

## PENURUNAN HASIL *HAND GRIP TEST* DAN MASSA OTOT MENGGUNAKAN *BIOELECTRICAL IMPEDANCE ANALYSIS (BIA)* PADA PRIA LANJUT USIA SEHAT DI KOTA MALANG

Laila Fitri, Fancy Brahma Adiputra, Rahma Triliana\*  
Fakultas Kedokteran, Universitas Islam Malang

### ABSTRAK

**Pendahuluan:** Sarkopenia adalah sindrom geriatri yang berhubungan dengan kelemahan dan penurunan kinerja fisik yang ditandai dengan hilangnya progresif massa otot dan kekuatan akibat penuaan. Massa otot dapat dinilai dengan *Bioelectrical Impedance Analysis (BIA)* dan *hand grip test* dapat digunakan untuk menentukan kekuatan otot. Penelitian yang menggunakan pengukuran massa otot dan *hand grip test* belum ada di Kota Malang maka penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan massa otot dan hasil *hand grip test* antara pria muda dan lanjut usia yang sehat di Kota Malang, Indonesia.

**Metode:** Penelitian *cross-sectional analitik deskriptif* dilakukan dengan 80 responden yang terbagi menjadi dua kelompok, yaitu pria muda sehat berusia 20-25 tahun dan pria lanjut usia berusia 60-65 tahun. Massa otot diukur dengan BIA yang dihubungkan dengan perangkat digital. Kekuatan genggam dinilai menggunakan dinamometer tangan digital. Hasil penelitian dianalisis menggunakan uji *t test* dan uji korelasi *spearman* dan  $p < 0,05$  dinilai signifikan secara statistik.

**Hasil dan Pembahasan:** Kekuatan genggam tangan dan massa otot pada pria dewasa muda dan lanjut usia yang sehat masing-masing adalah  $42,87 \pm 5,23$  kg vs  $32,82 \pm 4,14$  kg ( $p=0.185$ ) dan  $57,94$  kg  $\pm 2,96$  kg vs  $44,26$  kg  $\pm 3,39$  kg ( $p=0.268$ ). Korelasi antara usia dan kekuatan genggam tangan adalah  $-0,713$  ( $p=0.000$ ), sedangkan usia dan massa otot adalah  $-0,730$  ( $p=0.000$ ).

**Kesimpulan:** Penurunan kekuatan genggam tangan dan massa otot terjadi pada pria lanjut usia yang sehat di Kota Malang, Indonesia, yang dapat menyebabkan penurunan kinerja fisik, peningkatan risiko sarkopenia dan risiko jatuh.

**Kata Kunci:** *Sarcopenia, Hand Grip Strength, Massa Otot, Bioelectrical Impedance Analysis*

\*Penulis Korespondensi:

dr. Rahma Triliana, M.Kes., PhD. [rahmatriliana@unisma.ac.id](mailto:rahmatriliana@unisma.ac.id)

Jl. MT. Haryono 193 Malang, Jawa Timur, Indonesia, 65144

## DECREASED HAND GRIP STRENGTH AND MUSCLE MASS USING *BIOELECTRICAL IMPEDANCE* IN HEALTHY ELDERLY MEN IN MALANG CITY

Laila Fitri, Fancy Brahma Adiputra, Rahma Triliana\*  
Faculty of Medicine, Islamic University of Malang

### ABSTRACT

**Introduction:** Sarcopenia is a geriatric condition linked to weakness and reduced physical performance, marked by the gradual decline of muscle mass and strength due to the aging process. Bioelectrical impedance analysis (BIA) is utilized to evaluate muscle mass, while the hand grip test is employed to assess muscle strength. Given the limited data available, this research seeks to identify disparities in muscle mass and hand grip test outcomes between healthy young and elderly men in Malang City, Indonesia.

**Method:** A descriptive analytic cross-sectional study involving 80 participants was undertaken. The participants were categorized into two groups: healthy young men aged 20-25 years and elderly men aged 60-65 years. Muscle mass was evaluated using Bioelectrical Impedance Analysis (BIA) with a digital body composition analyzer. Handgrip strength was measured using a digital hand dynamometer. The obtained data were subjected to analysis using t-tests and the Spearman correlation test, with a significance level set at  $p < 0.05$ .

**Results and Discussion:** Hand grip strength and muscle mass in healthy young adult and elderly men were  $42.87 \pm 5.23$  kg vs  $32.82 \pm 4.14$  kg ( $p=0.185$ ) and  $57.94$  kg  $\pm 2.96$  kg vs  $44.26$  kg  $\pm 3.39$  kg ( $p=0.268$ ), respectively. Correlation between age and hand grip strength were  $-0.713$  ( $p=0.000$ ), while age and muscle mass were  $-0.730$  ( $p=0.000$ ).

**Conclusion:** Decreased handgrip strength and muscle mass occurred in healthy elderly men in Malang City, Indonesia, which can lead to decrease in physical performance, increase risk of sarcopenia and risk of fall.

**Keywords:** *Sarcopenia, Hand Grip Strength, Muscle Mass, Bioelectrical Impedance*

\*Correspondence Author:

dr. Rahma Triliana, M.Kes., PhD. [rahmatriliana@unisma.ac.id](mailto:rahmatriliana@unisma.ac.id)

Jl. MT. Haryono 193 Malang, Jawa Timur, Indonesia, 65144

## PENDAHULUAN

Penuaan adalah proses yang kompleks dan progresif pada jaringan tubuh yang menyebabkan penurunan kemampuan untuk mempertahankan homeostasis.<sup>1</sup> Diperkirakan bahwa jumlah penduduk Indonesia yang berusia 60 tahun ke atas mencapai 28 juta jiwa atau sekitar 10,7% dari total penduduk pada tahun 2020. Oleh karena itu, struktur penduduk Indonesia saat ini menunjukkan pola *aging population*, dengan 8 provinsi memiliki struktur penduduk yang cenderung tua, di mana persentase penduduk lanjut usianya melebihi 10%. Jawa Timur termasuk salah satu provinsi dengan persentase penduduk lanjut usia sebesar 14,53%.<sup>2</sup>

Sarkopenia merupakan sindroma geriatri yang berhubungan dengan proses penuaan dan ditandai oleh hilangnya massa dan fungsi otot secara progresif yang menyebabkan lemahnya kekuatan otot dan kinerja fisik.<sup>4</sup> Penurunan kekuatan otot dan pengurangan massa otot atau sarkopenia menyebabkan risiko patah tulang, kelemahan, dan penurunan kualitas hidup lansia.<sup>5</sup> Kriteria terjadinya sarkopenia yaitu kehilangan massa otot ditambah dengan salah satu dari dua kondisi yaitu kehilangan kekuatan otot dan atau kehilangan performa otot.<sup>7</sup> Jumlah lemak tubuh maupun massa otot rangka tubuh dapat dideteksi menggunakan *Bioelectrical Impedance Analysis* (BIA).<sup>8</sup> Sehingga perlu dikombinasikan dengan hasil pemeriksaan lainnya seperti pengukuran kekuatan otot.

Riset tentang kekuatan genggaman tangan pada tahun 2010 dalam Wang dan Chen didapatkan bahwa nilai rata-rata dan batas yang dilaporkan untuk kekuatan *hand grip test* dapat berfungsi sebagai nilai referensi bagi publik untuk memantau kinerja kekuatan cengkeraman mereka dan mengidentifikasi mereka yang berisiko untuk intervensi dini. Penelitian Vianna, *et al* tahun 2007 menunjukkan hasil pada pria dan wanita mengalami penurunan kekuatan genggaman terkait usia. Hal ini menunjukkan peran HGS sebagai pengukur kekuatan otot.

Berdasarkan riset tersebut peneliti tertarik melakukan penelitian tentang *hand grip test* menggunakan *dynamometer* digital untuk mengukur kekuatan otot pria sehat di kota Malang dan untuk lebih menunjang lagi dilakukan pengukuran massa otot menggunakan BIA (*Bioelectrical Impedance Analysis*) yang belum pernah diteliti di Kota Malang dan pada pria sehat, kebaruan khusus untuk pria sehat yang akan dilakukan di kota Malang menggunakan alat yang berbeda.

## METODE PENELITIAN

### Desain, Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini menerapkan pendekatan Analitik Deskriptif Cross Sectional dengan tujuan untuk menunjukkan perbedaan metabolisme antara individu yang sehat, meskipun memiliki perbedaan usia sebesar  $\geq 40$  tahun. Penemuan perubahan ini diamati melalui pengujian kekuatan otot menggunakan *dynamometer hand grip* serta

pengukuran massa otot dengan BIA. Pengukuran dan observasi dilakukan secara bersamaan pada titik waktu tertentu, lalu hasilnya diolah dan dianalisis untuk menarik kesimpulan dari penelitian.

### Pengelompokkan Sampel Penelitian

Sampel yang diambil pada penelitian ini terdapat dua kelompok yaitu kelompok pria sehat lanjut usia 60-65 tahun dan kelompok pria sehat dewasa muda usia 20-25 tahun. Perhitungan banyaknya sampel pada penelitian ini menggunakan rumus *Lemeshow*.

### Kuesioner Penelitian

Responden melakukan pengisian kuisisioner sebagai bagian dari penelitian ini. Kuesioner-kuesioner tersebut mencakup kuisisioner sebelum penelitian (Pre Research), kuisisioner riwayat makanan 24 jam (24 Hours Food Recall), riwayat penyakit, serta riwayat konsumsi suplemen dan/atau obat. Setelah itu, responden yang memenuhi kriteria inklusi dipilih. Proses pengamatan terhadap indikator bias penelitian ini dilakukan melalui pengisian kuisisioner dengan melakukan wawancara langsung di rumah responden.

### Pemeriksaan Hand Grip Test

Uji *handgrip* dilakukan untuk mengevaluasi kekuatan otot dengan menggunakan perangkat *handgrip test dynamometer* merek OneMed. Prosedur pemeriksaan *handgrip* melibatkan pasien yang diminta untuk berdiri tegak dengan tangan dalam posisi lurus ke bawah. Setelah peneliti menghidupkan alat, peneliti mengkalibrasi alat lalu mengatur *gender* dan umur responden serta satuan. Kemudian peneliti menjelaskan pada responden untuk menggenggam sekuat-kuatnya lalu lepaskan alat, hasil akan keluar dalam satuan kilogram. Klasifikasi hasil *scoring* pemeriksaan *hand grip test* dapat dilihat pada **Tabel 1**.

### Pemeriksaan Massa Otot

Uji massa otot dilakukan menggunakan timbangan BIA. Peneliti mengiapkan *handphone* yang sudah terhubung dengan timbangan terlebih dahulu melalui aplikasi *Zepp Life*. Sebelum naik ke timbangan, responden dimintai keterangan yang bertujuan untuk mengisi data pada aplikasi seperti nama, jenis kelamin, bulan dan tahun lahir serta tinggi badan. Kemudian responden diminta untuk naik ke atas timbangan tanpa alas kaki dengan posisi tegak menghadap ke depan untuk mengukur berat badan dan diminta untuk mempertahankan posisinya selama kurang lebih 1 menit untuk melihat hasil massa otot pada aplikasi.

### Analisa Data Statistik

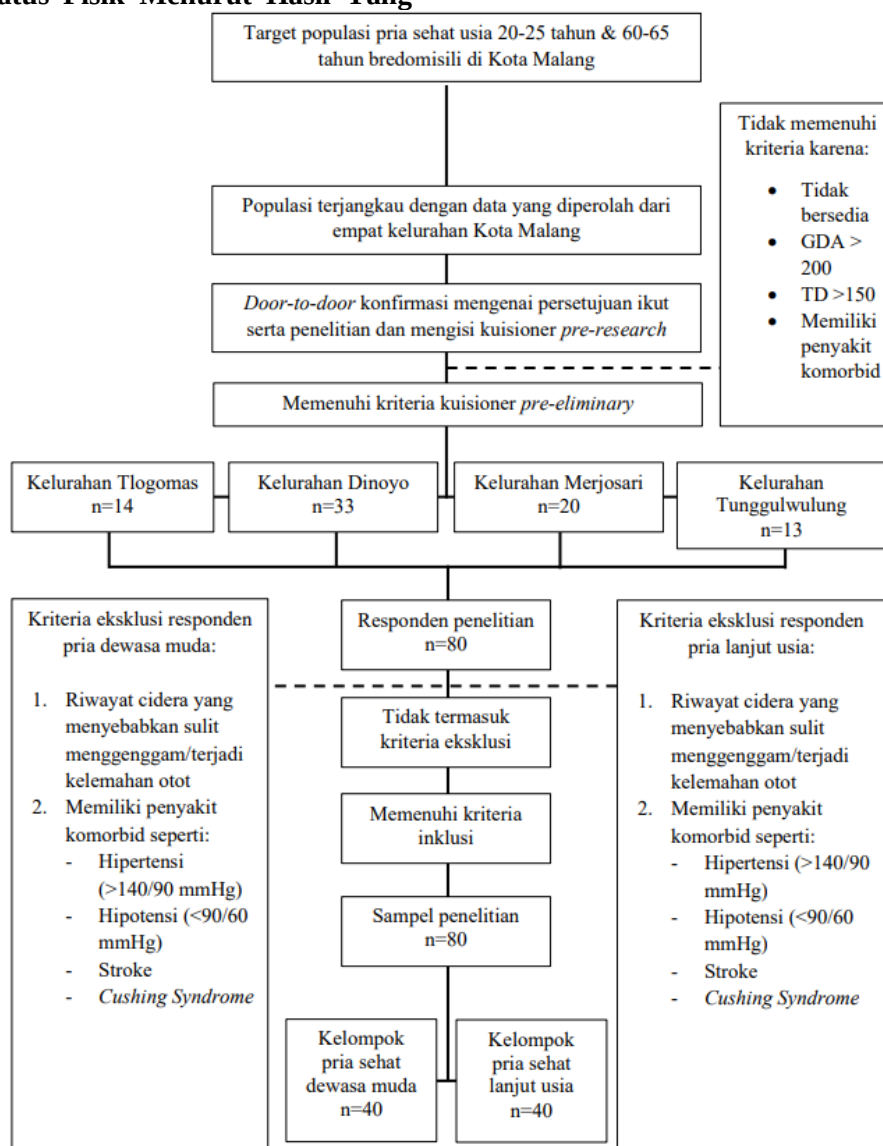
Semua data dianalisis menggunakan perangkat lunak IBM SPSS. Data disusun dalam bentuk tabel dan diuji untuk normalitas distribusinya

menggunakan uji *Kolmogorov-Smirnov*. Setelah memastikan distribusi data normal, dilakukan uji parametrik menggunakan *Independent T Test*, *Man-Whitney*, dan uji korelasi *Spearman* untuk mengkaji keterkaitan antara hasil *Hand Grip Test*, kekuatan massa otot, dan faktor usia.

### Diberikan Dinamometer<sup>16</sup>

| Usia  | Laki-Laki (kg) |            |       |
|-------|----------------|------------|-------|
|       | Lemah          | Normal     | Kuat  |
| 10-11 | <12.6          | 12.6 -22.4 | >22.4 |
| 12-13 | <19.4          | 19.4-31.2  | >31.2 |
| 14-15 | <28.5          | 28.5-44.3  | >44.3 |
| 16-17 | <32.6          | 32.6-52.4  | >52.4 |
| 18-19 | <35.7          | 35.7-55.5  | >55.5 |
| 20-24 | <36.7          | 36.7-56.6  | >56.6 |
| 25-29 | <37.7          | 37.7-57.5  | >57.5 |
| 30-34 | <36.0          | 36.0-55.8  | >55.8 |
| 36-39 | <35.8          | 35.8-55.6  | >55.6 |
| 40-44 | <35.5          | 35.5-55.3  | >55.3 |
| 45-49 | <34.7          | 34.7-54.5  | >54.5 |
| 50-54 | <32.9          | 32.9-50.7  | >50.7 |
| 55-59 | <30.7          | 30.7-48.5  | >48.5 |
| 60-64 | <30.2          | 30.2-48.0  | >48.0 |
| 65-69 | <28.2          | 28.2-44.0  | >44.0 |
| 70-99 | <21.3          | 21.3-35.1  | >35.1 |

**Tabel 1. Status Fisik Menurut Hasil Yang**



**Gambar 1. Alur Penelitian Responden**

**Keterangan:** Berikut bagan yang menjelaskan tentang alur dan tahap penelitian dalam menentukan responden yang dibagi menjadi 2 kelompok yaitu pria dewasa muda dan lansia dengan total masing-masing kelompok 40 sampel

Tabel 2. Karakteristik Responden Penelitian

| No                          | Karakteristik Responden                  | Rata-rata          |                   | Normalitas         |                   | p     |
|-----------------------------|------------------------------------------|--------------------|-------------------|--------------------|-------------------|-------|
|                             |                                          | Dewasa Muda (n=40) | Dewasa Tua (n=40) | Dewasa Muda (n=40) | Dewasa Tua (n=40) |       |
| 1                           | Usia (tahun)**                           | 21.95±1.06         | 61.77±1.98        | 0.001/0.003        | 0.001/0.021       | 0.000 |
| 2                           | Berat badan (kg)**                       | 72.30±13.66        | 64.68±10.11       | 0.200/0.708        | 0.002/0.022       | 0.007 |
| 3                           | Indeks Massa Tubuh (Kg/m <sup>2</sup> )* | 24.79±4.68         | 24.75±3.85        | 0.200/0.700        | 0.200/0.137       | 0.968 |
| 4                           | Tinggi badan (cm)*                       | 170.87±4.29        | 162.02±5.55       | 0.139/0.688        | 0.200/0.921       | 0.000 |
| 5                           | GDA (mg/dL)**                            | 102.55±18.78       | 123.55±28.01      | 0.092/0.290        | 0.002/0.004       | 0.001 |
| <b>Tekanan Darah (mmHg)</b> |                                          |                    |                   |                    |                   |       |
| 6                           | Sistole**                                | 122.95±10.22       | 133.60±13.63      | 0.200/0.076        | 0.200/0.007       | 0.000 |
|                             | Diastole**                               | 80.57±7.48         | 83.42±7.27        | 0.089/0.253        | 0.009/0.001       | 0.063 |

Keterangan: \*Uji komparasi karakteristik responden dengan *independent t-test* ( $p < 0.05$ ). \*\*Uji komparasi karakteristik responden dengan *mann-whitney* ( $p < 0.05$ ).

## HASIL DAN ANALISA DATA

### Karakteristik Responden

Dalam penelitian ini, sampel diambil dari dua kelompok yang berbeda, yaitu kelompok pria dewasa muda yang dalam kondisi sehat dan kelompok pria lanjut usia yang juga dalam kondisi sehat. Data dari responden dikumpulkan melalui pengambilan data di empat kelurahan di Kota Malang, yang dipilih dengan metode purposive sampling. Pemilihan responden disesuaikan dengan kriteria inklusi dan dilakukan dengan menggunakan kuesioner penelitian.

Individu yang memenuhi kriteria sebagai calon responden kemudian diberikan inform consent terkait langkah-langkah dan tujuan penelitian, serta diminta persetujuan untuk berpartisipasi dalam penelitian. Jumlah responden penelitian terdiri dari 14 orang dari kelurahan Tlogomas, 20 orang dari kelurahan Merjosari, 33 orang dari kelurahan Dinoyo, dan 33 orang dari kelurahan Tunggulwulung. Total responden keseluruhan adalah 80 orang, terdiri dari 40 orang dalam kelompok dewasa muda dan 40 orang dalam kelompok lanjut usia.

Informasi karakteristik responden yang terhimpun mencakup aspek usia, jenis kelamin, pekerjaan, berat badan (BB), Indeks Massa Tubuh (IMT), dan Tinggi Badan (TB), Gula Darah Acak (GDA), Tekanan darah sebagaimana tercantum dalam Tabel 2. Data mengenai usia, jenis kelamin, dan pekerjaan diperoleh melalui wawancara langsung dengan penggunaan kuesioner pra-penelitian. Sementara itu, data karakteristik lainnya diperoleh melalui pemeriksaan fisik. Setelah data responden terkumpul, kemudian dilakukan analisa statistik *Independent t-test*.

Usia digunakan sebagai variabel untuk mengategorikan subjek penelitian, dengan individu berusia antara 20 hingga 25 tahun termasuk dalam kelompok dewasa muda, sedangkan mereka yang berusia antara 60 hingga 65 tahun termasuk dalam kelompok lanjut usia. Rata-rata usia dalam kelompok dewasa muda adalah 21.95±1.06, sementara dalam kelompok lanjut usia adalah 61.77±1.98. Hasil uji ini menunjukkan tidak adanya perbedaan signifikan.

Karakteristik berat badan (BB), glukosa

darah acak (GDA), dan tekanan darah diperoleh melalui pemeriksaan fisik dan selanjutnya dianalisis dengan uji statistik *Mann-Whitney*. Pada BB, GDA, dan tekanan darah sistolik, nilai signifikansi adalah  $p < 0.05$ , yang berarti ada perbedaan signifikan antara dua kelompok. Sementara pada tekanan darah diastolik, nilai  $p > 0.05$ , berarti tidak ada perbedaan.<sup>17</sup>

### Hasil Uji Komparasi Hand Grip Test Pada Kelompok Dewasa Muda dan Lanjut Usia

Uji normalitas grip test menunjukkan bahwa data terdistribusi normal dan homogen selanjutnya dilakukan uji *Independent T-test*. Hasil pengujian menunjukkan p-value  $> 0,05$  yang berarti tidak ada perbedaan antar kedua kelompok seperti pada Tabel 3.

### Hasil Uji Komparasi Massa Otot Pada Kelompok Dewasa Muda dan Lanjut Usia

Hasil analisis statistik *Independent T-test* menunjukkan nilai  $p > 0,05$ , mengindikasikan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan pada subjek penelitian, sebagaimana tergambar dalam Tabel 3.

### Hasil Uji Korelasi Usia dan Massa Otot

Hasil dari uji korelasi Spearman antara usia dan massa otot menunjukkan nilai  $p < 0.05$ , mengindikasikan terdapat hubungan yang signifikan antara usia dan massa otot. Dari Tabel 4, dapat dilihat bahwa nilai  $r = -0.730^{**}$ , menunjukkan bahwa korelasi antara usia dan massa otot mempunyai kekuatan kategori cukup. Korelasi negatif pada nilai  $r$  menyatakan bahwa antara usia dan massa otot bersifat tidak searah. Dengan kata lain, semakin tinggi usia seseorang, semakin menurun massa ototnya.

### Hasil Uji Korelasi Usia dan Hand Grip Test

Hasil uji korelasi Spearman antara usia dengan grip test menunjukkan nilai  $p < 0,05$  yang menunjukkan adanya hubungan antara usia dan hand grp test. Berdasarkan Tabel 4, nilai  $r = -0.713^{**}$

mengindikasikan bahwa korelasi antara usia dan hand grip test memiliki kekuatan yang kuat. Korelasi negatif pada nilai  $r$  menyiratkan bahwa hubungan

antara kedua variabel tersebut bersifat tidak searah. Oleh karena itu, semakin tinggi usia seseorang, semakin menurun kekuatan genggamannya.

**Tabel 3. Hasil Uji Komparasi *Hand Grip Test* dan Massa Otot**

| Variabel Penelitian        | Rata-Rata          |                   | Normalitas         |                   | $p$   |
|----------------------------|--------------------|-------------------|--------------------|-------------------|-------|
|                            | Dewasa Muda (n=40) | Dewasa Tua (n=40) | Dewasa Muda (n=40) | Dewasa Tua (n=40) |       |
| <i>Hand Grip Test</i> (kg) | 42.87±5.23         | 32.82±4.14        | 0.200*/0.110       | 0.200*/0.335      | 0.185 |
| Massa Otot (kg)            | 57.94±2.96         | 44.26±3.39        | 0.200*/0.153       | 0.200*/0.406      | 0.268 |

**Keterangan:** Hasil uji komparasi ditulis dalam rata-rata  $\pm$  standar deviasi. Uji normalitas menggunakan Kolmogorovsmirnov/Shapiro-wilk. Kedua data berdistribusi normal dan homogen, sehingga digunakan uji komparasi Independent T-test.

**Tabel 4. Hasil Uji Korelasi Usia terhadap *Hand Grip Test* dan Massa Otot**

|                              |                         | Usia    | <i>Hand Grip Test</i> |
|------------------------------|-------------------------|---------|-----------------------|
| Usia (n=80)                  | Correlation Coefficient | 1.000   | -.713**               |
|                              | Sig. (2-tailed)         | .       | .000                  |
| <i>Hand Grip Test</i> (n=80) | Correlation Coefficient | -.713** | 1.000                 |
|                              | Sig. (2-tailed)         | .000    | .                     |
|                              |                         | Usia    | Massa Otot            |
| Usia (n=80)                  | Correlation Coefficient | 1.000   | -.730**               |
|                              | Sig. (2-tailed)         | .       | .000                  |
| Massa Otot (n=80)            | Correlation Coefficient | -.730** | 1.000                 |
|                              | Sig. (2-tailed)         | .000    | .                     |

**Keterangan:** Tabel diatas menunjukkan hasil uji korelasi usia terhadap *hand grip test* dan massa otot dengan signifikansi  $p < 0.05$ , Uji korelasi dengan Spearman test

## PEMBAHASAN

### Pengaruh Penuaan pada Karakteristik Responden

Pada penelitian ini, beberapa karakteristik responden yang diobservasi terdiri atas, BB dan IMT, GDA, dan Tinggi Badan TB. Hasil analisis karakteristik BB dan TB responden menunjukkan adanya perbedaan signifikan dengan usia, yang berarti bahwa usia mempengaruhi berat badan dan tinggi badan. Temuan analisis ini sesuai dengan konsep penuaan, di mana seiring dengan bertambahnya usia, terjadi penurunan massa dan kekuatan otot karena adanya atrofi pada sel-sel otot. Selain itu, pada usia lanjut, densitas tulang cenderung menurun dan persentase lemak tubuh meningkat.<sup>18</sup>

Hasil analisis statistik mengenai Indeks massa tubuh (BMI) responden menunjukkan tidak ada perubahan signifikan antara kelompok muda dan lanjut usia. Temuan ini menegaskan bahwa pertambahan usia tidak memiliki dampak yang signifikan terhadap IMT seseorang. Hal ini tidak sesuai dengan penelitian oleh Jean Woo, yang menyatakan bahwa seiring bertambahnya usia, IMT dapat mengalami perubahan, meskipun pola perubahan tersebut dapat bervariasi antar individu.<sup>19</sup>

Pada hasil analisa statistik Gula Darah Acak didapatkan perbedaan yang signifikan dengan usia dewasa dan lanjut usia. Hal tersebut berarti usia

seseorang tidak memiliki dampak yang berarti terhadap GDA. Penelitian ini tidak sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Nur yang menyatakan bahwa GDA cenderung meningkat seiring bertambahnya usia. Tingkat glukosa dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti usia, hormon insulin, kondisi emosional, pola makan, dan tingkat aktivitas fisik.<sup>20</sup>

Pada hasil pemeriksaan tekanan darah didapatkan peningkatan pada rata-rata nilai sistole dan diastole responden seiring dengan bertambahnya usia. Artinya tekanan darah meningkat seiring bertambahnya usia. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan Nugrahaeni yang menemukan bahwa usia merupakan faktor yang berkontribusi terhadap peningkatan risiko hipertensi.<sup>23</sup> Semakin lanjut usia seseorang, maka risiko mengalami tekanan darah tinggi pun semakin meningkat.

### Pengaruh Penuaan pada *Hand Grip Test*

Pada hasil penelitian ini rata-rata nilai *hand grip test* kelompok dewasa sebesar 42,87 kg yang lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok lanjut usia sebesar 32,82 kg. Hasil *scoring* pemeriksaan *handgrip test* menurut Gaikwad, 2016 diklasifikasikan menjadi lemah, normal, dan kuat. Hasil rata-rata nilai *hand grip test* kelompok dewasa muda dan lanjut usia termasuk dalam kategori normal seperti yang tertera pada Tabel 1.

Pada uji korelasi *hand grip test* terhadap usia menunjukkan korelasi negatif yang berarti hubungan kedua kelompok penelitian tersebut tidak searah, sehingga semakin tinggi usia menyebabkan semakin menurunnya nilai *hand grip test*. Namun, pada uji komparasi *hand grip test* terhadap usia didapatkan nilai  $p > 0.05$  yang menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan signifikan antara dua kelompok tersebut. Hal tersebut menunjukkan bahwa usia tidak berperan terhadap perubahan nilai *hand grip test*.

Hasil penelitian ini berlawanan dengan penelitian yang dilakukan sebelumnya yang menyatakan bahwa terdapat penurunan nilai kekuatan genggam tangan (*hand grip test*) seiring dengan proses penuaan.<sup>23,24</sup> Pada masa penuaan, terjadi kerusakan atau perubahan pada DNA mitokondria otot (mtDNA), yang menghasilkan disfungsi mitokondria dan mengakibatkan penurunan produksi protein dalam sel otot.<sup>25</sup> Oleh karena itu, berdasarkan penelitian ini nilai *hand grip test* tidak dipengaruhi oleh usia dan belum dapat dijadikan acuan terjadinya sarkopenia.

### Pengaruh Penuaan pada massa otot

Dalam penelitian ini, terdapat temuan bahwa nilai rata-rata massa otot pada responden dewasa muda lebih rendah jika dibandingkan dengan responden lanjut usia. Meskipun demikian, uji perbandingan massa otot terhadap usia menunjukkan nilai  $p > 0.05$ , menunjukkan ketiadaan perbedaan signifikan antara kedua kelompok tersebut. Hasil dari uji korelasi menunjukkan nilai negatif, mengindikasikan bahwa hubungan antara usia dan massa otot tidak bersifat searah. Oleh karena itu, dapat disimpulkan dari penelitian ini bahwa usia tidak berperan secara signifikan dalam perubahan massa otot skeletal.

Hasil ini berbeda dengan penelitian sebelumnya oleh Chen L *et. al* menyatakan bahwa massa otot dan kekuatan otot cenderung menurun seiring bertambahnya usia pada orang dewasa yang lebih tua.<sup>26</sup> Hasil serupa juga tercatat dalam penelitian yang dilakukan oleh Itushi, dimana perempuan dalam kelompok usia muda menunjukkan tingkat massa otot yang secara signifikan lebih tinggi dibandingkan dengan perempuan dalam kelompok usia tua.<sup>27</sup>

Kedua penelitian tersebut menunjukkan bahwa usia dapat mempengaruhi massa otot seseorang, di mana penurunan massa otot cenderung terjadi seiring bertambahnya usia.<sup>28</sup> Penurunan ini dapat dipicu oleh faktor-faktor seperti proses penuaan, penyakit neurodegeneratif, kurangnya aktivitas fisik, perubahan endokrin, dan penurunan fungsi metabolisme.<sup>29</sup>

Salah satu konsekuensi dari penurunan fungsi tubuh akibat penuaan adalah penurunan sintesis protein, yang dapat mengakibatkan penurunan kadar alanin pada otot rangka dan menurunkan tingkat hidrosiprolin, suatu komponen utama kolagen, pada otot yang mengalami penuaan.<sup>30</sup> Selain itu, akumulasi karboksimetilisin, suatu fenotipe yang terkait dengan proses penuaan, akan meningkat seiring dengan peningkatan usia.<sup>31</sup> Hal ini

dapat mengakibatkan penurunan kapasitas kekuatan otot, yang pada gilirannya dapat menghasilkan penurunan metabolisme otot dan meningkatkan risiko kerusakan pada otot tersebut.<sup>32</sup>

Penurunan mobilitas yang terjadi seiring penuaan, yang didefinisikan sebagai kemampuan untuk bergerak tanpa dukungan, dapat memberikan kontribusi pada penurunan kualitas hidup. Kelemahan otot dan atrofi otot dapat terjadi sebagai akibat dari penurunan aktivitas fisik yang berlangsung lama. Selain itu, kurangnya nafsu makan, yang sering terjadi pada wanita lanjut usia, dapat mengakibatkan asupan nutrisi yang tidak memadai dan memiliki dampak pada penurunan massa otot secara tidak langsung.<sup>33</sup> sehingga berdasarkan hal tersebut sesuai dengan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa usia tidak mempengaruhi penurunan massa otot. Hal ini kemungkinan dikarenakan beberapa faktor tersebut.

### KESIMPULAN

1. Usia tidak mempengaruhi penurunan hasil *hand grip test* pada pria sehat di Kota Malang.
2. Pada pria sehat di Kota Malang, tidak terdapat pengaruh usia terhadap penurunan massa otot.

### SARAN

1. Menambah jumlah partisipan hingga lebih dari 80 orang untuk meningkatkan tingkat signifikansi.
2. Menggunakan sampel penelitian yang terdiri dari satu jenis kelamin saja.
3. Menjamin kondisi kesehatan dan penerimaan nutrisi yang memadai untuk mencapai hasil yang lebih bermakna.
4. Melakukan pengukuran secara berulang atau dengan metode standar untuk mendeteksi perbedaan.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih peneliti sampaikan kepada Ikatan Orang Tua Mahasiswa dan Fakultas Kedokteran Universitas Islam Malang yang telah mendanai penelitian ini dan dr. Hj. Erna Sulistyowati, M.Kes., PhD sebagai peer reviewer.

### DAFTAR PUSTAKA

1. Amarya, Shilpa, Kalyani Singh, and Manis Sabharwal. 2018. Ageing Process and Physiological Changes.
2. Statistik, Badan Pusat. 2021. *Statistik Penduduk Lanjut Usia 2021*. Jakarta: Badan Pusat Statistik.
3. Larsson, Lars, Hans Degens, Meishan Li, Leonardo Salviati, Young Il Lee, Wesley Thompson, James L Kirkland, and Marco Sandri. 2017. "Sarcopenia: Aging-Related Loss of Muscle Mass and Function." *PubMed*.
4. Limpawattana, P., Kotruchin, P. dan Pongchaiyakul, C. 2015. "Sarcopenia in

- Asia: Osteoporosis and Sarcopenia." *Elsevier Ltd*.
5. Santilli, Valter, Andrea Bernetti, Massimiliano Mangone, and Marco paoloni. 2014. "Clinical definition of sarcopenia." *National Library of Medicine*.
  6. Setiorini, A. (2021). Kekuatan Otot Pada Lansia. Jk Unila, 5(1), 69–74. <https://doi.org/10.23980/jkunila5169-74>
  7. Cruz-Jentoft AJ, Baeyens JP, Bauer JM, Boirie Y, Cederholm T, Landi F, dkk. Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis. Report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People. *Age Ageing*. 2010;39(4):412–23.
  8. Sergi, Giuseppe, Marina De Rui, Brendon Stubbs, Nicola Veronese, and Enzo Manzato. 2017. "Measurement of lean body mass using bioelectrical impedance analysis: a consideration of the pros and cons." *PubMed*.
  9. Barbosa-Silva MC, and Barros AJ. 2005. "Bioelectrical impedance analysis in clinical practice: a new perspective on its use beyond body composition equations." *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*.
  10. McGrath, Ryan P., William J. Kraemer, Soham Al Snih, and Mark D. Peterson. 2018. "Handgrip Strength and Health in Aging Adults." *Sports Medicine*.
  11. Helen C., Roberts, Denison Hayley J, Martin Helen J, Patel Harnish P, Holly Syddall, Cyrus Cooper, and Avan Aihie Sayer. 2011. "A review of the measurement of grip strength in clinical and epidemiological studies: towards a standardised approach." *NCBI*.
  12. Wang, C-Y, and L-Y Chen. 2010. "Grip strength in older adults: test-retest reliability and cutoff for weakness of using the hands in heavy tasks." *Arch Phys Med Rehabil*.
  13. Vianna, Lauro C., Ricardo B. Oliveira, and Claudio Gil S. Araujo. 2007. "Age-Related Decline In Handgrip Strength Differs According To Gender." *Journal Of Strength And Conditioning Research*.
  14. Laksmi, P. W., Sukma, F. A., Setyohadi, B., Nugroho, P., Ariane, A., & Tirtarahardja, G. (2019). The Need for a New Cut-off Value to Increase Diagnostic Performance of Bioelectrical Impedance Analysis Compared with Dual-Energy X-ray Absorptiometry to Measure Muscle Mass in Indonesian Elderly. *Acta Medica Indonesiana*, 51(2), 95–101.
  15. Lin, Y. H., Chen, H. C., Hsu, N. W., & Chou, P. (2021). Using hand grip strength to detect slow walking speed in older adults: the Yilan study. *BMC Geriatrics*, 21(1), 1–10. <https://doi.org/10.1186/s12877-021-02361-0>
  16. Gaikwad, N. R. et al. 2016. "Handgrip Dynamometry: A Surrogate Marker of Malnutrition to Predict the Prognosis in Alcoholic Liver Disease." *Annals of Gastroenterology*.
  17. Priyastama R. Buku Sakti Kuasai SPSS. (Tari, ed.). START UP; 2017.
  18. St-Onge, M. P., & Gallagher, D. (2010). Body composition changes with aging: the cause or the result of alterations in metabolic rate and macronutrient oxidation?. *Nutrition* (Burbank, Los Angeles County, Calif.), 26(2), 152–155. <https://doi.org/10.1016/j.nut.2009.07.004>
  19. Jean Woo, Body mass index and mortality, Age and Ageing, Volume 45, Issue 3, 2016, Pages 331–333, <https://doi.org/10.1093/ageing/afw042>
  20. Nur A, Wilya V, Ramadhan R. Kebiasaan Aktivitas Fisik Pasien Diabetes Mellitus Terhadap Kadar Gula Darah di Rumah Sakit Umum Dr. Fauziah Bireuen. *Sel Jurnal Penelitian Kesehatan*. 2016;3(2):41-48–48.
  21. Lusiana, N., Widayanti, L. P., Mustika, I., & Andiarna, F. (2019). Korelasi Usia dengan Indeks Massa Tubuh, Tekanan darah Sistol-Diastol, Kadar Glukosa, Kolesterol, dan Asam Urat. *Journal of Health Science and Prevention*, 3(2), 101–108. <https://doi.org/10.29080/jhsp.v3i2.242>
  22. Rizky Nugraheni, F., Rahayuning, D., & Nugraheni, S. A. (2018). Hubungan Asupan Mineral, Indeks Massa Tubuh Dan Persentase Lemak Tubuh Terhadap Tekanan Darah Wanita Usia Subur (Studi di Wilayah Kerja Puskesmas Ngemplak Simongan Semarang). *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 6(5), 2356–3346. <http://ejournal3.undip.ac.id/index.php/jkm>
  23. Mohammadian, M., Choobineh, A., Haghdoost, A. dan Hasheminejad, N. 2015 'Normative Data of Grip and Pinch Strengths in Healthy Adults of Iranian Population', *Iranian Journal of Public Health*. 43(8): 1113- 1122.
  24. Cheung, C. L., Nguyen, U. S., Au, E., Tan, K. C. B. dan Kung, A. W. 2013 'Association of Handgrip Strength with Chronic Disease and Multimorbidity: A Croos-sectional Study', *AGE*, 35: 929-941.
  25. Setiati, S., Alwi, I., Sudoyo, A. W., Setiyohadi, B. dan Syam, A. F. 2014. Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam Jilid III Edisi VI, Interna Publishing. Jakarta.
  26. Chen, L. et al. (2013) "Relationship between muscle mass and muscle strength, and the impact of comorbidities: A population-based, Cross-sectional study of older adults in the United States," *BMC*

- Geriatrics*, 13(1). Available at: <https://doi.org/10.1186/1471-2318-13-74>.
27. Hayashida, I. *et al.* (2014) "Correlation between muscle strength and muscle mass, and their association with walking speed, in community-dwelling elderly Japanese individuals," *PLoS ONE*, 9(11). Available at: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0111810>.
  28. Aikawa, Y., Murata, M. and Omi, N. (2020) "Relationship of height, body mass, muscle mass, fat mass, and the percentage of fat with athletic performance in male Japanese college sprinters, distance athletes, jumpers, throwers, and decathletes," *The Journal of Physical Fitness and Sports Medicine*, 9(1), pp. 7–14. Available at: <https://doi.org/10.7600/jpfsm.9.7>.
  29. Kim, T.N. and Choi, K.M. (2013) "Sarcopenia: Definition, Epidemiology, and Pathophysiology," *Journal of Bone Metabolism*, 20(1), p. 1. Available at: <https://doi.org/10.11005/jbm.2013.20.1.1>.
  30. Li, R. *et al.* (2018) "Associations of Muscle Mass and Strength with All-Cause Mortality among US Older Adults," *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 50(3), pp. 458–467. Available at: <https://doi.org/10.1249/MSS.00000000000001448>.
  31. Kamei, Y. *et al.* (2020) "Regulation of Skeletal Muscle Function by Amino Acids," *Nutrients* . Available at: <https://doi.org/10.3390/nu12010261>
  32. Reed, R.L. *et al.* (1991) "The Relationship between Muscle Mass and Muscle Strength in the Elderly," *Journal of the American Geriatrics Society*, 39(6), pp. 555–561. Available at: <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.1991.tb03592.x>.
  33. Keller, K. and Engelhardt, M. (2013) *Strength and muscle mass loss with aging process. Age and strength loss, Ligaments and Tendons Journal.*