

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar Belakang**

Penyakit Paru Obstruktif Kronis (PPOK) merupakan penyakit tidak menular (PTM) yang menjadi permasalahan global dengan kasus yang tinggi terutama di negara berkembang (Ramadhan & Hartono, 2020). PPOK adalah gabungan dari dua penyakit yaitu bronkitis dan emfisema sehingga pada pasien PPOK mengalami pembengkakan dinding bronkus dan produksi cairan di saluran udara berlebih, selain itu terjadi kerusakan pada kantung-kantung udara di paru-paru secara bertahap (Kemenkes, 2018). PPOK digambarkan sebagai penyakit pernafasan dengan keterbatasan aliran udara akibat sumbatan atau adanya kelainan pada alveolar. Penyakit ini berada di peringkat keempat sebagai penyakit penyebab kematian terbanyak di dunia, kemudian diperkirakan naik di posisi ketiga pada tahun 2020 (Lutfian, 2021). PPOK dapat ditandai dengan gejala dispnea, batuk dan produksi sputum, National Institute for Health and Care Excellence (NICE) tahun 2018 merekomendasikan pemberhentian merokok sebagai salah satu pencegahan serta penanganan pada pasien PPOK (Keogh & Williams, 2021).

Kebiasaan merokok dapat berpengaruh pada nafsu makan dan status gizi seseorang hingga terjadinya malnutrisi. Rokok dapat menimbulkan perubahan struktur, jaringan paru dan fungsi saluran pernafasan sehingga penurunan faal paru dapat terjadi dengan cepat dan akan mengalami hiperreaktivitas bronki dan menimbulkan penyakit saluran nafas. Selain itu, polusi udara juga menyebabkan inflamasi pada saluran pernafasan epitel sehingga sitokin akan dirilis oleh sel dan mengakibatkan otot lemas, dan berat badan menurun (Lorensia et al., 2021).

Rokok mempunyai hubungan dose respon dengan PPOK, semakin tinggi angka kebiasaan merokok maka semakin tinggi pula risiko penyakit yang timbul. Saat ini angka perokok aktif di Indonesia sudah mencapai angka lebih

dari 65 juta (Kemenkes, 2022). Tembakau merupakan salah satu ancaman terbesar bagi kesehatan masyarakat di dunia, membunuh lebih dari 8 juta jiwa per tahun, termasuk kurang lebih 1,2 juta kematian akibat paparan asap rokok. Angka pengguna tembakau di seluruh dunia mencapai angka lebih dari 80% dari 1,3 miliar pengguna tembakau dan terjadi di negara-negara berpenghasilan rendah dan menengah (WHO, 2022).

Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) menyebutkan bahwa angka mortalitas penyakit PPOK sebanyak 3,23 juta jiwa di tahun 2019. Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease berpendapat bahwa diperkirakan angka kejadian PPOK akan terus meningkat (Kemenkes, 2021). Kejadian PPOK sering didapati pada usia diatas 40 tahun, pasien PPOK sering mengalami kesulitan berupa gangguan pernafasan berat, eksaserbasi, dan komorbid yang dapat menimbulkan rendahnya kualitas hidup sehingga meningkatkan angka kesakitan dan angka kematian. Secara global 60-85% pasien PPOK tidak mengetahui penyakitnya, hal ini disebabkan oleh tidak ada kesadaran untuk melakukan pemeriksaan serius ke layanan kesehatan karena beranggapan batuk dan sesak merupakan hal biasa (Kemenkes, 2022).

Berdasarkan data RISKESDAS tahun 2018, prevalensi penyakit paru obstruktif kronik (PPOK) di Indonesia yaitu 3,7% dengan frekuensi tinggi di daerah Nusa Tenggara Timur sebesar 10%. Di Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta mencapai 3,1%. Sedangkan untuk daerah Sumatera Utara sendiri tingkat prevalensi yaitu 2,1% (Dewi et al., 2022)

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa PPOK dapat berdampak pada kesehatan jangka panjang. Perubahan IMT bisa terjadi pada pasien PPOK, pada pasien PPOK akan mengalami gangguan status gizi yang berhubungan dengan penurunan berat badan sehingga berdampak pada kualitas hidup penderita (Keogh & Williams, 2021).

Presentasi penderita PPOK lebih tinggi mengalami penurunan berat badan hingga malnutrisi. Hal ini disebabkan oleh adanya ketidakseimbangan antara energi yang masuk dan keluar dari tubuh. Menurunnya konsumsi makanan

diakibatkan oleh beberapa faktor yaitu postprandial dyspnea, rasa kenyang cepat, lemah, dan nafsu makan yang hilang (Meilinda et al., 2022).

Berdasarkan survei pendahuluan yang dilakukan di RSUD Dr. Pirngadi Kota Medan didapatkan jumlah data pasien yang mengalami PPOK pada periode 2022 sebanyak 204 orang.

Merujuk uraian di atas, peneliti sebagai mahasiswa fakultas kedokteran memiliki keinginan untuk fokus mengetahui hubungan IMT dengan PPOK dan akan menyusun sebuah penelitian yang fokus pada analisis angka kejadian PPOK yang mengalami masalah status gizi dan berdampak pada Indeks Massa Tubuh (IMT) penderita.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Uraian dalam latar belakang menjadi dasar bagi peneliti untuk merumuskan pertanyaan penelitian yaitu:

Apakah penderita PPOK mengalami masalah penurunan Indeks Massa Tubuh?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

### **1.3.1 Tujuan Umum**

Untuk mengetahui Indeks Massa Tubuh Pada Pasien PPOK

### **1.3.2 Tujuan Khusus**

1. Untuk mengetahui hubungan IMT dengan PPOK.
2. Untuk mengetahui status gizi pasien PPOK.
3. Untuk mengetahui IMT rata-rata pada pasien PPOK.

## **1.4 Manfaat Penelitian**

Manfaat penelitian ini dapat diklasifikasikan menjadi dua, yaitu manfaat secara teoritis dan secara praktis.

### **1.4.1 Manfaat Teoritis**

Adapun manfaat teoritis sebagai berikut:

1. Meningkatkan pengetahuan akan bahaya PPOK bagi Indeks Massa Tubuh.
2. Menambah bukti empiris yang mendukung hipotesis tentang pasien PPOK mengalami penurunan IMT.

3. Menjadi dasar untuk peneliti lainnya dalam melakukan penelitian tentang adanya kaitan antara PPOK dengan IMT.

#### **1.4.2 Manfaat Praktis**

Adapun manfaat praktis sebagai berikut:

1. Bagi pasien/subjek, diharapkan dapat menambah pemahaman tentang keterkaitan antara PPOK dengan IMT.
2. Bagi institusi diharapkan dapat membantu menurunkan angka kelainan status gizi akibat PPOK.
3. Bagi peneliti diharapkan dapat menerapkan ilmu dengan merancang dan melaksanakan penelitian.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Penyakit Paru Obstruktif Kronis**

##### **2.1.1 Pengertian PPOK**

Penyakit paru obstruktif kronis merupakan penyakit yang mengalami perubahan struktural paru-paru akibat peradangan kronis sehingga terjadi penyempitan saluran nafas yang mengakibatkan recoil paru atau elastisitas paru berkurang. PPOK sering muncul disertai dengan gejala batuk, dispnea, dan produksi sputum (Agarwal et al., 2022). Menurut, GOLD Penyakit Paru Obstruktif Kronis adalah penyakit yang dapat dicegah dan diobati yang ditandai dengan gejala pernapasan persisten dan keterbatasan aliran udara yang disebabkan karena adanya kelainan saluran nafas atau alveolar akibat paparan partikel bebas dan gas berbahaya (GOLD, 2023).

##### **2.1.2 Etiologi PPOK**

Seiring berjalannya waktu, paparan terhadap iritasi paru-paru diakibatkan oleh asap rokok atau bahan kimia yang menyebabkan kerusakan pada paru-paru dan saluran nafas. Paparan jangka panjang dapat menimbulkan Penyakit Paru Obstruktif Kronis (PPOK), yaitu bronkitis kronis dan emfisema. Adapun penyebab utama PPOK adalah merokok, namun terdapat 1 dari 4 penderita PPOK tidak pernah merokok (ALA, 2023). Adapun etiologi PPOK yaitu:

###### **a. Merokok**

Sekitar 75% dari keseluruhan kasus PPOK terjadi para penderita yang memiliki riwayat merokok. Pada saat rokok dibakar, rokok menghasilkan lebih dari tujuh ribu bahan kimia dan diantaranya banyak yang berbahaya. Bahan kimia yang terdapat dalam asap rokok dapat melemahkan pertahanan paru-paru terhadap infeksi, mempersempit saluran udara, menimbulkan pembengkakan saluran udara dan merusak kantung udara.

**b. Paparan Bahan Kimia**

Paparan bahan kimia, asap, dan juga debu dalam jangka waktu yang panjang merupakan risiko yang diperoleh dari lingkungan untuk PPOK. Paparan dapat memberikan dampak sebesar 10-20% dari gejala pernafasan atau gangguan fungsi paru yang konsisten dengan PPOK.

**c. Polusi Udara**

Paparan materi partikular (PM 2.5) dan nitrogen dioksida dalam jangka panjang dapat meningkatkan risiko terkena PPOK. PM 2.5 didapatkan dari kendaraan bermotor, pabrik, pembangkit listrik, pembakaran kayu dan kebakaran hutan. Paparan kualitas udara yang buruk memperburuk gejala dan mempercepat penurunan fungsi paru-paru pada orang dewasa, terutama jika memiliki faktor risiko PPOK lainnya.

**d. Defisiensi Alpha-1 Antitrypsin (AATD)**

Defisiensi AATD merupakan kondisi genetik yang dapat mempengaruhi kemampuan tubuh untuk memproduksi protein (alfa-1) yang berfungsi untuk melindungi paru-paru. Alpha-1 adalah bentuk genetik dari emfisema yang paling umum dan hanya dapat didiagnosis melalui tes darah.

**2.1.3 Faktor Risiko PPOK**

Adapun faktor yang meningkatkan risiko PPOK, yaitu (NIH, 2022):

**a. Merokok**

Merupakan faktor utama PPOK. Kebanyakan orang yang menderita PPOK merokok atau mempunyai riwayat merokok. Orang yang memiliki riwayat keluarga dengan PPOK lebih mungkin mengembangkan penyakit PPOK apabila merokok.

**b. Iritasi paru lainnya**

Termasuk paparan jangka panjang terhadap polusi udara, asap kimia dan debu dari lingkungan atau tempat kerja, asap dari memasak di rumah dan bahan bakar pemanas tanpa ventilasi, dan perokok pasif.

**c. Perubahan pertumbuhan dan perkembangan paru-paru**

Penyakit yang mempengaruhi paru-paru saat masih di dalam rahim atau selama masa anak-anak yang dapat meningkatkan risiko.

**d. Usia**

Usia juga dapat berperan dalam meningkatkan risiko PPOK jika memiliki faktor risiko lain seperti merokok. Kebanyakan orang yang menderita PPOK berusia 40 tahun ke atas ketika gejala muncul.

**e. Infeksi**

Kondisi seperti HIV dan TBC dapat meningkatkan risiko PPOK.

**f. Genetik**

Kondisi menurun dari keluarga seperti defisiensi AAT, jika terlahir dalam kondisi ini, merokok atau paparan jangka panjang terhadap asap atau debu dapat menyebabkan kerusakan paru-paru dan PPOK. Kerusakan AAT juga dapat meningkatkan risiko terkena PPOK di usia muda.

**g. Asma**

Kurang lebih 1 dari 5 orang penderita PPOK juga menderita asma, penyakit paru-paru yang menyebabkan pembengkakan dan mempersempit saluran udara.

**h. Jenis Kelamin**

Perempuan mungkin memiliki sensitivitas lebih tinggi terhadap faktor risiko PPOK dibandingkan pria. Wanita memiliki gejala yang lebih berat, lebih lama menderita penyakit, dan risiko kematian lebih tinggi dibandingkan pria. Walaupun wanita memiliki jumlah konsumsi rokok lebih sedikit dibandingkan pria. Hal ini disebabkan oleh berat badan dan ukuran paru-paru perempuan lebih rendah sehingga dapat menyebabkan dampak lebih kuat dari partikel yang dihirup. Tetapi ada juga faktor lain yang dapat dikaitkan seperti perbedaan kekebalan tubuh dan hormon (Leader, 2022).

**2.1.4 Eksaserbasi PPOK**

Eksaserbasi PPOK merupakan episode terjadinya perburukan gejala pernafasan akut yang sering dihubungkan dengan peningkatan peradangan lokal dan sistemik. PPOK adalah peristiwa penting pada riwayat penyakit karena berdampak pada status kesehatan, dimana terjadinya kenaikan laju penurunan fungsi paru dan perburukan prognosis. Memburuknya obstruksi aliran udara dihubungkan dengan peningkatan prevalensi eksaserbasi. Sepanjang periode eksaserbasi, terjadi peningkatan inflamasi saluran nafas dan

sistemik, peningkatan perangkap gas dan hiperinflasi dengan berkurangnya aliran ekspirasi sehingga dispnea terjadi, dan perburukan ventilasi-perfusi (VA/Q) yang menimbulkan hipoksemia arteri dengan atau tanpa hiperkapnia (GOLD, 2023).

Adapun gejala Eksaserbasi yaitu:

1. Sesak bertambah
2. Produksi sputum meningkat
3. Perubahan warna sputum (berubah menjadi warna purulen).

Klasifikasi pasien dengan dugaan eksaserbasi akut menurut Anthonisen 1987, dibagi menjadi 3 (Kemenkes, 2019):

1. Tipe I (eksaserbasi akut berat), memiliki 3 gejala di atas
2. Tipe II (eksaserbasi sedang), memiliki 2 gejala di atas
3. Tipe III (eksaserbasi ringan), memiliki 1 gejala di atas dan didampingi dengan infeksi saluran nafas atas lebih dari 5 hari, demam tanpa penyebab yang lain, batuk meningkat, mengi meningkat atau terjadi peningkatan frekuensi pernafasan  $> 20\%$  dari nilai dasar, atau frekuensi nadi meningkat sebesar  $> 20\%$  dari nilai dasar.

### 2.1.5 Diagnosis PPOK

Diagnosis dipertimbangkan ketika tanda dan gejala PPOK timbul kemudian lakukan spirometry, indikator diagnosis PPOK dapat dilihat di tabel berikut.

**Tabel 2. 1 Indikator Kunci Untuk Mendiagnosis PPOK, (GOLD, 2023).**

<b>Gejala</b>	<b>Keterangan</b>
<b>Sesak Nafas (dispnea)</b>	Progresif dari waktu ke waktu Lebih buruk dengan olahraga persisten.
<b>Mengi Berulang</b>	
<b>Batuk Kronis</b>	Dapat terjadi sesekali dan mungkin tidak produktif.
<b>Infeksi Saluran Nafas Bagian Bawah Yang Berulang</b>	
<b>Riwayat Faktor Risiko</b>	Asap tembakau. Asap dari masakan rumah dan bahan bakar pemanas. Debu, uap, asap, gas, dan bahan kimia di tempat kerja. Faktor inang (seperti faktor genetic, kelainan perkembangan, berat badan lahir rendah, premature, infeksi saluran nafas, dll).

Adapun klasifikasi PPOK menurut (GOLD, 2023) kriteria yaitu.

Pada pasien PPOK ( $FEV_1/FVC < 0.7$ ):

- Gold 1: Ringan, pemeriksaan spirometry post-bronkodilator menampilkan hasil rasio  $FEV_1 \geq 80\%$  (prediksi).
- Gold 2: Sedang, pemeriksaan spirometry post-bronkodilator menampilkan hasil rasio  $50\% \leq FEV_1 < 80\%$  (prediksi).

- Gold 3: Berat, pemeriksaan spirometry post-bronkodilator menampilkan hasil rasio  $30\% \leq FEV1 < 50\%$  (prediksi).
- Gold 4: Sangat berat, pemeriksaan spirometry post bronkodilator menampilkan hasil rasio  $FEV1 < 30\%$  (prediksi).

Menurut (GOLD, 2023) Skala *Modified British Medical Research Council* (mMRC) merupakan kuesioner pertama yang dikembangkan untuk mengukur derajat sesak nafas pada pasien PPOK. Kuesioner status yang paling komprehensif yaitu *Respiratory Questionnaire* (CRQ) dan *St. George's Respiratory Questionnaire* (SGRQ). Sedangkan pengukuran komprehensif yang lebih singkat menggunakan penilaian PPOK yaitu COPD Assessment Test (CAT) dan kuesioner kontrol PPOK (CCQ).

**Tabel 2. 2 Penilaian Kombinasi PPOK (GOLD, 2023)**

Populasi	Karakteristik	Klasifikasi Spirometri	Eksaserbasi Per Tahun	CAT	mMRC
A	Risiko rendah, gejala sedikit	GOLD I dan II	0-1 kali	< 10	0-1
B	Risiko rendah, gejala banyak	GOLD I dan II	0-1 kali	$\geq 10$	$\geq 2$
C	Risiko tinggi, gejala sedikit	GOLD III dan IV	> 2 kali	< 10	0-1
D	Risiko tinggi, gejala banyak	GOLD III dan IV	> 2 kali	$\geq 10$	$\geq 12$

### 2.1.6. Komplikasi PPOK

PPOK dapat menyebabkan kesulitan menghirup udara sebanyak yang dibutuhkan sehingga menimbulkan komplikasi. Adapun komplikasi pada PPOK, yaitu infeksi paru, kolaps paru-paru (pneumothorax), pertukaran gas yang buruk, masalah jantung, atrium fibrilasi, penipisan tulang

(osteoporosis), lengan dan tungkai lemah, masalah berat badan, dan masalah tidur (Sabrina, 2021).

### **2.1.7 Prognosis PPOK**

Prognosis PPOK beragam berdasarkan kepatuhan terhadap pengobatan, termasuk berhenti merokok dan menghindari gas berbahaya lainnya. Biasanya pasien dengan komorbid lain memiliki prognosis yang lebih buruk.

Indeks BODE (Indeks Massa Tubuh (IMT), obstruksi aliran udara, dispnea, dan kapasitas Latihan) merupakan alat yang digunakan untuk menentukan risiko kematian pada PPOK (Agarwal et al., 2022). Indeks BODE telah diusulkan sebagai faktor prognostik untuk PPOK dikarenakan IMT yang rendah dikaitkan dengan kelangsungan hidup bebas eksaserbasi yang lebih pendek, frekuensi eksaserbasi yang lebih tinggi, dan terjadinya eksaserbasi berulang pada pasien PPOK. IMT yang rendah berhubungan dengan kematian dengan persentase tinggi pada pasien PPOK. Berat badan kurang dikaitkan dengan penurunan fungsi paru-paru, penurunan massa bebas lemak aktif (FFM) dan penurunan kekuatan otot diafragma. Selain itu, IMT yang rendah juga dikaitkan dengan seringnya eksaserbasi yang dapat menyebabkan penurunan FEV 1 lebih cepat dan angka kematian lebih tinggi (Abe et al., 2021).

## **2.2 Indeks Massa Tubuh**

### **2.2.1 Pengertian Indeks Massa Tubuh**

Indeks massa tubuh merupakan indeks statistik dengan menggunakan berat badan dan tinggi badan untuk memperkirakan lemak tubuh pada pria dan wanita dari segala usia. Dengan kata lain indeks massa tubuh adalah hasil penghitungan dari berat badan (kilogram) dibagi dengan tinggi (meter kuadrat). IMT juga sebagai alat ukur untuk mendefinisikan seseorang mengalami kekurangan berat badan, normal, atau berat badan berlebih (Weir & Jan, 2022).

### 2.2.2 Penghitungan Indeks Massa Tubuh

Pengukuran IMT terdiri dari pengukuran berat badan dan tinggi badan. Pengukuran tinggi badan dilakukan dengan cara berdiri tegak lurus, tidak menggunakan alas kaki, punggung menempel dengan dinding dan arah pandang lurus ke depan. Untuk posisi lengan tergantung di samping badan, sedangkan untuk bagian pengukur disejajarkan pada bagian teratas kepala. Untuk pengukuran berat badan dapat dilakukan dengan menggunakan timbangan berat badan (Mahfud Imam, Gumantan Aditya, 2020).

Untuk perhitungan IMT dapat menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{IMT: } \frac{\text{Berat Badan (Kg)}}{\text{Kuadrat Tinggi Badan (m}^2\text{)}}$$

Selain itu juga terdapat rumus untuk menghitung rata-rata indeks massa tubuh, sebagai berikut:

$$\bar{x} = \frac{\sum \bar{x}}{N}$$

Keterangan:

$\sum$  = Nilai rata-rata

$\sum \bar{x}$ : Jumlah nilai  $\sum \bar{x}$

N = Jumlah sampel

### 2.2.3 Klasifikasi Indeks Massa Tubuh

Klasifikasi IMT digunakan untuk mengetahui seseorang mengalami obesitas atau kekurangan gizi. IMT yang tinggi secara tidak langsung berhubungan dengan status kesehatan seseorang karena terjadi peningkatan otot dan berat badan (Weir & Jan, 2022). IMT yang rendah memiliki faktor risiko yang tinggi pada pasien karena indeks massa tubuh yang rendah merupakan faktor risiko dari penurunan fungsi paru (Sun et al., 2019).

**Tabel 2.3 Kategori Indeks Massa Tubuh (Mahfud Imam, Gumantan Aditya, 2020)**

<b>Indeks Massa Tubuh</b>	<b>Kategori</b>
< 18.5	Berat badan kurang
18.5 – 22.9	Berat badan normal
≥ 23.0	Berat badan berlebih
23.0 – 24.9	Pra obesitas
25.0 – 29.9	Obesitas I
≥ 30.0	Obesitas II

### **2.3 Status Nutrisi Pada Pasien PPOK**

Status nutrisi pada pasien PPOK harus diperhatikan karena malnutrisi memiliki efek langsung pada fungsi paru, otot pernafasan, dan parenkim baru. Malnutrisi ini paling tidak terjadi pada kasus PPOK sedang atau berat sehingga pasien PPOK memiliki risiko tinggi untuk mengalami malnutrisi.

Banyak studi yang membuktikan bahwa pasien PPOK mempunyai nilai IMT yang rendah karena berhubungan dengan rendahnya massa jaringan tubuh tanpa lemak dan juga memiliki kapasitas aktivitas yang lebih rendah. Selain itu, faktor penyebab malnutrisi ini adalah “ketidakmampuan” makan lebih banyak yang disebabkan oleh sesak nafas dan rasa lelah (Keogh & Williams, 2021).

PPOK dihubungkan dengan perkembangan malnutrisi dan pengecilan otot yang berdampak negative pada kualitas hidup dan meningkatkan angka kematian. Kegemukan dan obesitas dihubungkan dengan hasil yang buruk pada PPOK, termasuk juga sesak nafas yang lebih parah serta eksaserbasi yang lebih parah juga (Furuland et al., 2021).

### **2.4 Patofisiologi Malnutrisi Pada Pasien PPOK**

Penurunan berat badan yang tidak sengaja terjadi dan malnutrisi berhubungan dengan penyakit yang menjadi permasalahan umum pada pasien PPOK. Hubungan sebab akibat yang tepat antara malnutrisi dan PPOK

masih rumit dan biasanya bersifat dua arah, malnutrisi merupakan penyebab dan juga konsekuensi dari penyakit pernafasan yang parah. Hiperinflasi yang besar, kapasitas difusi paru-paru dan kekuatan otot pernafasan semakin memburuk yang ditemukan pada pasien PPOK yang kekurangan gizi. Perubahan ini akan berdampak negative pada status gizi. Malnutrisi biasanya dapat mempercepat penurunan fungsi pernafasan serta pengurangan ukuran dan kontraktilitas otot-otot yang terkait dengan pernafasan, seperti diafragma. Malnutrisi menyebabkan otot-otot pernafasan menjadi lebih lemah dan cepat lelah sehingga mengganggu kemampuan untuk menghasilkan tekanan batuk yang cukup untuk mengeluarkan dahak secara efektif dan membersihkan paru-paru dari sekret yang terinfeksi. Adanya gangguan fungsi pernafasan, kombinasi antara berkurangnya kekuatan otot pernafasan dan kelelahan dini dapat menimbulkan kegagalan pernafasan.

Penurunan berat badan pada pasien PPOK dikaitkan dengan hilangnya FM dan FFM, keseimbangan energi negative yang dikaitkan dengan keseimbangan negative. Adanya inflamasi TNF- $\alpha$  diketahui dapat mengurangi asupan makanan dan juga berperan dalam penipisan FFM pada pasien PPOK. Pada fase akut PPOK, fungsi pernafasan lebih buruk, asupan nutrisi terganggu dan peningkatan pemecahan protein dapat disertai dengan imobilitas dan kebutuhan akan kortikosteroid, yang keduanya dihubungkan dengan penipisan FFM. PPOK ditandai dengan periode stabil yang diselengi dengan episode akut yang dapat menimbulkan badai katabolic yang sempurna, yaitu asupan nutrisi yang buruk, peningkatan pemecahan protein, imobilitas, dan farmakoterapi. Hal ini yang menimbulkan pasien PPOK tidak sengaja kehilangan berat badan (Collins et al., 2019).

## **2.5 Kaheksia Pada Pasien PPOK**

Pasien dengan kaheksia PPOK menderita penyakit yang lebih parah dalam hal fungsi paru dan fisik dibandingkan dengan pasien yang tidak memiliki kaheksia. Pasien dengan kaheksia PPOK memiliki obstruksi jalan nafas yang lebih buruk dan gangguan yang lebih parah pada kapasitas

olahraga serta hasil fungsional seperti jarak tempuh dan kekuatan genggam tangan. Kaheksia lebih banyak ditemukan pada pasien dengan emfisema.

Pemicu molekuler dan mekanisme yang berkontribusi terhadap penurunan berat badan dan kehilangan massa otot pada kaheksia. Peradangan dan stress oksidatif yang dapat memicu penyusutan otot dan disfungsi pada kaheksia, mengkatalisis ketidakseimbangan protein dan pergantian mononuklear yang menyebabkan berat badan dan atrofi otot pada pasien kaheksia dengan PPOK. Mekanisme molekuler dan seluler bertanggung jawab atas hilangnya massa lemak, sebagai contoh yaitu leptin yang berpengaruh besar terhadap keseimbangan energi melalui pengaruhnya terhadap regulasi nafsu makan dan asupan makanan. Pemicu dan mekanisme kaheksia pada pasien PPOK menimbulkan perubahan respon otak terhadap rangsangan makanan, perubahan integritas usus, dan berkurangnya ekstraksi splanknik (Brandt et al., 2022).

## **2.6 Terapi Non-Farmakologi Malnutrisi Pada Pasien PPOK**

### **1. Berhenti merokok**

Berhenti merokok tidak hanya bermanfaat bagi paru-paru tetapi juga mengurangi risiko penyakit kardiovaskular dan kondisi lain yang berhubungan dengan merokok (Abraham & Symons, 2015). Lima langkah utama dari intervensi merokok yaitu 5 A:

#### **a. Ask (Tanyakan)**

Mengidentifikasi semua perokok pada saat setiap kunjungan.

#### **b. Advise (Nasihati)**

Dorongan kuat pada semua perokok untuk berhenti merokok.

#### **c. Assess (Nilai)**

Ada keinginan untuk berusaha berhenti merokok (contoh: dalam 30 hari kedepan).

#### **d. Assist (Bimbing)**

Membantu pasien dalam rencana pemberhentian rokok, menyediakan konseling praktis, memberikan rekomendasi penggunaan farmakoterapi.

e. Arrange (Atur)

Membuat jadwal kontak lebih lanjut.

2. Rehabilitasi Paru

Rehabilitasi paru adalah konsep terapi yang luas sebagai intervensi multidisiplin yang terdiri dari pelatihan olahraga, edukasi dan dukungan psikologis yang bertujuan untuk meningkatkan kualitas hidup dan mengurangi kecacatan pada pasien dengan penyakit pernafasan kronis. Rehabilitasi paru ini dapat menangani masalah ekstrapulmonar pada PPOK yang tidak dapat diatasi dengan terapi farmakologis seperti dekondisi olahraga, penyusutan otot dan penurunan berat badan. Program rehabilitasi paru yang komprehensif memiliki berbagai komponen dan dapat mencakup penilaian pasien, pelatihan olahraga, penghentian merokok, dan nutrisi.

3. Latihan Olahraga

Latihan olahraga melibatkan latihan daya ekstremitas bawah yang bersifat aerobik. Latihan ini dilakukan untuk menilai dengan pengujian kardiopulmoner menggunakan treadmill atau bersepeda ergometri. Metode yang sederhana seperti tes jalan kaki 6 menit juga dapat dilakukan, Latihan ketahanan dapat memberikan peningkatan yang lebih besar dalam massa dan kekuatan otot serta mengurangi sesak nafas, sehingga menjadi pilihan untuk pasien dengan sesak nafas parah.

Stimulasi listrik neuromuscular transkutan (NMES) pada otot tungkai adalah Teknik yang melibatkan kontraksi otot tertentu. NMES dapat meningkatkan kekuatan otot tungkai dan mengurangi sesak nafas pada pasien yang stabil dengan PPOK berat dan toleransi olahraga awal yang buruk.

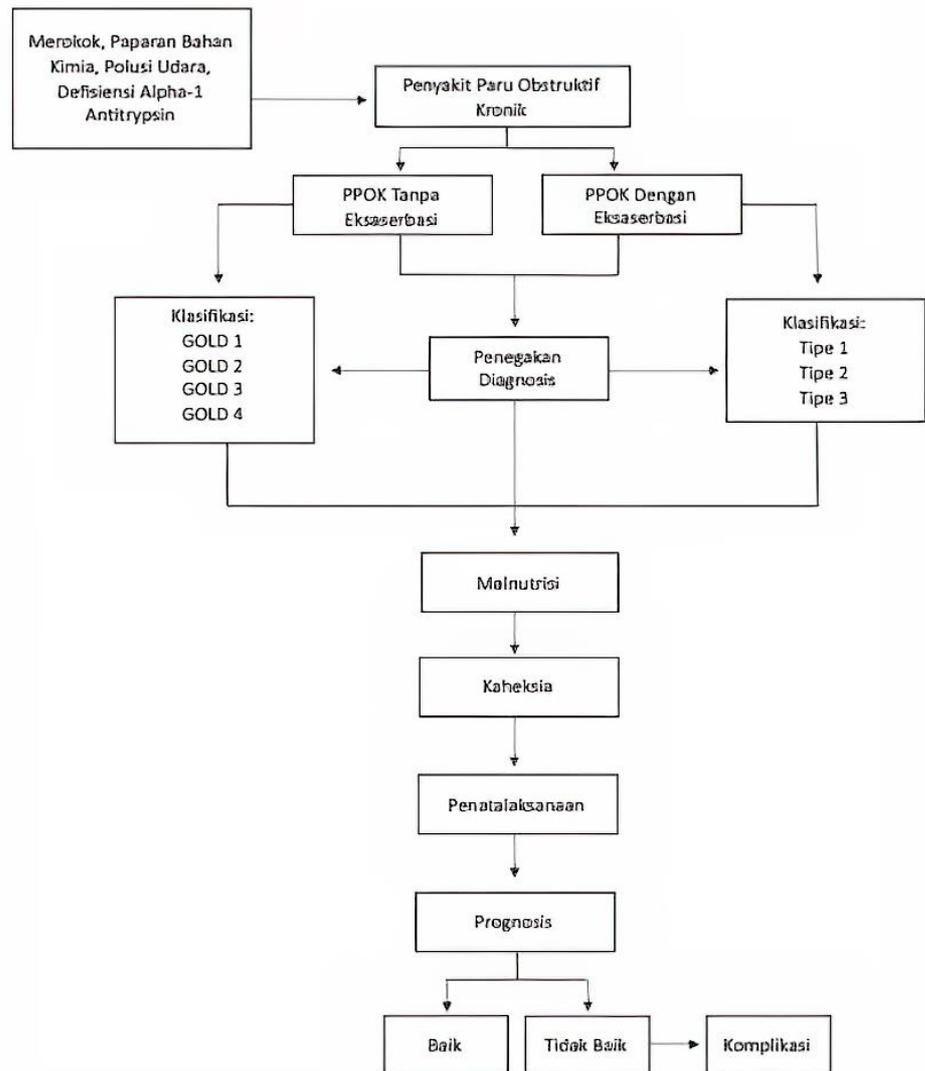
4. Dukungan Nutrisi

Malnutrisi dan kaheksia sering terjadi pada pasien PPOK. IMT yang rendah dan indeks massa bebas lemak merupakan indikator prognosis yang buruk dan berhubungan dengan kematian yang lebih tinggi. Suplementasi nutrisi harus dipertimbangkan pada individu yang mempunyai BMI < 21.

## 5. Edukasi

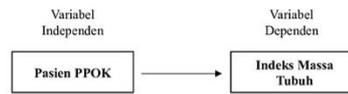
Edukasi pasien tentang informasi yang mencakup mengenai PPOK, berhenti merokok, penggunaan dan pemberian terapi farmakologis yang tepat selama eksaserbasi, arahan lanjutan, mengenali dan mengobati komplikasi.

## 2.7 Kerangka Teori



Gambar 2. 1 Kerangka Teori

## 2.8 Kerangka Konsep



**Gambar 2. 2 Kerangka Konsep**

## 2.9 Hipotesis

Pasien PPOK memiliki Indeks Massa Tubuh yang rendah.