

# **PENGARUH LATIHAN KEKUATAN TERHADAP STATUS GIZI, KOMPOSISI TUBUH DAN BIOMARKER KESEHATAN WANITA LANSIA DENGAN *OVERWEIGHT* DAN *OBESE***

**IZNA NURDIANTY MUHDAR**



**PROGRAM STUDI ILMU GIZI  
SEKOLAH PASCASARJANA  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2025**

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



## @Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



## PERNYATAAN MENGENAI DISERTASI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa disertasi dengan judul “Pengaruh Latihan Kekuatan terhadap Status Gizi, Komposisi Tubuh, dan Biomarker Kesehatan Wanita Lansia dengan *Overweight* dan *Obese*” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir disertasi ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Desember 2025

Izna Nurdianty Muhdar  
I1604211017



## @Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

## RINGKASAN

IZNA NURDIANTY MUHDAR. Pengaruh Latihan Kekuatan terhadap Status Gizi, Komposisi Tubuh, dan Biomarker Kesehatan Wanita Lansia dengan *Overweight* dan *Obese*. Dibimbing oleh HADI RIYADI, ALI KHOMSAN dan MANSUR JAUHARI.

Perubahan metabolisme dominan pada lanjut usia (lansia) adalah penurunan massa dan kekuatan otot. Kondisi ini, jika diperparah oleh *overweight* dan *obese*, akan meningkatkan risiko penyakit tidak menular (PTM) dan kerapuhan. Salah satu alternatif untuk menurunkan risiko PTM adalah dengan latihan fisik. Badan Kesehatan Dunia (WHO) merekomendasikan lansia untuk melakukan latihan fisik seperti latihan kekuatan dengan intensitas sedang atau berat yang melibatkan semua kelompok otot utama. Meskipun latihan kekuatan direkomendasikan, penelitian komprehensif tentang pengaruhnya pada lansia Indonesia masih terbatas. Tantangan lain adalah durasi latihan yang panjang dapat menurunkan kepatuhan, dan efek sampingnya belum terdokumentasi dengan baik.

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh latihan kekuatan terhadap status gizi, komposisi tubuh, dan biomarker kesehatan (tekanan darah, profil lipid, GDP) wanita lansia dengan *overweight* dan *obese*. Tujuan khususnya adalah: Mengidentifikasi karakteristik sosiodemografi, aktifitas fisik dan kebiasaan olahraga, indeks massa tubuh (IMT), lingkar pinggang (LP) dan rasio lingkar pinggang-panggul (RLPP), persen lemak tubuh, tingkat lemak visceral, massa otot, dan kekuatan genggaman (HGS), serta biomarker kesehatan (tekanan darah, profil lipid, GDP); Menganalisis pengaruh latihan kekuatan terhadap IMT, LP, RLPP, persen lemak tubuh, tingkat lemak visceral, massa otot, dan HGS; Menganalisis pengaruh latihan kekuatan terhadap tekanan darah, profil lipid (total kolesterol/TC, trigliserida/TG, kolesterol LDL/LDL-C, kolesterol HDL/HDL-C), dan glukosa darah puasa/GDP wanita lansia dengan *overweight* dan *obese*.

Penelitian ini terdiri dari dua tahap. Tahap pertama adalah studi pendahuluan dengan desain *cross-sectional* untuk mengidentifikasi karakteristik sosiodemografi dan faktor-faktor yang berhubungan dengan obesitas pada 154 wanita lansia (60-69 tahun) di Posbindu wilayah kerja Puskesmas Pasir Mulya, Kecamatan Bogor Barat, Kota Bogor. Data yang dikumpulkan mencakup pola makan, aktivitas fisik, riwayat penyakit, status gizi, komposisi tubuh, dan status kesehatan (tekanan darah, kolesterol, glukosa darah). Tahap kedua adalah penelitian kuasi eksperimen dengan desain *pretest-posttest control group* untuk mengevaluasi pengaruh intervensi latihan kekuatan dengan tujuh gerakan terhadap status gizi, komposisi tubuh, dan biomarker kesehatan (tekanan darah, profil lipid, GDP) pada wanita lansia yang *overweight* dan *obese*. Tahap ini dilaksanakan di Posbindu wilayah kerja Puskesmas Pasir Mulya, dengan pemilihan lokasi kontrol dan perlakuan dibedakan berdasarkan kelurahan. Penarikan sampel dilakukan secara *purposive sampling*. Jumlah sampel untuk setiap kelompok adalah 12 orang dan memenuhi kriteria inklusi (wanita usia 60-69 tahun,  $IMT \geq 25 \text{ kg/m}^2$ , tidak memiliki penyakit jantung, gangguan muskuloskeletal, memiliki tekanan darah dan glukosa darah terkontrol).

Kelompok perlakuan diberikan intervensi latihan kekuatan selama 8 minggu sebanyak 2 kali per minggu berdurasi 60 menit. Latihan dilakukan dengan tujuh gerakan (2 set setiap latihan) yang melatih seluruh otot utama menggunakan berat

badan dan *dumbell (free weight)*. Intensitas yang digunakan adalah 40-80% 1RM setara (8-12 repetisi). Istirahat antar gerakan selama 2-3 menit dan istirahat antar set selama 1-2 menit. Kelompok kontrol tidak diberikan latihan kekuatan dan hanya diberikan *booklet* berisi informasi tentang pola hidup dan pola makan untuk mencegah risiko PTM dengan tetap mempertahankan diet dan aktivitas normal. Data yang dikumpulkan adalah status gizi, komposisi tubuh, dan status kesehatan (tekanan darah, profil lipid, glukosa darah), data skala intensitas latihan, kebiasaan makan, asupan energi dan zat gizi makro-mikro, aktifitas fisik, dan tingkat kepatuhan. Data kuantitatif dalam penelitian ini dianalisis secara deskriptif dan inferensial menggunakan SPSS versi 26 dengan memperhatikan normalitas data, dan taraf signifikansi ditetapkan kurang dari 0,05.

Hasil penelitian ini menunjukkan mayoritas responden wanita lansia dalam penelitian ini tidak bekerja (89,0%), tidak merokok (91,6%), dan tidak mengonsumsi alkohol (98,7%). Aktivitas fisik tergolong rendah (72,7%) dan tidak memiliki kebiasaan berolahraga (66,9%). Komposisi tubuh menunjukkan mayoritas responden mengalami obesitas (42,2%), obesitas sentral (81,2%), persen lemak tubuh tinggi (42,9%) dan tingkat lemak visceral tinggi (50%). Responden juga mengalami sarkopenia dengan indeks otot skeletal rendah (73,7%) dan kekuatan genggam yang rendah (55,2%). Kondisi klinis responden menunjukkan mayoritas berisiko tinggi sindrom metabolik (85,7%). Masalah kesehatan yang umum ditemukan adalah hipertensi tingkat 2 (sistolik 37,0%), prehipertensi diastolik (32,5%), hiperkolesterolemia (49,4%), dan prediabetes (19,5%).

Program latihan kekuatan delapan minggu dengan tujuh gerakan pada lansia *overweight* dan *obese* memiliki efek yang minimal. Latihan ini tidak meningkatkan massa otot atau menurunkan IMT, persen lemak tubuh, dan lemak visceral. Meskipun ada kecenderungan penurunan LP dan peningkatan HGS, perubahan tersebut tidak signifikan ( $p > 0,05$ ). Hasil ini menunjukkan bahwa durasi dan intensitas latihan perlu ditingkatkan untuk mencapai perbaikan optimal.

Program latihan ini juga menunjukkan efek terbatas pada parameter kesehatan lansia. Meskipun ada kecenderungan penurunan tekanan darah, tidak ada perubahan signifikan pada GDP, TC, TG, dan LDL-C. Namun, program ini berhasil meningkatkan kadar HDL-C secara signifikan ( $p < 0,05$ ). Hasil ini menunjukkan bahwa durasi dan intensitas latihan perlu ditingkatkan untuk mencapai perbaikan optimal pada penyakit kronis.

Penelitian ini menunjukkan bahwa latihan kekuatan selama delapan minggu berpotensi sebagai terapi non-farmakologis bagi lansia obesitas. Manfaatnya terlihat pada peningkatan HDL-C dan kekuatan genggam, serta kecenderungan perbaikan pada lingkaran pinggang dan tekanan darah. Tingkat kepatuhan yang tinggi (96,87%) mendukung integrasi program ini ke dalam layanan posyandu, sebagai latihan tambahan untuk melengkapi program senam lansia yang telah ada sebelumnya. Hasil ini juga menegaskan pentingnya latihan kekuatan dalam pedoman kesehatan dan rehabilitasi, terutama untuk kasus *sarcopenic-obesity*, dengan pengawasan profesional.

Kata kunci: aktivitas fisik, komposisi tubuh, lansia, latihan kekuatan, obesitas

## SUMMARY

IZNA NURDIANTY MUHDAR. The Influence of Strength Training on Nutritional Status, Body Composition, and Health Biomarkers in Overweight and Obese Elderly Women. Supervised by HADI RIYADI, ALI KHOMSAN, and MANSUR JAUHARI.

The dominant metabolic change in the elderly is a decrease in muscle mass and strength. This condition, if exacerbated by being overweight or obese, will increase the risk of non-communicable diseases (NCDs) and frailty. One alternative for reducing the risk of NCDs is physical exercise. The World Health Organization (WHO) recommends that older adults engage in physical exercise such as moderate or vigorous strength training that involves all major muscle groups. Although strength training is recommended, comprehensive research on its impact on elderly Indonesians is still limited. Another challenge is that the long duration of exercise can reduce adherence, and the side effects are not well-documented.

This study aims to examine the effect of strength training on the nutritional status, body composition, and health biomarkers (blood pressure, lipid profile, fasting blood glucose) of overweight and obese elderly women. The specific objectives are: To identify sociodemographic characteristics, physical activity and exercise habits, body mass index (BMI), waist circumference (WC) and waist-to-hip ratio (WHR), body fat percentage, visceral fat level, muscle mass, and handgrip strength (HGS), as well as health biomarkers (blood pressure, lipid profile, fasting blood glucose); To analyze the effect of strength training on BMI, WC, WHR, body fat percentage, visceral fat level, muscle mass, and HGS; To analyze the effect of strength training on blood pressure, lipid profile (total cholesterol/TC, triglycerides/TG, cholesterol LDL/LDL-C, cholesterol HDL/HDL-C), and fasting blood glucose (FBG) in overweight and obese elderly women.

This research consists of two stages. The first stage is a preliminary study with a cross-sectional design to identify sociodemographic characteristics and factors related to obesity in 154 elderly women (60-69 years old) in the Posbindu working area of the Pasir Mulya Public Health Center, West Bogor Sub-district, Bogor City. The data collected included dietary patterns, physical activity, medical history, nutritional status, body composition, and health status (blood pressure, cholesterol, and blood glucose). The second stage was a quasi-experimental study with a pretest-posttest control group design to evaluate the effect of strength training intervention with seven movements on nutritional status, body composition, and health biomarkers (blood pressure, lipid profile, fasting blood glucose) in overweight and obese elderly women. This stage was carried out at the Posbindu in the working area of the Pasir Mulya Public Health Center, with the control and treatment locations selected and differentiated based on the village. The sample size for each group is 12 people and meets the inclusion criteria (women aged 60-69 years, BMI  $\geq 25$  kg/m<sup>2</sup>, no history of heart disease, musculoskeletal disorders, and controlled blood pressure). Sampling was done using purposive sampling.

The treatment group received strength training intervention for 8 weeks, twice a week, for 60 minutes each session. The exercises are performed with seven movements (2 sets each), targeting all major muscle groups using bodyweight and dumbbells (free weights). The intensity used is 40-80% of 1RM equivalent (8-12

repetitions). Rest between exercises for 2-3 minutes and rest between sets for 1-2 minutes. The control group was not given strength training and was only provided with a leaflet containing information about lifestyle and dietary patterns to prevent NCDs while maintaining their normal diet and activity. The data collected includes nutritional status, body composition, and health status (blood pressure, lipid profile, blood glucose), exercise intensity scale data, eating habits, energy and macronutrient-micronutrient intake, physical activity, and adherence levels (before and after the intervention). Quantitative data in this study were analyzed descriptively and inferentially using SPSS version 26, considering data normality, and the significance level was set at less than 0.05.

The results of this study show that the majority of elderly female subjects in this study are not employed (89.0%), do not smoke (91.6%), and do not consume alcohol (98.7%). However, physical activity is low (72.7%), and they do not have a habit of exercising (66.9%). Body composition showed that the majority of subjects were obese (42.2%), had central obesity (81.2%), high body fat percentage (42.9%), and high visceral fat levels (50%). Subjects also experienced sarcopenia with a low skeletal muscle index (73.7%) and low handgrip strength (55.2%). The subjects' clinical condition indicates that the majority are at high risk for metabolic syndrome (85.7%). Common health problems found include stage 2 hypertension (systolic 37.0%), prehypertension (diastolic 32.5%), hypercholesterolemia (49.4%), and prediabetes (19.5%).

An eight-week strength training program with seven movements for overweight and obese older adults has minimal effects. This exercise does not increase muscle mass or decrease BMI, body fat percentage, or visceral fat. Although there was a tendency for waist circumference to decrease and HGS to increase, these changes were not significant ( $p > 0.05$ ). These results indicate that the duration and intensity of training may need to be increased to achieve optimal improvement.

This training program also showed limited effects on the health parameters of the elderly. Although there was a tendency for blood pressure to decrease, there were no significant changes in fasting blood glucose, total cholesterol, triglycerides, and LDL-C. However, the program successfully and significantly increased HDL-C levels ( $p < 0.05$ ). These results indicate that the duration and intensity of exercise need to be increased to achieve optimal improvement in chronic diseases.

This study shows that eight weeks of strength training has potential as a non-pharmacological therapy for obese elderly individuals. The benefits are evident in increased HDL-C and grip strength, as well as a tendency towards improvement in waist circumference and blood pressure. The high compliance rate (96.87%) supports the integration of this program into integrated health care services (posyandu), in addition to elderly exercise. This result also underscores the importance of strength training in health and rehabilitation guidelines, especially for cases of sarcopenic obesity, with professional supervision.

**Keywords:** body composition, elderly, obesity, physical activity, strength training



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2025  
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

*Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.*

*Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.*



## @Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

# **PENGARUH LATIHAN KEKUATAN TERHADAP STATUS GIZI, KOMPOSISI TUBUH DAN BIOMARKER KESEHATAN WANITA LANSIA DENGAN *OVERWEIGHT* DAN *OBESE***

**IZNA NURDIANTY MUHDAR**

Disertasi  
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Doktor pada  
Program Studi Ilmu Gizi

**PROGRAM STUDI ILMU GIZI  
SEKOLAH PASCASARJANA  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2025**



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Penguji Luar Komisi Pembimbing pada Ujian Tertutup Disertasi:

- 1 Prof. Dr. Ir. Budi Setiawan, M.S.
- 2 Dr. Mirza Hapsari Sakti Titis Penggalih, S.Gz., Dietisien, MPH

Promotor Luar Komisi Pembimbing pada Sidang Promosi Terbuka Disertasi:

- 1 Prof. Dr. Ir. Budi Setiawan, M.S.
- 2 Dr. Mirza Hapsari Sakti Titis Penggalih, S.Gz., Dietisien, MPH

Judul Disertasi : Pengaruh Latihan Kekuatan terhadap Status Gizi, Komposisi Tubuh dan Biomarker Kesehatan Wanita Lansia dengan *Overweight* dan *Obese*

Nama : Izna Nurdianty Muhdar

NIM : I1604211017

Disetujui oleh

Pembimbing 1:  
Prof. Dr. Ir. Hadi Riyadi, M.S.

Pembimbing 2:  
Prof. Dr. Ir. Ali Khomsan, M.S.

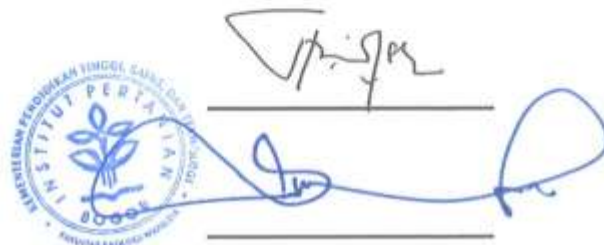
Pembimbing 3:  
Dr. Mansur Jauhari, M.Si.



Diketahui oleh

Ketua Program Studi:  
Prof. Dr. Rimbawan  
NIP 196204061986031002

Dekan Fakultas Ekologi Manusia:  
Prof. Dr. Sofyan Sjaf, S.Pt., M.Si.  
NIP 197810032009121003



Tanggal Ujian Tertutup : 7 Oktober 2025  
Tanggal Sidang Promosi : 3 November 2025

Tanggal Lulus: 01 DEC 2025

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang  
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :  
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah  
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



## @Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

## PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah *subhanaahu wa ta'ala* atas segala karunia-Nya karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Penelitian ini dilaksanakan sejak bulan Juli 2024 – Februari 2025, dengan judul “Pengaruh Latihan Kekuatan terhadap Status Gizi, Komposisi Tubuh dan Biomarker Kesehatan Wanita Lansia dengan *Overweight* dan *Obese*”. Melalui kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan penghargaan dan ucapan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Hadi Riyadi., M.S., Prof. Dr. Ir. Ali Khomsan, M.S., dan Dr. Mansur Jauhari., S.P., M.Si yang telah membimbing dan banyak memberi arahan dan saran serta motivasi selama penyusunan karya ilmiah ini.
2. Dr. dr. Mira Dewi, M.Si., dan Dr. Ir. Cesilia Meti Dwiriani, M.Sc. sebagai dosen penguji pada ujian kualifikasi lisan. Prof. Dr. Ir. Hardinsyah, M.S., dan Dr. dr. Mira Dewi, M.Si. sebagai dosen pembahas saat kolokium. Prof. Dr. Ir. Budi Setiawan, M.S., dan Dr. Mirza Hapsari Sakti Titis Penggalih, S.Gz., Dietisien, MPH. sebagai dosen penguji pada ujian tertutup dan ujian terbuka disertasi.
3. Rektor IPB, Dekan FEMA IPB, Pimpinan Sekolah Pascasarjana IPB, Ketua Departemen Gizi Masyarakat, dan Ketua Program Studi S3 Ilmu Gizi, serta seluruh dosen dan staf atas ilmu yang bermanfaat dan bantuan yang diberikan selama menjalani pendidikan S3.
4. Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Kementerian Riset Teknologi Pendidikan Tinggi atas tugas belajar dan Beasiswa Pendidikan Indonesia 2021.
5. Rektor Universitas Muhammadiyah PROF. DR. HAMKA yang telah memberikan izin tugas belajar.
6. Ibunda tercinta Rabiah Maddepungeng, S.Pd dan Ayahanda Muhdar Amin, BA (alm), Nenek Hj Sumarni, kakak-kakakku Izmy Rachmunia, S.Sos., Fikri Salim, S.T., Mokhtar Satria, S.H., dan adik-adikku Isla Juniarti, A.Md., Muhammad Hisyam, S.Ds., Laela Latifah, S.Pd., serta ponakan-ponakanku yang telah memberikan dukungan, doa, dan kasih sayang tanpa batas.
7. Kepala Puskesmas Pasir Mulya beserta staf, kader-kader posyandu, dan ibu-ibu lansia di Kelurahan Loji, Gunung Batu, dan Pasir Mulya, yang telah banyak membantu penulis selama melaksanakan pengumpulan data.
8. Mutiara Putri A, S.Gz., Rista Adhis Rona Heksana, S.Gz., Affandy Asyirof, S.Gz., Fadhilah Nur Valentine, S.Gz., dan Ghina Afiyah Aqilah, S.Gz. sebagai enumerator yang membantu pelaksanaan penelitian.
9. Teman-teman seperjuangan S3 Ilmu Gizi angkatan 2021-2024 dan “Tim Hore-Hore” Perpustakaan LSI IPB yang senantiasa mencurahkan waktu dalam berdiskusi memberikan dukungan dan semangat pada penulis.
10. Teman-teman seperjuangan S2 dan S3 Mahasiswa Internasional lintas departemen atas support dan semangatnya selama penulis menulis disertasi ini.
11. *Last but not least* saudara saudari seperjuangan di tanah rantau, “Dara Daeng”, untuk kebersamaan dan ikatan persaudaraan yang tak lekang oleh waktu.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Desember 2025

*Izna Nurdianty Muhdar*



## @Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

## DAFTAR ISI

|                                                         |     |
|---------------------------------------------------------|-----|
| DAFTAR TABEL                                            | xiv |
| DAFTAR GAMBAR                                           | xv  |
| DAFTAR LAMPIRAN                                         | xv  |
| DAFTAR SINGKATAN                                        | xv  |
| I PENDAHULUAN                                           | 1   |
| 1.1 Latar Belakang                                      | 1   |
| 1.2 Rumusan Masalah                                     | 3   |
| 1.3 Tujuan                                              | 4   |
| 1.4 Manfaat                                             | 4   |
| 1.5 Ruang Lingkup                                       | 4   |
| 1.6 Kebaruan ( <i>novelty</i> )                         | 5   |
| 1.7 Hipotesis                                           | 5   |
| II TINJAUAN PUSTAKA                                     | 6   |
| 2.1 Perubahan Fisiologi Terkait Usia                    | 6   |
| 2.2 Kelebihan Berat Badan dan Obesitas                  | 6   |
| 2.3 Aspek Latihan Kekuatan ( <i>Strength Training</i> ) | 7   |
| 2.4 Kerangka Pemikiran                                  | 16  |
| III METODE                                              | 18  |
| 3.1 Penelitian Tahap 1 (Studi Pendahuluan)              | 18  |
| 3.2 Penelitian Tahap 2 (Penelitian Lanjutan)            | 23  |
| 3.3 Definisi Operasional                                | 37  |
| IV HASIL DAN PEMABAHASAN                                | 39  |
| 4.1 Penelitian Tahap 1 (Penelitian Pendahuluan)         | 39  |
| 4.2 Penelitian Tahap 2 (Penelitian Intervensi)          | 54  |
| 4.3 Keterbatasan Penelitian                             | 88  |
| 4.4 Implikasi Hasil Penelitian                          | 89  |
| V SIMPULAN DAN SARAN                                    | 90  |
| 5.1 Simpulan                                            | 90  |
| 5.2 Saran                                               | 91  |
| DAFTAR PUSTAKA                                          | 92  |
| LAMPIRAN                                                | 121 |
| RIWAYAT HIDUP                                           | 138 |



## DAFTAR TABEL

|    |                                                                                                      |    |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1  | Pengaruh latihan kekuatan terhadap status gizi dan komposisi tubuh                                   | 11 |
| 2  | Pengaruh latihan kekuatan terhadap profil lipid darah                                                | 12 |
| 3  | Pengaruh latihan kekuatan terhadap tekanan darah                                                     | 13 |
| 4  | Rekapan jenis dan cara pengumpulan data tahap 1                                                      | 20 |
| 5  | Rekapan jenis dan cara pengumpulan data tahap 2                                                      | 27 |
| 6  | Variasi dan komposisi latihan kekuatan                                                               | 30 |
| 7  | Rekapan jenis dan pengolahan data tahap 1 dan tahap 2                                                | 35 |
| 8  | Sebaran karakteristik responden                                                                      | 40 |
| 9  | Profil kebiasaan olahraga responden                                                                  | 41 |
| 10 | Profil riwayat penyakit dan kesehatan responden                                                      | 43 |
| 11 | Distribusi responden berdasarkan kebiasaan makan                                                     | 44 |
| 12 | Hubungan karakteristik responden dengan obesitas                                                     | 46 |
| 13 | Hubungan kebiasaan, frekuensi, dan durasi olahraga dengan obesitas                                   | 49 |
| 14 | Hubungan riwayat penyakit dan status kesehatan dengan obesitas pada responden                        | 51 |
| 15 | Hubungan kebiasaan makan pada responden berdasarkan status gizi                                      | 53 |
| 16 | Sebaran subjek berdasarkan karakteristik sosiodemografi sebelum intervensi                           | 54 |
| 17 | Sebaran subjek berdasarkan status gizi sebelum intervensi                                            | 55 |
| 18 | Sebaran subjek berdasarkan komposisi tubuh sebelum intervensi                                        | 56 |
| 19 | Sebaran subjek berdasarkan riwayat penyakit dan penggunaan obat                                      | 58 |
| 20 | Sebaran subjek berdasarkan status kesehatan sebelum intervensi                                       | 60 |
| 21 | Sebaran subjek berdasarkan aktivitas fisik dan kebiasaan olahraga sebelum intervensi                 | 63 |
| 22 | Rata-rata asupan energi dan zat gizi makro antar kelompok sebelum dan setelah intervensi             | 64 |
| 23 | Rata-rata asupan zat gizi mikro antar kelompok sebelum dan setelah intervensi                        | 67 |
| 24 | Tingkat kecukupan energi dan zat gizi makro subjek kelompok kontrol sebelum dan setelah intervensi   | 68 |
| 25 | Tingkat kecukupan energi dan zat gizi makro subjek kelompok perlakuan sebelum dan setelah intervensi | 69 |
| 26 | Tingkat kecukupan zat gizi mikro subjek kelompok kontrol sebelum dan setelah intervensi              | 71 |
| 27 | Tingkat kecukupan zat gizi mikro subjek kelompok perlakuan sebelum dan setelah intervensi            | 73 |
| 28 | Perubahan rata-rata status gizi antar kelompok sebelum dan setelah intervensi                        | 76 |
| 29 | Perubahan rata-rata komposisi tubuh antar kelompok sebelum dan setelah intervensi                    | 78 |
| 30 | Perubahan rata-rata status kesehatan antar kelompok sebelum dan setelah intervensi                   | 84 |

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang  
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :  
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah  
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.  
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

## DAFTAR GAMBAR

|   |                                                                                                                           |    |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1 | Tinjauan tentang epidemi, obesitas, definisi obesitas, dan penyakit terkait obesitas (Jin <i>et al.</i> 2023)             | 7  |
| 2 | Adaptasi intraseluler setelah latihan kekuatan dan mengarah pada peningkatan sintesis protein (Zunner <i>et al.</i> 2022) | 8  |
| 3 | Diagram piramida untuk menentukan level kekuatan (Achttien <i>et al.</i> 2013)                                            | 10 |
| 4 | Peran miokin yang diinduksi oleh olahraga (So <i>et al.</i> 2014)                                                         | 15 |
| 5 | Kerangka pemikiran                                                                                                        | 17 |
| 6 | Skema penarikan subjek penelitian tahap pertama                                                                           | 19 |
| 7 | Grafik alur penelitian                                                                                                    | 38 |

## DAFTAR LAMPIRAN

|    |                                                                               |     |
|----|-------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 1  | <i>Ethical clearance</i>                                                      | 122 |
| 2  | Naskah penjelasan penelitian                                                  | 123 |
| 3  | Surat persetujuan berpartisipasi dalam penelitian ( <i>informed consent</i> ) | 125 |
| 4  | Kuesioner karakteristik, pengukuran antropometri, dan status kesehatan        | 126 |
| 5  | Formulir <i>recall 24 hours</i>                                               | 129 |
| 6  | Formulir <i>food frequency questionnaire</i> (FFQ)                            | 130 |
| 7  | Kuesioner aktivitas fisik (IPAQ-SF)                                           | 133 |
| 8  | Kuesioner kesiapan memulai aktivitas fisik                                    | 135 |
| 9  | Formulir penilaian kapasitas fungsional                                       | 136 |
| 10 | Formulir skala penilaian intensitas latihan ( <i>Rating Borg Scale 1-10</i> ) | 137 |

## DAFTAR SINGKATAN

|       |                                                          |
|-------|----------------------------------------------------------|
| PTM   | : Penyakit Tidak Menular                                 |
| WHO   | : <i>World Health Organization</i>                       |
| FAO   | : <i>Food and Agriculture Organization</i>               |
| WFP   | : <i>World Food Programme</i>                            |
| IFAD  | : <i>International Fund for Agricultural Development</i> |
| IMT   | : Indeks Massa Tubuh                                     |
| LP    | : Lingkar Pinggang                                       |
| RLPP  | : Rasio Lingkar Pinggang-Panggul                         |
| BMR   | : <i>Basal Metabolic Rate</i>                            |
| LBM   | : <i>Lean Body Mass</i>                                  |
| ASMI  | : <i>Appendicular Skeletal Muscle Index</i>              |
| HGS   | : <i>Handgrip Strength</i>                               |
| TC    | : <i>Total Cholesterol</i>                               |
| LDL-C | : <i>Low-Density Lipoprotein Cholesterol</i>             |
| HDL-C | : <i>High-Density Lipoprotein Cholesterol</i>            |
| TDS   | : Tekanan Darah Sistolik                                 |
| TDD   | : Tekanan Darah Diastolik                                |



|         |                                                                   |
|---------|-------------------------------------------------------------------|
| GDP     | : Glukosa Darah Puasa                                             |
| CVD     | : <i>Cardiovascular Diseases</i>                                  |
| VO2 Max | : <i>Maximal Oxygen Volume</i>                                    |
| IPAQ-SF | : <i>International Physical Activity Questionnaire-Short Form</i> |
| METs    | : <i>Metabolic Equivalents of Task</i>                            |
| FFQ     | : <i>Food Frequency Questionnaire</i>                             |
| AKG     | : Angka Kecukupan Gizi                                            |
| MPB     | : <i>Muscle Protein Breakdown</i>                                 |
| MPS     | : <i>Muscle Protein Synthesis</i>                                 |
| 1RM     | : <i>One-Repetition Maximum</i>                                   |
| IGF-1   | : <i>Insulin-like Growth Factor-1</i>                             |
| PI3K    | : <i>Phosphatidylinositol 3-kinase</i>                            |
| Akt     | : <i>Protein kinase B</i>                                         |
| mTOR    | : <i>Mammalian Target of Rapamycin</i>                            |
| mTORC1  | : <i>Mammalian Target of Rapamycin Complex 1</i>                  |
| LPL     | : <i>Lipoprotein Lipase</i>                                       |
| DOMS    | : <i>Delayed Onset Muscle Soreness</i>                            |

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.