

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Konsep Lansia**

##### **2.1.1 Definisi Lansia**

Lansia yaitu tahap akhir perkembangan pada hidup manusia. Ada beberapa keadaan yang menandai seseorang masuk pada tahap lansia, diantaranya seseorang gagal untuk mempertahankan kesetimbangan kesehatan dan kondisi stres fisiologisnya. Lansia juga berkaitan dengan penurunan daya kemampuan untuk hidup dan kepekaan secara individual. Usia lanjut juga dapat dikatakan sebagai usia emas karena tidak semua orang dapat mencapai usia lanjut tersebut, maka jika seseorang telah berusia lanjut akan memerlukan tindakan keperawatan yang lebih, baik yang bersifat promotif maupun preventif, agar ia dapat menikmati masa usia emas serta menjadi usia lanjut yang berguna dan bahagia. Lanjut usia (lansia) merupakan tahap akhir dalam kehidupan manusia. Manusia yang memasuki tahap ini ditandai dengan menurunnya kemampuan kerja tubuh akibat perubahan atau penurunan fungsi organorgan tubuh. Berdasarkan WHO, lansia dibagi menjadi 3 golongan yaitu :

- a. Umur lanjut (*elderly*) : usia 60 – 75 tahun
- b. Umur tua (*old*) : usia 76-90 tahun
- c. Umur sangat tua (*very old*): usia >90 tahun (Niswatin et al., 2021).

##### **2.1.2 Ciri – Ciri Lansia**

Ciri-ciri pada lansia yaitu :

1. Periode kemunduran mengakibatkan penyakit khusus karena proses menua.
2. Perbedaan individual terhadap efek menua. Setiap manusia menjadi tua karena mempunyai sifat bawaan yang berbeda, sosio ekonomi,

latar pendidikan berbeda, dan pola hidup yang berbeda.

3. Dinilai dari kriteria yang berbeda. Menilai lanjut usia dalam cara yang sama dengan penilaian orang dewasa, dalam penampilan diri, yang dapat dan tidak dapat dilakukan.
4. *Streotipe* pada lansia. Pria dan wanita yang fisik dan mentalnya yang lemah, sering pikun, jalannya membungkuk, dan sulit untuk bergaul atau hidup dengan siapapun.
5. Menua membutuhkan perubahan peran.
6. Penyesuaian yang buruk merupakan ciri-ciri lansia.
7. Keinginan menjadi muda kembali sangat kuat pada lansia (Karin, 2021).

### **2.1.1 Perubahan Pada Lansia**

Proses menua mengakibatkan terjadinya banyak perubahan pada lansia yang meliputi :

1. Perubahan fisik
  - a. Perubahan sel dan ekstra sel pada lansia mengakibatkan penurunan pada penampilan fisik.
  - b. Perubahan kardiovaskular yaitu pada katub jantung terjadi penebalan dan kaku, terjadi penurunan pada kemampuan untuk memompa darah (kontraksi atau volume) kelenturan pembuluh darah menurun serta meningkatnya resistensi pembuluh darah perifer sehingga dapat mengakibatkan tekanan darah meningkat.
  - c. Perubahan sistem pernapasan yang berhubungan dengan usia yang mempengaruhi paru yaitu penurunan elastisitas paru, otot-otot pernapasan kekuatannya menurun dan kaku, kapasitas residu meningkat sehingga menarik napas lebih berat, alveoli melebar dan jumlahnya menurun, kemampuan batuk menurun, serta terjadi penyempitan pada bronkus.
  - d. Perubahan intergumen terjadi dengan penambahan usia

mempengaruhi fungsi dan penampilan kulit.

- e. Perubahan sistem persyarafan terjadi karena perubahan struktur dan fungsi sistem syaraf.
  - f. Perubahan muskuloskeletal sering terjadi pada wanita pasca *menopause*.
  - g. Perubahan gastrointestinal terjadi pelebaran eshopagus, terjadi penurunan asam lambung, peristaltik menurun, fungsi organ aksesoris menurun.
  - h. Perubahan genitourinaria terjadi pengecilan ginjal, penyaringan di glomerulus menurun dan fungsi tubulus menurun.
  - i. Perubahan pada vesika urinaria terjadi pada wanita yang dapat menyebabkan otot-otot melemah, kapasitasnya menurun, dan terjadi retensi urine.
  - j. Perubahan pada pendengaran terjadi membran timpani atrofi yang dapat menyebabkan gangguan pada pendengaran dan tulang – tulang pendengaran menjadi kaku.
  - k. Perubahan pada penglihatan terjadi pada respon mata terhadap sinar menurun, adaptasi terhadap gelap menurun, akomodasi menurun, luas pandang menurun, dan katarak.
2. Perubahan Sosial
- a. Peran : *post power syndrome*, *single woman*, dan *single parent*.
  - b. Keluarga : kesendirian dan kehampaan.
  - c. Teman : ketika lansia lainnya meninggal, maka muncul perasaan kapan akan meninggal. Berada di rumah terus-menerus akan cepat pikun (tidak berkembang).
  - d. Ekonomi : kesempatan untuk mendapatkan pekerjaan yang cocok bagi lansia dan *income security*.
  - e. Keamanan : jatuh, terpeleset.
  - f. Agama : melaksanakan ibadah.
  - g. Panti jompo : merasa dibuang/diasingkan.

### 3. Perubahan Psikologis

Perubahan psikologis pada lansia meliputi *short term memory*, frustrasi, kesepian, takut kehilangan kebebasan, takut menghadapi kematian, perubahan keinginan, depresi, dan kecemasan (Frizky, 2016).

## 2.2 Indeks Massa Tubuh (IMT)

### 2.2.1 Definisi Indeks Massa Tubuh

Indeks massa tubuh (IMT) adalah metode yang murah, mudah dan sederhana untuk menilai status gizi pada seorang individu, namun tidak dapat mengukur lemak tubuh secara langsung. Pengukuran dan penilaian menggunakan IMT berhubungan dengan kekurangan dan kelebihan status gizi. Gizi kurang dapat meningkatkan risiko terhadap penyakit infeksi dan gizi lebih dengan akumulasi lemak tubuh berlebihan meningkatkan risiko menderita penyakit degeneratif. IMT merupakan rumus matematis yang dinyatakan sebagai berat badan (dalam kilogram) dibagi dengan kuadrat tinggi badan (dalam meter). Kategori Indeks Massa Tubuh (IMT) atau *Body Mass Index* (BMI) yang ditetapkan untuk lansia adalah :

**Tabel 1. Klasifikasi IMT menurut Starr & Bales tahun 2015**

Klasifikasi Indeks Massa Tubuh (IMT)	
Berat badan kurang	<23,0
Berat badan normal	23,1 – 24,9
Berat badan lebih	25,0 – 29,9
Obesitas	>30

### 2.2.2 Penilaian Indeks Massa Tubuh

#### a. Umur

Dalam penentuan status gizi, faktor umur sangatlah penting. Kesalahan dalam menentukan umur akan menyebabkan kesalahan pada interpretasi data dari status gizi. Hasil dari pengukuran tinggi

badan serta berat badan menjadi tidak berarti jika tidak disertai dengan penentuan umur yang tepat.

b. Berat Badan

Berat badan merupakan pengukuran kasar dari komposisi tubuh. Pemantauan berat badan dalam jangka waktu tertentu dapat sangat berguna sebagai salah satu indikator status gizi, selain itu juga dapat menggambarkan jumlah protein, lemak, air dan mineral pada tulang.

c. Tinggi Badan

Tinggi badan merupakan parameter yang baik digunakan untuk mengetahui keadaan terdahulu maupun sekarang, jika umur tidak diketahui secara tepat. Selain itu, tinggi badan merupakan pengukuran terpenting kedua jika dihubungkan dengan berat badan terhadap tinggi badan sehingga faktor umur dapat dikesampingkan.

d. Panjang Ulna

Cara pengukuran panjang tulang ulna diperoleh dengan mengukur panjang tulang ulna dari lengan kiri dari ujung siku (*prosesus olekranon*) sampai pertengahan dari tulang yang menonjol di pergelangan tangan (*prosesus stiloideus*). Panjang ulna dapat diukur menggunakan metlin/pita ukur dengan berbagai posisi, bisa dengan posisi berdiri, duduk, maupun berbaring yaitu dengan siku difleksikan dan tangan subjek memegang bahu yang bersebrangan. Rumus yang digunakan untuk mengukur tinggi badan berdasarkan panjang ulna yaitu menggunakan rumus Ilayperuma, Nanayakkara, Palahepitiya (2010) :

1. Laki – laki :  $97,252 + 2,645 \times \text{panjang ulna (cm)}$

2. Perempuan :  $68,777 + 3,536 \times \text{panjang ulna (cm)}$

e. Tebal Lemak Bawah Kulit Menurut Umur

Pengukuran lemak tubuh dengan metode pengukuran ketebalan lemak bawah kulit (*skin fold*) ini dilakukan pada beberapa

bagian pada tubuh, missal pada lengan atas (*triceps* dan *biceps*), lengan bawah (*forearm*), tulang belikat (*subscapular*), ditengah garis ketiak (*midaxillary*), sisi dada (*pectoral*), perut (*abdominal*), suprailiaka, paha dan pertengahan tungkai bawah (*medial calf*). Hasil pengukuran ini yang diukur secara absolut dinyatakan dalam kilogram maupun secara relative yang dinyatakan dalam persen terhadap berat tubuh total (Situmorang, 2017).

f. Rasio Pinggang dan Panggul

Rasio pinggang dan panggul ini merupakan salah satu metode pengukuran yang dapat menggambarkan distribusi lemak yang terdapat dalam tubuh dan digunakan untuk mengetahui keadaan obesitas pada seseorang. Pengukuran rasio pinggang dan panggul ini merupakan salah satu indikator pesebaran lemak dalam tubuh yang menjadi acuan untuk mengindikasikan terjadinya *sindrom metabolic* akibat terjadinya perubahan metabolisme (Frizky, 2016).

### 2.2.3 Klasifikasi Indeks Massa Tubuh

1. Gizi Kurang (*Underweight*)

Gizi kurang merupakan suatu keadaan patologis akibat kekurangan secara relative maupun absolut satu atau lebih zat gizi dalam periode tertentu. Kekurangan yang dimaksud adalah kekurangan bahan – bahan nutrisi seperti protein, karbohidrat, lemak dan vitamin yang dibutuhkan oleh tubuh.

2. Gizi Baik

Gizi baik merupakan keadaan tubuh dimana antara konsumsi makanan yang dikonsumsi dengan penggunaan gizi oleh tubuh dalam keadaan seimbang (*adequate*).

3. Gizi Lebih (*Overweight*)

Gizi lebih merupakan suatu kondisi ketidakseimbangan antara konsumsi energi dengan pengeluaran energi. Ketidakseimbangan ini

akan menimbulkan kenaikan berat badan, berat badan berlebih (*overweight*) dan obesitas. Gizi lebih ini juga menyebabkan ketidaknormalan atau kelebihan akumulasi pada lemak yang terdapat dalam jaringan adiposa. Pada hakikatnya obesitas dan kegemukkan adalah sama yaitu timbunan energi berlebihan pada tubuh dalam bentuk lemak yang tertimbun dalam jaringan adiposa yang berada di dalam tubuh, namun perbedaan antara obesitas dan kegemukkan terletak pada jumlah atau derajat dari timbunan lemak yang ada dalam tubuh (Hardiansyah & Supariasa, 2016).

#### 4. Obesitas

Obesitas merupakan suatu kondisi keabnormalan yang ditandai dengan peningkatan lemak tubuh secara berlebih, umumnya lemak yang ditimbun tersebut terdapat pada jaringan subkutan, sekitar organ dan kadang terinfiltrasi ke dalam organ. Obesitas merupakan faktor resiko yang akan meningkatkan resiko penyakit degeneratif dan meningkatkan angka kematian yang terjadi. Berdasarkan bentuk dan daerah penumpukan massa lemak, obesitas dapat dibagi menjadi 3 jenis yaitu:

##### a. Obesitas sentral

Obesitas sentral adalah keadaan terjadinya akumulasi lemak yang lebih banyak di daerah abdominal. Obesitas sentral juga diartikan sebagai suatu kondisi yang ditandai dengan kelebihan lemak tubuh disertai penumpukan lemak visceral di abdominal. Obesitas jenis ini lebih berbahaya karena penumpukan lemak pada bagian perut lebih memungkinkan sel lemak untuk masuk ke pembuluh darah daripada penumpukan lemak pada bagian lain sehingga lemak yang memasuki pembuluh darah ini dapat menyebabkan timbulnya plak sehingga pembuluh menyempit, terjadinya diabetes, stroke, dan beberapa jenis penyakit kanker.

b. Obesitas gynoid

Obesitas gynoid mengalami kelebihan lemak yang berpusat di daerah pinggul dan paha, biasanya sering dijumpai pada perempuan. Obesitas tipe ini mempunyai resiko penyakit lebih kecil daripada obesitas sentral, namun tetap beresiko tinggi terhadap penyakit varises vena dan penyakit arthritis.

c. Obesitas ovid

Obesitas ovid yaitu obesitas yang sering ditemukan pada seseorang yang gemuk karena genetic yang ditandai dengan keseluruhan bagian tubuhnya terlihat membesar (Masri et al., 2019).

#### **2.2.4 Faktor Yang Mempengaruhi Indeks Massa Tubuh**

a. Usia

Prevalensi IMT lebih (obesitas) meningkat secara terus menerus dari usia 20 - 60 tahun. Setelah usia 60 tahun, angka obesitas mulai menurun. Kelompok usia 16 - 24 tahun tidak berisiko menjadi obesitas dibandingkan dengan kelompok usia yang lebih tua. Kelompok usia setengah baya dan pensiun memiliki risiko obesitas lebih tinggi.

b. Aktivitas Fisik

Aktifitas fisik merupakan gerakan tubuh yang disebabkan oleh kontraksi otot menghasilkan energi. Untuk menjaga kesehatan tubuh diperlukan aktivitas fisik atau olahraga selama 30 menit sebanyak 3-5 kali dalam seminggu dengan selang waktu istirahat.

c. Jenis Kelamin

Jenis kelamin merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi IMT dikarenakan IMT dengan kategori kelebihan berat badan (overweight) lebih banyak ditemukan pada laki-laki. Namun, angka kejadian obesitas lebih tinggi pada perempuan dibandingkan dengan



laki-laki.

d. Pola Makan

Pola makan adalah salah satu cara individu pengaturan jumlah, frekuensi dan jenis makanan dalam satu hari. Asupan nutrisi yang tidak tepat dalam tubuh dapat mengakibatkan hal yang kurang baik. Salah satu penyebab timbulnya perubahan pola makan adalah pengetahuan gizi yang rendah dan berakibat pada pola makan yang salah. Makanan cepat saji menjadi salah satu kontribusi terhadap peningkatan IMT. Terdapat hubungan yang signifikan antara pola makan dengan IMT.

e. Genetik

Faktor genetik dapat memengaruhi berat badan seseorang. Diperkirakan lebih dari 40% variasi IMT dijelaskan oleh faktor genetik. IMT sangat berhubungan erat dengan generasi pertama keluarga. Penelitian menunjukkan bahwa orangtua obesitas menghasilkan proporsi tertinggi anak-anak obesitas (Hanum & Bukhari, 2022).

## **2.3 Massa Otot**

### **2.3.1 Definisi Massa Otot**

Otot adalah sebuah jaringan dalam tubuh manusia yang berfungsi sebagai alat gerak aktif yang menggerakkan tulang. Menurut Wiarto (2013), otot rangka dapat mengalami perubahan adaptif jangka panjang sesuai dengan aktivitasnya, yaitu perubahan dalam kapasitas oksidatif untuk sintesis ATP dan perubahan pada diameter otot. Massa otot yang besar memiliki kekuatan yang besar dan ketahanan yang jauh lebih kuat. Massa otot tubuh merupakan kadar berat total otot manusia. Massa otot harus tetap terjaga karena yang paling mempengaruhi tingkat metabolisme adalah otot. Semakin banyak otot yang dimiliki, maka

semakin banyak lemak yang akan terbakar. Orang dewasa yang aktif membutuhkan 10% dari jumlah kalori yang masuk ke tubuh tiap harinya atau 0,8 gram protein per kilogram berat tubuh untuk menjaga massa ototnya (Rasyid, 2021).

### **2.3.2 Klasifikasi Pengukuran Massa Otot Berdasarkan Diagnosa Sarkopenia**

Sarkopenia adalah sindrom penurunan massa dan fungsi otot terkait usia dapat mengurangi kualitas hidup dan peningkatan mortalitas pada lanjut usia. Tidak ada konsensus definisi sarkopenia dan bervariasinya kriteria diagnostik (nilai normatif untuk *cut-off point* parameter sarkopenia) menyebabkan prevalensi sarkopenia bervariasi pada berbagai macam penelitian kohor dengan rentang 7 - 50% pada lansia. Pada tahun 2009 *European Working Group on Sarcopenia in Older People* (EWGSOP) mempublikasikan definisi klinis dan kriteria diagnostik untuk penegakan diagnosis sarkopenia yang didasarkan pada massa otot dan fungsi otot yang rendah.

*Asian Working Group for Sarcopenia* (AWGS) kemudian melakukan suatu pendekatan yang sama dengan EWGSOP dan merekomendasikan nilai *cut-off* parameter diagnosis sarkopenia yang berbeda dengan Eropa sebagai acuan penegakan diagnosis sarkopenia di populasi Asia. Perbedaan etnisitas, ukuran tubuh, gaya hidup, dan latar belakang budaya antara populasi Asia dan Eropa serta antarpopulasi Asia memunculkan hasil yang bervariasi. Populasi lansia Taiwan dengan karakteristik antropometri yang menyerupai populasi lansia di Indonesia dengan usia harapan hidup yang lebih mendekati populasi lansia Indonesia yang mempunyai nilai *cut-off* yang berbeda pula dengan rekomendasi AWGS (Budiartha et al., 2019).

### 2.3.3 Faktor Penyebab Penurunan Massa Otot

Patofisiologi kehilangan kekuatan otot dan massa otot oleh proses penuaan merupakan hal kompleks. Pertambahan usia akan menurunkan kemampuan sintesis protein otot serta berkurangnya kapasitas perbaikan yang berefek pada kehilangan massa otot. Kehilangan massa otot disebabkan oleh berkurangnya jumlah serabut otot dan motor unit serta penurunan ukuran serat otot. Jika serat otot memiliki ukuran sangat minimal, maka akan terjadi apoptosis oleh karena terjadi denervasi dan hilangnya neuron. Kehilangan serat otot mengurangi kapasitas kekuatan otot, metabolisme otot dan meningkatkan risiko kerusakan otot.

Atrofi serabut otot didistribusikan secara tidak proporsional dengan tingkat atrofi yang signifikan pada serat otot tipe *Ila Fast Twitch* (FT) dan motor unit. Serabut otot FT lebih rentan terhadap kegagalan fungsi atau kehilangan fungsi dari waktu ke waktu. Pada tahun ke 75 kehidupan lebih dari 50% serat otot FT hilang. Salah satu penyebab utama kehilangan kekuatan dan massa otot dengan proses penuaan adalah penurunan hormon anabolik seperti *testosteron*, *dehidroepiandrosteron*, *growth hormone*, dan *insulin-like growth factor-I* yang menghasilkan efek katabolik pada otot dan tulang. Hormon - hormon tersebut akan mengalami perubahan pada usia di atas 50 tahun. Sehingga penurunan sintesis hormon menyebabkan perubahan yang nyata pada tubuh manusia (Lintin & Miranti, 2019).

### 2.3.4 Dampak Penurunan Massa Otot

Lansia mengalami perubahan fisiologis dan morfologis salah satunya pada sistem muskuloskeletal khususnya otot. Pada perubahan fisiologis yang terjadi adalah penurunan kekuatan otot dan penurunan massa otot. Penurunan kekuatan otot dapat menimbulkan penurunan kemampuan fungsional pada lansia karena kekuatan otot mempengaruhi hampir semua aktivitas sehari - hari. Penurunan kekuatan otot pada

ekstremitas atas dapat menyebabkan lansia tidak dapat memegang cangkir atau gelas dengan baik, tidak dapat memegang dan mengangkat barang yang berat sedangkan penurunan kekuatan otot pada ekstremitas bawah dapat mengakibatkan gerakan menjadi lamban dan kaku, langkah menjadi pendek - pendek, kaki tidak dapat menapak dengan kuat, mudah goyah, serta berdiri menjadi tidak stabil yang dapat menimbulkan resiko mudah jatuh (Lintin & Miranti, 2019).

## **2.4 Massa Lemak**

### **2.4.1 Definisi Massa Lemak**

Massa lemak tubuh adalah massa lemak yang berada dalam jaringan adipose dan jaringan dalam tubuh, menurut Williams (2002) massa lemak yang menurut fungsinya terdiri dari :

- a. Lemak esensial, yaitu lemak yang dibutuhkan untuk fungsi jaringan organ tubuh seperti pada jaringan otak, sistem syaraf pusat, sumsum tulang, jantung dan membrane sel.
- b. Lemak non-esensial atau cadangan, yaitu simpanan lemak yang berasal dari berlebihnya energi dalam tubuh. Lemak ini ditemukan pada beberapa organ internal yang berfungsi sebagai pelindung, sedangkan lebih dari 50% tersimpan dalam jaringan subkutan dan sebagian diantaranya tersimpan dalam rongga abdomen atau biasa disebut lemak visceral yang menurut beberapa penelitian sering dihubungkan dengan resiko penyakit degeneratif (Salim et al., 2021).

### **2.4.2 Faktor Penyebab Penumpukan Massa Lemak**

Asupan makanan menjadi salah satu faktor terjadinya obesitas yang dapat berkembang menjadi *sindrom metabolik* (SM). Asupan makanan berupa lemak dan karbohidrat dengan jumlah berlebih dapat berpotensi menimbulkan penumpukan lemak, karena keduanya apabila berlebih dari

jumlah yang dibutuhkan tubuh akan disimpan dalam bentuk sel-sel lemak. Kondisi ini apabila terus berlangsung tanpa diimbangi dengan pengeluaran energi seimbang dapat mengakibatkan terjadi obesitas yang berdampak pada terjadinya peningkatan risiko penyakit kardiovaskuler. Asupan lemak berlebihan merupakan faktor penyebab utama kegemukan, tekanan darah tinggi, penyakit jantung koroner dan kanker usus serta gangguan penyakit lainnya (Hidayati et al., 2017).

### 2.4.3 Massa Lemak dan Resiko Penyakit

Pengendalian berbagai faktor risiko yang meningkatkan penyakit degeneratif perlu dilakukan untuk menurunkan morbiditas dan mortalitasnya pada kelompok lanjut usia. Peningkatan massa lemak tubuh merupakan salah satu kondisi yang dapat menggambarkan risiko metabolik terhadap berbagai penyakit yang berhubungan dengan lemak berlebih. Informasi massa lemak tubuh dapat diperoleh dari berbagai pengukuran praktis maupun alat dengan ketelitian tinggi. Massa lemak berlebih berhubungan dengan berbagai risiko penyakit karena lemak berlebih akan mengganggu kontrol *axis hipotalamus-pituitary*, mempengaruhi lemak viseral dan lemak sirkulasi, mengganggu aktivitas berbagai regulator seperti enzim dan hormon, mempengaruhi berbagai mediator antara seperti meningkatnya sitokin proinflamasi. Kondisi tersebut menyebabkan inflamasi kronis dan secara kumulatif akan menurunkan fungsi organ (Susantini, 2021).

#### a. Penyakit jantung koroner

Peningkatan risiko penyakit jantung koroner sejalan dengan kegemukan yang dialami seseorang. Penyakit jantung koroner adalah penyempitan pembuluh darah yang mengalir jantung akibat penumpukan lemak.

#### b. Diabetes mellitus tipe 2

Diabetes mellitus tipe 2 mengakibatkan seseorang memiliki

gangguan dalam metabolisme akibat tidak berfungsinya insulin. Diabetes mellitus sebenarnya memiliki faktor keturunan, namun tidak berbahaya bila seseorang yang membawa gen ini tidak mengalami kegemukan dan menjaga pola makan serta aktivitas fisik.

c. Hipertensi

Berat badan yang berlebih akan membuat kerja jantung lebih berat dalam memompa darah ke seluruh tubuh. Hal ini membuat orang yang obesitas lebih rentan terhadap hipertensi, yaitu keadaan dimana tekanan darah sistol melebihi 140 mmHg dan Diastol diatas 90 mmHg.

d. Kanker

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada pria yang obesitas akan lebih mudah terserang penyakit kanker usus besar dan kelenjar prostat, sementara pada wanita terutama yang sudah mengalami menopause akan mudah terserang penyakit kanker payudara (Limbong & Malinti, 2023).

## 2.5 Indeks Massa Tubuh dengan Massa Otot dan Massa Lemak

Indeks massa tubuh (IMT) adalah hasil dari berat badan (kg) dibagi dengan tinggi badan (m) yang dikuadratkan. Indeks massa tubuh yang tinggi akan meningkatkan persen massa lemak. Terjadinya peningkatan lemak tubuh dan hilangnya massa otot menjadi suatu kondisi yang dapat muncul pada lansia, dimana kemungkinan lansia mengalami obesitas sarkopenik, atau suatu kondisi yang ditandai dengan kelebihan adipositas tubuh yang berhubungan dengan terjadinya peningkatan pengurangan massa dan kekuatan otot. Pada penelitian oleh Koster pada tahun 2016 yang berjudul ‘apakah jumlah massa lemak memprediksi hilangnya massa tanpa lemak, kekuatan otot, dan kualitas otot pada lansia’, dikatakan bahwa massa lemak berperan dalam hilangnya otot terkait usia melalui banyak mekanisme metabolik jaringan adiposa. Adipositas berlebih

dapat menekan aktivitas anabolik insulin dalam merangsang sintesis protein yang berakibat terjadinya pengurangan massa otot, kekuatan otot, serta kualitas otot secara progresif (Ramadhanti & Renovaldi, 2024).

## 2.6 Skala Pengukuran Massa Otot dan Massa Lemak

Massa otot dan massa lemak dapat diukur melalui beberapa pemeriksaan, antara lain dengan menggunakan timbangan digital atau metode BIA (*Bioelectrical Impedance Analysis*). Studi telah menunjukkan bahwa *Bioelectrical Impedance Analysis* (BIA) juga sangat berkorelasi dengan jaringan adiposa dan subkutan pada semua jenis kelamin dan menjadi cukup efektif karena dapat digunakan secara rutin dalam skala besar. Alat ini memiliki ketelitian 0.1 kg untuk pengukuran berat badan 0 – 100 kg dan ketelitian 0.2 kg untuk pengukuran berat badan 100 - 135 kg. Skala BMI yang ditunjukkan memiliki rentang 5.0 hingga 50% dengan ketelitian 0.1% (Aryana, 2021).

Data massa otot diambil dengan menghitung indeks massa otot melalui kalkulasi *appendicular skeletal muscle mass* (ASMM) dalam kilogram yang kemudian dibagi dengan kuadrat tinggi badan dalam meter ( $ASMM/TB^2$ ) dan dikategorikan berdasarkan nilai *cut-off* populasi lansia taiwan pada lansia laki – laki dengan massa otot rendah yaitu  $< 8,87 \text{ kg/m}^2$  dan normal  $\geq 8,87 \text{ kg/m}^2$ . Sedangkan pada lansia perempuan dengan massa otot rendah  $< 6,42 \text{ kg/m}^2$  dan normal  $\geq 6,42 \text{ kg/m}^2$  (Vitriana et al., 2016).

Persen lemak tubuh diketahui dengan melakukan pengukuran yang disesuaikan dengan usia, jenis kelamin dan tinggi badan subjek. Kategori massa lemak pada lansia laki – laki dengan massa lemak rendah  $< 10\%$ , normal 10 – 20%, tinggi 20 – 25%, dan sangat tinggi  $\geq 20\%$ . Sedangkan pada lansia perempuan dengan massa lemak rendah  $< 20\%$ , normal 20 -30%, tinggi 30 – 35%, sangat tinggi  $\geq 35\%$  (Vitriana et al., 2016).