
Telepon (0274) 513092, 586168 Fax. (0274) 513092
Laman: fikk.uny.ac.id Email: humas_fikk@uny.ac.id

Nomor : B/27.137/UN34.16/KM.07/2023

24 Maret 2023

Lamp. : -

Hal : Permohonan Validasi

Yth. Bapak/Ibu/Sdr:

Prof. Dr. Yudik Prasetyo, M.Kes.

di tempat

Dengan hormat, kami mohon Bapak/Ibu/Sdr bersedia menjadi Validator Program Latihan bagi mahasiswa:

Nama : Dikri Muhammad

NIM : 21611251037

Prodi : S-2 Ilmu Keolahragaan

Pembimbing : Dr. Sumarjo, M.Kes.

Judul : Pengaruh Senam Diabetes Seri 7 dan Latihan Body Weight Terhadap Kadar Glukosa Darah Pasien Diabetes Melitus Tipe 2

Kami sangat mengharapkan Bapak/Ibu/Sdr dapat mengembalikan hasil validasi paling lambat 2 (dua) minggu. Atas perkenan dan kerja samanya kami ucapkan terimakasih.



Wakil Dekan
Bidang Akademik, Kemahasiswaan,
dan Alumni

Dr. Guntur, M.Pd.

NIP. 19810926 200604 1 001

2. Prof. dr. Novita Intan Arovah, M.P.H., Ph.D.



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS ILMU KEOLAHRAHAAN DAN KESEHATAN
Jalan Colombo Nomor 1 Yogyakarta 55281
Telepon (0274) 513092, 586168 Fax. (0274) 513092
Laman: fikk.uny.ac.id Email: humas_fikk@uny.ac.id

Nomor : B/27.139/UN34.16/KM.07/2023

27 Maret 2023

Lamp. : -

Hal : Permohonan Validasi

Yth. Bapak/Ibu/Sdr:

Prof. dr. Novita Intan Arovah, M.P.H., Ph.D.
di tempat

Dengan hormat, kami mohon Bapak/Ibu/Sdr bersedia menjadi Validator Program Latihan bagi mahasiswa:

Nama : Dikri Muhammad

NIM : 21611251037

Prodi : S-2 Ilmu Keolahragaan

Pembimbing : Dr. Sumarjo, M.Kes.

Judul : Pengaruh Senam Diabetes Seri 7 dan Latihan Body Weight Terhadap Kadar Glukosa Darah Pasien Diabetes Melitus Tipe 2

Kami sangat mengharapkan Bapak/Ibu/Sdr dapat mengembalikan hasil validasi paling lambat 2 (dua) minggu. Atas perkenan dan kerja samanya kami ucapkan terimakasih.



Wakil Dekan
Bidang Akademik, Kemahasiswaan,
dan Alumni

Dr. Gunur, M.Pd.
NIP. 19810926 200604 1 001

Lampiran 3. Surat Keterangan Validasi Program Latihan

1. Prof. Dr. Yudik Prasetyo, S.Or., M.Kes.



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS ILMU KEOLAHRAGAAN DAN KESEHATAN
Jalan Colombo Nomor 1 Yogyakarta 55281
Telepon (0274) 513092, 586168 Fax. (0274) 513092
Laman: fik.uny.ac.id Email: humas_fik@uny.ac.id

SURAT KETERANGAN VALIDASI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Prof. Dr. Yudik Prasetyo, S.Or., M.Kes.
Jabatan/Pekerjaan : Guru Besar
Instansi Asal : Universitas Negeri Yogyakarta

Menyatakan bahwa instrumen penelitian dengan judul:

Pengaruh Senam Diabetes Seri 7 dan Latihan *Body Weight* Terhadap Kadar Glukosa Darah Pasien Diabetes Melitus Tipe 2

dari mahasiswa:

Nama : Dikri Muhammad
NIM : 21611251037
Prodi : S-2 Ilmu Keolahragaan

(sudah siap ~~belum siap~~)* dipergunakan untuk penelitian dengan menambahkan beberapa saran sebagai berikut:

1. Mohon gerakan dan repetisi yang dilakukan pada senam diabetes seri 7 dicantumkan secara detail.
2. Mohon dipertimbangkan metode set sistem yang digunakan, apakah tidak sebaiknya karena penderita diabetes dan tujuannya pembakaran kalori, sehingga menggunakan sistem *circuit*.
3. Mohon dapat disesuaikan durasi antara senam diabetes seri 7 dengan latihan *body weight*.

Demikian surat keterangan ini kami buat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 29 Maret 2023
Validator,

Prof. Dr. Yudik Prasetyo, S.Or., M.Kes.
NIP. 198208152005011002

2. Prof. dr. Novita Intan Arofah, M.P.H., Ph.D.



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS ILMU KEOLAHRAGAAN DAN KESEHATAN
Jalan Colombo Nomor 1 Yogyakarta 55281
Telepon (0274) 513092, 586168 Fax. (0274) 513092
Laman: fk.uny.ac.id Email: humas_fk@uny.ac.id

SURAT KETERANGAN VALIDASI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Prof. dr. Novita Intan Arofah, MPH., Ph.D.
Jabatan/Pekerjaan : Guru Besar
Instansi Asal : Universitas Negeri Yogyakarta

Menyatakan bahwa instrumen penelitian dengan judul:

Pengaruh Senam Diabetes Seri 7 dan Latihan *Body Weight* Terhadap Kadar Glukosa Darah Pasien Diabetes Melitus Tipe 2

dari mahasiswa:


Nama : Dikri Muhammad
NIM : 21611251037
Prodi : S-2 Ilmu Keolahragaan

(sudah siap/~~belum siap~~)* dipergunakan untuk penelitian dengan menambahkan beberapa saran sebagai berikut:

1. Mohon ditambahkan ilustrasi gambar dan bila perlu dngan *link* video senam diabetes seri 7
2. Mohon ditambahkan keterangan bagaimana kombinasi latihan dilakukan (durasi, frekuensi, dan jenis latihan), mohon disesuaikan dengan rekomendasi dari ACSM

Demikian surat keterangan ini kami buat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.




Yogyakarta, 10 April 2023
Validator,


Prof. dr. Novita Intan Arofah, MPH., Ph.D.
NIP. 197811102002122001

Lampiran 4. Surat Izin Penelitian

SURAT IZIN PENELITIAN		about:blank
<div><div>KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA FAKULTAS ILMU KEOLAHRAGAAN DAN KESEHATAN <small>Alamat : Jalan Colombo Nomor 1 Yogyakarta 55281 Telepon (0274) 586148, ext. 540, 557, 0274-550826, Fax 0274-513092 Laman: fik.uny.ac.id E-mail: humas_fik@uny.ac.id</small></div></div>		
Nomor : B/1321/UN34.16/PT.01.04/2023		12 Juni 2023
Lamp. : 1 Bendel Proposal		
Hal : Izin Penelitian		
Yth. Kepala Puskesmas Rancah UPTD PUSKESMAS RANCAH Jln. kesehatan No 17 Desa Situmandala, Kec. Rancah, Kab. Ciamis, Jawa Barat		
Kami sampaikan dengan hormat, bahwa mahasiswa tersebut di bawah ini:		
Nama	: Dikri Muhammad	
NIM	: 21611251037	
Program Studi	: Ilmu Keolahragaan - S2	
Tujuan	: Memohon izin mencari data untuk penulisan Tesis	
Judul Tugas Akhir	: Pengaruh Senam Diabetes Seri 7 dan Latihan Body Weight Terhadap Kadar Glukosa Darah Pasien Diabetes Melitus Tipe 2	
Waktu Penelitian	: 19 Juni - 30 September 2023	
Untuk dapat terlaksananya maksud tersebut, kami mohon dengan hormat Bapak/Ibu berkenan memberi izin dan bantuan seperlunya.		
Demikian atas perhatian dan kerjasamanya kami sampaikan terima kasih.		
<div><div>Wakil Dekan Bidang Akademik, Kemahasiswaan dan Alumni, Dr. Guntur, M.Pd. NIP 19810926 200604 1 001</div></div>		
Tembusan : 1. Kepala Layanan Administrasi; 2. Mahasiswa yang bersangkutan.		

Lampiran 5. Surat Keterangan Selesai Penelitian





	PEMERINTAH KABUPATEN CIAMIS DINAS KESEHATAN UPTD PUSKESMAS RANCAH Jalan Kesehatan No. 17 Telepon (0265) 740220 Rancah E-mail : puskesmas rancah @gmail.com Ciamis
Kode Pos 46387	
SURAT KETERANGAN Nomor : 800/723./IPkm-Rch/ X /2023	
Saya yang bertanda tangan dibawah ini :	
Nama	: Hj. Lia Carlianah, SST
NIP	: 19700505 198912 2 001
Jabatan	: Kepala UPTD Puskesmas
Unit Kerja	: UPTD Puskesmas Rancah
Dengan ini menerangkan bahwa :	
Nama	: Dikri Muhammad
NIM	: 21611251037
Fakultas	: Ilmu Keolahragaan dan Kesehatan
Program Studi	: Ilmu Keolahragaan (S2)
Universitas	: Universitas Negeri Yogyakarta
<p>Telah selesai melakukan penelitian di Puskesmas Rancah yang berada di Desa Situmandala, Kecamatan Rancah, Kabupaten Ciamis, Provinsi Jawa Barat selama 3 (tiga) bulan, terhitung mulai tanggal 22 Juni 2023 sampai dengan 23 September 2023 untuk memperoleh data dalam rangka penyusunan tesis yang berjudul "Pengaruh Senam Diabetes Seri 7 dan Latihan <i>Body Weight</i> Terhadap Kadar Glukosa Darah Pasien Diabetes Melitus Tipe 2"</p> <p>Demikian surat keterangan ini dibuat dan diberikan kepada yang bersangkutan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.</p>	
<p>Ciamis, 30 September 2023 Kepala UPTD Puskesmas Rancah</p> <p> Hj. Lia Carlianah, SST Pembina-IV/a NIP. 19700505 198912 2 001</p> 	

Lampiran 6. Program Latihan Penelitian

1. Senam Diabetes Seri 7

PROGRAM SENAM DIABETES SERI 7

SASARAN LATIHAN : MEMBAKAR KALORI/GLUKOSA DARAH SEBANYAK MUNGKIN
DURASI PROGRAM : 3 BULAN
PERALATAN : SMARTPHONE/LAPTOP/GADGET
FREKUENSI LATIHAN : 4 KALI SEMINGGU
LINK VIDEO : <https://tinyurl.com/SenamDiabetesSeri7>

MATERI LATIHAN	DURASI	FORMASI/ GAMBAR	KETERANGAN
PEMBUKAA/PEN GANTAR a. DOA b. PENJELASAN MATERI	5 MENIT		PENJELASAN MATERI DARI PELATIH DIBERIKAN SECARA SINGKAT DAN JELAS (AWAL LATIHAN/SESI PERTAMA)
SENAM DIABETES SERI 7 SEBANYAK 2 KALI	46 MENIT 32 DETIK	PEMANASAN  LATIHAN INTI  PENDINGINAN 	<ul style="list-style-type: none"> PEMANASAN: STRETCHING STATIS DAN DINAMIS DENGAN MENGIKUTI IRAMA LAGU. MENINGKATKAN SUHU TUBUH DAN OTOT. LATIHAN INTI PENDINGINAN: STRETCHING STATIS DAN DINAMIS DENGAN MENGIKUTI IRAMA LAGU. MENURUNKAN SUHU TUBUH DAN MELEMASKAN OTOT
EVALUASI DAN PENUTUP	5 MENIT		<ul style="list-style-type: none"> DO'A MEMBERIKAN EVALUASI LATIHAN, MOTIVASI (AWAL LATIHAN)

2. Latihan *Body Weight*

PROGRAM LATIHAN *BODY WEIGHT*

SASARAN LATIHAN	: MEMBAKAR KALORI/GLUKOSA DARAH SEBANYAK MUNGKIN
DURASI PROGRAM	: 3 BULAN
PERALATAN	: MATRAS/KAIN BERSIH & KURSI
FREKUENSI LATIHAN	: 3 KALI SEMINGGU
METODE LATIHAN	: <i>CIRCUIT SYSTEM</i>
INTENSITAS	: MENYESUAIKAN BERAT BADAN PESERTA PENELITIAN
JUMLAH REPETISI	: <i>REPETITION TO CLOSE TO FAILURE/AMRAP (AS MANY REPS AS POSSIBLE)/SEKUATNYA</i>
JUMLAH SET	: 3 SET
TEMPO/IRAMA	: LAMBAT
ISTIRAHAT ANTAR SET	: 2 MENIT

PEMANASAN		
AKTIVITAS AEROBIK	HIGH KNEE, BUTT KICK, JUMPING JACK	DURASI : 6 MENIT
PEREGANGAN	STATIS DAN/ATAU DINAMIS	

LATIHAN INTI

1	PUSH UP	2	SIT UP	3	SUPERMAN HALLA UP	4	TRICEPS DIPS
							
X X SEKUATNYA		X X SEKUATNYA		X X SEKUATNYA		X X SEKUATNYA	
BERAKSI TURUN		BERAKSI TURUN		BERAKSI TURUN		BERAKSI TURUN	

5	HAMSTRING BRIDGE	6	RUSSIAN TWIST	7	HYPEREXTENDING FORWARD LUNGS	8	PIKE PUSH UP
							
X X SEKUATNYA		X X SEKUATNYA		X X SEKUATNYA		X X SEKUATNYA	
BERAKSI TURUN		BERAKSI TURUN		BERAKSI TURUN		BERAKSI TURUN	

PENDINGINAN	PEREGANGAN STATIS
-------------	-------------------

Lampiran 7. Data Hasil Penelitian

Kelompok Senam Diabetes Seri 7

No	Nama	pre-test	posttest	selisih
		GDP	GDP	
1	Enung	149	192	-43
2	Nunung	177	183	-6
3	Eni Hartini	265	316	-51
4	Sutini	258	113	145
5	Keti	105	113	-8
6	Entin	174	183	-9
7	Ai Carwi	225	202	23
8	Anah H	113	184	-71

Kelompok Body Weight Training

No	Nama	pretest	post test	selisih
		GDP	GDP	
1	Esih	251	154	97
2	Entin Cart	419	357	62
3	Yati	276	228	48
4	Ratna	257	223	34
5	Eka	207	233	-26
6	Sarci	229	108	121
7	nining	132	124	8
8	Anah	388	116	272

Lampiran 8. Dokumentasi Penelitian

1. Pemaparan Program Penelitian



2. Pretest dan Posttest





The image displays two medical forms, specifically 'KARTU PEMANTAUAN PESERTA' (Participant Monitoring Card) from the Puskesmas Rancah. The forms are used for monitoring patients with Diabetes Mellitus (DM) and Hypertension (HT).

Left Form: This form includes a table for recording blood sugar levels (Gula Darah) and a section for patient information. The table has columns for 'Gula Darah' (Blood Sugar) and 'Ket' (Ketone). The patient information section includes fields for 'No. Karta BPJS', 'Nama Lengkap', 'Temp. Lahir', 'Jenis Kelamin', and 'Alamat'. The form is dated 15 Mei 2013.

Right Form: This form includes a table for recording blood sugar levels (Gula Darah) and a section for patient information. The table has columns for 'Gula Darah' (Blood Sugar) and 'Ket' (Ketone). The patient information section includes fields for 'No. Karta BPJS', 'Nama Lengkap', 'Temp. Lahir', 'Jenis Kelamin', and 'Alamat'. The form is dated 15 Mei 2013.

3. Pelaksanaan Program Penelitian





