

**PERBEDAAN KEKUATAN GENGAMAN OTOT TANGAN KANAN
PADA MAHASISWA DENGAN MAHASISWI PROGRAM STUDI
PENDIDIKAN DOKTER UNIVERSITAS LAMPUNG ANGKATAN 2023**

(Skripsi)

Oleh :

MUHAMMAD AL IKHSAN

2218011051



**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2026**

**PERBEDAAN KEKUATAN GENGAMAN OTOT TANGAN KANAN
PADA MAHASISWA DENGAN MAHASISWI PROGRAM STUDI
PENDIDIKAN DOKTER UNIVERSITAS LAMPUNG ANGKATAN 2023**

MUHAMMAD AL IKHSAN

Skripsi

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA KEDOKTERAN**

Pada

**Jurusan Pendidikan Dokter
Fakultas Kedokteran Universitas Lampung**



**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2026**

Judul Skripsi : Perbedaan Kekuatan Genggaman Otot Tangan
Kanan Pada Mahasiswa dengan Mahasiswi
Program Studi Pendidikan Dokter Universitas
Lampung Angkatan 2023

Nama Mahasiswa : Muhammad Al Ikhsan

No. Pokok Mahasiswa : 2218011051

Program Studi : Pendidikan Dokter

Fakultas : Kedokteran



Dr.dr. Anggi Setiorini, S.Ked., M.Sc., AIFO-K
NIP 19880218 201903 2 007

dr. Muhammad Aditya, Sp.Jp.M.Epid.
NIP 19880227 201404 1 001

2. Dekan Fakultas Kedokteran

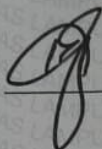
A blue ink signature of Dr. dr. Evi Kurniawaty, S.Ked., M.Sc. is written over the green circular seal of the Faculty of Medicine, Universitas Lampung. The seal features a green tree and the text 'UNIVERSITAS LAMPUNG' and 'FAKULTAS KEDOKTERAN'.

Dr. dr. Evi Kurniawaty, S.Ked., M.Sc
NIP 19760120 200312 2 001

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

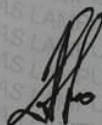
Ketua : **Dr. dr. Anggi Setiorini, S.Ked., M.Sc., AIFO-K**



Sekretaris : **dr. Muhammad Aditya, Sp.Jp.M.Epid.**



Penguji
Bukan Pembimbing : **Dr. Dr. Khairun Nisa Berawi, S.Ked., M.Kes., AIFO-K**



2. Dekan Fakultas Kedokteran


Dr. dr. Evi Kurniawaty, S.Ked., M.Sc.
NIP 19760120 200312 2 001



Tanggal Lulus Ujian Skripsi: **05 Januari 2026**

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Muhammad Al Ikhsan

NPM : 2218011051

Program Studi : Pendidikan Dokter

Judul Skripsi : Perbedaan Kekuatan Gengaman Otot Tangan Kanan Pada Mahasiswa dengan Mahasiswi Program Studi Pendidikan Dokter Angkatan 2023

Dengan ini menyatakan bahwa karya ilmiah Skripsi ini merupakan **HASIL KARYA SAYA SENDIRI**. Apabila di kemudian hari terbukti adanya plagiarisme dan kecurangan dalam karya ilmiah ini, maka saya bersedia diberi sanksi.

Bandar Lampung, 15 Desember 2025

Mahasiswa,



Muhammad Al Ikhsan

RIWAYAT HIDUP

Penulis lahir di Yogyakarta pada tanggal 23 Januari 2004 sebagai anak kedua dari tiga bersaudara, dari pasangan Bapak Agus Zahron Idris dan Ibu Triyulianti. Penulis memiliki satu kakak perempuan bernama Ayu Salsabila dan satu adik bernama Kirana Inaya Sandra. Penulis menyelesaikan Taman Kanak-Kanak di TK Xaverius I Bandar Lampung pada tahun 2011, Sekolah Dasar (SD) di SD Xaverius 1 Bandar Lampung 2016, Sekolah Menengah Pertama (SMP) di SMP Negeri 4 Bandar Lampung, dan Sekolah Menengah Atas (SMA) di SMA S YP UNILA Bandar Lampung. Selama menjadi pelajar, penulis aktif mengikuti kegiatan olimpiade MIPA bidang biologi, OSIS, dan Karya Ilmiah Remaja (KIR).

Pada tahun 2022, penulis terdaftar sebagai mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Lampung melalui jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN). Selama menjadi mahasiswa, penulis cukup aktif dalam kegiatan organisasi. Penulis pernah menjadi Staf Dinas Pengabdian Masyarakat BEM FK UNILA; Asisten Departemen Anatomi FK UNILA.

“Karya ini kupersembahkan kepada keluarga, sahabat, dan guru tercinta. Terima kasih atas segala dukungan, bantuan, dan bimbingan yang selama ini telah diberikan.”

~Muhammad Al Ikhsan

SANWACANA

Alhamdulillahirrabilalamin puji syukur senantiasa Penulis panjatkan kepada Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya Penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Skripsi dengan judul “Perbedaan Kekuatan Genggaman Otot Tangan Kanan Pada Mahasiswa dengan Mahasiswi Program Studi Pendidikan Dokter Universitas Lampung Angkatan 2023” disusun sebagai pemenuh syarat guna mencapai gelar sarjana di Fakultas Kedokteran di Universitas Lampung.

Dalam menyelesaikan skripsi ini, penulis banyak mendapatkan bimbingan, masukan, bantuan, kritik, dan saran dari berbagai pihak. Dengan ini penulis ingin menyampaikan ucapan rasa terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Lusmeilia Afriani, D.E.A., I.P.M., selaku Rektor Universitas Lampung;
2. Dr. dr. Evi Kurniawaty, S.Ked., M.Sc., selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Lampung;
3. Dr. dr. Indri Windarti, S.Ked., Sp.PA., selaku Ketua Jurusan Kedokteran Fakultas Kedokteran Universitas Lampung;
4. dr. Intanri Kurniati, S.Ked., Sp.PK., selaku Kepala Program Studi Fakultas Kedokteran Universitas Lampung;
5. Dr. dr. Anggi Setiorini, S.Ked., M.Sc., AIFO-K selaku Pembimbing Pertama sekaligus orang tua kedua penulis yang telah bersedia meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk membimbing, memberikan kritik dan saran yang konstruktif selama proses penyusunan skripsi ini. Terima kasih atas segala dukungan dan nasihat yang tidak pernah putus diberikan selama proses penyusunan skripsi, penulis sangat menghargai ilmu yang telah dibagikan;

6. dr. Muhammad Aditya, Sp.Jp.M.Epid., selaku Pembimbing Kedua, yang bersedia meluangkan waktu dan tenaga, serta dengan sabar memberikan bimbingan, dukungan, kritik, saran yang membangun dalam penyelesaian skripsi ini. Terima kasih atas segala bimbingan dan ilmu yang telah diberikan kepada penulis;
7. Dr. dr. Khairun Nisa Berawi, S.Ked., M.Kes., AIFO-K, selaku Pembahas, yang telah meluangkan banyak waktu untuk memberikan masukan, kritik, saran, dan pembahasan yang bermanfaat dalam proses penyelesaian skripsi yang tidak akan pernah saya lupakan. Terima kasih atas arahan dan nasihat yang tidak pernah putus diberikan selama proses penyusunan skripsi ini;
8. Segenap jajaran dosen dan civitas Fakultas Kedokteran Universitas Lampung, yang telah mendidik dan membantu penulis selama perkuliahan;
9. Kedua orang tua penulis, papah (Agus Zahron idris) dan mamah (Triyulianti), adik (Kirana Inaya Sandra) yang berkat doa, cinta, ridho, dan kasih sayangnya yang diberikan kepada penulis sedari kecil dan membesarkan penulis dengan baik sehingga penulis bisa berada dalam tahap ini.
10. Sahabat-sahabat “Cabang Teluk ft.Kedaton” marcel, jovan, pandya, fauzan, sultan, auli yang selalu menemani dan membantu penulis dari pertama kali menduduki bangku kuliah hingga saat ini.
11. Sahabat-sahabat “Anatomato” Frans, Dafa, Damar, Amar, Shiba, Rasya, Bulan, Kinan, Early, Debo, Luthfia, Faris, Sufi, Alya, Hafiz, Tegar, Nazwa, Erin, Moren, Adam, Nasywa yang sudah menemani berjalannya proses mengajar praktikum dan selalu bersedia membantu jalannya skripsi.
12. Partner “olimpiade AMYGDALA” muti, shiba, dan daffa anendra yang senantiasa ada membantu dan memberi semangat bagi penulis dalam mengerjakan skripsi ini.
13. Sahabat-sahabat penulis sejak SMP “Keluarga Besar Ruswandi” Lutpi, Fikal, Jogi, Nael, Hengky, Syahrizky, Galang, Alvin, Krisna yang telah membantu dan memberi dukungan bagi penulis.

14. Yunda Qila dan teman-teman DPA 7 “7RESHOLD” Doni, Mbi, Dela, Moren, Faiq, Dwi, Angel, Gege, Nadia, Nabila, Dhia yang telah memberi bantuan baik fisik maupun verbal serta kenangan berharga bagi penulis selama 5 semester terakhir.

Penulis menyadari bahwa masih terdapat banyak ketidaksempurnaan dalam penulisan skripsi ini. Penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberi kebermanfaatan bagi para pembacanya.

Bandar Lampung, 15 Januari
2025

Penulis

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Muhammad Al Ikhsan', written in a cursive style.

MUHAMMAD AL IKHSAN

ABSTRACT

DIFFERENCES IN RIGHT HAND MUSCLE GRIP STRENGTH IN STUDENT OF MEDICAL EDUCATION STUDY PROGRAM, UNIVERSITY OF LAMPUNG CLASS OF 2023

By

MUHAMMAD AL IKHSAN

Background: Handgrip strength is an important indicator for assessing hand function through grip force. Among medical students, high academic demands and clinical activities require optimal hand function. However, studies examining differences in handgrip strength based on sex remain limited, particularly within the Faculty of Medicine, University of Lampung.

Methods: This study was an analytical study with a cross-sectional design. The sample was determined using a total sampling method, involving 169 respondents who met the inclusion and exclusion criteria. Handgrip strength was measured using a digital hand dynamometer, performed three times with the elbow flexed at 90°, and the highest value was recorded for analysis.

Results: The majority of respondents had normal handgrip strength (61%), followed by weak (18.3%) and strong (20.7%) categories. The results showed a statistically significant difference in handgrip strength between male and female students, with median values (Q1–Q3) of 38 (34.2–45.6) and 23.5 (21.5–24.7), respectively. A p-value of <0.001 indicated that sex had a significant effect on right-hand grip strength.

Conclusion: There was a highly significant difference in right-hand grip strength between male and female medical students, with male students demonstrating higher handgrip strength. Sex plays an important role in determining handgrip muscle strength.

Keywords: hand dynamometer, handgrip strength, medical students, sex.

ABSTRAK

PERBEDAAN KEKUATAN GENGAMAN OTOT TANGAN KANAN PADA MAHASISWA DENGAN MAHASISWI PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER UNIVERSITAS LAMPUNG ANGKATAN 2023

Oleh

MUHAMMAD AL IKHSAN

Latar Belakang: Kekuatan gengaman otot tangan merupakan indikator untuk menilai fungsi tangan melalui kekuatan gengamannya. Pada mahasiswa kedokteran, aktivitas akademik yang tinggi dan aktivitas klinis membutuhkan fungsi tangan yang optimal. Penelitian mengenai perbedaan kekuatan gengaman tangan berdasarkan gengaman tangan masih terbatas, khususnya di lingkungan Fakultas Kedokteran Universitas Lampung.

Metode: Penelitian ini merupakan studi analitik dengan desain *cross-sectional*. Sampel ditentukan menggunakan total sampling dengan jumlah responden 169 orang yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Pengukurang kekuatan gengaman tangan dilakukan menggunakan dinamometer tangan digital sebanyak tiga kali pada posisi lengan fleksi 90°, kemudian diambil hasil hasil tertinggi.

Hasil: Mayoritas responden memiliki kekuatan gengaman kategori normal (61%), diikuti kategori lemah (18,3%) dan kuat (20,7%). Hasil menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan antara kekuatan gengaman tangan mahasiswa dan mahasiswi dengan median(Q1-Q3) yaitu, 38 (34,2-45,6) dan 23,5 (21,5-24,7). Nilai $p < 0,001$ yang menunjukkan bahwa jenis kelamin berpengaruh terhadap kekuatan gengaman tangan kanan.

Kesimpulan: Terdapat perbedaan kekuatan yang sangat signifikan antara kekuatan gengaman otot tangan kanan mahasiswa dan mahasiswi, hasilnya mahasiswa memiliki kekuatan gengaman yang lebih tinggi. Faktor jenis kelamin berperan penting dalam menentukan kekuatan gengaman otot tangan

Kata Kunci: dinamometer tangan, jenis kelamin, kekuatan gengaman otot tangan, mahasiswa kedokteran.

DAFTAR ISI

	Hal
DAFTAR TABEL	iii
DAFTAR GAMBAR	iv
DAFTAR LAMPIRAN	v
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.3.1 Tujuan Umum	4
1.3.2 Tujuan Khusus	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.4.1 Manfaat Bagi Peneliti	4
1.4.2 Manfaat Bagi Masyarakat	4
1.4.3 Manfaat Bagi Institusi	5
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA	 6
2.1 Definisi	6
2.2 Fungsi Tangan	6
2.2.1 Fungsionalitas Gerakan Tangan	6
2.2.2 Klasifikasi Gerakan Tangan	7
2.2.3 Taksonomi Umum Genggaman Tangan	9
2.3 Struktur anatomi Tangan	10
2.3.1 Ossa penyusun regio manus	11
2.3.2 Articulatio Regio Manus	13
2.3.3 Musculus Penyusun Regio Manus	14
2.3.4 Vaskularisasi Tangan	18
2.3.5 Inervasi Tangan	21
2.4 Otot Rangka	21
2.4.1 Definisi	21
2.4.2 Mekanisme Kontraksi Otot Rangka	23
2.5 Kekuatan Genggaman Otot Tangan	25
2.6 Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Kekuatan Genggaman Otot	25
2.7 Pathway Hormon Testosteron, Progesteron, dan Estrogen Dalam Pertumbuhan Otot	28
2.7.1 Testosteron	28
2.7.2 Progesteron dan Esterogen	29
2.8 Pengukuran Kekuatan Genggaman Otot Tangan	30

2.8.1 Pengukuran Manual	30
2.8.2 Handgrip dinamometer	31
2.9 Kerangka Teori	32
2.10 Kerangka Konsep	33
2.11 Hipotesis Penelitian	33
BAB III METODE PENELITIAN	34
3.1 Metode Penelitian	34
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian	34
3.3 Populasi dan Sampel Penelitian	34
3.3.1 Populasi Penelitian	34
3.3.2 Sampel Penelitian	34
3.4 Identifikasi Variabel Penelitian	36
3.4.1 Variabel Bebas	36
3.4.2 Variabel Terikat	36
3.5 Kriteria Sampel	36
3.5.1 Kriteria Inklusi	36
3.5.2 Kriteria Eksklusi	36
3.6 Definisi Operasional	37
3.7 Instrumen Penelitian	37
3.7.1 Instrumen Penelitian	37
3.8 Prosedur dan Alur Penelitian	38
3.8.1 Prosedur Penelitian	38
3.8.2 Alur Penelitian	40
3.9 Manajemen Data	41
3.9.1 Analisis Data	41
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	42
4.1 Gambaran Umum Penelitian	42
4.2 Hasil Penelitian	43
4.2.1 Karakteristik Sampel	43
4.3 Analisis Univariat	44
4.4 Uji Normalitas Data	45
4.5 Analisis Bivariat	45
4.6 Pembahasan	46
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	51
5.1 Simpulan	51
5.2 Saran	51
DAFTAR PUSTAKA	52
LAMPIRAN	57

DAFTAR TABEL

Tabel	Hal
1. Perlekatan, Fungsi, dan Inervasi Kelompok Otot Thenar	15
2. Perlekatan, Fungsi, dan Inervasi Kelompok Otot <i>hypothenar</i>	16
3. Perlekatan, Fungsi, dan Inervasi Kelompok Otot Instrinsik	18
4. Interpretasi Pemeriksaan Manual Kekuatan Otot	30
5. Definisi Operasional.....	37
6. Distribusi Karakteristik Responden	43
7. Frekuensi Tingkat Genggaman Tangan Laki-laki.....	44
8. Frekuensi Tingkat Genggaman Tangan Perempuan	44
9. Uji Normalitas <i>Kolmogorov-Smirnov</i>	45
10. Analisis bivariat antara kekuatan genggaman tangan kanan antara laki-laki dengan perempuan	46

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Hal
1. Hubungan Fungsionalitas Tangan.....	7
2. Sistematika Gerakan Tangan Manusia.....	8
3. Klasifikasi Genggaman Tangan	10
4. Tulang Penyusun <i>Regio Manus</i>	11
5. <i>Articulatio Regio Manus</i>	13
6. Otot <i>Thenar</i> dan <i>Hypothenar Regio Manus</i>	14
7. Kelompok Otot Sentral dan Interosseus	17
8. Asal Vaskularisasi dari <i>A. Ulnaris</i>	19
9. Asal Vaskularisasi dari <i>A. Radialis</i>	20
10. Drainase Vena di <i>Regio Manus</i>	20
11. Inervasi <i>Regio Manus</i> yang berasal dari <i>N. Radialis</i> , <i>N. Ulnaris</i> , dan <i>N. Medianus</i>	21
12. Siklus Kontraksi Otot.....	24
13. Kerangka Teori.....	32
14. Kerangka Konsep Penelitian	33
15. Alur Penelitian	40

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Hal
1. Surat Izin Etik Penelitian	58
2. Persetujuan Keikutsertaan dalam Penelitian (<i>Informed Consent</i>).....	58
3. Penjelasan Tentang Penelitian.....	63
4. Dokumentasi Pengambilan Data	66
5. Uji normalitas.....	67
6. Analisis Univariat.....	67
7. Analisis Bivariat.....	68

DAFTAR SINGKATAN

M	: <i>Musculus</i>
Lig	: <i>Ligamentum</i>
IMT	: Indeks Massa Tubuh
TB	: Tinggi Badan
BB	: Berat Badan
A	: Arteri
V	: Vena

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Eksremitas superior dibagi menjadi region bahu (*deltoidea*), lengan atas (*brachium*), lengan bawah (*antebrachium*), dan manus/tangan. Eksremitas superior berfungsi untuk memposisikan manus dalam ruang agar dapat digunakan sebagai alat mekanik dan sensorik. Eksremitas superior dirancang lebih fleksibel dari eksremitas superior seperti gerakan abduksi, adduksi, fleksi, ekstensi dan circumduksi (Drake *et al.*, 2022).

Tangan merupakan tingkat sistem organ yang ada di tubuh manusia yang komponen penyusunnya terorganisir secara efisien. Struktur penyusun tangan saling bekerja sama untuk menjalankan fungsi dari tangan (Schreuders *et al.*, 2019). Tangan manusia memberi manusia kapasitas manipulatif untuk berinteraksi dengan lingkungan fisiknya dan melakukan aktivitas sehari-hari. Tangan menjadi bagian tubuh paling aktif dan penting dari eksremitas atas, hampir semua aktivitas manusia membutuhkan gerakan tangan seperti menggenggam sendok saat makan, mengenakan pakaian, hingga sebagian besar olahraga menggunakan tangan (Parry *et al.*, 2019). Tangan juga berfungsi sebagai organ tubuh yang mampu menyalurkan kreativitas, memperluas kecerdasan yang digerakkan oleh tangan, sebagai sarana komunikasi non-verbal, dan organ taktil di dalam sensorik utama (Jarque-Bou *et al.*, 2023).

Tangan manusia tersusun atas tulang dan beberapa kelompok otot. Susunan tulang pada tangan dibagi menjadi tiga jenis, yaitu *carpal*, *metacarpal* dan *phalanges*. Otot pada tangan memungkinkan tangan melakukan gerakan seperti fleksi dan ekstensi. Kelompok otot tersebut antara lain, kelompok otot *thenar*, *hypothenar*, sentral/pendek. Otot pada tangan merupakan jenis

otot rangka yang mekanisme kerjanya dikendalikan secara sadar (*voluntary*) (Drake *et al.*, 2022). Berbeda dengan tulang yang pasif, otot merupakan sebuah jaringan yang terdapat pada tubuh manusia yang memungkinkan untuk berkontraksi atau relaksasi. Jaringan otot juga memiliki karakteristik yang memungkinkan perubahan adaptif jangka panjang pada diameter dan metabolisme energi sesuai dengan aktivitasnya. Perubahan ini terlihat secara langsung melalui perubahan dari massa otot terutama otot rangka (Fauzan, 2019).

Kekuatan otot merupakan hasil dari sekelompok otot pada yang mengeluarkan tegangan atau resistensi dan gerakan yang ditentukan dan pelepasan yang ditentukan. Pada tangan, kekuatan otot dihasilkan dari kontraksi otot *fleksor*, otot *ekstensor*, dan otot instrinsiknya. Kekuatan otot tangan menggambarkan kapasitas kerja otot pada tangan untuk aktivitas fisik yang menggunakan tangan. Kekuatan otot tangan yang baik sangat dibutuhkan diseluruh profesi di masyarakat (Abe *et al.*, 2023; Hossain Parash *et al.*, 2022). Kekuatan otot tangan dapat diukur melalui kekuatan genggamannya. Hasil penelitian Lee, (2021) menjelaskan bahwa kekuatan genggamannya. Hasil penelitian Lee, (2021) menjelaskan bahwa kekuatan genggamannya merupakan pemeriksaan paling akurat untuk menilai fungsi tangan.

Dokter diharuskan memiliki fungsi otot tangan yang baik. Meningkatkan kekuatan otot tangan dapat membantu memaksimalkan performa aktivitas sehari-hari terutama ketika bekerja, seperti pemeriksaan fisik dan melakukan keterampilan menggunakan alat klinis. Kekuatan otot tangan juga merupakan indikator penentu kapasitas kerja fisik seseorang, otot tangan yang lemah dapat meningkatkan resiko cedera saat beraktivitas (Abe *et al.*, 2023).

Pada remaja dan dewasa, terdapat perbedaan menonjol pada kekuatan otot tubuh bagian atas antara pria dan wanita (Nuzzo, 2023). Studi yang dilakukan oleh Martini & Mediana, (2023) pada remaja usia 15-23 tahun ditemukan bahwa jenis kelamin mempengaruhi kekuatan otot dengan kekuatan otot pria lebih kuat daripada wanita. Hal ini terjadi bukan karena

pria memiliki aktivitas volunter yang lebih tinggi, tetapi karena massa otot dan area serat tipe II yang lebih besar dari wanita (Nuzzo, 2023). Ukuran antropometrik tinggi badan, tangan, pergelangan tangan, dan jari-jemari pada pria lebih tinggi dibandingkan wanita (Belzunce *et al.*, 2023).

Mahasiswa merupakan pelajar dengan status pendidikan tinggi yang memiliki aktivitas kegiatan akademik yang beragam (Lubis *et al.*, 2015). Mahasiswa kedokteran umumnya memiliki jadwal kuliah yang padat serta beban akademik yang berat. Hal ini menyebabkan kurangnya waktu untuk melakukan aktivitas fisik yang cukup. Penelitian yang dilakukan oleh Riskawati *et al.*, (2018) menjelaskan tentang bahwa sebanyak 60% dari mahasiswa kedokteran dikategorikan memiliki aktivitas fisik rendah. Mahasiswa dan mahasiswi Program Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Lampung memiliki cukup banyak aktivitas yang menggunakan tangan seperti mengerjakan tugas pendahuluan praktikum, laporan kegiatan praktikum, keterampilan klinis (pemeriksaan fisik, *hecting*, dan aktivitas lain yang menggunakan tangan (mencatat dan mengetik) yang beban tugas dan lama kegiatan akademik berbeda setiap angkataannya. Kegiatan tersebut memerlukan fungsi tangan yang baik agar dapat maksimal mengerjakannya.

Pengukuran kekuatan genggam tangan pada mahasiswa/i berguna untuk meninjau fungsi tangan mereka, karena fungsi tangan yang baik dibutuhkan fungsi tangan yang baik dalam menjalankan perkuliahan dan karir kedepannya. Pengaruh jenis kelamin terhadap kekuatan genggam tangan otot tangan masih belum banyak diteliti, terutama di Lampung. Penelitian terdahulu di Universitas Lampung baru meninjau kekuatan genggam tangan pada mahasiswi. Apabila didapatkan perbedaan kekuatan genggam tangan otot tangan secara signifikan mahasiswi lebih rendah dari mahasiswa, maka mereka mungkin lebih rentan mengalami kelemahan otot atau bahkan cedera ketika melakukan aktivitas klinis dalam durasi lama, sehingga menjadi data dalam institusi dan pertimbangan kedepannya apabila diperlukan program pencegahan atau pelatihan fisik tangan sederhana untuk menjaga kesehatan fungsi tangan. Peneliti tertarik untuk meneliti perbedaan

kekuatan genggaman otot tangan kanan pada mahasiswa dengan mahasiswi Program Studi Pendidikan Dokter Universitas Lampung angkatan 2023.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan pemaparan sebelumnya, dapat dirumuskan pertanyaan penelitian ini adalah mengetahui bagaimana perbedaan kekuatan genggaman otot tangan mahasiswa dengan mahasiswi Program Studi Pendidikan Dokter Universitas Lampung angkatan 2023.

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Tujuan umum dari penelitian ini adalah untuk mengetahui perbedaan kekuatan genggaman otot tangan pada mahasiswa dengan mahasiswi Program Studi Pendidikan Dokter Universitas Lampung angkatan 2023.

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Menganalisis nilai rata-rata kekuatan genggaman otot tangan kanan pada mahasiswa Program Studi Pendidikan Dokter Universitas Lampung angkatan 2023.
2. Menganalisis nilai rata-rata kekuatan genggaman otot tangan kanan pada mahasiswi Program Studi Pendidikan Dokter Universitas Lampung angkatan 2023.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Bagi Peneliti

Penelitian ini diharapkan dapat menambah pengetahuan dan wawasan peneliti mengenai ilmu-ilmu pada bidang muskuloskeletal.

1.4.2 Manfaat Bagi Masyarakat

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menambah pengetahuan masyarakat tentang kekuatan genggaman otot tangan sebagai indikator kesehatan.

1.4.3 Manfaat Bagi Institusi

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi sumber pembelajaran dan referensi penelitian selanjutnya di bidang musculoskeletal.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Definisi

Tangan merupakan tingkat sistem organ yang ada di tubuh manusia yang tersusun atas tulang, sendi, otot, pembuluh darah serta saraf. Struktur penyusun tangan tersebut akan bekerja sama menopang fungsi dari tangan. Tangan menjadi bagian tubuh yang paling aktif dan penting dari eksremitas atas, hampir semua aktivitas manusia membutuhkan gerakan tangan seperti menggenggam sendok saat makan, mengenakan pakaian, hingga sebagian besar olahraga menggunakan tangan. Tangan juga berfungsi sebagai organ tubuh yang mampu menyalurkan kreativitas, memperluas kecerdasan yang digerakkan oleh tangan, sebagai sarana komunikasi non-verbal, dan organ taktil di dalam sensorik utama (Jarque-Bou *et al.*, 2023).

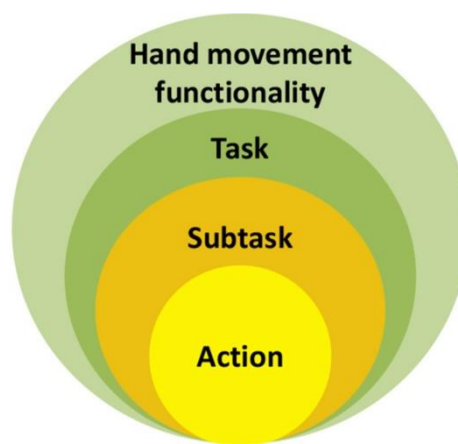
2.2 Fungsi Tangan

Gerakan tangan tidak hanya merupakan hasil dari derajat kebebasan internal tangan, tetapi juga gerakan pergelangan tangan dan lengan. Saat melakukan tugas menggunakan tangan, kita meraih objek, menggenggam dan mengangkatnya, memanipulasi, menggunakannya untuk bertindak pada objek lain, dan akhirnya meletakkannya. Proses ini dijelaskan pada fungsionalitas dan taksonomi gerakan tangan (Feix *et al.*, 2016).

2.2.1 Fungsionalitas Gerakan Tangan

Fungsionalitas menggambarkan jumlah berbagai tugas yang dapat dilakukan oleh tangan. Hubungan antara fungsionalitas gerakan tangan, *task*, *subtask*, dan *action* digambarkan disini. *Task* berkaitan dengan tangan manusia, umumnya disepsifikasikan dalam tingkat tinggi, seperti memegang gelas saat kita meminum air. Setiap tugas

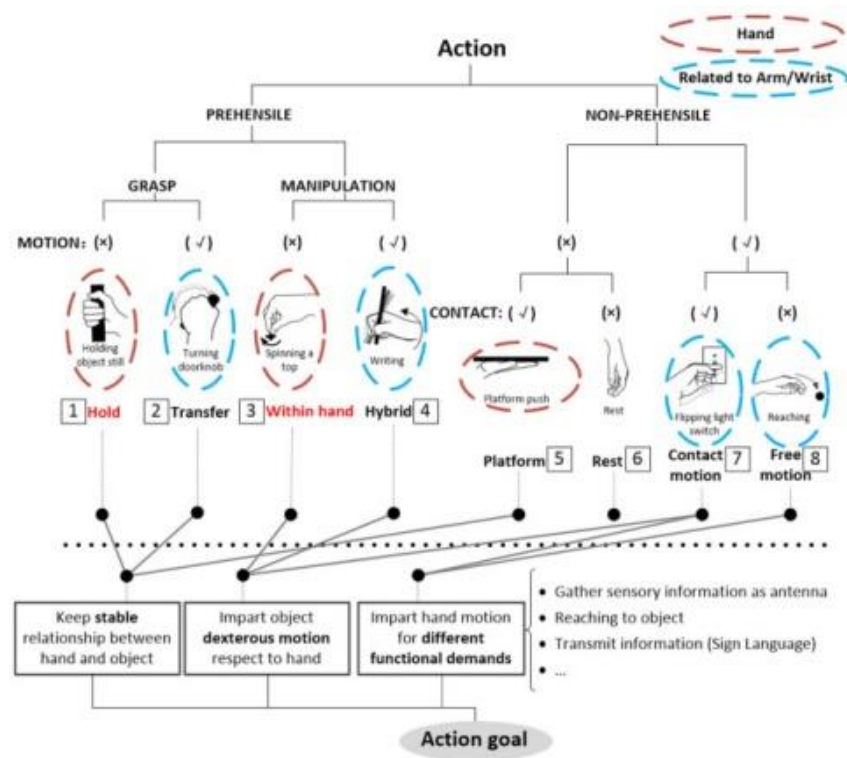
dapat disederhanakan lagi menjadi subtugas yang merupakan turunan fungsi tugas tangan yang diatur karena adanya tujuan yang lebih spesifik. *Action class* merupakan serangkaian gerakan yang mungkin untuk dilakukan dalam rangka membentuk aktivitas yang lebih spesifik. *Action* merupakan bentuk tindakan yang dipilih dari kelas tindakan untuk menyelesaikan *subtask*. Contoh sederhana dari rangkaian ini adalah saat ingin mengambil cangkir di atas meja. Aktivitas ini diurai menjadi dua subtugas secara berurutan yaitu, meraih cangkir dan memegangnya (Liu *et al.*, 2021).



Gambar 1. Hubungan Fungsionalitas Tangan (Liu *et al.*, 2021).

2.2.2 Klasifikasi Gerakan Tangan

Untuk menggambarkannya secara komprehensif dan sistematis gerakan tangan, kelas tindakan ditetapkan sebagai unit terkecil dalam pohon hierarki. Ada beberapa istilah untuk menentukan klasifikasi gerakan tangan, yaitu :



Gambar 2. Sistematika Gerakan Tangan Manusia (Liu *et al.*, 2021).

1. *Prehensile*

Gerakan ini berupa gerakan tangan menggenggam suatu objek.

2. *Nonprehensile*

Gerakan tangan yang beraksi terhadap objek, namun tidak sedang menahan atau memegang objek.

3. *Grasp*

Gerakan menstabilkan hubungan antara tangan dan objek.

4. *Manipulasi*

Manipulasi gerakan pada tangan untuk mempertahankan gerakan tertentu.

5. *Mosi/Gerakan*

Pengendalian tangan oleh pergelangan tangan dan lengan.

6. *Kontak*

Tangan bekerja pada objek, dan ada area kontak antara tangan dan objek (Liu *et al.*, 2021).

Seseorang yang sedang melakukan aktivitas dapat ditentukan gerakan yang dilakukan merupakan *prehensile* atau *nonprehensile*. Aksi ditentukan setelahnya, ditentukan keinginan untuk menahan objek secara stabil atau membutuhkan gerakan yang presisi dan tangkas. Dari pembagian dua jenis ini dapat dijabarkan lebih detail lagi melalui sistem taksonomi gerakan tangan (Liu *et al.*, 2021).

2.2.3 Taksonomi Umum Genggaman Tangan

Taksonomi kuantitatif umum genggaman tangan menyajikan pembagian ke dalam lima kategori yang sesuai dengan posisi jari yang sebenarnya dan aktivitas otot, yang mencerminkan bentuk objek yang digenggam dan kombinasi parameter yang seimbang daripada gaya yang digunakan atau parameter tunggal spesifik lainnya. Kategori-kategori tersebut diberi nama sebagai berikut menurut sifat-sifat spesifik setiap kelompok:

1. *Flat Grasps*

Dicirikan oleh posisi telapak tangan yang menempel dengan ibu jari yang diabduksi atau diadduksi.

2. *Distal Graps*

Keterlibatan *Phalanges distal* dan *M. fleksor digitalis profundus*

3. *Cylindrical Graps*

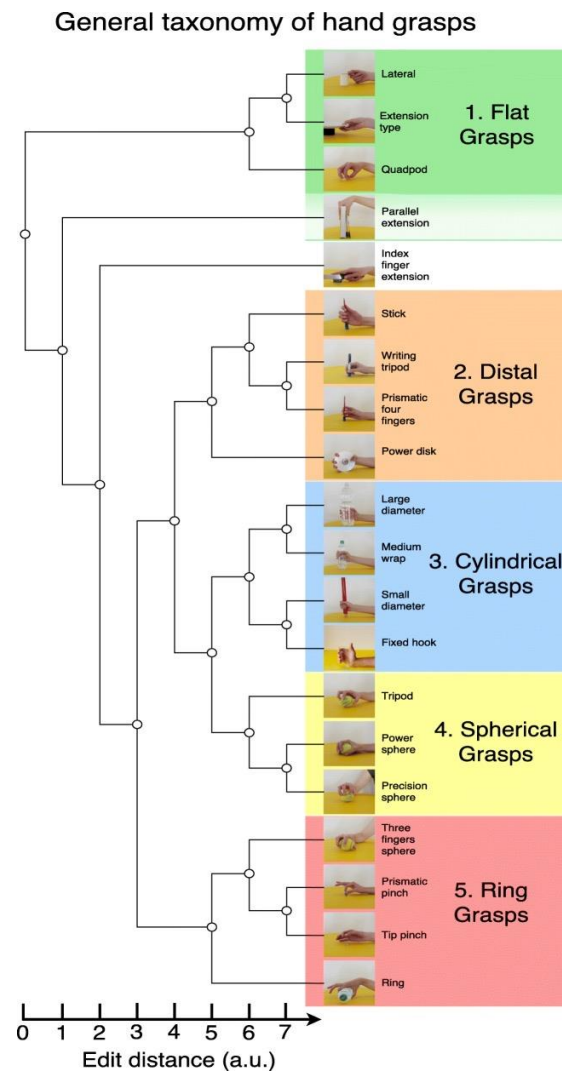
Genggaman sangat terkait dengan bentuk objek. Genggaman ini melibatkan oposisi telapak tangan dengan ibu jari yang diadduksi atau diabduksi dengan jari-jari 2-5.

4. *Spherical Grasps*

Juga sangat terkait dengan bentuk objek. Genggaman ini melibatkan oposisi bantalan dan telapak tangan dengan jari-jari 2-3,2-4, dan 2-5.

5. *Ring Grasps*

Genggaman dengan gerakan jari pertama (ibu jari) melekat pada jari ke 2 (Stival *et al.*, 2019).



Gambar 3. Klasifikasi Genggaman Tangan (Stival *et al.*,2019)

2.3 Struktur anatomi Tangan

Aktivitas seperti menyentuh dan menggenggam yang biasa kita lakukan sebagian besar merupakan hasil kerja dari struktur tangan pada regio manus eksremitas superior. Regio Manus merupakan area di bagian distal dari sendi *radiocarpal* eksremitas *superior*. Merupakan piranti mekanik dan sensorium. Regio manus dibagi menjadi tiga bagian, yaitu carpal, *metacarpal*, dan digiti (5 jari tangan dengan termasuk ibu jari) (Drake *et al.*, 2022). Regio pada ekstremitas *superior* terutama manus memiliki komponen berupa tulang, *nervus* (*N*), ligamen, pembuluh darah, dan *articulatio*. (Dalley & Agur, 2023).

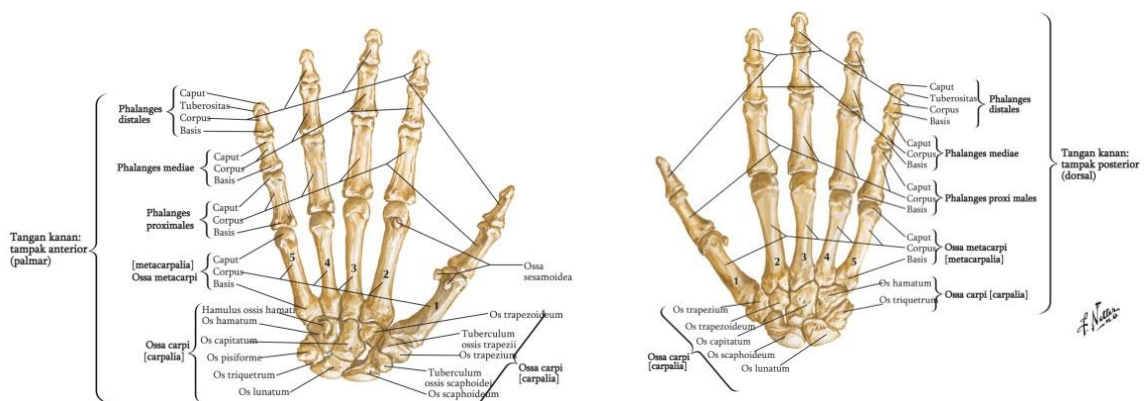
2.3.1 Ossa penyusun regio manus

Tulang-tulang penyusun regio manus terbagi menjadi tiga kelompok, yaitu :

- Delapan tulang carpal
- Lima *metacarpal* (I sampai V)
- Tulang *Phalanges* (Drake *et al.*, 2022).

Kelompok tulang carpal merupakan bagian paling proksimal dari regio manus. Tulang-tulang ini disusun dalam dua baris, baris proksimal dan distal yang setiap barisnya terdiri atas empat tulang. Baris proksimal dari sisi anterolateral ke anteromedial terdiri atas :

1. *Os. scaphoideum*
2. *Os. lunatum*
3. *Os. triquetrum*
4. *Os. Pisiforme* (Drake *et al.*, 2022).



Gambar 4. Tulang Penyusun *Regio Manus* (Netter, 2018)

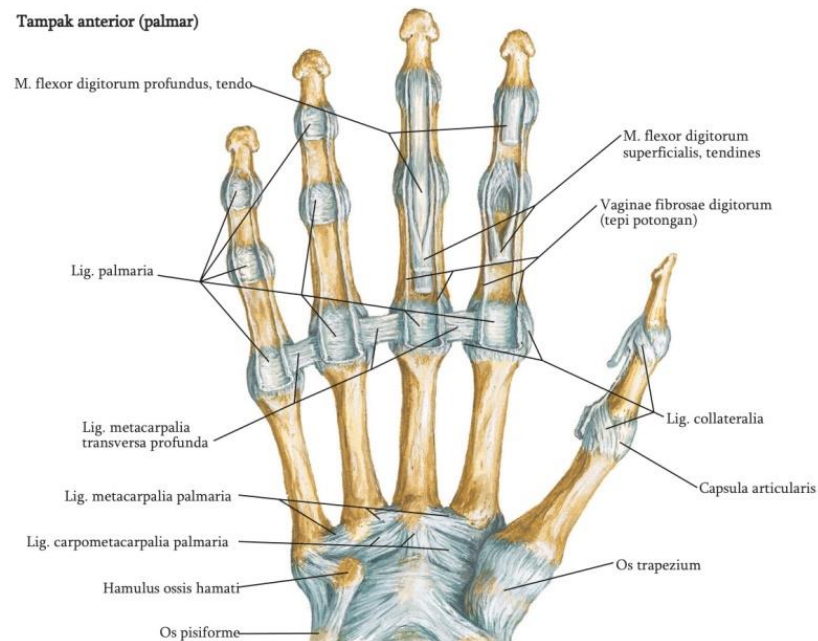
Baris distal dari sisi *anterolateral* ke *anteromedial* terdiri atas :

1. *Os. trapezium*
2. *Os. trapezoideum*
3. *Os. capitatum*
4. *Os. Hamatum* (Drake *et al.*, 2022)

Kelompok *metacarpal* memiliki lima tulang yang masing-masing terhubung dengan satu digitus. *Metacarpal* I akan berhubungan dengan *polex*, *Metacarpal* II sampai V secara berturut-turut akan berhubungan dengan *index*. *Digitus medius*, *digitus annularis*, dan *digitus minimus*. Struktur dari tulang *metacarpal* terdiri atas basis, corpus, dan caput. Basis *metacarpal* akan bersendi dengan tulang-tulang carpal sedangkan caput *metacarpal* akan bersendi dengan *Phalanges* proksimalis digiti (Dalley & Agur, 2023).

Tulang *phalanges* terdiri atas 4 digiti dan 1 *polex*. *Polex* memiliki dua bagian yaitu *phalanges* proksimalis dan *phalanges* distalis, Sedangkan keempat tulang digiti memiliki tiga bagian, *phalanges* proksimalis, media dan distal. Tiap *phalanges* memiliki basis, corpus dan caput distal. Masing-masing basis phalangis proksimal bersendi dengan caput tulang *metacarpal* yang terhubung dengannya. Caput phalanges distal tidak bersendi dengan tulang lain dan mendatar membentuk tuberositas phalangis distalis yang berbentuk bulan sabit (Drake *et al.*, 2022).

2.3.2 Articulatio Regio Manus



Gambar 5. Articulatio Regio Manus Pada Tampak Anterior (Netter, 2018).

Sendi *carpometacarpal* terletak antara metacarpal dan baris distal tulang-tulang carpal yang terkait. Gerak dari sendi ini adalah fleksi, ekstensi, abduksi, adduksi, rotasi, dan sirkumduksi. Gerak sendi *metacarpal* I dan trapezium lebih luas daripada *carpometacarpal* antara *metacarpal* II sampai V dan tulang-tulang carpal. Hal ini dikarenakan terdapat sendi sellaris yang memberi jangkauan gerak yang luas pada pollex yang tidak didapatkan pada digiti lainnya (Drake *et al.*, 2022).

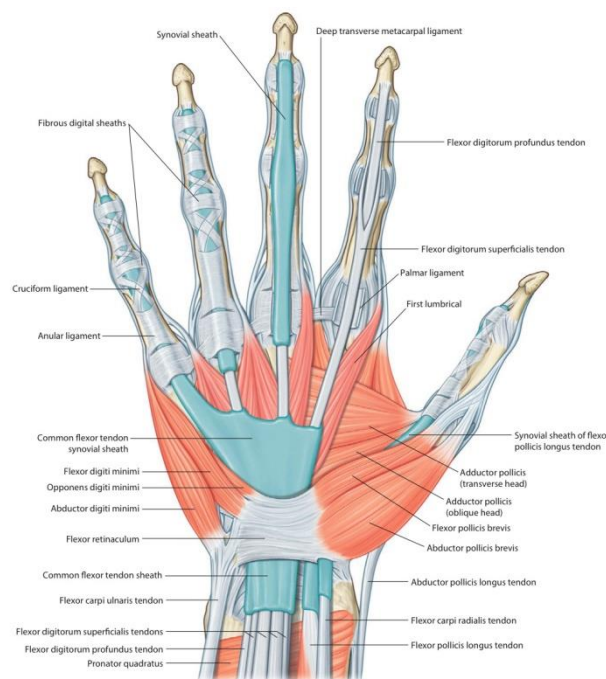
Sendi *metacarpophalanges* menjadi penghubung antara caput *metacarpal* di bagian distal *metacarpal* dengan *phalanges* proksimal digiti. Merupakan sendi *condylaris* yang memungkinkan gerakan fleksi, ekstensi, abduksi, adduksi, sirkumduksi, dan rotasi terbatas. *Capsula articularis* diperkuat oleh *ligamentum palmaria* dan oleh *ligamentum collaterale medial* dan *lateral* (Drake *et al.*, 2022).

Terakhir merupakan sendi *interphalanges* manus yang menghubungkan antara tulang *phalanges*. Merupakan jenis sendi ginglymus yang terutama memungkinkan gerak fleksi dan ekstensi. Struktur ini diperkuat oleh *ligamentum collaterale medial* dan *lateral* serta *ligamenta palmaria* (Drake *et al.*, 2022).

2.3.3 Musculus Penyusun Regio Manus

A. Kelompok Otot *Thenar*

Otot di kompartemen thenar akan membentuk thenar eminence di permukaan lateral palmar, dan berfungsi untuk gerakan oposisi ibu jari. Kompartemen ini terdiri dari *m.abductor policis brevis (APB)*, *m.flexor policis brevis (FPB)*, *m.opponens pollicis (OP)*. Kelompok otot ini akan diinervasi oleh *N.medianus* atau *N.ulnaris* yang berasal dari *plexus brachialis* (Drake *et al.*, 2022).



Gambar 6. Otot *Thenar* dan *Hypothenar Regio Manus* (Drake *et al.*, 2022).

Tabel 1. Perlekatan, Fungsi, dan Inervasi Kelompok Otot Thenar

Otot	Origo (O) & Inersio (I)	Fungsi	Inervasi
<i>M.Abductor Policis Brevis</i>	O : <i>Retinakulum</i> <i>Fleksorum, Tuberculum Os. Scaphoid</i> dan <i>Os. Trapezium</i> I : Sisi <i>Lateral phalanges distal I</i>	Abduksi ibu jari dan membantu oposisi	<i>N.Medianus</i> Cabang Rekuren (C8,T1)
<i>M.Flexor Policis Brevis</i>	O : <i>Retinaculum</i> <i>Flexor</i> ibu jari <i>flexorum carpalis, Tuberculum</i> <i>Os.Scaphoid</i> dan <i>Os. Trapezium.</i> I : Sisi <i>lateral phalanges distal I</i>	Fleksi ibu jari	<i>Caput superficialis</i> <i>N.Medianus</i> Cabang Rekuren (C8-T1) <i>Caput Profunda</i> Cabang <i>Profunda</i> <i>N.Ulnaris</i>
<i>M. Oppenens Policis</i>	O : <i>Retinaculum</i> <i>Flexorum Carpalis, Tuberculum</i> <i>Os.Scaphoid</i> dan <i>Os. Trapezium</i> I : Sisi <i>lateral phalanges distal I</i>	Oposisi Ibu Jari, membawa <i>metacarpal I</i> ke bagian sentral telapak tangan dan merotasi medial.	<i>N. Medianus</i> Cabang Rekuren (C8,T1)
<i>M. Adductor Policis</i>	O : Basis <i>metacarpal II</i> dan III, <i>Os.Capitatum</i> (Caput Oblique); Facies anterior corpus Os. <i>Metacarpal III</i> (Caput Transversus) I : sisi medial basis <i>phalanges proximal I</i>	Adduksi Ibu Jari	<i>N.Ulnaris</i> , cabang profunda (C8,T1)

(Drake *et al.*, 2022)

B. Kelompok Otot *Hypothenar*

Otot di komponen *hypothenar* akan membentuk *hypothenar eminence* di permukaan medial palmar dan akan menggerakkan jari kelingking. Kompartemen ini terdiri dari *m.abductor digiti minimi*, *m.flexor digiti minimi brevis*, *m.opponens digiti minimi*. Kelompok otot ini berfungsi sebagai fleksor, abduktor, dan oposisi digiti minimi. Kompartemen ini akan diinervasi oleh *N.Ulnaris* (Drake *et al.*, 2022).

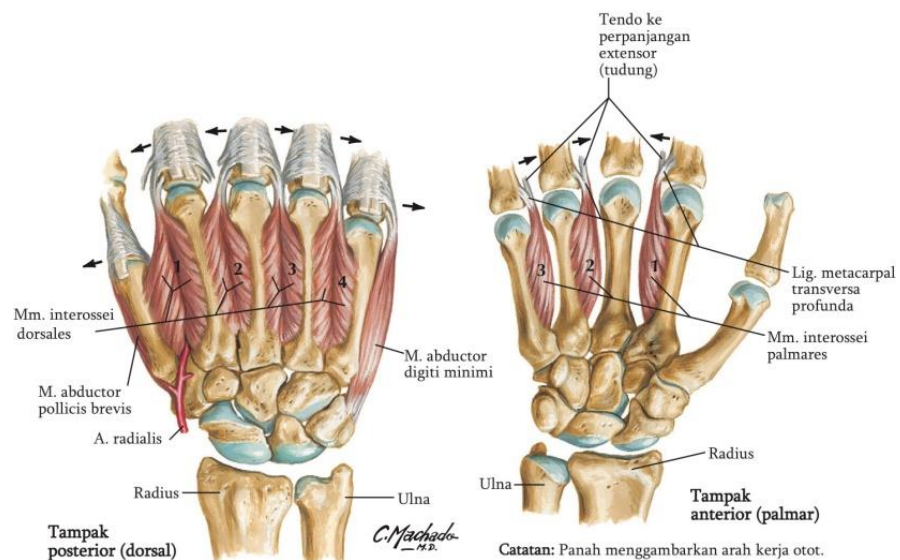
Tabel 2. Perlekatan, Fungsi, dan Inervasi Kelompok Otot *hypothenar*

Otot	Origo (O) & Inersio (I)	Fungsi	Inervasi
<i>M.Abductor Digiti minimi</i>	O : <i>Os.piriformis</i> I : Sisi medial basis <i>Phalanges proximal V</i>	Abduksi jari ke-5 dan membantu fleksi <i>Phalanges distal-nya</i>	<i>N.Ulnaris</i> , Cabang <i>profunda</i> (C8,T1)
<i>M. Flexor Digiti Minimi Brevis</i>	O : <i>Os. hamatum</i> dan <i>Retinaculum Fleksorum carpalis</i> I : Sisi <i>Medial Basis Phalanges proximal</i>	Fleksi <i>Phalanges</i> proksimal jari ke-5	Cabang <i>Profunda N.Ulnaris</i> (C8,T1)
<i>M. Oppenens Digiti</i>	O : <i>Os.Hamatum</i> dan <i>Retinaculum Fleksorum carpalis</i> I : <i>margo medial metacarpal V</i>	Membawa <i>metacarpal V</i> ke depan dan merotasikannya serta oposisi kelingking	Cabang <i>Profunda N.Ulnaris</i> (C8,T1)

(Drake *et al.*, 2022)

C. Kelompok Otot Sentral Pendek

Komponen sentral berupa *M. lumbricales*. Musculus ini terikat dengan satu digitus. Musculus ini berorigo di tendines *flexor digitorum profundus* pada palmar dan berinsertio ke *vaginae tendinum musculorum extensorum*. Keunikan musculi ini ialah menjadi penghubung *tendines flexorum* dengan *tendines extensorum*. Melalui insertionya di dalam *vaginae tendinum musculorum extensorum*, musculus ini berperan dalam melakukan flexi sendi *metacarpophalanges* dan ekstensi sendi *interphalanges* (Drake et al., 2022).



Gambar 7. Kelompok Otot Sentral dan Interossei (Netter, 2018)

Empat *musculus interossei* merupakan musculus intrinsik yang terletak paling *posterior* dan dapat diraba melalui kulit pada aspek posterior manus. Otot ini melekat ke *corpus* tulang-tulang *metacarpal* di dekatnya. Otot-otot ini terdiri atas *M. lumbricales* (I & II); *M. lumbricales* (II & IV); *M. Introssei palmaris* (Drake et al, 2022).

Tabel 3. Perlekatan, Fungsi, dan Inervasi Kelompok Otot Instrinsik

Otot	Origo (O) & Inserio (I)	Fungsi	Inervasi
<i>M. lumbricales (I & II)</i>	O : 2 tendon lateral dari <i>M.Flexor Digitorum Profundus</i> I : Sisi <i>Lateral</i> ekstensor jari ke-2 hingga ke-5	Fleksi sendi <i>metacarpophalanges</i> dan ekstensi sendi <i>interphalanges</i> jari 2-5	<i>N.Medianus</i> (C8,T1)
<i>M. lumbricales (III&IV)</i>	O : 3 tendon medial dari <i>M.Flexor Digitorum Profundus</i> I : Sisi <i>Lateral</i> ekstensor jari ke-2 hingga ke-5	Fleksi sendi <i>metacarpophalanges</i> dan ekstensi sendi <i>interphalanges</i> jari 2-5	Cabang <i>Profunda N.Ulnaris</i> (C8,T1)
<i>M. Interossei Palmaris</i>	O : sisi telapak dari <i>metacarpall</i> I : basis <i>Phalanges proksimal</i> ; ekspansi ekstensor jari 2-4	Adduksi jari 2,4, dan 5 menuju garis aksial, membantu <i>M. lumbricales</i> untuk fleksi sendi <i>metacarpophalanges</i> dan ekstensi sendi <i>interphalanges</i> , serta ekspansi ekstensor jari 2-4	Cabang <i>Profunda N.Ulnaris</i> (C8,T1)

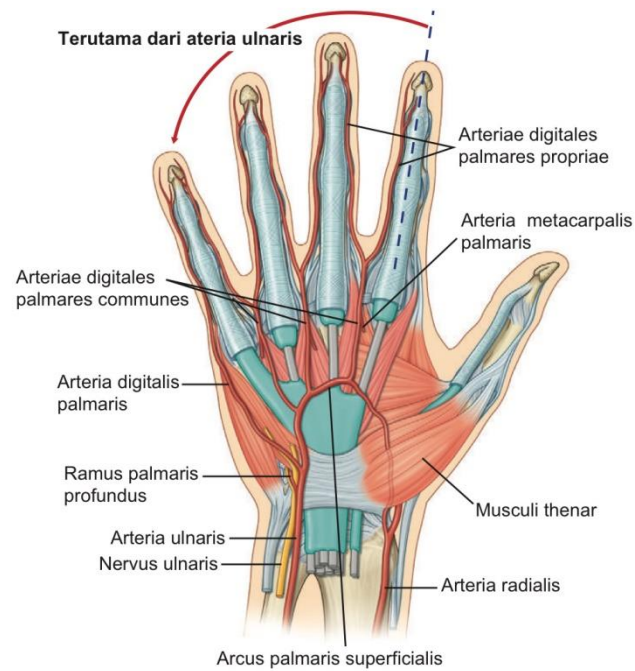
(Drake *et al.*, 2022)

2.3.4 Vaskularisasi Tangan

Regio manus utamanya mendapatkan suplai darah dari arteria radialis dan arteria ulnaris yang membentuk dua arcus palmaris (superficial dan profunda) yang saling terhubung (Drake *et al.*, 2022).

A. Arteri Ulnaris dan arcus palmaris superficial

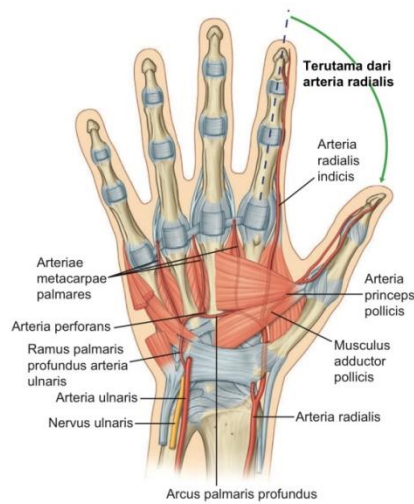
A. Ulnaris dan *N. Ulnaris* masuk ke medial diantara *palmaris brevis* dan *retinaculum flexorum*, dan di lateral dari *nervus ulnaris* dan tulang *pisiforme*. Di distal, *arteri ulnaris* berada di medial dari *hamulus ossis hamati* dan kemudian membelok ke lateral melintasi palmar membentuk arcus palmaris superficialis. Arcus ini memiliki dua cabang, yaitu *A. Palmaris Digitalis* dan *A. Palmaris Digitalis Communis*. *A. Palmaris Digitalis* akan memperdarahi sisi medial jari ke-5, sedangkan *A. Palmaris Digitalis Communis* akan memperdarahi sisi lateral jari ke-5, seluruh sisi jari ke-4 dan ke-3, serta sisi medial jari ke-2. Di lateral, arcus palmaris superficial akan berhubungan dengan ramus palmaris superficialis *arteri radialis* (drake *et al.*, 2022).



Gambar 8. Asal Vaskularisasi dari *A. Ulnaris* (Drake *et al.*, 2022)

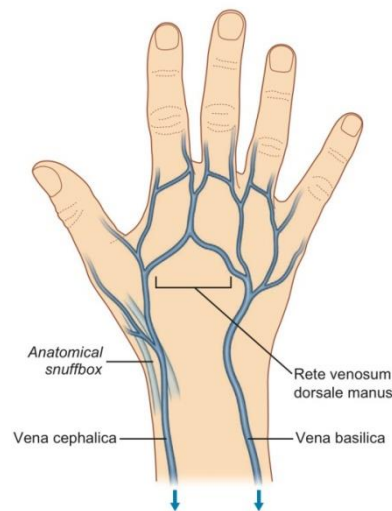
B. Arteri Radialis dan Arcus Palmaris Profundus

Arteri radialis akan membentuk arcus palmaris profundus di antara kedua caput *adductor policis* yang akan berikatan dengan ramus palmaris profundus arteri ulnaris. Sebelum masuk ke dorsum manus, *A. Radialis* akan membentuk dua cabang pembuluh darah, yaitu ramus carpalis dorsalis dan *A. Metacarpal dorsalis* I. Arkus palmaris profunda akan memberi dua cabang yaitu, *A. Metacarpal Palmaris* yang berjumlah 3 dan akan bergabung dengan *A. Palmaris digitalis communis* dari *arcus palmaris superficialis*. Selain itu ramus perforantes yang berjumlah 3 akan beranastomosis dengan *A. metacarpal dorsalis* dari *arcus carpalis dorsal* (Drake *et al.*, 2022).



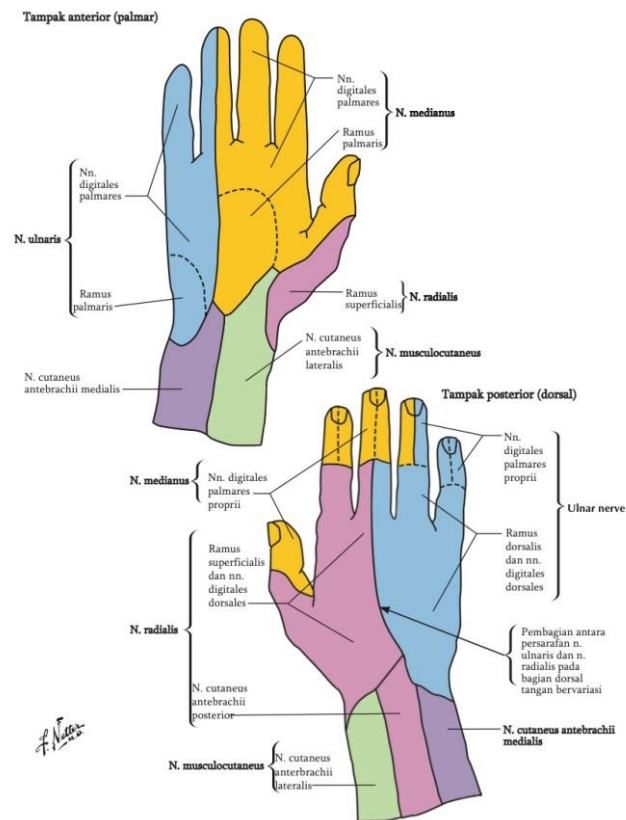
Gambar 9. Asal Vaskularisasi dari *A. Radialis* (Drake *et al.*, 2022)

Drainase vena pada regio manus utamanya berasal dari vena superficial dan profunda yang saling berhubungan. Vena profunda memiliki proyeksi seperti arterinya sedangkan vena superficial akan mendrainase vena dorsalis di posterior tangan diatas tulang *metacarpal*. Vena dorsalis akan berlanjut menjadi *vena cephalica* di sisi lateral sedangkan di medial akan menjadi *vena basilica* (Drake *et al.*, 2022).



Gambar 10. Drainase Vena di Regio Manus (Drake *et al.*, 2022).

2.3.5 Inervasi Tangan



Gambar 11. Inervasi Regio *Manus* yang berasal dari *N. Radialis*, *N. Ulnaris*, dan *N. Medianus* (Netter, 2018).

Persarafan manus akan disuplai oleh tiga cabang terminal plexus brachialis, yaitu *N. Medianus*, *N. Ulnaris*, dan *N. Radialis*. Ketiga nervus ini berperan dalam persarafan *cutaneus* atau sensorium umum. *Nervus ulnaris* mempersarafi semua *musculus* instrinsik manus, kecuali tiga *musculus thenar* dan dua *lumbricalis* sisi *lateral* yang dipersarafi oleh *N. Medianus*. *Nervus radialis* hanya mempersarafi *dorsolateralis* manus (Drake *et al.*, 2022).

2.4 Otot Rangka

2.4.1 Definisi

Otot rangka tersusun atas serabut otot yang mengandung banyak miofibril yang merupakan struktur intrasel. Struktur ini berfungsi

sebagai unit kontraktil yang membentuk 80% volume serat otot. Setiap miofibril terdiri dari susunan teratur mikrofilamen sitoskeleton filament tipis dan tebal. Sebuah miofibril memperlihatkan pita gelap (pita A) dan pita terang (pita I) bergantian. Pita ini tersusun sejajar satu sama lain yang secara kolektif menghasilkan gambaran lurik serat otot rangka (Sherwood, 2018).

Pita A dibentuk oleh tumpukan filament tebal bersama dengan sebagian filament tipis yang tumpang tindih di kedua ujung filament tebal. Ditengah struktur pita A terdapat bagian yang lebih terang dan tidak dijangkau oleh filament tipis disebut Zona H. Terdapat struktur protein yang berfungsi menahan tumpukan filamen tebal tetap diposisi vertikal disebut dengan garis M (Sherwood, 2018).

Filamen tebal disusun oleh ratusan molekul myosin yang dikemas dalam susunan spesifik. Miosin adalah suatu protein yang terduru dari dua subunit identik. Setiap subunit protein ini memiliki dua titik persendian, satu di ekor dan yang lain di “leher” atau pertautan ekor dengan kepala globular. Kepala-kepala globular akan membentuk jembatan silang antara filament tebal dan tipis. Setiap jembatan silang memiliki dua tempat penting yang krusial bagi proses kontraksi (Hall & Hall, 2021).

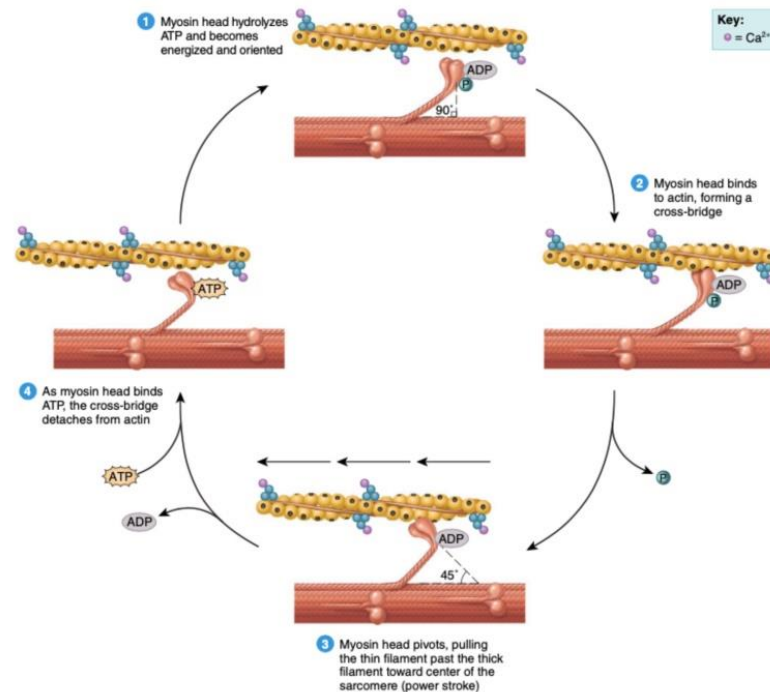
Filamen tipis terdiri dari tiga protein, yaitu *aktin*, *tropomiosin*, dan *troponin*. Aktin merupakan molekul utama filamen tipis dan memiliki tempat perlekatan untuk jembatan miosin yang akan mengonsumsi energi untuk kontraksi. Troponin dan tropomiosin yang berada pada bagian ujung aktin. Troponin dan tropomiosin akan menutupi aktin sehingga kontraksi otot tidak akan terjadi (Sherwood, 2018).

2.4.2 Mekanisme Kontraksi Otot Rangka

Kontraksi otot dapat terjadi akibat mekanisme pergeseran filamen. Proses ini terjadi ketika tekanan dari jembatan silang pada filamen miosin dengan filamen aktin. Ketika kontraksi, potensial aksi melewati serabut otot maka retikulum sarkoplasma akan melepas ion kalsium dalam skala besar yang akan mengelilingi miofibril. Ion kalsium akan mengaktifasi kekuatan antara filament miosin dan aktin sehingga terjadi kontraksi. Energi dalam mekanisme ini berasal dari molekul adenosine trifosfat (ATP) yang akan terdegradasi menjadi adenosine difosfat (ADP) (Hall & Hall, 2021).

Sewaktu kontraksi, filament tipis di kedua sisi sarkomer bergeser kearah dalam terhadap filament tebal yang diam menuju ke pusat pita A. Filamen tipis akan menarik garis-garis Z tempat filament tersebut melekat saling mendekat sehingga sarkomer memendek (Sherwood, 2018).

Terjadinya siklus kontraksi dimulai saat retikulum sarkoplasma melepas ion kalsium ke dalam sarkoplasma dan berikatan dengan troponin. Troponin akan bergerak menjauhi tempat berikatan miosin pada aktin. Tempat berikatan yang sudah tidak ada ikatannya akan menyebabkan mekanisme pergeseran filamen. Berikut merupakan prosesnya :



Gambar 12. Siklus Kontraksi Otot (Tortora & Derrickson, 2020).

- i. Hidrolisis ATP
ATP akan dihidrolisis ADP oleh ATPase pada kepala miosin sehingga kepala miosin menjadi berenergi dan menyesuaikan posisinya terhadap filamen tebal dan tipis.
- ii. Ikatan Miosin Ke Aktin
Kepala miosin akan berikatan dengan aktin dan melepas kelompok fosfat yang sebelumnya telah terhidrolisis. Ikatan kepala miosin dengan aktin disebut dengan jembatan silang.
- iii. Power Stroke
Setelah jembatan silang terbentuk, kepala miosin berubah posisi menjadi 45° dan menarik filamen tipis melewati filamen tebal menuju bagian tengah dari sarkomer membentuk tekanan di prosesnya. Kepala miosin yang sudah berubah akan memicu terlepasnya ADP dari kepala miosin.

iv. Pelepasan Ikatan Aktin Miotin

Jembatan silang akan tetap berikatan dengan aktin pada akhir proses *power stroke* hingga nanti berikatan dengan molekul ATP lain sehingga kepala miosin akan melepas dari aktin. (Hall & Hall, 2021).

2.5 Kekuatan Genggaman Otot Tangan

Kekuatan otot merupakan kapasitas otot atau sekelompok otot yang mengeluarkan tegangan atau resistensi dan gerakan yang ditentukan atau pelepasan yang ditentukan. Kekuatan genggaman otot tangan ditopang fungsinya oleh *M.flexor digitorum Profundus* dan *M.Extensor Digitorum Communis*. Otot Instrinsik tangan juga memiliki peran dalam kekuatan otot genggaman tangan karena dapat menyebabkan kelemahan apabila terjadi kerusakan otot instrinsik tersebut (Oatis, 2017). Kekuatan genggaman otot tangan dapat menjadi Indikator untuk memprediksi dari status kesehatan manusia, vital untuk olahraga menggenggam atau mencekram, dan krusial untuk memberikan informasi terkait kapasitas kerja (Abe *et al.*, 2023; Hossain Parash *et al.*, 2022).

2.6 Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Kekuatan Genggaman Otot

Faktor internal dan eksternal mempengaruhi kekuatan genggaman otot tangan manusia. Faktor internal yang mempengaruhi kekuatan genggaman otot tangan meliputi:

1. Hormon

Hormon estrogen dan progesteron pada perempuan berhubungan dengan fungsi anabolik dan katabolik. Fungsi anabolik pada estrogen dapat meningkatkan sintesis protein sedangkan fungsi katabolik dilakukan oleh hormon progesteron yang menyebabkan degradasi protein sehingga saat terjadi ketidakseimbangan maka akan terjadi perubahan pada otot (Romero & Moraleda, 2019).

Jumlah testosteron pada perempuan lebih rendah dari laki-laki. Testosteron akan memberikan efek stimulator untuk sintesis

protein. Kadar testosteron yang lebih tinggi akan membuat otot lebih muda berkembang dibandingkan wanita sehingga wanita memiliki otot yang lebih kecil dibandingkan wanita (Ali *et al.*, 2023).

2. Jenis Kelamin

Kekuatan genggam tangan pada laki-laki akan lebih kuat dibandingkan dengan perempuan (Amo & Setein, 2020). Kondisi ini disebabkan oleh hormon testosteron yang lebih banyak pada laki-laki dibandingkan perempuan. Testosteron akan mengakibatkan pertumbuhan dan peningkatan ukuran pesat pada tulang dan otot (Romero & Moraleda, 2019).

3. Penuaan

Semakin tinggi usia, maka secara signifikan terjadi penurunan kekuatan genggam tangan bersamaan dengan inaktivitas fisik dan diabetes (Shah *et al.*, 2022). Usia produktif untuk mendapatkan kekuatan otot maksimal antara 25-45 tahun sedangkan mulai usia 45 tahun keatas sisa kekuatan yang dimiliki hanya tersisa 70-80%. Penuaan pada lansia menyebabkan atrofi serat otot pada serat tipe II, mengakibatkan waktu kontraksi lebih lama, penurunan kekuatan, dan pengurangan serat otot (Nurfadillah, 2022).

4. Posisi Anatomis Tubuh

Perbedaan posisi lengan dapat mempengaruhi kekuatan genggam otot tangan. Misalnya pada posisi bahu yang fleksi didapat kekuatan genggam tangan yang lebih besar dari posisi bahu yang ekstensi. Perbedaan juga ditemukan saat tubuh berdiri akan didapat kekuatan genggam yang lebih besar dibandingkan posisi berbaring (Manoharan *et al.*, 2015).

5. Oksigen

Oksigen merupakan salah satu sumber energi dari otot sehingga jika berkurang maka kekuatan otot juga akan berkurang. Pasien

dengan penyakit paru obstruktif (PPOK) memiliki kekuatan genggam tangan yang lebih rendah (Manoharan *et al.*, 2015).

Faktor eksternal yang mempengaruhi kekuatan genggam otot tangan sebagai berikut :

1. Status Gizi

Malnutrisi termasuk kekurangan gizi (*wasting*, *stunting*, *underweight*, dan *overweight* serta obesitas). Kondisi ini dapat menghambat pertumbuhan otot rangka karena kurangnya gizi makro seperti, karbohidrat; protein; lemak; dan air yang masuk dalam tubuh. Akibatnya dapat menurunkan kekuatan otot genggam tangan (Sandhu, 2023).

2. Morbiditas

Morbiditas merupakan suatu keadaan seseorang bergejala atau tidak sehat terhadap suatu penyakit. Penyakit jantung hipertensi menjadi kontributor terbesar dalam morbiditas dan mortalitas. Kondisi ini menyebabkan penurunan kekuatan genggam tangan pada manusia (Dai *et al.*, 2021).

3. Latihan Fisik

Latihan resistensi seperti angkat beban secara rutin dapat memberikan manfaat lebih luas, terutama kekuatan genggam otot tangan. Dosis efektif untuk frekuensi latihan resistensi adalah 3 kali/minggu, intensitas latihan resistensi adalah 19 minggu, latihan resistensi sebanyak 15 latihan per set, repetisi latihan resistensi adalah 16 repetisi per latihan, set latihan resistensi adalah 6 set (Hua-Rui *et al.*, 2025).

Latihan peregangan statis banyak digunakan dalam pengaturan atletik, kebugaran, dan klinis. Latihan ini terdiri dari gerakan berkelanjutan yang terkontrol hingga rentang gerak (ROM) akhir dari satu sendi atau beberapa sendi di mana otot tetap dalam posisi memanjang dalam jangka waktu tertentu. Latihan

peregangan secara rutin selama lebih dari 10 minggu dapat meningkatkan kekuatan dan daya tahan otot (Arntz *et al.*, 2023).

2.7 Pathway Hormon Testosteron, Progesteron, dan Estrogen Dalam Pertumbuhan Otot

Dalam konteks pengaruh jenis kelamin pada pertumbuhan, terdapat beberapa hormon utama yang mempengaruhi pertumbuhan pria dan wanita sehingga menghasilkan perbedaan massa otot, yaitu :

2.7.1 Testosteron

Testosteron merupakan hormon androgen yang berperan penting dalam perkembangan massa dan kekuatan otot rangka melalui mekanisme molekuler kompleks. Testosteron yang diproduksi akan memasuki sel otot atau dikonversi menjadi dihidrotestosteron (DHT) oleh enzim 5α -reduktase, yang memiliki afinitas tinggi terhadap reseptor androgen di sitoplasma sel otot membentuk kompleks (schiaffino *et al.*, 2021). Pada jalur genomik, testosteron mengalami translokasi ke dalam inti untuk mengatur transkripsi gen-gen anabolik, termasuk faktor pertumbuhan insulin-like growth factor-1 (IGF-1), protein kontraktil, dan regulator sel satelit (Rossetti *et al.*, 2017).

Jalur non-genomik menjelaskan testosteron yang mengaktifasi sinyal intraseluler seperti *Phosphatidylinositol 3-Kinase/ Protein Kinase B – PKB/ Mammalian Target of Rapamycin Complex 1* (P13K/Akt/Mtorc1) meningkatkan sintesis protein melalui stimulasi translasi dan biogenesis ribosom. Pada saat yang sama, testosteron menekan degradasi protein dengan menghambat aktivitas jalur *Forkhead Box O* (FoxO) yang berperan mengatur proses seluler yang berhubungan dengan kelangsungan hidup sel, penuaan, resistensi stress, dan penuaan. Salah satunya menginduksi ekspresi atrogin-1 dan MuRF1 sebagai marker proteolisis. Efek lain berupa peningkatan sintesis dan penurunan degradasi protein ini

menghasilkan keseimbangan anabolik yang mendukung hipertrofi (Schiaffino *et al.*, 2021; Rossetti *et al.*, 2017).

2.7.2 Progesteron dan Esterogen

Esterogen dan progesteron merupakan dua hormon steroid utama pada wanita. Kedua hormon ini juga memiliki peran dalam mengatur fungsi dan perkembangan otot rangka melalui mekanisme molekul yang berbeda. Estrogen bekerja dengan berikatan pada reseptor ER α dan ER β yang diekspresikan di serabut otot rangka (Seko *et al.*, 2020). Aktivasi reseptor memicu jalur genomik melalui ikatan pada *esterogen element response* (EER) di inti sel sehingga meningkatkan transkripsi gen yang berhubungan dengan proliferasi sel satelit, diferensiasi serabut otot baru, serta regulasi metabolisme mitokondria. Esterogen juga dapat bekerja melalui jalur non-genomik dengan mengaktifkan sinyal intraseluler seperti PI3K/Akt dan MAPK/ERK, yang akhirnya mendukung sintesis protein. Esterogen terbukti melindungi otot dari apoptosis, mengurangi inflamasi, serta menekan stres oksidatif, sehingga berkontribusi pada pemeliharaan massa dan kualitas otot, terutama pada wanita premenopause (Collins *et al.*, 2019; Pataky *et al.*, 2023).

Progesteron juga mempengaruhi metabolisme otot meskipun efeknya tidak terdefinisi sebaik dengan esterogen. Progesteron dapat menekan aktivitas jalur PI3K/Akt/mTOR, yaitu jalur utama dalam regulasi anabolisme otot. Studi pada model glioblastoma menunjukkan bahwa dosis tinggi progesterone mampu menurunkan fosforilasi target *mammalian Target of Rapamycin* (mTOR) yang merupakan protein kinase serin yang bekerja sebagai sinyal nutrisi seperti p7OS6K dan 4EBP1, sehingga mengurangi inisiasi translasi protein (Atif *et al.*, 2019).

2.8 Pengukuran Kekuatan Genggaman Otot Tangan

Salah Satu cara untuk mengukur fungsi tangan adalah mengukur kekuatan genggamannya. Kekuatan genggaman otot tangan yang diuji dalam posisi berdiri, kemungkinan akan menangkap kekuatan otot tubuh bagian inti, yang digunakan dalam keseimbangan dan tenaga. Namun sebaliknya, apabila diuji dengan posisi duduk akan mengukur otot yang lebih kecil dari tangan, ke pergelangan tangan, dan lebih terlokalisasi. Terdapat beberapa cara yang dapat dilakukan untuk mengukur kekuatan otot genggaman antara lain (Vaishya *et al.*, 2024) :

2.8.1 Pengukuran Manual

Pengukuran manual yang dicetuskan oleh *Medical Research Council Manual Muscle Testing Scale*. Metode ini dapat menilai kekuatan otot pada eksremitas atas dan bawah. Pemeriksaan ini dilakukan dengan pasien menggenggam jari pemeriksa dan menahan saat pemeriksa berusaha menarik jarinya. Metode pemeriksaan ini memiliki interpretasi hasil pemeriksaan sebagai berikut (Naqvi & Sherman, 2023).

Tabel 4. Interpretasi Pemeriksaan Manual Kekuatan Otot

Skor Kekuatan Otot	Reaksi Pasien
0	Tidak ada kedutan
1	Terdapat sedikit kekuatan otot, sedikit kedutan tanpa jangkauan gerakan penuh
2	Terdapat kekuatan otot namun tidak dapat melawan gravitasi, jangkauan gerakan penuh
3	Terdapat kekuatan otot yang dapat melawan gravitasi
4	Terdapat kekuatan otot melawan sedikit tahanan pemeriksa secara lemah
5	Terdapat kekuatan otot penuh, melawan tahanan pemeriksa secara kuat

(Naqvi & Sherman, 2023)

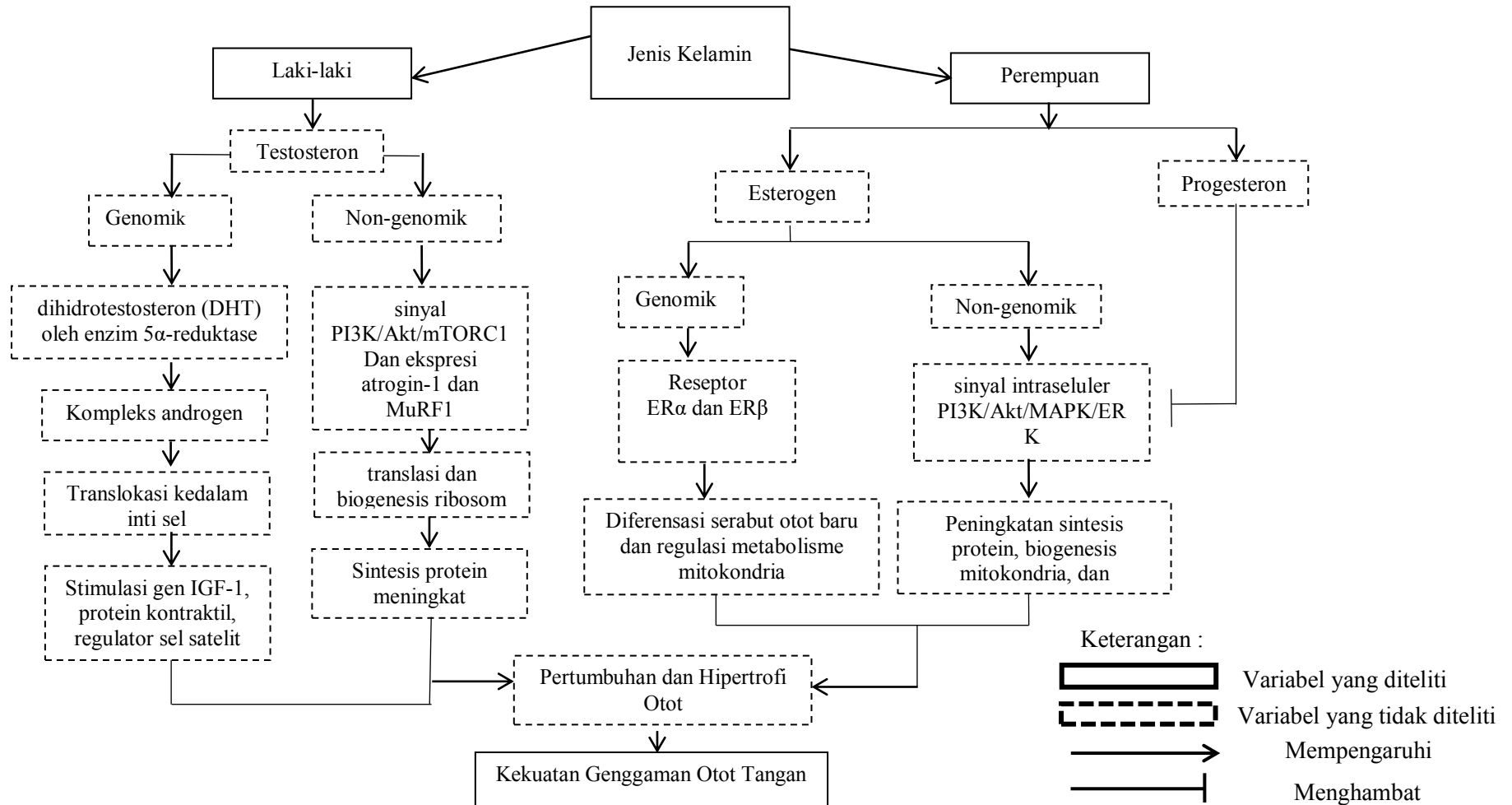
2.8.2 Handgrip dynamometer

Kekuatan genggam otot tangan dapat diukur dengan menggunakan dynamometer genggam. Dynamometer genggam menghasilkan isometrik yang memungkinkan mengidentifikasi tidak hanya kelemahan otot ekstremitas atas tetapi juga memberikan indikasi kekuatan keseluruhan karena mencerminkan kekuatan tungkai bawah (vaishya *et al.*, 2024). Metode ini merupakan cara sederhana dan reliable untuk mengukur kekuatan maksimum otot. Pemeriksaan dilakukan dengan menggunakan pasien menggenggam tangannya sekuat mungkin pada dynamometer (Vaida & Nariya, 2021).

Camry handgrip dynamometer akan bekerja dengan cara mencatat hasil maksimal dengan satuan kilogram. Alat ukur merk ini memiliki beberapa keunggulan, yaitu prinsip yang sederhana, ekonomis dan mudah digunakan (Nurfadillah, 2022). *America Society of Hand Therapist*, (2015) membagi kategori kekuatan genggam otot tangan menjadi lemah, normal, dan kuat. Kekuatan genggam otot tangan laki-laki dikatakan lemah apabila $<36,8$; $36,8-56,6$ sebagai kekuatan genggam normal; dan $>56,6$ kekuatan genggam yang kuat. Pada kekuatan genggam tangan perempuan dikatakan lemah apabila $<21,5$; $21,5-35,5$ sebagai kekuatan genggam normal; dan $>35,5$ merupakan kategori kekuatan genggam otot yang kuat.

2.9 Kerangka Teori

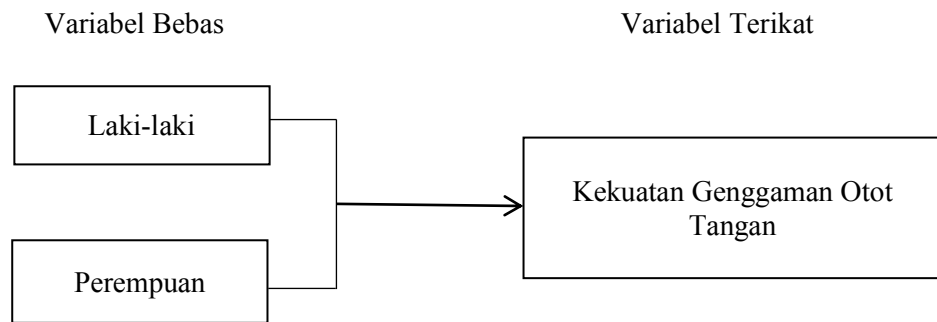
Kerangka teori ini menggambarkan pathway variabel jenis kelamin dapat mempengaruhi kekuatan genggam tangan.



Gambar 13. Kerangka Teori

(Sumber : Rossetti et al., 2017; Schiaffino *et al.*, 2021; Collins *et al.*, 2019; Pataky *et al.*, 2023; Atif *et al.*, 2019)

2.10 Kerangka Konsep



Gambar 14. Kerangka Konsep Penelitian

2.11 Hipotesis Penelitian

Hipotesis pada penelitian ini dirumuskan sebagai berikut:

Ho:

Tidak terdapat perbedaan antara kekuatan genggaman otot tangan pada mahasiswa dengan mahasiswi Program Studi Pendidikan Dokter Universitas Lampung angkatan 2023.

Ha:

Terdapat perbedaan antara kekuatan genggaman otot tangan pada mahasiswa dengan mahasiswi Program Studi Pendidikan Dokter Universitas Lampung angkatan 2023.

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Penelitian ini adalah penelitian analitik dengan bentuk studi observasional yaitu *Cross-Sectional* untuk mengetahui perbedaan kekuatan otot genggam tangan antara mahasiswa dan mahasiswi Program Studi Pendidikan Dokter Universitas Lampung angkatan 2023.

3.2 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan pada bulan September-Oktober tahun 2025 penelitian dilakukan di Gedung D Fakultas Kedokteran Universitas Lampung.

3.3 Populasi dan Sampel Penelitian

3.3.1 Populasi Penelitian

Dalam penelitian ini, populasi yang ditetapkan pada penelitian adalah mahasiswa/i angkatan 2023. Jumlah Mahasiswa angkatan 2023 sebanyak 46 orang dan populasi mahasiswi memiliki Jumlah angkatan 2023 sebanyak 142 orang.

3.3.2 Sampel Penelitian

Penentuan Sampel pada penelitian ini adalah mahasiswa Program Studi Pendidikan Dokter Universitas Lampung angkatan 2023 yang termasuk dalam kriteria inklusi dan eksklusi. Sampel diambil dengan menggunakan teknik total sampling yaitu pengambilan

sampel secara menyeluruh dari seluruh populasi yang ada serta memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Untuk menghitung sampel minimal menggunakan formula Slovin. Berikut adalah formula Slovin :

1. Mahasiswa Angkatan 2023

$$n_{total} = \frac{N_{2023}}{1 + (N_{total} \times e^2)}$$

$$n_{total} = \frac{46}{1 + (46 \times 0,1^2)}$$

$$n_{total} = 31,5 \sim 32$$

Keterangan :

n : jumlah sampel

N : jumlah populasi

e : *margin of error*

Jumlah sampel minimal dari angkatan 2023 yaitu 32 orang dan *drop out* sebanyak 3 orang sehingga total sampel minimal yang dibutuhkan yaitu 35 orang.

2. Mahasiswi

$$n_{total} = \frac{N_{2023}}{1 + (N_{total} \times e^2)}$$

$$n_{total} = \frac{142}{1 + (142 \times 0,1^2)}$$

$$n_{total} = 58,7 \sim 59$$

Jumlah sampel minimal dari angkatan 2023 yaitu 59 orang dan *drop out* sebanyak 5 orang sehingga total sampel minimal yang dibutuhkan yaitu 64 orang.

3.4 Identifikasi Variabel Penelitian

3.4.1 Variabel Bebas

Variabel bebas pada penelitian ini adalah jenis kelamin

3.4.2 Variabel Terikat

Variabel terikat pada penelitian ini adalah kekuatan genggam tangan.

3.5 Kriteria Sampel

3.5.1 Kriteria Inklusi

- a. Mahasiswa aktif Program Studi Pendidikan Dokter Universitas Lampung angkatan 2023
- b. Berbadan sehat dan tidak ada deformitas
- c. Bersedia mengikuti rangkaian penelitian dari awal hingga akhir

3.5.2 Kriteria Eksklusi

- a. Memiliki kebiasaan tangan kidal
- b. Atlet atau mahasiswa yang sedang menjalani program latihan fisik intensif yang berfokus pada kekuatan otot tangan seperti latihan resistensi ≥ 19 minggu sebanyak 15 kali latihan per set (Hua-Rui *et al.*, 2025). Mahasiswa atau atlet yang melakukan latihan peregangan statis secara rutin selama ≥ 10 minggu yang dapat meningkatkan kekuatan dan daya otot (Arntz *et al.*, 2023).

3.6 Definisi Operasional

Tabel 5. Definisi Operasional

Variabel	Definisi Operasional	Hasil Ukur	Skala Ukur
Kekuatan genggam tangan	Kekuatan genggam tangan merupakan suatu kekuatan kontraksi maksimal dari kelompok otot yang diukur pada saat tangan menggenggam. Hasil berupa kekuatan genggam tangan dalam satuan kg yang diukur dengan <i>hand</i> dinamometer (Lupton <i>et al.</i> , 2022).	Kg (Kilogram)	Numerik
Jenis Kelamin	Jenis kelamin merupakan kategori biologis yang membedakan manusia berdasarkan ciri-ciri fisik dan reproduksi yang dimiliki sejak lahir. Jenis kelamin dibagi menjadi dua, yaitu laki-laki dan perempuan.	0 = laki-laki; 1 = perempuan	Nominal

3.7 Instrumen Penelitian

3.7.1 Instrumen Penelitian

Berikut ini merupakan instrumen yang digunakan dalam proses penelitian :

A. *Informed consent*

Informed consent diberikan dalam bentuk lembaran kertas dimana partisipan akan mengisi data pribadi dan menandatangani persetujuan untuk menjadi partisipan.

B. Lembar pengumpulan data

Isian data pribadi akan berisi mengenai jenis kelamin, riwayat penyakit, dan mencatat hasil tes kekuatan otot genggam tangan.

C. Timbangan dan *Microtoise*

Untuk mengukur berat badan dan tinggi badan subjek penelitian dengan merk *Onemed*.

D. Alat Tulis

Menggunakan alat tulis seperti pulpen, pensil, penghapus, dan *correction tape* dari brand Faber-Castell untuk mengisi data-data dari sampel penelitian.

E. Kamera

Menggunakan kamera ponsel Samsung S22+ untuk mendokumentasikan kegiatan penelitian.

F. Dinamometer Tangan *digital Camry*

Alat ini telah diteliti dan valid untuk mengukur kekuatan otot dengan harga cenderung tidak mahal (Lupton *et al.*, 2022).

3.8 Prosedur dan Alur Penelitian

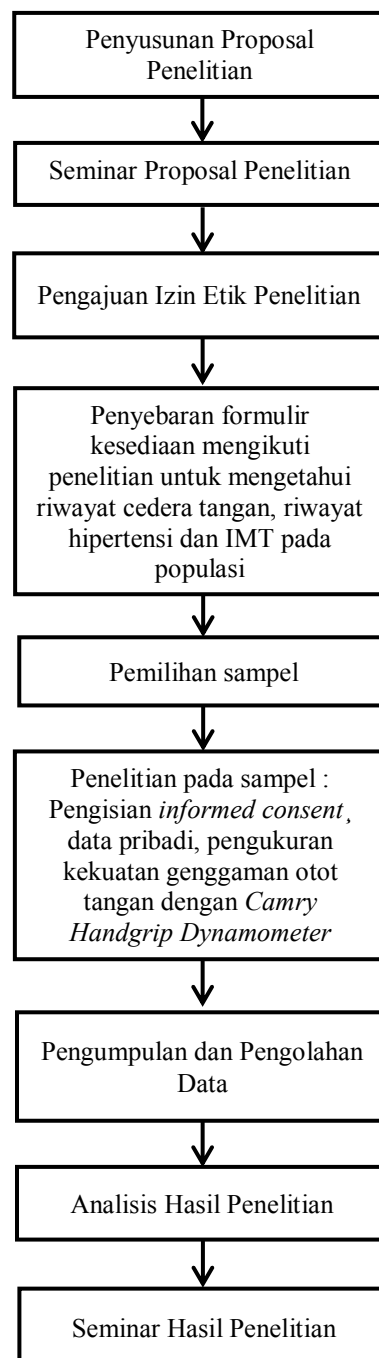
3.8.1 Prosedur Penelitian

Tahapan-tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Peneliti menjelaskan tujuan, prosedur, dan resiko dari penelitian ini.
2. Partisipan mengisi formulir *informed consent* dan data pribadi.
3. Partisipan diukur berat badan dan tinggi badannya, lalu di catat dalam formulir.
4. Pengambilan data dilaksanakan pada pukul 12.00-13.00 WIB atau waktu isihoma di Fakultas Kedokteran Universitas Lampung
5. Persiapkan alat dengan memulai kalibrasi alat melalui pengaturan pada panel LCD.
6. Partisipan dipersiapkan untuk pemeriksaan kekuatan genggam tangan dan diminta untuk berdiri dengan tegak dan pastikan kaki terbuka selebar bahu.
7. Partisipan diinstruksikan untuk menggunakan tangan dominan diletakkan disamping tubuh dan tidak menyentuh badan.

8. *Handgrip Dynamometer* dipegang dengan telapak tangan dominan yang Fleksikan 90° kearah depan dan skala dari alat menghadap ke luar (samping).
9. Partisipan diminta menggenggam dinamometer sekuat mungkin selama 5 detik hingga hasil kekuatan genggamannya muncul pada panel LCD.
10. Partisipan diminta mengulang genggamannya hingga 3 kali dengan jeda 1 menit, hasil yang tertinggi merupakan angka yang dipilih untuk diteliti.

3.8.2 Alur Penelitian



Gambar 15. Alur Penelitian

3.9 Manajemen Data

3.9.1 Analisis Data

3.9.1.1 Analisis *Univariat*

Analisis data univariat dilakukan untuk menganalisis masing-masing variabel bebas dan variabel terikat. Analisis ini juga berguna untuk melihat penyebaran data variabel terikat dan variabel bebas dalam bentuk tabel dan melihat nilai maksimal, minimal, serta nilai tengah hingga rata-rata dalam setiap variabel.

3.9.1.2 Analisis *Bivariat*

Analisis data yang dilakukan pada penelitian ini adalah dengan melakukan uji normalitas data terlebih dahulu dengan tujuan untuk menilai sebaran data. Uji normalitas yang digunakan adalah uji *Kolmogorov-Smirnov* karena jumlah sampel >50 . Pengujian normalitas data digunakan untuk melihat distribusi data.

Uji statistik dapat ditentukan berdasarkan hasil uji normalitasnya. Ketika data terdistribusi normal maka diuji menggunakan uji *t independent*. Data yang terdistribusi tidak normal diuji menggunakan uji statistik *Mann withney*. Pemilihan uji ini dilakukan untuk mendapatkan perbedaan nilai rata-rata kekuatan genggam tangan pada kelompok mahasiswa dan mahasiswi angkatan 2023-2025. Pengambilan keputusan hasil analisa data dapat dilihat dari taraf signifikansi p (*sig 2-tailed*). Hipotesis kerja ditolak jika $p > 0,05$ dan hipotesis kerja diterima jika $p < 0,05$ (Dahlan, 2020).

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan di atas, dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan antara kekuatan genggaman otot tangan kanan pada mahasiswa dengan mahasiswa Program Studi Pendidikan Dokter Universitas Lampung angkatan 2023.

5.2 Saran

Berdasarkan kesimpulan dari hasil penelitian ini maka saran yang dapat diberikan peneliti adalah sebagai berikut:

1. Bagi mahasiswa dan mahasiswi, hasil ini dapat dijadikan edukasi untuk menjaga dan meningkatkan kebugaran otot melalui latihan resistensi otot teratur agar keseimbangan antara kekuatan otot dapat terpelihara.
2. Bagi peneliti selanjutnya, disarankan untuk meneliti dengan mempertimbangkan faktor lain yang mempengaruhi seperti hormon, massa otot *region manus*, panjang tangan, jari, lebar telapak tangan, dan massa otot spesifik pada region antebrachii dan manus, perilaku *sedentary*, atau kebiasaan latihan fisik.

DAFTAR PUSTAKA

- Abe, T., Viana, R.B., Dankel, S.J., Loenneke, J.P., 2023. Different Resistance Exercise Interventions for Handgrip Strength in Apparently Healthy Adults: A Systematic Review. *IJCM* 14 (12): 552–581.
- Almashaqbeh, S.F., Momani, S.A., Khader, A., Qananwah, Q., Marabeh, S. *et al.* 2022. The Effect of Gender and Arm Anatomical Position on the Hand Grip Stength and Fatigue Resistance during Sustained Maximal Handgrip Effort. *J Biomed Physic Eng* 12(2) : 171-180.
- Ali, E.B, Alhamza, A, Zaboon, I.A, Alidrisi, H.A, Mansour, A.A. 2023. Fasting Versus Non-Fasting Total Testosterone Levels in Women During the Childbearing Period. *Cureus* 15(2): 1–6.
- American Society of Hand Therapist. 2015. *Clinical Assesment Recommendations* (3rd ed.). Chicago: The Society.
- Amo-Setien, F.J, Leal-Costa, C, Abajas-Bustillo, R, Gonzales-Lamuno, D, Redondo-Figuero Carlos, 2020. Factors Associated with Grip Strength Among Adolescents: An Observational Study. *J Hand Therapy* 33(1): 96–102.
- Arntz, F., Markov, A., Behm, D.G., Behrens, M., Negra, Y., Nakamura, M., Moran, J., Chaabene, H., 2023. Chronic Effects of Static Stretching Exercises on Muscle Strength and Power in Healthy Individuals Across the Lifespan: A Systematic Review with Multi-level Meta-analysis. *Sports Med* 53(3): 723–745.
- Atif, F., Yousuf, S., Garcia, C.E., Sergeeva, E., Stein, D.G. 2019. Progesterone Treatment Attenuates Glycolytic Metabolism and Induces Senescence in Glioblastoma. *Scientific Reports* 9 : 988.
- Belzunce, M.A., Henckel, J., Di Laura, A., Horga, L.M., Hart, A.J., 2023. Similarities and differences in skeletal muscle and body composition between sexes: an MRI study of recreational cyclists. *BMJ Open Sport Exerc Med* 9(3): 1-8.
- Collins, B.C., Arpke, R.W., Larson, A.A., Baumann, C.W., Xie, N. 2019. Estrogen Regulates the Satellite Cell Compartement in Females. *Cell Rep* 28 (2): 368-381.

- Dahlan, S. 2020. *Statistika Untuk Kedokteran dan Kesehatan*. Edisi 6. Jakarta: Epidemiologi Indonesia
- Dai, H, Bragazzi, N.L, Younis, A, Zhong, W, Xinyao, L, Wu, J, Grossman, E. 2021. Worldwide Trends in Prevalence, Mortality, and Disability-Adjusted Life Years for Hypertensive Heart Disease from 1990 to 2017. *Hypertension* 1223–1233.
- Dalley, A.F, Agur, A.M. 2023. *Clinically Oriented Anatomy Textbook*, 9th ed. Lippincott Williams & Wilkins, Baltimore.
- Drake, R.L, Vogl, A.W, Mitchell, A.W.M. 2022. *Gray's Basic Anatomy*, 2nd ed. Elsevier, Philadelphia.
- Fauzan, F. A. 2019. *Pengaruh Pemberian Puding Kacang Merah (Phaseolus Vulgaris. L) Terhadap Massa Otot Dan Ketahanan Otot Pada Atlet Voli Remaja Di Persatuan Bola Voli Binataruna Kota Semarang* [skripsi]. Semarang: Universitas Muhammadiyah Semarang.
- Feix, T., Romero, J., Schmiedmayer, H.-B., Dollar, A.M., Kragic, D., 2016. The GRASP Taxonomy of Human Grasp Types. *IEEE Trans. Human-Mach. Syst.* 46(1): 66–77.
- Hall, J. E., & Hall, M. E. 2021. *Guyton and Hall Textbook of Medical Physiology*. Edisi 14. Philadelphia: Elsevier.
- Hossain Parash, M.T., Khazri, H.B., Mustapha, Z.A., Shimmi, S.C., 2022. Predicting handgrip power of young adult population among major ethnic groups of Sabah: a multivariate analysis. *J Physiol Anthropol* 41(1): 23.
- Hua-Rui, L., Shouliang, H., Zhengze, Y., Ning, J., Peihua, L., Yifei, Z., Fenglin, P., 2025. Optimal dose of resistance training to improve handgrip strength in older adults with sarcopenia: a systematic review and Bayesian model-based network meta-analysis. *Front. Physiol.* 16: 1-12.
- James, J.J., Mellow, M.L., Bueckers, E.P., Gutsch, S.B., Wrucke, D.K. 2025. Sex differences in human skeletal muscle fiber types and the influence of age, physical activity, and muscle group: A systematic review and meta-analysis. *Phys Report* 13(21): 1-25.
- Jarque-Bou, N.J., Gracia-Ibáñez, V., Vergara, M., Sancho-Bru, J.L., 2023. The BE-UJI hand function activity set: a reduced set of activities for the evaluation of the healthy and pathological hand. *J NeuroEngineering* 20(1): 122.
- Kementerian Kesehatan RI. 2015. *Pedoman Umum Pengendalian Obesitas*. Direktorat Pengendalian Penyakit Tidak Menular. Direktorat Jenderal Pengendalian Penyakit Menular dan Penyehatan Lingkungan. Kementerian Kesehatan RI : 8.

- Kementerian Kesehatan RI.2022. Ayo Kendalikan Hipertensi. Informasi Kesehatan Kemenkes RS Sardjito.
- Lee, S.Y., 2021. Handgrip Strength: An Irreplaceable Indicator of Muscle Function. *Ann Rehabil Med* 45(3): 167–169.
- Liu, Y., Jiang, L., Liu, H., Ming, D., 2021. A Systematic Analysis of Hand Movement Functionality: Qualitative Classification and Quantitative Investigation of Hand Grasp Behavior. *Front. Neurorobot* 15: 658075.
- Lubis, H.M., Sulastri, D., Afriwardi, A., 2015. Hubungan Indeks Massa Tubuh dengan Ketahanan Kardiorespirasi, Kekuatan dan Ketahanan Otot dan Fleksibilitas pada Mahasiswa Laki-Laki Jurusan Pendidikan Dokter Universitas Andalas Angkatan 2013. *JKA* 4(1): 142-150.
- Martini, N.P.L.A, Mediana, D. 2023. The Risk Factors Associated with Handgrip Strength and Endurance in Adolescence. *J Biomed and Health* 310–319.
- Manoharan, V.S, Sundaram, S.G, Jason, J.I. 2015. Factors Affecting Hand Grip Strength and Its Evaluation: A Systemic Review. *International J Phys and Research* 1288–1293.
- Machali, I. (2021). Metode Penelitian Kuantitatif panduan praktis merencanakan, melaksanakan dan analisis dalam penelitian kuantitatif. UIN Sunan kalijaga.
- Naqvi, U, Sherman, A.L. 2023. Muscle Strength Grading.Website. StatPearls.
- Netter, F.H. 2018. *Atlas of human anatomy*. Edisi ke-7. Jakarta: EGC.
- Nurfadillah, D. 2022. Hubungan Antara Riwayat Aktivitas Fisik Dengan Kekuatan Otot Genggam dan Tingkat Kemandirian Pada Lansia Di Lembaga Kesejahteraan Sosial Lanjut Usia Yayasan Batara Sabintang Kabupaten Takalar. Skripsi. Makassar: Fakultas Keperawatan Universitas Hassanudin.
- Nuzzo, J.L. 2023. Narrative Review of Sex Differences in Muscle Strength, Endurance, Activation, Size, Fiber Type, and Strength Training Participation Rates, Preferences, Motivations, Injuries, and Neuromuscular Adaptations. *J Strength and Conditioning Research* 37(2): 494–536.
- Nuzzo, J.L., Matheus, D.P. 2025. Sex Differences in Upper-and Lower-Limb Muscle Strenght in Children and Adolescent: A meta analysis. *Eur J Sport Sci* 25(5) : 1-13.
- Oatis, C. 2017. *The Mechanics and Pathomechanics of Human Movement*, 3rd ed. Lippincott Williams & Wilkins, Baltimore.
- Parry, R., Macias Soria, S., Pradat-Diehl, P., Marchand-Pauvert, V., Jarrassé, N., Roby-Brami, A. 2019. Effects of Hand Configuration on the Grasping,

- Holding, and Placement of an Instrumented Object in Patients With Hemiparesis. *Front. Neurol* 10(240): 1-15.
- Pataky, M.W., Dasari, S., Michie, K.L., Sevits, K.J., Kumar, A.A., *et al.* 2023. Impact of Biological Sex And Sex Hormones On Molecular Signatures Of Skeletal Muscle At Rest And In Response To Distinct Exercise Training Modes. *Cell Metab* 35(11): 1996-2010.
- Peters, M., Vanhoutte, S., Bakkers, M., Doorn P., Merkies, I. 2011. Revised normative values for grip strength with the Jamar dynamometer. *J Peripher Nerv Syst* 16(1): 47-50.
- Riskawati, Y.K., Prabowo, E.D., Rasyid, H Al.2018. Tingkat aktivitas fisik mahasiswa program studi pendidikan dokter. *Maj Kesehatan Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya* 5(1): 26–32.
- Romero-Moraleda, B, Coso, J. Del, Gutiérrez-Hellín, J, Ruiz-Moreno, C, Grgic, J, Lara, B. 2019. The Influence of the Menstrual Cycle on Muscle Strength and Power Performance. *J Human Kinetics* 68(1):123–133.
- Rossetti, M.L., Dunlap, K.R., Salazar, G., Hickner, R.C., Kim, J.S., *et al.*2022. Systemic Delivery Of a Mitochondria Targeted Antioxidant Partially Preserves Limb Muscle Mass And Grip Strength In Response To Androgen Deprivation. *Mol Cell Endocrinol* 535: 111391.
- Sandhu, R. 2023. Incorporating Handgrip Strength Examination Into Dietetic Practice: A Quality Improvement Project. *Nutrition in Clinical Practice* 904–913.
- Schiaffino, S., Reggiani, C., Akimoto, T., Blaauw, B.2021. Molecular Mechanisms Of Skeletal Muscle Hypertrophy. *J Neuromuscul Dis* 8(2): 169-183.
- Schreuders, T.A.R., Brandsma, J.W., Stam, H.J., 2019. Functional Anatomy and Biomechanics of the Hand, in: Duruöz, M.T. (Ed.), *Hand Function*. Springer International Publishing, Cham 4(1): 3–21.
- Seko, D., Fujita, R., Kitajima, Y., Nakamura, K., Imai, Y., *et al.* 2020. Estrogen Receptor β Controls Muscle Growth and Regeneration in Young Female Mice. *Stem Cell Reports* 15(3): 577-586.
- Shah, S.A, Safian, N, Mohammad, Z, Nurumal, S.R, Ibadullah, W.A.H.W, Mansor,J, dkk. 2022. Factors Associated with Handgrip Strength Among Older Adults in Malaysia. *J Multidisciplinary Healthcare* 1023–1034.
- Sherwood, L. 2018. *Human Physiology From Cells to Systems*. Edisi 9. Jakarta: EGC Penerbit Buku Kedokteran.

- Smith, A.L., Fourie, K., Mazinyo, A., Mokone, M., Nxaba, S. 2022. Measurement of hand grip strength: A cross-sectional study of two dynamometry devices. *S Afr J Physiother* 78(1): 1768.
- Stival, F., Michieletto, S., Cognolato, M., Pagello, E., Müller, H., Atzori, M., 2019. A quantitative taxonomy of human hand grasps. *J NeuroEngineering Rehabil* 16(28): 2-17.
- Tortora, G.J, Derrickson, B. 2020. *Principles of Anatomy & Physiology*, 16th ed. John Wiley & Sons, Inc, Glasglow.
- Vaidya, S.M, Nariya, D.M. 2021. Handgrip Strength as a Predictor of Muscular Strength and Endurance: A Cross-sectional Study. *J Clinical and Diagnostic Research* 15(1): 1–4.
- Vaishya, R., Mirsa, A., Vaish, A., Ursino, N., D'Ambrosi, R. 2024. Handgrip Strength As Purpose New Vital Sign of Health: a Narative Review of Evidences. *J Health Popul Nutr.*, 43(1): 7. 1-2.