

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Konsep Penyakit Paru Obstruktif Kronis (PPOK)**

##### **1. Definisi Penyakit Paru Obstruktif Kronis**

Penyakit Paru Obstruktif Kronis (PPOK) merupakan kelainan paru yang kompleks, ditandai dengan gejala pernapasan kronik (sesak napas, batuk, produksi dahak) disebabkan oleh keadaan saluran napas yang mengalami kelainan (bronkitis, bronkiolitis) atau alveoli (emfisema) yang mengakibatkan proses pertukaran udara terhambat secara berkelanjutan dan terkadang progresif (Antariksa, dkk., 2023). Penyakit Paru Obstruktif Kronis merupakan istilah yang sering digunakan untuk sekelompok penyakit paru yang berlangsung lama dan ditandai oleh peningkatan resistensi terhadap aliran udara sebagai gambaran patofisiologi utamanya (Price dan Wilson, 2014).

Penyakit Paru Obstruktif Kronis adalah penyakit paru yang dapat dicegah dan diobati, ditandai dengan adanya gejala pernapasan dan keterbatasan aliran udara yang persisten dan umumnya bersifat progresif, berhubungan dengan respon inflamasi kronik yang berlebihan pada saluran napas dan parenkim paru akibat gas atau partikel berbahaya (Kementrian Kesehatan RI, 2019)

Dua gangguan yang terjadi pada pasien dengan PPOK adalah *bronchitis* kronis dan emfisema. Bronkhitis kronis adalah keadaan ketika terjadinya sekresi mukus yang berlebihan ke dalam cabang bronkus yang bersifat berkepanjangan dan kambuhan, disertai batuk yang terjadi pada hampir setiap hari selama 3 bulan dalam setahun. Sedangkan emfisema adalah kelainan paru-paru dengan karakteristik pembesaran rongga udara bagian distal sampai dinding alveolus. Pasien pada

umumnya mengalami kedua gangguan ini dengan salah satunya yang lebih dominan (Zuriati, dkk., 2017).

## **2. Etiologi Penyakit Paru Obstruktif Kronis**

Faktor resiko yang menjadi peluang untuk meningkatkan terjadinya penyakit paru obstruktif kronis (PPOK) menurut (Antariksa, dkk., 2023) Faktor risiko tersebut meliputi :

### **a. Asap rokok**

Kebiasaan merokok merupakan salah satu faktor utama yang mengakibatkan Penyakit Paru Obstruktif Kronis (PPOK). Asap rokok mempunyai prevalensi yang tinggi sebagai penyebab gejala respirasi dan disfungsi pada paru. Dari beberapa penelitian melaporkan adanya penurunan volume ekspirasi detik pertama (VEP1). Angka kematian pada perokok mempunyai nilai yang lebih berarti daripada orang yang bukan perokok. World Health Organisation (WHO) memperkirakan angka kematian akibat paparan rokok akan bertambah sampai 8,3 juta kematian pada tahun 2030.

Risiko seseorang terkena PPOK bergantung pada seberapa banyak rokok yang dikonsumsi, usia mulai merokok, jumlah batang rokok pertahun dan lamanya merokok (*indeks Brinkman*). Secara klinis, tidak semua perokok akan berkembang menjadi PPOK. Hal ini karena faktor risiko genetik juga meningkatkan pengaruh risiko setiap individu. Perokok pasif juga dapat menyebabkan terjadinya gejala penyakit respirasi dan PPOK, karena peningkatan jumlah inhalasi partikel dan gas. Merokok selama masa kehamilan menimbulkan risiko terhadap janin karena dapat mempengaruhi tumbuh kembang paru di uterus dan dapat melemahkan sistem imun awal pada janin.

b. Polusi udara

Berbagai jenis partikel dan gas di udara sekitar dapat menyebabkan terjadinya polusi udara. Ukuran dan jenis partikel mempunyai pengaruh yang berbeda terhadap tingkat keparahan PPOK. Adapun klasifikasi partikel penyebab, polusi udara dibagi menjadi :

1). Polusi di dalam ruangan

Kayu, batu bara, dan minyak tanah merupakan bahan bakar kompor dan merupakan sumber utama penyebab polusi di dalam ruangan. Asap hasil kompor dan pemanas ruangan dengan ventilasi yang buruk menjadi faktor risiko timbulnya PPOK, terutama pada perempuan di negara berkembang. Hampir 3 milyar penduduk dunia menggunakan biomass dan batubara sebagai sumber energi utama untuk memasak, pemanas ruangan dan keperluan rumah tangga lainnya, dan polusi yang diakibatkannya menimbulkan risiko yang signifikan terhadap munculnya PPOK.

2). Polusi di luar ruangan

Polusi udara terdiri dari polutan yang disebut sebagai *particular matter* (PM). Ozon, nitrogen, oksida, sulfur, gas rumah kaca, merupakan penyebab utama kejadian PPOK di seluruh dunia dan berkontribusi sekitar 50 persen terhadap faktor risiko kejadian PPOK. Tingkat polusi udara yang tinggi dapat menyebabkan gangguan jantung dan paru. Mekanisme polusi di luar ruangan seperti polutan di atmosfer dalam jangka panjang sebagai penyebab PPOK belum jelas, namun prevalensinya lebih rendah dibandingkan dengan paparan asap rokok. Adapun contoh polusi di luar ruangan yang rentan terpapar kepada kita antara lain:

a) Gas buangan kendaraan bermotor

b) Debu jalanan

3). Polusi di tempat kerja (bahan kimia, zat iritasi, gas beracun)

c. Infeksi saluran napas bawah berulang

Infeksi virus dan bakteri juga berperan dalam patogenesis dan progresivitas PPOK. Kolonisasi bakteri menyebabkan terjadinya peradangan jalan napas, dan berkontribusi terhadap munculnya eksaserbasi. Infeksi saluran napas berat pada masa anak, akan menyebabkan penurunan fungsi paru dan meningkatkan gejala gangguan pernapasan di masa dewasa. Terdapat beberapa kemungkinan yang dapat menjelaskan penyebab keadaan ini, disebabkan seringnya kejadian infeksi berat pada anak sebagai penyebab dasar timbulnya hipereaktivitas bronkus yang merupakan faktor risiko pada PPOK. Pengaruh berat badan lahir rendah anak akan meningkatkan infeksi virus yang juga merupakan faktor risiko PPOK.

d. Sosial ekonomi

Faktor sosial ekonomi ini sebagai faktor risiko terjadinya PPOK kemungkinan berkaitan dengan rendahnya berat badan bayi saat lahir (berdampak terhadap pertumbuhan dan perkembangan organ paru yang di kemudian hari berisiko rentan menghidap PPOK). Paparan polusi di dalam dan luar ruangan, pemukiman yang padat, pola makan dan gizi yang buruk serta faktor lain yang berkaitan dengan status sosial ekonomi, kemungkinan dapat menjelaskan hal ini. Daya beli terhadap kendaraan yang meningkat menyebabkan penambahan kendaraan di Indonesia sehingga menimbulkan polusi. Kemajuan ekonomi menyebabkan berkembangnya berbagai industri dengan dampak peningkatan polusi udara.

e. Tumbuh kembang paru

Pertumbuhan paru berkaitan dengan proses selama masa kehamilan, kelahiran, dan paparan polusi waktu kecil. Merokok selama kehamilan dapat berpengaruh terhadap perkembangan janin, mengganggu pertumbuhan dan perkembangan paru intra uterin, mempengaruhi sistem imun yang menyebabkan perubahan genetik pada bayi. Kecepatan maksimal penurunan fungsi paru seseorang adalah risiko untuk terjadinya PPOK. Studi meta analisa menyatakan bahwa berat lahir mempengaruhi nilai VEP 1 pada masa anak.

f. Genetik

PPOK merupakan penyakit poligenik dan contoh klasik dari interaksi genetik lingkungan. Faktor risiko genetik yang paling umum terjadi adalah mutasi gen *SERPINA-1* yang mengakibatkan kekurangan *alfa 1 antitripsin* sebagai inhibitor dari protase serin. PPOK ini diakibatkan oleh kondisi genetik yang mempengaruhi kemampuan tubuh untuk memproduksi protein (*alpha-1*) yang berfungsi melindungi paru-paru. Sifat resesif ini jarang terjadi, cukup sering dijumpai pada penduduk asli Eropa Utara.

Tingkat keparahan emfisema dan penurunan fungsi paru sangat bervariasi antara individu. Meskipun kekurangan *a-1 antitripsin* yang hanya terjadi sebagian kecil dari populasi dunia, hal ini menggambarkan interaksi antara gen dan paparan lingkungan berkontribusi terhadap munculnya PPOK. Faktor risiko lain dapat meningkatkan risiko apabila ada anggota keluarga yang juga memiliki riwayat penyakit PPOK.

g. Jenis kelamin

Sampai masa kini hubungan yang pasti antara gender dengan kejadian

PPOK masih belum jelas, penelitian terdahulu menyatakan bahwa angka kesakitan dan kematian akibat PPOK cenderung sering terjadi pada laki-laki daripada perempuan. Namun saat ini angka kejadian PPOK hampir sama antara laki-laki dan perempuan, akibat dari bertambahnya jumlah perokok perempuan.

### **3. Klasifikasi PPOK**

Menurut Agusti et al. (2017) adapun klasifikasi PPOK antara lain :

a. PPOK ringan (*Grade 1*)

Disertai atau tanpa batuk dengan prediksi  $VEP1 > 80\%$  (dengan atau tanpa produksi sputum, sesak napas derajat 0-1)

b. PPOK sedang (*Grade 2*)

Disertai atau tanpa batuk, dengan prediksi  $50\% < VEP1 < 80\%$  (dengan atau tanpa sputum, sesak napas derajat 2 (sesak yang timbul saat aktifitas))

c. PPOK berat (*Grade 3*)

Sesak napas derajat 3 dengan gagal napas kronik, eksaserbasi sering terjadi, dengan prediksi  $30\% < VEP1 < 50\%$

d. PPOK sangat berat (*Grade 4*)

Sesak napas derajat 4, gagal napas kronik eksaserbasi sering terjadi, disertai komplikasi cor pulmonale atau gagal jantung, dengan prediksi  $FEV1 < 30\%$ .

### **4. Patofisiologi Penyakit Paru Obstruktif Kronis**

Pada pasien PPOK dinding antara sakus alveoli kehilangan kemampuannya untuk meregang dan mengempis. Adanya kerusakan jaringan penyokong dan serabut elastin akan meningkatkan *compliance* jaringan dan menyebabkan elastisitas ekspirasi berkurang. Elastisitas dari jaringan paru yang menghilang akan menyebabkan peningkatan residu volume gas total, penurunan kapasitas inspirasi,

hiperinflansi (paru-paru yang membesar) akibat udara yang terperangkap dalam sakus alveoli (*gas trapping*) yang mengganggu pertukaran oksigen dan karbondioksida menyebabkan auto PEEP (*Positive End Expiratory Pressure*). Hal ini juga mengakibatkan terjadinya obstruksi dari aliran udara.

Berbagai perubahan patologis yang terjadi pada PPOK menyebabkan hipereksresi mukus dan disfungsi silia sehingga menyebabkan batuk kronik dan produksi sputum berlebih. Gejala ini bisa dialami selama bertahun-tahun sebelum timbulnya gejala lainnya. Pada PPOK stadium lanjut, terjadi obstruksi saluran napas kecil dan kelainan pembuluh darah paru yang mengakibatkan gangguan pertukaran gas sehingga terjadi hipoksemia dan akhirnya hiperkapnia. Produksi sekret yang berlebihan, penebalan kelenjar sub mukosa menyebabkan obstruksi pada saluran napas. Penurunan VE<sub>P1</sub> merupakan gejala yang khas pada pasien PPOK.

Hiperinflasi (pembesaran paru akibat udara terperangkap) yang berkembang pada awal penyakit merupakan mekanisme utama munculnya sesak pada saat aktivitas. Tingkat keparahan emfisema berkorelasi dengan P<sub>O2</sub> arteri dan tanda lain dari ketidakseimbangan ventilasi-perfusi. Penggabungan dengan gangguan fungsi otot ventilasi akan menyebabkan retensi karbondioksida. Kelainan pada ventilasi dan berkurangnya pembuluh darah paru akan memperburuk ventilasi-perfusi (VA/Q). Hipereksresi lendir yang mengakibatkan batuk produktif kronis merupakan gambaran dari bronkitis kronis. Namun tidak semua pasien dengan PPOK memiliki gejala hipereksresi lendir. Hal ini dikarenakan metaplasia mukosa yang meningkatkan jumlah sel goblet dan membesarnya kelenjar submukosa sebagai respon terhadap iritasi kronis saluran napas oleh asap rokok atau agen

berbahaya yang lain.

Respon peradangan dalam pembuluh darah sama dengan yang terlihat di saluran udara dengan bukti terlihatnya disfungsi sel endotel. Hilangnya kapiler paru pada emfisema juga dapat menyebabkan peningkatan tekanan dalam sirkulasi paru sehingga terjadi hipertensi pulmonal yang bersifat progresif dapat mengakibatkan hipertofi ventrikel kanan dan akhirnya bisa menyebabkan gagal jantung kanan (cor pulmonale) (Antariksa, dkk., 2023)

### **5. Tanda dan gejala Penyakit Paru Obstruktif Kronis**

Tanda dan gejala PPOK sangat beraneka mulai dari ringan hingga berat. Adapun gejala sebagai indikator bahwa seseorang menghidap PPOK menurut (Antariksa, dkk., 2023) antara lain :

- a. Sesak napas
- b. Batuk kronik tanpa dahak
- c. Batuk kronik berdahak
- d. Terdapat suara napas tambahan (*whezing*/mengi)

### **6. Pemeriksaan penunjang Penyakit Paru Obstruktif Kronis**

Berikut ini pemeriksaan penunjang pada pasien PPOK antara lain :

- a. Pemeriksaan faal paru lengkap

Pada pasien PPOK terjadi *air trapping* (peningkatan volume residu) mulai tahap awal penyakit dan terjadi hiperflansi (peningkatan kapasitas paru total) akibat perburukan derajat keterbatasan aliran udara. Perubahan tersebut bisa diukur dengan *bodyplethysmograf* dan pengukuran volume paru dengan delusi helium. Hal yang diperiksa antara lain :

- 1). Volume residu (VR), kapasitas residu fungsional (KRF), kapasitas paru total (KPT), VR/KRF, VR/KPT meningkat
- 2). *Diffusing Capacity Of The Lung For Carbon Monoxide* (DLCO) menurun pada emfisema
- 3). Peningkatan tahanan saluran napas/ *airway resistance* (raw) pada bronkitis kronik
- 4). *Spesific airway conductance* (Sgaw) meningkat
- 5). Variabilitas harian APE kurang dari 20%

b. Uji provokasi bronkus (bronkogram)

Untuk menilai derajat hiperaktivitas bronkus, pada sebagian kecil PPOK terdapat hiperaktivitas bronkus derajat ringan

c. Laboratorium darah

Pemeriksaan yang dibutuhkan antara lain :

1). Analisis gas darah (*Arterial Blood Gasses*)

Pemeriksaan ini dibutuhkan untuk menilai gagal napas kronik stabil serta gagal napas akut pada napas kronik. PO<sub>2</sub> (tekanan parsial oksigen) sering menurun pada penderita emfisema kronis dan asma, PaCO<sub>2</sub> (tekanan parsial karbondioksida) bisa meningkat atau normal, tetapi pada penderita asma terkadang PaCO<sub>2</sub> mengalami penurunan. Pada asma atau emfisema tingkat sedang, rentang pH normal atau bisa mengalami asidosis, alkalosis respiratori sekunder.

2). Hasil hitung eosinofil total untuk menentukan fenotip PPOK.

d. Radiologi

1). CT scan resolusi tinggi/*High resolution CT Scan* (HRCT)

Ini digunakan sebagai pendeteksi dini emfisema dan untuk mengevaluasi

jenis dan tingkat keparahan emfisema atau bula yang tidak terdeteksi oleh rontgen dada. Bronkeotaksis, yang berhubungan dengan frekuensi eksaserbasi dan mortalitas yang meningkat, dapat pula dideteksi dengan CT-scan toraks. Pemeriksaan CT-scan dapat pula mendeteksi kormodibitas PPOK seperti pembesaran arteri pulmoner, densitas tulang, dan masa otot.

## 2). Scan ventilasi paru

Untuk mengetahui bagaimana fungsi respirasi paru.

### e. Elektrokardiografi (EKG)

Untuk mengidentifikasi adanya komplikasi pada jantung yang dibuktikan oleh P pulmonal dan hipertrofi ventrikel kanan.

### f. Ekokardiografi

Untuk menilai fungsi jantung khususnya jantung bagian kanan untuk menentukan komplikasi PPOK yakni hipertensi pulmoner atau cor pulmonale.

### g. Bakteriologi

Pemeriksaan bakteriologi sputum, pewarnaan gram serta kultur resistensi dibutuhkan untuk mengidentifikasi pola patogen serta untuk memberi antibiotik yang sesuai untuk pasien dengan PPOK.

### h. Kadar $\alpha$ -1 antitripsin

Kadar  $\alpha$ -1 antitripsin rendah pada emfisema *herediter* (emfisema pada usia muda). Defisiensi  $\alpha$ -1 antitripsin jarang terjadi di Indonesia. Biasanya kejadian ini didapatkan pada pasien muda (< 45 tahun) dengan emfisema basal panlobular (Antariksa et al. 2023)

## 7. Komplikasi PPOK

Menurut Soeroso L dkk. ( 2017) adapun komplikasi dari PPOK antara lain :

- a. Gagal napas
  - 1). Gagal napas kronik : dengan hasil analisa gas darah  $PO_2 < 60$  mmHg dan  $PCO_2 > 60$  mmHg, dan pH normal.
  - 2). Gagal napas akut pada gagal napas kronik, ditandai oleh :
    - a). Sesak napas dengan atau tanpa sianosis
    - b). Sputum bertambah dan purulen
    - c). Demam
    - d). Kesadaran menurun
- b. Infeksi berulang

Pada pasien PPOK, produksi sputum yang berlebihan menyebabkan terbentuknya koloni kuman, hal ini dapat berakibat pada mudahnya kejadian infeksi berulang. Pada kondisi kronik pasien ini ditandai dengan kadar limfosit darah yang menurun sehingga kekebalan tubuh menjadi lebih lemah.

- 1). Pneumotorak
- 2). Hipertensi pulmoner
- 3). *Cor pulmoner* (ditandai dengan hematrokrit  $>50\%$  dapat disertai gagal jantung kanan)
- 4). Bronkiektatis (pelebaran abnormal pada bronkus)

## 8. Penatalaksanaan PPOK

Menurut Antariksa dkk. (2023) penatalaksanaan pasien PPOK yaitu :

- a. Tatalaksana farmakologis awal

Golongan obat yang digunakan bagi pasien dengan PPOK antara lain:

1). Golongan bronkodilator

Pengobatan dengan golongan bronkodilator ini mampu meningkatkan VEPI atau variabel spirometri lainnya. Golongan ini melebarkan jalan napas melalui mekanisme kerja di tonus otot polos, sehingga aliran udara ekspirasi membaik.

2). Golongan agonis beta 2

Golongan agonis beta 2 bermanfaat untuk relaksasi otot polos jalan napas melalui rangsangan pada reseptor beta 2 adrenergik.

3). Golongan antikolinergik

Golongan ini bisa mengurangi produksi dahak pada pasien PPOK.

4). Golongan methylxanthine

Sediaan golongan methylxanthine bermanfaat untuk pengobatan pemeliharaan PPOK jangka panjang, sediaan dalam bentuk tablet atau puyer agar napas menjadi lega, dan sediaan larutan suntik untuk mengatasi eksaserbasi akut.

5). Golongan antiinflamasi

Pemberian golongan obat antiinflamasi berfungsi meringankan inflamasi pada penderita PPOK.

6). Kortikosteroid sistemik

Kortikosteroid sistemik yang diberikan untuk penderita rawat inap dengan eksaserbasi akut dapat menyebabkan kekambuhan berkurang serta memperbaiki fungsi pada paru dan gejala sesak napas.

7). Antibiotik

Antibiotik diberikan bermanfaat untuk mengurangi eksaserbasi yang dialami (perburukan gejala napas yang akut) .

#### 8). Mukolitik dan antioksidan

Pemberian mukolitik seperti *Carbocysteine* dan *N-acetylcysteine* dengan teratur dapat mengurangi eksaserbasi dan menjadikan kualitas hidup lebih membaik pada penderita PPOK yang tidak mendapatkan kortikosteroid inhalasi.

#### b. Tatalaksana non farmakologis

Tatalaksana terapi non obat-obatan tentunya akan mendukung tatalaksana farmakologis. Adapun beberapa penatalaksanaan non farmakologis yang perlu didapat oleh pasien PPOK antara lain ;

##### 1). Terapi oksigen

Penderita PPOK mengalami hipoksemia progresif dan berkepanjangan, sehingga dapat menyebabkan kerusakan sel dan jaringan. Pemberian terapi oksigen jangka panjang dapat meningkatkan ketahanan hidup penderita PPOK.

##### 2). Dukungan ventilasi mekanik

Ventilasi mekanik untuk PPOK dipergunakan pada pasien dengan gagal napas akut eksaserbasi atau pada penderita PPOK berat dengan gagal napas kronis. Ventilasi mekanik yang dapat digunakan di rumah sakit (perawatan intensif) melalui 2 cara yaitu tanpa serta dengan intubasi.

##### 3). Latihan pernapasan

Latihan pernapasan bertujuan untuk mengurangi dan mengendalikan sesak napas. Teknik latihannya meliputi pernapasan diafragma dan pernapasan *pursed lip* yang membantu untuk memperbaiki ventilasi dan menyelaraskan kerja otot perut dan dada.

##### 4). Dukungan psikososial

Dukungan emosional dan spiritual bagi penderita PPOK harus dimulai sejak

penegakan diagnosis. Dukungan ini mempunyai manfaat dalam membantu pasien mendapatkan pemahaman yang lebih dalam dan positif mengenai perkembangan penyakit mereka, tetap semangat dalam beraktivitas dan lebih patuh terhadap alur pengobatan.

#### 5). Pemberian edukasi

Tujuan edukasi adalah agar penderita lebih memahami perjalanan penyakit dan alur tatalaksana menyeluruh, melaksanakan pengobatan dengan patuh, mencapai latihan atau aktivitas fisik yang optimal. Materi edukasi disesuaikan menurut derajat penyakit, tingkat pendidikan, keadaan sosiokultural, dan kondisi ekonomi penderita. Secara umum materi edukasi meliputi pengetahuan dasar PPOK, detail pilihan tatalaksana farmakologis, edukasi berhenti merokok, teknik penggunaan inhaler yang benar, faktor risiko dan penyesuaian latihan atau aktivitas fisik pada pasien.

### **B. Konsep Gangguan Pertukaran Gas Pada Pasien PPOK**

#### **1. Definisi gangguan pertukaran gas**

Gangguan pertukaran gas merupakan keadaan ketika individu mengalami penurunan jalannya gas (oksigen dan karbon dioksida) yang aktual antara alveoli paru-paru dan sistem vaskular (Smeltzer & Bare, 2013).

#### **2. Etiologi gangguan pertukaran gas**

Penyebab gangguan pertukaran gas yaitu adanya obstruksi jalan napas yang menyebabkan udara terperangkap sehingga menyebabkan hiperinflasi (peningkatan yang abnormal pada kapasitas residu fungsional paru) yang mengakibatkan terjadinya gangguan pertukaran gas pada PPOK (Antariksa, dkk., 2023).

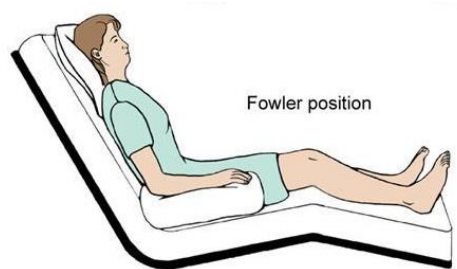
### 3. Patofisiologi gangguan pertukaran gas pada pasien PPOK

Obstruksi jalan napas perifer menyebabkan udara terperangkap dan mengakibatkan hiperinflasi. Hiperinflasi mengurangi kapasitas inspirasi seperti peningkatan kapasitas residual fungsional. Hiperinflasi yang berkembang pada awal penyakit merupakan mekanisme utama timbulnya sesak pada saat melakukan aktivitas. Ketidakseimbangan pertukaran gas menyebabkan kelainan hipoksemia dan hiperkapnia. Obstruksi jalan napas perifer menghasilkan ketidakseimbangan rasio ventilasi perfusi. Gangguan otot ventilasi pada penyakit yang sudah parah akan mengurangi ventilasi respirasi. Hal tersebut menyebabkan retensi karbon dioksida. Kelainan pada ventilasi alveolar dan berkurangnya pembuluh darah paru memperburuk kelainan rasio ventilasi perfusi (kinerja paru) (Antariksa, dkk., 2023).

#### C. Implementasi Pengaturan Posisi *Fowler* pada Pasien dengan PPOK

##### 1. Definisi Posisi *Fowler*

Posisi *fowler* merupakan pengaturan posisi dengan meninggikan kepala dan punggung bahu 60-90 derajat. Dengan posisi ini memungkinkan rongga dada bisa berkembang secara luas dan pengembangan paru-paru meningkat. Dengan kondisi posisi yang seperti ini, akan menyebabkan asupan oksigen membaik sehingga proses respirasi akan membaik (Smeltzer and Bare, 2013).



Gambar 1 Posisi *Fowler*

## **2. Tujuan pengaturan posisi *fowler***

Menurut Kementerian Kesehatan RI (2022) adapun tujuan dari posisi *fowler* bagi pasien antara lain :

- a. Mengurangi luka tekan karena pembatasan pergerakan (*imobilisasi*)
- b. Mempertahankan dan meningkatkan rasa nyaman bagi pasien
- c. Meningkatkan ekspansi dada dan proses keluar masuknya oksigen ke paru
- d. Memberikan pilihan posisi tidur selain posisi terlentang.

## **3. Standar operasional prosedur pengaturan posisi *fowler***

Adapun Standar operasional prosedur posisi *fowler* menurut (PPNI DPP Pedoman SPO Keperawatan, 2021) :

- a. Alat dan bahan
  - 1). Bantal 2 buah
  - 2). Tempat tidur fungsional
  - 3). Sarung tangan bersih (jika perlu)
- b. Prosedur
  - 1) Identifikasi pasien menggunakan minimal 2 identitas (nama lengkap, tanggal lahir, atau no rekam medik)
  - 2) Jelaskan tujuan dan langkah prosedur yang akan dilakukan kepada pasien dan keluarga.
  - 3) Menyiapkan alat dan bahan yang diperlukan

- 4) Mencuci tangan dengan prinsip 6 benar
- 5) Menggunakan sarung tangan bersih, jika perlu
- 6) Identifikasi toleransi fisik melakukan pergerakan
- 7) Monitor frekuensi nadi, pernapasan, saturasi oksigen, dan tekanan darah sebelum memulai pengaturan posisi
- 8) Elevasikan bagian kepala tempat tidur dengan sudut antara 60-90 derajat (apabila dengan functional bed)
- 9) Meletakkan bantal di bawah kepala dan leher
- 10) Memastikan pasien dalam posisi yang nyaman
- 11) Merapikan pasien dan alat-alat yang digunakan
- 12) Lepaskan sarung tangan
- 13) Mencuci tangan dengan prinsip 6 langkah
- 14) Monitor kembali TTV, serta saturasi oksigen pasien setelah pengaturan posisi dilakukan
- 15) Dokumentasikan prosedur yang telah dikerjakan dan respon pasien.

#### **D. Konsep Asuhan keperawatan Gangguan Pertukaran Gas Pada Pasien Dengan Penyakit Paru Obstruktif Kronis (PPOK)**

##### **1. Pengkajian keperawatan**

Pengkajian merupakan tahap awal dari proses keperawatan. Tahap pengkajian merupakan proses pengumpulan data. Data yang dikumpulkan oleh perawat meliputi wawancara, observasi, ataupun hasil laboratorium. Pengkajian memiliki fungsi utama untuk menentukan diagnosis keperawatan, perencanaan tindakan keperawatan, implementasi keperawatan, serta evaluasi keperawatan (Zuriati, dkk., 2017).

Pengkajian keperawatan pada pasien PPOK disesuaikan dengan gejala dan tanda mayor serta minor dari diagnosis keperawatan gangguan pertukaran gas. Tanda mayor meliputi subjektif yaitu adanya dispnea. Objektif meliputi : PCO<sub>2</sub> meningkat/menurun, PO<sub>2</sub> menurun, takikardia, Ph arteri meningkat/ menurun, bunyi napas tambahan. Sedangkan gejala dan tanda minor gangguan pertukaran gas : Subjektif meliputi : pusing, penglihatan kabur. Objektif meliputi :sianosis, diaforesis, gelisah, napas cuping hidung, pola napas abnormal (cepat/lambat, regular/ireguler, dalam/dangkal), warna kulit abnormal (mis, pucat, kebiruan), kesadaran menurun (PPNI DPP Tim Pokja, 2017).

Menurut Zuriati dkk. (2017) berikut ini adapun pengkajian keperawatan pada pasien dengan PPOK antara lain :

a. Biodata

Biodata memuat identitas pasien yang meliputi data pribadi pasien seperti : nama pasien, tempat lahir, jenis kelamin, tanggal masuk sakit, rekam medis.

b. Keluhan utama

Keluhan utama yang muncul pada pasien PPOK adalah dispnea (sesak yang bisa terjadi sampai sehari-hari atau berbulan-bulan), batuk, dan mengi (*wheezing*).

c. Riwayat kesehatan dahulu

Diperoleh data yang mengungkapkan adanya faktor predisposisi timbulnya penyakit ini, diantaranya meliputi riwayat alergi dan riwayat penyakit saluran napas bagian bawah.

d. Riwayat kesehatan keluarga

Penderita PPOK umumnya diperoleh adanya riwayat penyakit turunan, namun pada sebagian pasien lain, terkadang jarang ditemukan adanya riwayat penyakit yang sama pada anggota keluarganya.

e. Pola kebutuhan dasar

1) Nutrisi

Pada pasien dengan PPOK sering mengalami mual dan muntah, nafsu makan yang buruk/anoreksia kadang disertai dengan penurunan berat badan.

2. Respirasi

Pada pasien dengan PPOK mengalami gangguan dalam proses bernapas. Adapun tanda gejala keluhan respirasi yang dialami pasien dengan gangguan pertukaran gas akibat PPOK antara lain : gejala dan tanda mayor, subjektif : sesak napas (dyspnea). Objektivitas : terdapat bunyi napas tambahan. Tanda dan gejala minor : objektif : napas cuping hidung, pola napas yang abnormal (PPNI DPP Tim Pokja, 2017).

3. Pola istirahat dan tidur

Pasien PPOK mengalami pola tidur yang tidak teratur dikarenakan mengalami sesak napas yang mengganggu istirahat tidur.

4. Aktivitas

Pasien PPOK mengalami penurunan kemampuan melakukan aktivitas karena terjadinya kelemahan otot dan sesak napas (dyspnea).

f. Pemeriksaan fisik

1) Inspeksi

- a) Pemeriksaan dada dimulai dari torak posterior, pasien pada posisi duduk, kemudian dada pasien diobservasi.

- b) Tindakan dilakukan mulai dada atas (apeks) sampai kebawah.
- c) Inspeksi torak posterior, meliputi warna kulit dan kondisinya, adanya luka atau lesi, adanya massa, adanya gangguan tulang belakang seperti kifosis, lordosis, maupun skoliosis.
- d) Mencatat jumlah, irama, kedalaman pernapasan, kesimetrisan pergerakan dada
- e) Mengobservasi tipe pernapasan, seperti pernapasan hidung, pernapasan diafragma, dan penggunaan otot bantu pernapasan.
- f) Saat mengobservasi pernapasan, catat lama dari fase inspirasi dan fase ekspirasi. Rasio normal pada fase ini 1 : 2. Fase ekspirasi yang memanjang menyatakan adanya obstruksi pada jalan napas yang sering ditemukan pada pasien dengan *Chronic Airflow Limitation (CAL)/ Chronic Obstructive Pulmonary Diseases (COPD)*.
- g) Observasi Adanya kelainan pada bentuk dada
- h) Observasi kesimetrisan pergerakan dada, adanya gangguan pergerakan atau tidak adekuatnya ekspansi dada mengindikasikan penyakit pada paru atau pleura.
- i) Observasi trakea abnormal ruang interkostal selama inspirasi, yang dapat mengindikasikan obstruksi jalan napas.

## 2) Palpasi

Tujuan pemeriksaan palpasi (meraba) adalah untuk mengkaji kesimetrisan pergerakan dada dan mengobservasi adanya kelainan pada bagian tubuh, mengidentifikasi keadaan kulit, dan mengetahui *vocal/tactile premitus* (vibrasi). *Vocal premitus*, adalah hasil dari gerakan dinding dada ketika berbicara. Palpasi dada supaya mengetahui dan memastikan adanya kelainan yang terkaji saat inspeksi

seperti adanya massa,lesi dan bengkak.

### 3) Perkusi

Perkusi secara langsung dilakukan dengan mengetukkan jari tangan langsung pada permukaan tubuh. Jenis suara perkusi sebagai berikut :

- a) Nada rendah, dihasilkan pada jaringan paru yang normal
- b) *Dulness* : bunyi yang pendek serta lemah, diperoleh pada bagian diatas jantung, mamae, dan hati.
- c) *Timpani* ; musikal, bernada tinggi, dihasilkan diatas perut yang berisi udara.
- d) *Hipersonan* (hipersonor): bergaung lebih rendah dibandingkan dengan resonan dan timbul pada bagian paru yang berisi darah.
- e) *Flatness* : sangat dullnes, oleh sebab itu nadanya lebih tinggi. Dapat didengarkan pada daerah hati, di mana areanya seluruhnya berisi jaringan.

### 4) Auskultasi

Auskultasi merupakan pengkajian penting dan bermakna dengan mendengarkan bunyi napas normal, bunyi napas tambahan (abnormal). Suara napas normal meliputi bronkial, bronkovesikular dan vesikular. Suara napas abnormal dihasilkan dari getaran udara ketika melalui jalan napas dari laring ke alveoli, dengan sifat bersih. Suara napas tambahan meliputi : *wheezing,pleural friction rub*, serta *crackles*.

### g. Pemeriksaan penunjang

Adapun pemeriksaan penunjang pada pasien dengan PPOK menurut Muttaqin (2012) antara lain :

#### 1) Pemeriksaan Spirometri

- a) Kapasitas inspirasi menurun. Nilai normal inspirasi yaitu 3500 ml

- b) Volume residu meningkat. Nilai normal volume residu yaitu 1200 ml.
- c) FEV1 (*Forced expired volume in one second*) untuk menentukan derajat PPOK dengan nilai normal 3,2 L. Pada penderita PPOK nilai FEV1 selalu menurun.
- d) FVC (*Forced vital capacity*) menurun. Rentang normalnya adalah 4 L.
- e) TLC (Kapasitas paru total) normal sampai meningkat sedang. Rentang dengan nilai normalnya adalah 6000 ml

2) Analisa gas darah

PaO<sub>2</sub> dapat meningkat atau menurun. Rentang nilai normal PO<sub>2</sub> 75-100 mmHg. Pco<sub>2</sub> dapat meningkat atau menurun. Rentang nilai normalnya 34-45 mmHg, adapun rentang nilai pH yang normal berkisar antara 7,35-7,45.

3) Pemeriksaan Laboratorium

a) Hemoglobin meningkat. Rentang nilai normal Hb pada perempuan 12-14 gr/dl dan pria 14-18 gr/dl. Hematokrit (Ht) meningkat, dengan nilai normal pada perempuan 37-43% dan pada pria 40-48%

b) Eosonofil meningkat dengan rentang nilai normal 1-4%

c) Pulse oximetri (nilai normal : >95%)

4) Pemeriksaan sputum

Pemeriksaan gram/ kultur adanya infeksi campuran kuman/patogen

5) Pemeriksaan radiologi thoraks foto

Menunjukkan adanya hiperinflasi paru, pembesaran jantung dan bendungan area paru.

## 2. Diagnosis keperawatan

Diagnosis keperawatan merupakan suatu penilaian klinis mengenai respons klien terhadap masalah kesehatan atau proses kehidupan yang dialaminya baik yang

berlangsung aktual maupun potensial. Diagnosis keperawatan bertujuan untuk mengidentifikasi respons klien individu, keluarga, serta komunitas terhadap situasi yang berkaitan dengan kesehatan (PPNI DPP Tim Pokja, 2017).

Diagnosis keperawatan memiliki dua komponen utama yaitu masalah (*problem*) yang merupakan label diagnosis keperawatan yang menggambarkan inti dari respons klien terhadap kondisi kesehatan dan indikator diagnostik yang terdiri dari penyebab (*etiology*), tanda (*sign*) atau gejala (*symptom*) serta faktor risiko. Diagnosis yang dapat ditegakkan pada pasien PPOK dengan gangguan pertukaran gas adalah gangguan pertukaran gas berhubungan dengan ketidak seimbangan ventilasi perfusi dibuktikan dengan: tanda gejala mayor : Subjektif : dispnea. objektif : PCO<sub>2</sub> meningkat/menurun, PO<sub>2</sub> menurun, takikardia, Ph arteri meningkat/ menurun, bunyi napas tambahan. Sedangkan gejala dan tanda minor gangguan pertukaran gas : Subjektif : pusing, penglihatan kabur. objektif, sianosis, diaforesis, gelisah, napas cuping hidung, pola napas abnormal (cepat/lambat, *regular/ireguler*, dalam/dangkal). warna kulit abnormal (mis, pucat, kebiruan), kesadaran menurun.

### **3. Perencanaan keperawatan**

Perencanaan keperawatan terdiri dari luaran keperawatan serta intervensi keperawatan. Intervensi merupakan tindakan yang dikerjakan oleh perawat berdasarkan pada pengetahuan dan penilaian klinis untuk mencapai luaran (*outcome*) yang diharapkan. Sebelum menetapkan intervensi keperawatan, perawat lebih dahulu menetapkan tujuan atau luaran yang ingin dicapai sesuai kondisi pasien. Komponen dari luaran keperawatan terdiri dari label, ekspektasi, dan kriteria hasil.

Label luaran keperawatan merupakan kondisi, perilaku, dan persepsi yang dapat diubah, diatasi dengan intervensi keperawatan. Ekspektasi adalah penilaian terhadap hasil yang diharapkan tercapai yang terdiri dari 3 kemungkinan, yaitu meningkat, menurun serta membaik. Kriteria hasil adalah karakteristik pasien yang dapat diamati dan diukur perawat serta menjadi dasar untuk menilai pencapaian hasil intervensi. Menurut Standar Luaran Keperawatan Indonesia (SLKI) (PPNI DPP Tim Pokja, 2019) Luaran yang diharapkan pada masalah keperawatan gangguan pertukaran gas yaitu, Pertukaran gas (L.01003) membaik dengan kriteria hasil : tingkat kesadaran meningkat, dispnea menurun, bunyi napas tambahan menurun, takikardia menurun, PCO<sub>2</sub> membaik, PO<sub>2</sub> membaik, Ph arteri membaik.

Perencanaan keperawatan yang diberikan kepada pasien dengan gangguan pertukaran gas sesuai dengan Standar Intervensi Keperawatan Indonesia (SIKI) terdiri dari dua intervensi utama yaitu pemantauan respirasi (I.01014) dan terapi oksigen (I.01026). Adapun intervensi pendukung salah satunya manajemen jalan napas (I.01011) (DPP PPNI Tim Pokja, 2018). (*Tabel perencanaan terdapat pada lampiran*)

#### **4. Implementasi keperawatan**

Implementasi keperawatan merupakan tahap dalam proses keperawatan dengan melaksanakan tindakan yang direncanakan dalam rencana keperawatan. Implementasi keperawatan adalah serangkaian tindakan yang dilaksanakan oleh perawat untuk membantu pasien dari masalah status kesehatan yang dialami menuju status kesehatan yang optimal (Risnawati, dkk., 2023)

Dalam implementasi yang dilaksanakan selama tiga hari terhadap pasien dengan gangguan pertukaran gas diharapkan pasien dapat memenuhi kriteria hasil

yang diharapkan dengan intervensi pemantauan respirasi meliputi : memonitor frekuensi, irama, kedalaman dan upaya napas, memonitor pola napas, (seperti bradipnea, takipnea, hiperventilasi, kussmaul, *cheyne-stokes*, biot, ataksik), memonitor kemampuan batuk efektif, monitor adanya produksi sputum, monitor adanya sumbatan jalan napas, palpasi kesimetrisan ekspansi paru, auskultasi bunyi napas, monitor saturasi oksigen. melakukan intervensi manajemen jalan napas meliputi : mempertahankan kepatenan jalan napas, memposisikan pasien dengan posisi *fowler* selama kurang lebih 15 menit.

## **5. Evaluasi keperawatan**

Evaluasi keperawatan merupakan hasil dari proses keperawatan yang telah dilakukan, dicatat dan disesuaikan dengan setiap diagnosa keperawatan. Evaluasi keperawatan adalah tindakan intelektual untuk proses keperawatan yang lengkap yang lengkap. Evaluasi keperawatan menunjukkan kemurnian diagnosis keperawatan, rencana intervensi, serta implementasinya. Evaluasi sebagai suatu proses mengevaluasi perbandingan status kesehatan pasien secara terencana dan sistematis. Tujuan evaluasi keperawatan adalah untuk mengetahui bagaimana kemampuan klien untuk mencapai tujuan, hal ini bisa dianalisis dengan mengidentifikasi respon pasien terhadap asuhan keperawatan yang telah dilaksanakan, sehingga perawat mampu mengambil keputusan (Risnawati, dkk., 2023).

Evaluasi keperawatan meliputi dua jenis yaitu evaluasi sumatif dan evaluasi formatif. Evaluasi sumatif yaitu evaluasi respon (jangka panjang) terhadap tujuan, bagaimana penilaian terhadap perkembangan kemajuan klien ke arah tujuan atau hasil akhir yang diharapkan. Evaluasi formatif atau dikenal juga dengan evaluasi

proses, yaitu evaluasi terhadap respon yang segera muncul setelah intervensi dilakukan. Evaluasi yang diharapkan menurut Standar Luaran Keperawatan Indonesia tingkat kesadaran meningkat, dispnea menurun, bunyi napas tambahan menurun, takikardia menurun, PCO<sub>2</sub> membaik, PO<sub>2</sub> membaik, Ph Arteri membaik. (PPNI DPP Tim Pokja, 2019)

Format evaluasi yang digunakan adalah SOAP. S (*Subjektif*) yaitu pernyataan atau keluhan yang dari pasien, O (*Objektif*) yaitu data yang diobservasi oleh perawat atau keluarga, A (*Assesment*) yaitu kesimpulan dari data subjektif dan objektif, P (*Planning*) yaitu rencana tindakan yang akan dilakukan analisis.