

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Paru

2.1.1. Anatomi Paru

Paru-paru merupakan salah satu organ vital dalam tubuh manusia yang berperan dalam sistem pernafasan. Salah satu fungsi dari organ ini yaitu tempat terjadinya proses pertukaran gas antara oksigen dan karbondioksida. Menurut American lung association, sistem pernafasan manusia berfungsi untuk menyediakan asupan oksigen secara konsisten agar seluruh system tubuh berfungsi, Organ paru-paru tersusun dari dua bagian yaitu, paru kanan dan paru kiri. Paru-paru kanan mempunyai tiga lobus sedangkan paru-paru kiri mempunyai dua lobus. Adapun lapisan pembungkus paru-paru disebut dengan *pleura*. *Pleura* terbagi menjadi *pleura visceralis* dan *pleura parietal*. *Pleura visceralis* yaitu selaput tipis yang langsung membungkus paru, sedangkan *pleura parietal* yaitu selaput yang menempel pada rongga dada. Diantara kedua *pleura* terdapat rongga yang disebut *cavum pleura* (Nikolić et al., 2018). Menurut Juarfianti (2019) sistem pernafasan manusia dapat dibagi ke dalam sistem pernafasan bagian atas dan pernafasan bagian bawah. Pernafasan bagian atas meliputi hidung, rongga hidung, sinus paranasal, dan faring. Kemudian Pernafasan bagian bawah meliputi laring, trakea, bronkus, bronkiolus dan alveolus paru.

Menurut Alsagaff (2018) sistem pernapasan terbagi menjadi dari dua proses, yaitu inspirasi dan ekspirasi. Inspirasi adalah pergerakan dari atmosfer ke dalam paru, sedangkan ekspirasi adalah pergerakan dari dalam paru ke atmosfer. Agar proses ventilasi dapat berjalan lancar dibutuhkan fungsi yang baik pada otot pernafasan dan elastisitas jaringan paru. Otot-otot pernafasan dibagi menjadi dua yaitu Otot inspirasi yang terdiri atas, otot interkostalis eksterna, sternokleidomastoideus, skalenus dan diafragma. Sedangkan otot-otot ekspirasi adalah rektus abdominis dan interkostalis internus. Pada bagian dalam dari paru-paru terdapat tube bronkial atau *bronchi* yang bercabang- cabang dan ujungnya merupakan alveoli.

Paru manusia terbentuk setelah embrio mempunyai panjang 3 mm. Pembentukan paru di mulai dari sebuah Groove yang berasal dari Foregut. Pada Groove terbentuk dua kantung yang dilapisi oleh suatu jaringan yang disebut Primary Lung Bud. Bagian proksimal foregut membagi diri menjadi 2 yaitu esophagus dan trakea. Pada perkembangan selanjutnya trakea akan bergabung dengan primary lung bud. Primary lung bud merupakan cikal bakal bronchi dan cabang-cabangnya. Bronchial-tree terbentuk saat embrio berumur 16 minggu, sedangkan alveoli baru berkembang setelah bayi lahir dan jumlahnya terus meningkat hingga anak berumur 8 tahun. Alveoli bertambah besar sesuai dengan perkembangan dinding toraks. Jadi, pertumbuhan dan perkembangan paru berjalan terus menerus tanpa terputus sampai pertumbuhan somatic berhenti (Evelyn, 2020). Otot-otot pernafasan dibagi menjadi dua yaitu: Otot inspirasi yang terdiri atas, otot interkostalis eksterna, sternokleidomastoideus, skalenus dan diafragma. Kemudian Otot-otot ekspirasi adalah rektus abdominis dan interkostalis internus (Alsagaff dkk., 2019).

2.1.2. Fisiologi Paru

Paru-paru dan dinding dada adalah struktur yang elastis. Dalam keadaan normal terdapat lapisan cairan tipis antara paru-paru dan dinding dada sehingga paru-paru dengan mudah bergeser pada dinding dada. Tekanan pada ruangan antara paru-paru dan dinding dada berada di bawah tekanan atmosfer (Guyton, 2019). Fungsi utama paru-paru yaitu untuk pertukaran gas antara darah dan atmosfer. Pertukaran gas tersebut bertujuan untuk menyediakan oksigen bagi jaringan dan mengeluarkan karbon dioksida. Kebutuhan oksigen dan karbon dioksida terus berubah sesuai dengan tingkat aktivitas dan metabolisme seseorang, tapi pernafasan harus tetap dapat memelihara kandungan oksigen dan karbon dioksida tersebut (West, 2004).

Udara masuk ke paru-paru melalui sistem berupa pipa yang menyempit (bronchi dan bronkiolus) yang bercabang di kedua belah paru-paru utama (trachea). Pipa tersebut berakhir di gelembung-gelembung paru-paru (alveoli) yang merupakan kantong udara terakhir dimana oksigen dan

karbondioksida dipindahkan dari tempat dimana darah mengalir. Ada lebih dari 300 juta alveoli di dalam paru-paru manusia bersifat elastis. Ruang udara tersebut dipelihara dalam keadaan terbuka oleh bahan kimia surfaktan yang dapat menetralkan kecenderungan alveoli untuk mengempis (McArdle, 2006).

Untuk melaksanakan fungsi tersebut, pernafasan dapat dibagi menjadi empat mekanisme dasar, yaitu: Ventilasi paru, yang berarti masuk dan keluarnya udara antara alveoli dan atmosfer Difusi dari oksigen dan karbon dioksida antara alveoli dan darah Transport dari oksigen dan karbon dioksida dalam darah dan cairan tubuh ke dan dari sel, Pengaturan ventilasi (Guyton, 2019). Pada waktu menarik nafas dalam, maka otot berkontraksi, tetapi pengeluaran pernafasan dalam proses yang pasif. Ketika diafragma menutup dalam, penarikan nafas melalui isi rongga dada kembali memperbesar paru-paru dan dinding badan bergerak hingga diafragma dan tulang dada menutup ke posisi semula. Aktivitas bernafas merupakan dasar yang meliputi gerak tulang rusuk sewaktu bernafas dalam dan volume udara bertambah (Syarifuddin, 2001). Inspirasi merupakan proses aktif kontraksi otot-otot. Inspirasi menaikkan volume intratoraks. Selama bernafas tenang, tekanan intrapleura kira-kira 2,5 mmHg relatif lebih tinggi terhadap atmosfer. Pada permulaan, inspirasi menurun sampai -6mmHg dan paru-paru ditarik ke posisi yang lebih mengembang dan tertanam dalam jalan udara sehingga menjadi sedikit negatif dan udara mengalir ke dalam paru-paru. Pada akhir inspirasi, recoil menarik dada kembali ke posisi ekspirasi dimana tekanan recoil paru-paru dan dinding dada seimbang. Tekanan dalam jalan pernafasan seimbang menjadi sedikit positif sehingga udara mengalir ke luar dari paru-paru (Syarifuddin, 2001). Selama pernafasan tenang, ekspirasi merupakan gerakan pasif akibat elastisitas dinding dada dan paru-paru. Pada waktu otot interkostalis eksternus relaksasi, dinding dada turun dan lengkung diafragma naik ke atas ke dalam rongga toraks, menyebabkan volume toraks berkurang. Pengurangan volume toraks ini meningkatkan tekanan intrapleura maupun tekanan intrapulmonal. Selisih tekanan antara saluran udara dan atmosfer menjadi terbalik, sehingga udara

mengalir keluar dari paru-paru sampai udara dan tekanan atmosfer menjadi sama kembali pada akhir ekspirasi (Price, 2005).

Proses setelah ventilasi adalah difusi yaitu, perpindahan oksigen dari alveol ke dalam pembuluh aliran darah dan berlaku sebaliknya untuk karbondioksida. Difusi dapat terjadi dari daerah yang bertekanan tinggi ke tekanan rendah. Ada beberapa faktor yang berpengaruh pada difusi gas dalam paru yaitu, faktor membran, faktor darah dan faktor sirkulasi. Selanjutnya adalah proses transportasi, yaitu perpindahan gas dari paru ke jaringan dan dari jaringan ke paru dengan bantuan aliran darah (Guyton, 2019). Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi fungsi paru adalah,

1. Usia

Kekuatan otot maksimal pada usia 20-40 tahun dan dapat berkurang sebanyak 20% setelah usia 40 tahun. Selama proses penuaan terjadi penurunan elastisitas alveoli, penebalan kelenjar bronkial, penurunan kapasitas paru.

2. Jenis kelamin

Fungsi ventilasi pada laki-laki lebih tinggi 20-25% dari pada wanita, karena ukuran anatomi paru laki-laki lebih besar dibandingkan wanita. Selain itu, aktivitas laki-laki lebih tinggi sehingga recoil dan compliance paru sudah terlatih, tinggi badan dan berat badan Seorang yang memiliki tubuh tinggi dan besar, fungsi ventilasi parunya lebih tinggi daripada orang yang bertubuh kecil pendek (Guyton, 2019).

2.1.3. Volume dan kapasitas paru

Untuk menguraikan peristiwa dalam siklus paru perlu menggabungkan 2 atau lebih volume pada paru, Perekaman Perubahan Volume Paru-Spirometri Ventilasi paru dapat dipelajari dengan mencatat volume udara yang masuk dan keluar paru, suatu metode yang disebut spirometri. Spirometer ini terdiri atas sebuah drum terbalik yang ditempatkan di atas bak air, dan drum tersebut diimbangi oleh suatu beban. Dalam drum terdapat gas untuk bernapas, biasanya udara atau oksigen; dan sebuah pipa yang menghubungkan mulut dengan ruang gas. Apabila

seseorang bernapas dari dan ke dalam ruang ini, drum akan naik turun, dan terekam pada gulungan kertas yang berputar. Empat volume paru, bila semuanya dijumlahkan, sama dengan volume maksimal paru yang mengembang. Arti dari masing-masing volume ini adalah sebagai berikut.

1. Volume tidal adalah volume udara yang diinspirasi atau diekspirasi setiap kali bernapas normal; besarnya kira-kira 500 ml pada laki-laki dewasa.
2. Volume cadangan inspirasi adalah volume udara ekstra yang dapat diinspirasi setelah dan di atas volume tidal normal bila dilakukan inspirasi kuat; biasanya mencapai 3.000 ml.
3. Volume cadangan ekspirasi adalah volume udara ekstra maksimal yang dapat diekspirasi melalui ekspirasi kuat pada akhir ekspirasi tidal normal; jumlah normalnya adalah sekitar 1.100 ml.
4. Volume residu yaitu volume udara yang masih tetap berada dalam paru setelah ekspirasi paling kuat; volume ini besarnya kira-kira 1.200 ml

Kapasitas Paru Untuk menguraikan peristiwa-peristiwa dalam siklus paru, kadang-kadang perlu menyatukan dua atau lebih volume di atas. Kombinasi seperti itu disebut kapasitas paru. dituliskan berbagai kapasitas paru yang penting, yang dapat diuraikan sebagai berikut.

1. Kapasitas inspirasi sama dengan volume tidal ditambah volume cadangan inspirasi. Ini adalah jumlah udara (kira- kira 3.500 ml) yang dapat dihirup oleh seseorang, dimulai pada tingkat ekspirasi normal dan pengembangan paru sampai jumlah maksimum.
2. Kapasitas residu fungsional sama dengan volume cadangan ekspirasi ditambah volume residu. Ini adalah jumlah udara yang tersisa dalam paru pada akhir ekspirasi normal (kira- kira 2.300 ml).
3. Kapasitas vital sama dengan volume cadangan inspirasi ditambah volume tidal dan volume cadangan ekspirasi. Ini adalah jumlah udara maksimum yang dapat dikeluarkan seseorang dari paru, setelah terlebih

dahulu mengisi paru secara maksimum dan kemudian mengeluarkan sebanyak-banyaknya (kira-kira 4.600 ml).

4. Kapasitas paru total adalah volume maksimum yang dapat mengembangkan paru sebesar mungkin dengan inspirasi sekuat mungkin (kira-kira 5.800 ml); jumlah ini sama dengan kapasitas vital ditambah volume residu. Volume dan kapasitas seluruh paru pada wanita kira-kira 20 sampai 25 persen lebih kecil daripada pria, dan lebih besar lagi pada orang yang atletis dan bertubuh besar daripada orang yang bertubuh kecil dan astenis

Yang di sebut kapasitas paru, Menurut Guyton (2019) volume paru terbagi menjadi 4 bagian, yaitu:

1. Kapasitas Inspirasi, sama dengan volume tidal + volume cadangan inspirasi. Besarnya ± 3500 ml, dan merupakan jumlah udara yang dapat dihirup seseorang mulai pada tingkat ekspirasi normal dan mengembangkan paru sampai jumlah maksimum.
2. Kapasitas Residu Fungsional, sama dengan volume cadangan inspirasi + volume residu. Besarnya ± 2300 ml, dan merupakan besarnya udara yang tersisa dalam paru pada akhir eskpirasi normal.
3. Kapasitas Vital, sama dengan volume cadangan inspirasi + volume tidal + volume cadangan ekspirasi. Besarnya ± 4600 ml, dan merupakan jumlah udara maksimal yang dapat dikeluarkan dari paru, setelah terlebih dahulu mengisi paru secara maksimal dan kemudian mengeluarkannya sebanyak-banyaknya.
4. Kapasitas Paru Total, sama dengan kapasitas vital + volume residu. Besarnya ± 5800 ml, adalah volume maksimal dimana paru dikembangkan sebesar mungkin dengan inspirasi paksa. Volume dan kapasitas seluruh paru pada wanita $\pm 20 - 25\%$ lebih kecil daripada pria, dan lebih besar pada atlet dan orang yang bertubuh besar daripada orang yang bertubuh kecil dan astenis (Guyton, 2019). Terjadinya penyumbatan tekanan dalam alveoli yang disebabkan oleh tegangan permukaan apabila aliran udara yang berasal dari alveoli paru di

hambat, maka tegangan permukaan cenderung menyebabkan alveoli kolaps yang akhirnya menciptakan tekanan positif dalam alveoli, yang berusaha mendorong udara keluar, jumlah tekanan dalam alveolus yang terbentuk dengan cara ini dapat di hitung dengan rumus :

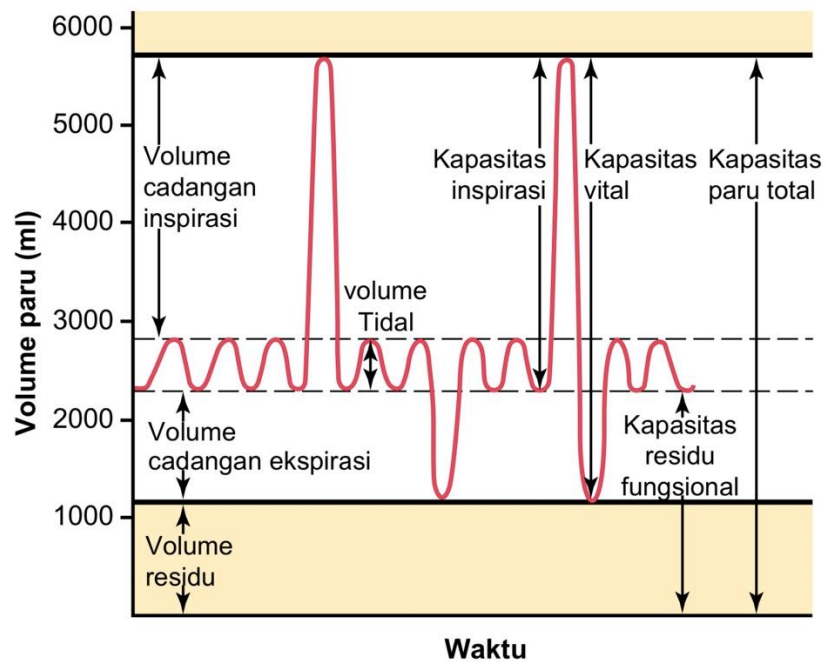
$$\text{tekanan} = \frac{2 \times \text{tekanan surfaktan}}{\text{radius alveolus}}$$

Untuk alveolus dengan ukuran rata-rata dan dengan radius sekitar 100 μ m serta terlapisi oleh surfaktan normal, maka perhitungan ini menjadi sekitar 4 cm tekanan udara (3mm Hg). Jika alveoli terlapisi dengan murni tanpa adanya surfaktan, perhitungan tekanannya akan menjadi 18cm; 4,5 kali lebih besar, jadi dapat di tarik kesimpulan bahwa pentingnya surfaktan dalam menurunkan tegangan permukaan alveolus oleh karenanya juga menurunkan usaha yang di perlukan otot pernapasan untuk ekspansi paru. (Guyton, 2019)

2.1.4. Klasifikasi nilai KVP dan VEP1

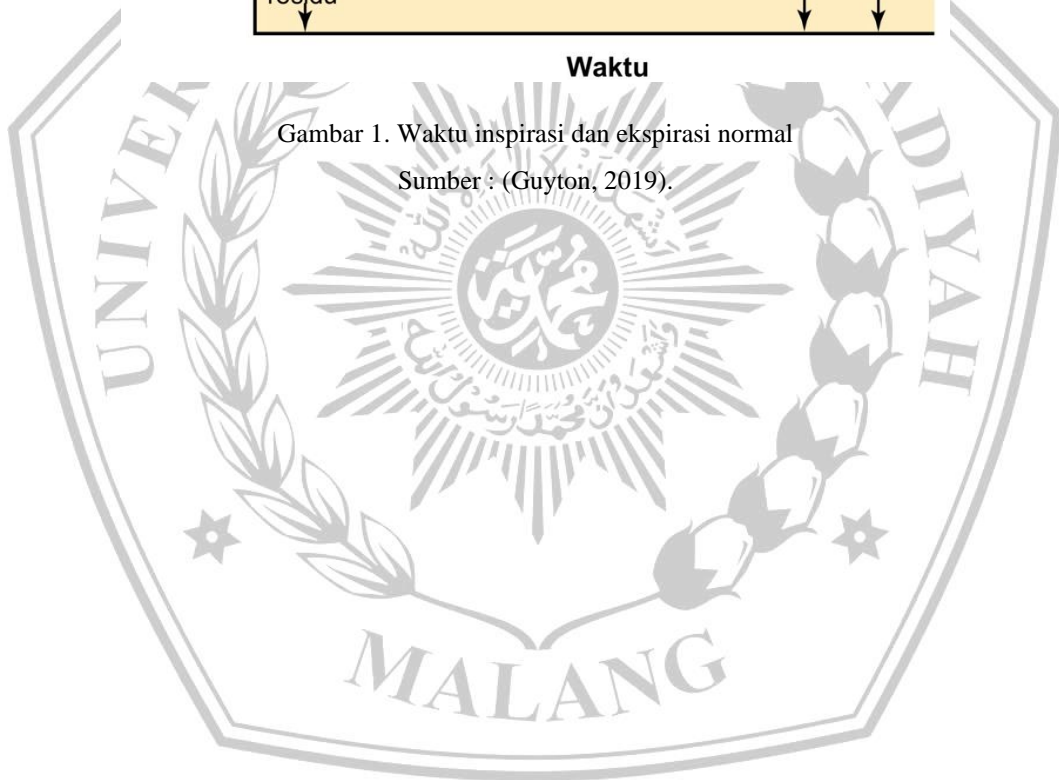
Faktor utama yang mempengaruhi kapasitas vital adalah bentuk anatomi tubuh, posisi selama pengukuran kapasitas vital, kekuatan otot pernafasan dan pengembangan paru dan rangka dada. Volume udara normal dalam paru bergantung pada bentuk dan ukuran tubuh. Posisi tubuh juga mempengaruhi volume dan kapasitas paru, biasanya menurun bila berbaring, dan meningkat bila berdiri. Perubahan pada posisi ini disebabkan oleh dua faktor, yaitu kecenderungan isi abdomen menekan ke atas melawan diafragma pada posisi berbaring dan peningkatan volume darah paru pada posisi berbaring, yang berhubungan dengan pengecilan ruang yang tersedia untuk udara dalam paru (Guyton, 2019).

Berdasarkan nilai-nilai diatas fungsi paru dapat digolongkan menjadi dua yaitu gangguan fungsi paru obstruktif (hambatan aliran udara) dan restriktif (hambatan pengembangan paru). Seseorang dianggap mempunyai gangguan fungsi paru obstruktif bila nilai VEP1/KVP kurang dari 70% dan menderita gangguan fungsi paru restriktif bila nilai kapasitas vital kurang dari 80% dibanding dengan nilai standar (Alsagaff dkk., 2015).



Gambar 1. Waktu inspirasi dan ekspirasi normal

Sumber : (Guyton, 2019).



2.2. Konsep Penyakit Paru Obstruktif Kronis (PPOK)

2.2.1. Pengertian Penyakit Paru Obstruktif Kronis

The Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease atau GOLD Menjelaskan bahwa Penyakit Paru Obstruktif Kronis (PPOK) sebagai “penyakit yang umum, dapat dicegah dan diobati yang ditandai dengan gejala pernapasan persisten dan keterbatasan saluran napas karena kelainan saluran napas dan alveolar umumnya disebabkan paparan partikel gas berbahaya yang terus-menerus”. kondisi ini lah yang berkembang dari waktu ke waktu, meskipun tingkat perkembangannya sangat heterogen dan bervariasi tak terduga dari satu individu ke individu lainnya (GOLD, 2024).

GOLD 2024 menjelaskan bahwa PPOK merupakan penyakit yang ditandai dengan hambatan aliran udara di saluran napas (paru-paru) yang tidak sepenuhnya reversibel, yang terjadi terus menerus bersifat progresif, serta berhubungan dengan respons inflamasi kronis pada saluran pernapasan dan paru-paru terhadap partikel atau gas yang beracun sehingga dapat menyebabkan penurunan saturasi oksigen pada tubuh (GOLD, 2024). Penyakit PPOK merupakan gangguan penyakit paru yang berkaitan dengan bronchitis kronis dan emfisema. PPOK adalah suatu kondisi yang ditandai dengan obstruksi napas yang membatasi aliran udara dan menghambat ventilasi (Yu et al., 2023). PPOK masuk dalam peringkat ke-10 dari penyakit mematikan dan tidak menular di rumah sakit (Kemenkes RI, 2019). PPOK berkaitan juga dengan bronchitis kronis dan emfisema, yang merupakan penyakit paru kronik, ditandai oleh hambatan aliran udara di saluran napas, bersifat progressif nonreversibel atau reversibel parsial (Nazhira et al., 2021).

Dari beberapa pengertian diatas, PPOK merupakan penyakit paru yang berlangsung lama bersifat progresif dan persisten ditandai dengan hambatan udara di saluran napas akibat terpapar oleh gas atau partikel berbahaya.

2.2.2. Tanda dan Gejala Penyakit Paru Obstruktif Kronis

Gejala mungkin ringan pada awalnya, dimulai dengan batuk intermiten dan sesak napas. Seiring perkembangannya, gejala dapat menjadi lebih konstan sehingga dapat menjadi semakin sulit untuk bernapas (Nyström et al., 2023). Gejala PPOK berdasarkan (GOLD, 2024) sebagai berikut:

1. Sesak napas

Rasa sesak di dada merupakan gejala yang dapat bervariasi antar hari, dan selama satu hari. Alternatifnya, wheeze inspirasi atau ekspirasi yang luas dapat ditemukan pada auskultasi. Rasa sesak di dada sering terjadi setelah aktivitas, tidak terlokalisasi dengan baik, bersifat otot, dan mungkin timbul akibat kontraksi isometrik otot intercostal (GOLD, 2024).

2. Batuk

Batuk kronis merupakan gejala pertama PPOK dan sering kali diabaikan oleh pasien, Batuk sebagai akibat diharapkan dari merokok dan paparan dari lingkungan. Pada awalnya, batuk mungkin hanya sebentar-sebentar, namun kemudian dapat muncul setiap hari. (GOLD, 2024).

3. Dahak

Produksi sputum merupakan lendir dahak yang kental dalam jumlah kecil saat batuk. Produksi dahak yang teratur selama tiga bulan atau lebih dalam dua tahun berturut-turut. Produksi sputum seringkali sulit dievaluasi karena pasien lebih memilih menelan sputum dibandingkan mengeluarkannya, sebuah kebiasaan yang dipengaruhi oleh variasi budaya dan jenis kelamin. Selain itu, produksi sputum dapat terjadi secara intermiten (GOLD, 2024).

4. Kelelahan

Kelelahan adalah perasaan subjektif lelah atau letih, gejala ini paling umum dan menyusahkan yang dialami oleh penderita PPOK. Orang dengan PPOK menggambarkan kelelahan mereka sebagai perasaan “kelelahan umum” atau perasaan “kehabisan energi”. Kelelahan

berdampak pada kemampuan pasien untuk melakukan aktivitas sehari-hari dan kualitas hidup mereka (GOLD, 2024).

5. Suara ronkhi

Ronkhi merupakan jenis suara yang bersifat kontiniu, pitch rendah, mirip seperti *Wheeze*. Tetapi dalam ronchi jalan udara lebih besar, atau sering disebut *coarse ratling sound* (MacNee, 2019).

2.2.3. Pemeriksaan Diagnostik Penyakit Paru Obstruktif Kronis

Menurut Muttaqin (2018) pemeriksaan diagnostik yang dilakukan pada pasien PPOK sebagai berikut:

- a. Pengukuran fungsi paru
 - 1) Kapasitas inspirasi menurun
 - 2) Volume residu meningkat
 - 3) Forced expiratory volume in one second (FEV1) adalah besarnya udara yang diekspirasi dalam satu detik, nilai fev1 selalu menurun sama dengan derajat obstruksi progresif penyakit paru obstruktif kronis.
 - 4) Forced vital capacity (FVC) adalah besarnya udara yang diekspirasi dalam satu tarikan napas, nilai fvc awalnya normal sampai menurun.
- b. Pemeriksaan radiologi thoraks foto
- c. Pemeriksaan radiologi menunjukkan adanya hiperinflasi paru, pembesaran
- d. jantung dan bendungan area paru
- e. Pemeriksaan bronkhogram
- f. Pemeriksaan bronkhogram menunjukkan dilatasi bronkus, kolap bronkhiale pada ekspirasi kuat
- g. Pemeriksaan sputum
- h. Pemeriksaan sputum merupakan pemeriksaan gram kuman/kultur adanya infeksi campuran. Kuman patogen yang biasa ditemukan yaitu streptococcus pneumoniae, hemophylus influenzae, dan moraxella catarrhalis.

2.2.4. Penatalaksanaan Penyakit Paru Obstruktif Kronis

Menurut Ikawati, (2016) tujuan dilakukan terapi pada pasien PPOK adalah untuk memperbaiki keadaan obstruksi kronis, mengatasi dan mencegah eksaserbasi akut, menurunkan kecepatan perkembangan penyakit, meningkatkan keadaan fisik, dan psikologis pasien sehingga dapat melakukan kegiatan sehari-hari. Melakukan penatalaksanaan pada PPOK yaitu dengan terapi non-farmakologis dan terapi farmakologis. Terapi non-farmakologi antara lain seperti berhenti merokok, rehabilitasi, melakukan aktivitas fisik, dan vaksinasi. Penghentian merokok merupakan hal yang penting karena hal tersebut dapat menurunkan gejala, dan meningkatkan kualitas hidup penderita. Selain itu, perlu menghindari polusi udara dan menjaga kebersihan untuk mencegah infeksi. Terapi nonfarmakologis lainnya yang perlu diberikan pada pasien PPOK adalah pemberian vaksinasi influenza. Pemberian vaksin ini terbukti dapat mengurangi gangguan serius dan kematian akibat PPOK sampai 50 % (Ikawati, 2016).

Untuk terapi farmakologi yang diberikan untuk pasien PPOK adalah sebagai berikut:

a. Bronkodilator

Bronkodilator merupakan pengobatan simptomatik utama pada PPOK. Obat ini biasanya digunakan sesuai kebutuhan untuk melonggarkan jalan napas ketika terjadi serangan, atau secara regular untuk mencegah kekambuhan atau mengurangi gejala (Ikawati, 2016).

b. Antibiotik

Sebagian besar eksaserbasi akut PPOK disebabkan oleh infeksi, baik infeksi virus atau bakteri. Data menunjukkan bahwa sedikitnya 80 % eksaserbasi akut PPOK disebabkan oleh infeksi. Dari infeksi ini 40-50% disebabkan oleh bakteri, 30 % disebabkan oleh virus, dan 5-10 % tidak diketahui bakteri penyebabnya. Karena itu, antibiotik merupakan salah satu obat yang sering digunakan dalam penatalaksanaan PPOK. Contoh antibiotik yang sering digunakan adalah penicillin (Ikawati, 2016).

c. Mukolitik

Tidak diberikan secara rutin. Hanya digunakan sebagai pengobatan simptomatik bila terdapat dahak yang lengket dan kental. Contohnya : glycerylguaiacolate, acetylcysteine (Saftarina et al., 2017).

d. Anti inflamasi Pilihan utama bentuk metilprednisolon atau prednison. Untuk penggunaan jangka panjang pada PPOK stabil hanya bila uji steroid positif. Pada eksaserbasi dapat digunakan dalam bentuk oral atau sistemik (Saftarina et al., 2017).

e. Terapi oksigen jangka panjang Pemberian oksigen dalam jangka panjang akan memperbaiki PPOK disertai kenaikan toleransi latihan. Biasanya di berikan pada pasien hipoksia yang timbul pada waktu tidur atau waktu latihan (Wahid & Suprpto, 2013)

2.2.5. Klasifikasi PPOK

Dalam *The Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease* diklasifikasikan menjadi 4 GOLD STAGE (GOLD, 2024) yang terdiri dari:

1) *GOLD Stage 1*, FEV₁ ≥80% (ringan)

Keterbatasan aliran udara ringan dan kadang-kadang, tetapi tidak selalu, batuk kronis dan produksi dahak (GOLD, 2024). Pada tahap ini, individu mungkin tidak menyadari bahwa fungsi parunya tidak normal (Agustí et al., 2023).

2) *GOLD Stage 2*, FEV-1 50-79% (sedang)

Keterbatasan aliran udara yang memburuk, dengan sesak napas biasanya berkembang (GOLD, 2024). Ini adalah tahap di mana pasien biasanya mencari pertolongan medis karena gejala pernapasan kronis atau eksaserbasi penyakit mereka (Ribeiro Moço et al., 2023).

3) *GOLD Stage 3*, FEV-1 30-49% (berat)

Pemburukan lebih lanjut dari keterbatasan aliran udara, sesak napas yang lebih parah, penurunan kapasitas olahraga, dan eksaserbasi berulang yang berdampak pada kualitas hidup pasien (GOLD, 2024) .

4) *GOLD Stage 4*, $30\% < FEV_1 \leq 30\%$ (sangat berat)

Keterbatasan aliran udara yang parah ditambah gagal napas kronis. Pasien mungkin mengalami *COPD* Sangat Berat (Tahap IV) bahkan jika FEV_1 diperkirakan $>30\%$, kapan pun komplikasi ini muncul. Pada tahap ini, kualitas hidup sangat terganggu dan eksaserbasi dapat mengancam jiwa (GOLD, 2024).

2.3. Diagnosa Keperawatan

Diagnosa keperawatan yang muncul pada pasien dengan gagal nafas menurut (PPNI, 2020) adalah :

1. Bersihan Jalan Nafas Tidak Efektif (D.0001) berhubungan dengan adanya sekret
2. Gangguan Pertukaran Gas (D.0003) berhubungan dengan perubahan membrane alveolus-kapiler
3. Gangguan Penyapihan Ventilator (D.0002) berhubungan dengan hambatan upaya napas



Tabel 1. Rencana Keperawatan

Diagnosa Keperawatan/Masalah Kolaborasi	Rencana Keperawatan	
	Tujuan dan Kriteria Hasil	Intervensi Keperawatan
<p>BERSIHAN JALAN NAFAS TIDAK EFEKTIF</p> <p>Fisiologis</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Spasme jalan napas ▪ Hipersekresi jalan napas ▪ Disfungsi neuromuskuler ▪ Benda asing dalam jalan napas ▪ Adanya jalan napas buatan ▪ Sekresi yang tertahan ▪ Hiperplasia dinding jalan napas ▪ Proses infeksi ▪ Respon alergi ▪ Efek agen farmakologia (mis. anastesi) <p>Situasional</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Perokok aktif ▪ Perokok pasif ▪ Terpajan polutan 	<p>Setelah dilakukan asuhan keperawatan selama 1x24 jam, maka Bersihan Jalan Nafas meningkat dengan kriteria hasil :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Batuk efektif meningkat 2. Produksi sputum menurun 3. Mengi menurun 4. Frekuensi nafas membaik 5. Pola nafas membaik 	<p>Manajemen Jalan Nafas</p> <p>Observasi</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Monitor pola napas (frekuensi, kedalaman, usaha) ▪ Monitor bunyi napas tambahan (mis. Gurgling, mengi, weezing, ronkhi kering) ▪ Monitor sputum (jumlah, warna, aroma) <p>Terapeutik</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Pertahankan kepatenan jalan napas dengan head-tilt dan chin-lift (jaw-thrust jika curiga trauma cervical) ▪ Posisikan semi-Fowler atau Fowler ▪ Berikan minum hangat ▪ Lakukan fisioterapi dada, jika perlu ▪ Lakukan penghisapan lendir kurang dari 15 detik ▪ Lakukan hiperoksigenasi sebelum ▪ Penghisapan endotrakeal ▪ Keluarkan sumbatan benda padat ▪ Berikan oksigen, <i>jika perlu</i> <p>Edukasi</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Anjurkan asupan cairan 2000 ml/hari, jika tidak kontraindikasi. ▪ Ajarkan teknik batuk efektif <p>Kolaborasi</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Kolaborasi pemberian bronkodilator, ekspektoran, mukolitik, <i>jika perlu.</i>

2.3.1. Web Of Caution

