

BAB II

TINJAUAN TEORI

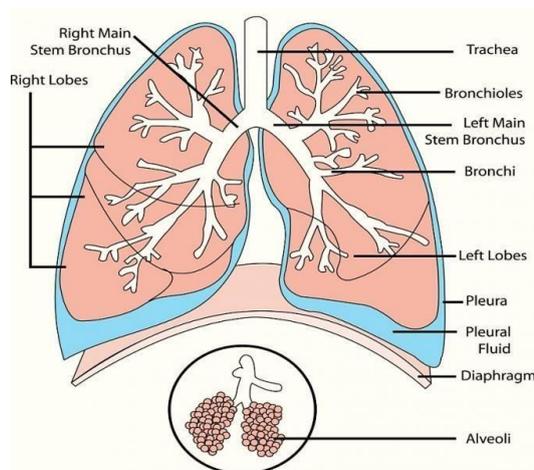
A. Konsep Dasar Penyakit Tuberkulosis Paru

1. Pengertian

Tuberkulosis (TB) adalah penyakit infeksi yang disebabkan oleh bakteri *Mycobacterium tuberculosis* dan dapat ditularkan secara langsung. Kasus TB yang paling banyak ditemukan adalah TB paru sedangkan TB ekstrapulmonar menempati sebagian kecil. Akhir-akhir ini TB termasuk 10 besar penyebab kematian di dunia (Damanik et al., 2023).

Penyakit Tuberculosis (TB) merupakan suatu penyakit infeksi kronis atau menahun dan menular langsung yang disebabkan oleh bakteri *mycobacterium tuberculosis*. Biasanya penyakit ini menyerang paru-paru dan tidak memandang usia dan jenis kelamin. Bakteri ini merupakan bakteri basil yang sangat kuat sehingga memerlukan waktu lama untuk mengobatinya dan ini lebih sering menginfeksi organ paru-paru dibandingkan bagian lain dari tubuh manusia, sehingga selama ini kasus tuberkulosis yang sering terjadi di Indonesia adalah kasus tuberkulosis paru (Rasyid & Heryawan, 2023)

2. Anatomi Fisiologi Paru-Paru



Gambar 2.1 Struktur Paru-Paru (Pratiwi, 2020)

Paru-paru adalah struktur yang terletak dalam rongga thoraks berfungsi memberikan tempat untuk volume paru-paru saat bernapas, sehingga rongga thoraks tidak tertekan oleh paru-paru yang mengembang saat melakukan inspirasi. Rongga thoraks dapat diperbesar melalui dua cara, yaitu pergerakan otot diafragma yang bergerak naik dan turun, serta dengan mengangkat dan menurunkan tulang rusuk untuk menambah dan mengurangi diameter anteroposterior rongga thoraks.

Paru-paru memiliki sifat elastis yang memungkinkan mereka mengembang dan mengempis seperti balon, serta mengeluarkan udara melalui trakea ketika tidak ada tekanan yang menjaga agar tetap membesar. Paru-paru sebelah kanan terdiri dari tiga lobus, sedangkan paru-paru sebelah kiri memiliki dua lobus. Ukuran paru-paru kiri lebih kecil karena ruang yang diperlukan oleh jantung di bagian tubuh ini.

Lapisan yang mengelilingi paru-paru dikenal sebagai pleura, yang berfungsi untuk melindungi paru-paru dan memfasilitasi gerakan saat bernapas. Trakea adalah saluran yang membawa udara ke paru-paru. Trakea kemudian terbagi menjadi dua tabung yang dinamakan bronkus, yang selanjutnya cabang menjadi saluran yang lebih kecil yang disebut bronkiol. Di ujung cabang kecil ini terdapat kantung udara yang disebut alveoli. Di bawah paru-paru, otot diafragma memisahkan area dada dari abdomen (Yuliwardana, 2020)

3. Klasifikasi

a. Klasifikasi tuberkulosis dari sistem lama

- 1) Pembagian secara patologis
 - a) Tuberkulosis primer (*childhood* tuberkulosis)
 - b) Tuberkulosis post-primer (*adult* tuberkulosis)
- 2) Pembagian secara aktivitas radiologis tuberkulosis paru (*kochpulmonum*) aktif, non aktif dan *quiescent* (bentuk aktif yang membunuh)
- 3) Pembagian secara radiologis (luas lesi)
 - a) Tuberkulosis minimal

- b) Moderately advanced tuberculosis
 - c) Far advanced tuberculosis
- b. Klasifikasi menurut *American Thoracic Society*:
- 1) Kategori 0 : individu dalam kategori ini tidak pernah terpajan terhadap bakteri penyebab tuberculosis dan tidak terinfeksi. Mereka memiliki riwayat kontak yang negatif dan hasil tes tuberkulin juga negatif. Ini menunjukkan bahwa individu tersebut tidak memiliki risiko untuk mengembangkan TB, baik secara aktif maupun laten.
 - 2) Kategori 1 : pada kategori ini, individu telah terpajan terhadap tuberculosis, tetapi tidak ada bukti bahwa mereka terinfeksi. Meskipun ada riwayat kontak positif dengan seseorang yang terinfeksi TB, hasil tes tuberkulin menunjukkan negatif. Ini berarti bahwa meskipun individu tersebut telah terpapar, sistem kekebalan tubuh mereka tidak menunjukkan respons yang cukup untuk mengindikasikan adanya infeksi aktif atau laten.
 - 3) Kategori 2 : terinfeksi tuberculosis, tetapi tidak sakit, testuberculin positif, radiologis dan sputum negatif
 - 4) Kategori 3 : mencakup individu yang terinfeksi tuberculosis tetapi tidak menunjukkan gejala penyakit aktif. Dalam kategori ini, individu memiliki hasil tes tuberkulin yang positif, yang menunjukkan bahwa mereka telah terpapar bakteri TB dan sistem kekebalan tubuh mereka telah merespons. Meskipun terinfeksi, individu ini tidak memiliki tanda atau gejala klinis yang menunjukkan bahwa mereka menderita TB aktif, seperti batuk yang berkepanjangan, demam, atau penurunan berat badan.
- c. Klasifikasi di Indonesia dipakai berdasarkan kelainan klinis radiologis dan makrobiologis:
- 1) Tuberculosis paru
 - 2) Bekas tuberculosis paru
 - 3) Tuberculosis paru tersangka, yang terbagi dalam:

- a) TB tersangka yang diobati: sputum BTA(-), tetapi tanda-tanda lain positif
 - b) TB tersangka yang tidak diobati: sputum BTA negatif dan tanda-tanda lain juga meragukan
- d. Klasifikasi Tuberkulosis WHO 1991 dibagi menjadi empat kategori
- 1) Kategori 1, disesuaikan
 - a) Kasus baru positif sputum
 - b) Kasus baru tuberkulosis berat
 - 2) Kategori 2, indikasi :
 - a) Kasus kambuh
 - b) Kasus sputum positif BTA gagal
 - 3) Kategori 3, indikasi:
 - a) Kasus BTA negatif dengan kelainan paru yang signifikan
 - b) Kasus ekstra paru selain di atas kategori kasus tuberkulosis

4. Etiologi

Penyakit Tuberkulosis paru adalah penyakit yang disebabkan oleh bakteri *Mycobacterium Tuberculosis* yang mana menyerang saluran pernapasan bagian bawah dengan tidak ditemukan gejala atau keluhan sampai timbul gejala seperti batuk yang lebih dari 3 minggu atau lebih yang dapat diakui dengan keluhan batuk berdahak hingga berdarah sesak napas, badan lemas, nafsu makan menurun, berat badan menurun, malaise, berkeringat di malam hari tanpa beraktivitas fisik dan demam disertai meriang lebih dari satu bulan (Ratna et al., 2023)

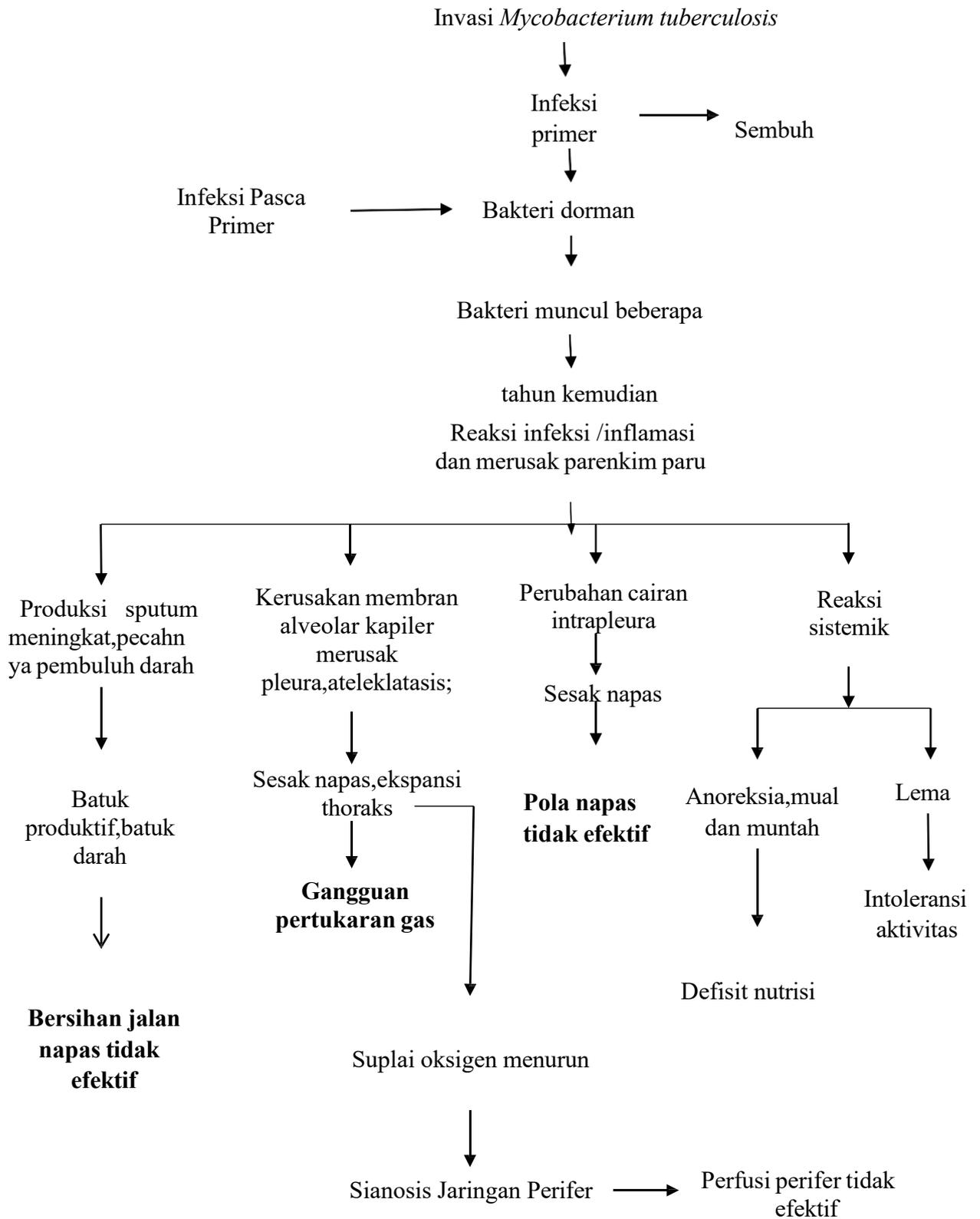
5. Patofisiologi

Jika seseorang menghirup bakteri Tuberkulosis, bakteri akan masuk ke alveoli melalui jalan pernapasan. Alveoli merupakan tempat bakteri berkumpul dan berkembang biak. Tuberkulosis juga dapat masuk ke bagian tubuh lain melalui sistem limfa dan cairan tubuh, seperti ginjal, tulang, korteks serebri dan bagian lain dari paru-paru (lobus atas). Sistem kekebalan dan sistem imun tubuh akan merespon dengan melakukan reaksi inflamasi. Bakteri ditekan oleh fagosit dan tuberkulosis limfosit

menghancurkan bakteri dan jaringan normal. Reaksi ini dapat menyebabkan menumpuknya eksudat di alveoli, yang dapat menyebabkan bronkopneumonia. Infeksi awal biasanya muncul dalam waktu dua hingga sepuluh minggu setelah terpapar bakteri.

Setelah seseorang menghirup *Mycobakterium tuberculosis*, kemudian masuk melalui mukosiliar saluran pernapasan, akhirnya basil TB sampai ke alveoli (paru), kuman mengalami multiplikasi di dalam paru-paru disebut dengan Focus Ghon, melalui kelenjar limfe basil mencapai kelenjar limfe hilus. Focus Ghon dan limfe denopati hilus membentuk kompleks primer. Melalui kompleks primer inilah basil dapat menyebar melalui pembuluh darah sampai ke seluruh tubuh. *Mycobakterium tuberculosis* yang mencapai permukaan alveoli biasanya di inhalasi sebagai suatu unit yang terdiri dari satu sampai tiga basil karena gumpalan yang lebih besar cenderung tertahan di rongga hidung dan tidak menyebabkan penyakit. Setelah berada di ruang alveolus di bagian bawah lobus atau bagian atas lobus bakteri *Mycobakterium tuberculosis* ini membangkitkan reaksi peradangan. Leukosit polimorfonuklear tampak pada tempat tadi dan memfagosit bakteri tetapi tidak membunuh organisme tersebut. Sesudah hari pertama maka leukosit diganti oleh makrofag. Alveoli yang terserang akan mengalami konsolidasi dan timbul gejala – gejala pneumonia akut. Pneumonia seluler ini dapat sembuh dengan sendirinya tanpa menimbulkan kerusakan jaringan paru atau biasa dikatakan proses dapat berjalan terus dan bakteri terus difagosit atau berkembang biak di dalam sel. Bakteri juga menyebar melalui kelenjar limfe regional (Asiva Noor Rachmayani, 2015).

6. Pathway



Bagan 2.1 Pathway Tuberkulosis Paru (Wijaya,2020)

7. Manifestasi Klinis

TB dapat berkembang secara bertahap dan bervariasi. Salah satu gejala utama tuberkulosis paru adalah batuk parah yang berlangsung selama minimal tiga minggu, sakit dada, batuk darah atau dahak dari paru-paru dan sesak napas. Gejala TB yang lebih umum antara lain penurunan berat badan, kehilangan nafsu makan, mual dan muntah, energi rendah atau kelelahan, demam dan infeksi, dan keringat pada malam hari. Orang dengan TB laten tidak memiliki gejala atau merasa sakit (Ratna et al., 2023)

8. Pemeriksaan Penunjang

Pemeriksaan penunjang Menurut (Adolph, 2022), ada beberapa pemeriksaan penunjang yang dapat dilakukan pada pasien TB paru untuk membantu diagnosis. Secara khusus.

- a. Kultur dahak: untuk memastikan bahwa *Mycrobacterium tuberculosis* berada dalam tahap aktif.
- b. Ziehl-Neelsen (pewarnaan basil tahan asam pada apusan cairan tubuh): AFB positif.
- c. Tes kulit (PPD, Mantoux, Tinea, patch Vollmer): Reaksi positif (area indurasi ≥ 10 mm, terjadi 48-72 jam setelah injeksi antigen intradermal) menunjukkan infeksi lama dan adanya antibodi. Akan tetapi, hal itu tidak menunjukkan penyakit aktif.
- d. Rontgen dada: dapat memperlihatkan infiltrat kecil pada lesi paru dini, kalsifikasi pada lesi primer yang membaik, atau efusi pleura. Perubahan yang menunjukkan bentuk tuberkulosis yang lebih parah mungkin mencakup depresi dan area berserat.
- e. Histologi atau kultur jaringan (termasuk bilas lambung, urin, cairan serebrospinal, biopsi kulit): *Mycrobacterium tuberculosis* positif.
- f. Biopsi jarum jaringan paru-paru: Granuloma TB positif, adanya sel besar menunjukkan nekrosis.

- g. Elektrolit: mungkin abnormal tergantung pada lokasi dan tingkat keparahan infeksi. Misalnya, pada tuberkulosis paru progresif kronis, hiponatremia dapat terjadi, yang menyebabkan retensi cairan.
- h. ABG: mungkin abnormal tergantung pada lokasi, berat dan cedera paru sisa.
- i. Bronkogram adalah tes khusus untuk mendeteksi kerusakan pada bronkus dan paru-paru yang disebabkan oleh tuberkulosis.
- j. Darah: Leukositosis, peningkatan LED (Light Emitting Diode)
- k. Tes fungsi paru: Penurunan KV penurunan (Kapasitas Vital), peningkatan ruang mati, peningkatan TLC (Total Lung Capacity) volume udara maksimum yang dapat ditampung oleh paru-paru, dan penurunan saturasi O₂ merupakan akibat sekunder akibat fibrosis/infiltrasi parenkim paru dan penyakit pleura.

9. Penatalaksanaan Medis

Tujuan pengobatan tuberkulosis adalah untuk menyembuhkan pasien dan mencegah kematian. Mencegah terulangnya penyakit tuberkulosis, memutus rantai penularan, dan mencegah timbulnya resistensi bakteri terhadap OAT (Obat Anti Tuberkulosis).

Beberapa jenis obat yang dapat diberikan pada pasien TB yaitu :

- a. Obat lini pertama :
Isoniazid atau INH (Nyzaid), rifampisin (Rifadin), Pirazinamid dan etambutol (Myambutol) diberikan setiap 8 minggu dan dilanjutkan selama 4-7 bulan.
- b. Obat lini kedua :
Capreomine (Capastat), Ethionamide (Trecatol), Sodium para-aminosalicylate, Cycloserine (Cerrromycin) Pengobatan tetap dibagi menjadi dua fase :

- 1) Pada fase pengobatan intensif (tahap awal), diberikan 4-5 jenis obat antituberkulosis setiap hari (selama 2-3 bulan) dengan tujuan sebagai berikut:
 - a) Mencapai konversi sputum yang cepat
 - b) Menghilangkan gejala tuberkulosis dan mencegah efek lebih lanjut dari penyakit tuberkulosis 17
 - c) Mencegah munculnya resistensi obat
- 2) Pada fase lanjutan, hanya diberikan dua obat saja selama 4-7 bulan atau secara berkala untuk mencapai tujuan berikut:
 - a) Membasmi bakteri yang masih tersisa
 - b) Mencegah kekambuhan, dengan dosis yang disesuaikan dengan kebugaran fisik yang ditentukan berdasarkan: Berat diatur di bawah 33kg, 33-50kg, dan di atas 50kg (Rika Widianita, 2023)

10. Pencegahan

Vaksin BCG (*Bacillus Calmette-Guerin*) merupakan langkah pertama menuju pencegahan tuberkulosis. Jika ada riwayat keluarga tuberkulosis paru, vaksinasi BCG dianjurkan. Anda juga dapat mencegah TB paru dengan mengenakan masker saat berada di tempat ramai atau saat anda bersentuhan dengan seseorang yang menderita TB paru. Tindakan pencegahan penularan TB paru antara lain:

- a. Bila Anda bersin, batuk atau tertawa, sebaiknya tutup mulut dengan tisu lalu buang tisu tersebut segera setelah digunakan
- b. Jangan meludahkan atau membuang lendir sembarangan
- c. Bukalah pintu dan jendela rumah anda setiap saat untuk masuknya udara dan sinar matahari serta menjaga sirkulasi udara
- d. Penderita TB yang belum dinyatakan sembuh oleh dokter tidak boleh tidur sekamarnya dengan orang lain (Rika Widianita, 2023)

B. Konsep Kebutuhan Dasar Manusia Pada Gangguan Oksigenasi

1. Pengertian Oksigenasi

Oksigen adalah gas esensial yang diperlukan untuk kelangsungan hidup, yang didistribusikan ke sel-sel tubuh melalui sistem pernapasan dan sistem kardiovaskuler. Proses oksigenasi merujuk pada penambahan O_2 ke dalam sistem, baik secara kimia maupun fisika. Oksigen (O_2) sendiri adalah gas yang tidak berwarna dan tidak berbau, namun sangat vital dalam proses metabolisme sel. Selama proses ini, oksigen digunakan untuk menghasilkan energi, air dan karbon dioksida sebagai produk sampingan. Namun, jika kadar karbon dioksida (CO_2) dalam tubuh meningkat melebihi batas normal, hal ini dapat berdampak signifikan terhadap fungsi sel (Wahit & Nurul, 2022).

Kebutuhan oksigenasi adalah salah satu kebutuhan dasar manusia yang krusial untuk mendukung metabolisme sel, menjaga kelangsungan hidup, serta mendukung aktivitas berbagai organ. Tanpa pasokan oksigen yang cukup dalam waktu tertentu, sel-sel tubuh dapat mengalami kerusakan permanen, yang pada akhirnya dapat berujung pada kematian. Otak, sebagai organ yang sangat sensitif terhadap kekurangan oksigen, hanya dapat bertahan dalam kondisi tersebut selama 3-5 menit. Jika kekurangan oksigen berlangsung lebih dari 5 menit, kerusakan permanen pada sel-sel otak dapat terjadi (Kozier dan Erb). Pada individu yang sehat, sistem pernapasan biasanya dapat menyediakan kadar oksigen yang cukup untuk memenuhi kebutuhan tubuh. Namun, dalam kondisi tertentu, seperti penyakit, proses oksigenasi dapat terhambat, yang mengakibatkan gangguan dalam pemenuhan kebutuhan oksigen. Beberapa kondisi yang dapat menyebabkan hambatan ini termasuk gangguan pada sistem pernapasan dan kardiovaskuler.

2. Anatomi Fisiologi Oksigenasi

a. Pernapasan bagian atas

Saluran pernapasan bagian atas berfungsi menyaring, menghangatkan dan melembabkan udara yang terhirup. Saluran pernapasan terdiri dari atas :

1) Hidung

Hidung terdiri dari nasal anterior (saluran lubang dalam lubang hidung) yang memuat kelenjar sebaceous dengan yang di tutupi bulu yang kasar dan bermuara ke rongga hidung dan rongga hidung yang dilapisi oleh selaput lendir yang mengandung pembuluh darah. Proses oksigenasi diawali dengan penyaringan udara yang masuk melalui hidung oleh bulu yang ada dalam vestibulum (bagian rongga hidung), kemudian dihangatkan serta dilembabkan.

2) Faring

Faring merupakan pipa yang memiliki otot, memanjang dari dasar tengkorak sampai esofagus yang terletak di belakang nasofaring (di belakang hidung), di belakang mulut (orofaring), dan di belakang laring

3) Laring (tenggorokan)

Laring merupakan saluran perpasan setelah faring yang terdiri atas bagian dri tulang rawan yang diikat bersama ligamen dan membran, terdiri atas dua lamina yang tersambung di garis tengah.

4) Epiglottis

Epiglottis merupakan katup tulang rawan yang bertugas membantu menutup laring pada saat proses menelan.

b. Pernapasan bagian bawah

Saluran pernapasan bagian bawah berfungsi mengalirkan udara yang memproduksi surfaktan. Saluran ini terdiri atas

1) Trakea

Trakea atau disebut sebagai batang tengorokan, memiliki panjang kurang lebih sembilan sentimeter yang dimulia dari laring sampai kira-kira ketinggian vertebra torakalis kelima. Trakea tersusun atas enam belas sampai dua puluh lingkaran tidak lengkap berupa cincin, dilapisi selaput lendir yang terdiri atas epithelium bersilia

yang dapat mengeluarkan debu atau benda asing.

2) Bronkus

Bronkus merupakan bentuk percabangan atau kelanjutan dari trakea yang terdiri atas dua percabangan kanan dan kiri. Bagian kanan lebih pendek dan lebar dari pada bagian kiri yang memiliki tiga lobus atas, tengah dan bawah, sedangkan bronkus kiri lebih panjang dari bagian kanan yang berjalan dari bolus atas dan bawah.

3) Bronkiolus

Bronkiolus merupakan saluran percabangan serta bronkus. Paru merupakan organ utama dalam sistem pernapasan. Paru terletak dalam rongga torak setinggi tulang selangka sampai dengan diafragma. Paru terdiri atas beberapa lobus yang diselaputi oleh pleura viselaris, serta dilindungi oleh cairan pleura yang berisi cairan surfaktan.

3. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kebutuhan Oksigenasi

Ada beberapa faktor yang mempengaruhi kebutuhan oksigenasi suatu individu yang tentunya akan sangat berpengaruh terhadap oksigenasi yang dibutuhkan untuk hidup. Ada beberapa faktor yang mempengaruhi kebutuhan oksigenasi antara lain:

a. Faktor fisiologis

- 1) Menurunnya kapasitas peningkatan O₂ seperti anemia.
- 2) Menurunnya konsentrasi O₂ yang diinspirasi seperti pada obstruksi saluran napas bagian atas
- 3) Hipovolemia sehingga tekanan darah menurun mengakibatkan transpor O₂ terganggu.
- 4) Meningkatnya metabolisme seperti adanya infeksi, demam, ibu hamil, luka dan lain-lain.
- 5) Kondisi yang mempengaruhi pergerakan dinding dada seperti pada kehamilan, obesitas, musculus skeleton yang abnormal, penyakit kronis seperti TB paru.

- b. Faktor perkembangan
 - 1) Bayi prematur: yang disebabkan kurangnya pembentukan surfaktan.
 - 2) Bayi dan toddler: adanya risiko infeksi saluran pernapasan akut.
 - 3) Anak usia sekolah dan remaja: risiko infeksi saluran pernapasan dan merokok.
 - 4) Dewasa muda dan pertengahan: diet yang tidak sehat, kurang aktivitas, dan stres yang mengakibatkan penyakit jantung dan paru-paru.
 - 5) Dewasa tua: adanya proses penuaan yang mengakibatkan kemungkinan arteriosklerosis, elastisitas menurun dan ekspansi paru menurun.
- c. Faktor perilaku
 - 1) Nutrisi: misalnya pada obesitas mengakibatkan penurunan ekspansi paru, gizi yang buruk menjadi anemia sehingga daya ikat oksigen berkurang, diet yang tinggi lemak menimbulkan arteriosklerosis.
 - 2) Latihan: dapat meningkatkan kebutuhan oksigen karena meningkatnya metabolisme.
 - 3) Merokok: nikotin menyebabkan vasokonstriksi pembuluh darah perifer dan koroner.
 - 4) Penyalahgunaan substansi (alkohol dan obat-obatan): menyebabkan intake nutrisi menurun mengakibatkan penurunan hemoglobin, alkohol menyebabkan depresi pusat pernapasan.
 - 5) Kecemasan: menyebabkan metabolisme meningkat dengan meningkatkan hormon kortisol, serta hormon epinefrin dan norepinefrin.
- d. Faktor lingkungan
 - 1) Tempat kerja (polusi), polusi udara merusak ikatan hemoglobin dengan oksigen, sedangkan zat polutan dapat mengiritasi mukosa

saluran pernapasan.

- 2) Temperatur lingkungan, suhu yang panas akan meningkatkan konsumsi oksigen tubuh.
- 3) Ketinggian tempat dari permukaan laut, semakin tinggi suatu tempat kandungan oksigen makin berkurang (tarwoto dan wartona, 2015)

4. Masalah-Masalah yang Terkait Pemenuhan Kebutuhan Oksigenasi

a. Hipoksia

Hipoksia merupakan kondisi tidak tercukupinya pemenuhan kebutuhan oksigen dalam tubuh akibat defisiensi oksigen atau peningkatan penggunaan oksigen dalam tingkat sel, ditandai dengan adanya warna kebiruan pada kulit (sianosis). Secara umum, terjadinya hipoksia disebabkan oleh menurunnya kadar Hb, menurunnya difusi O₂, dari alveoli ke dalam darah. menurunnya perfusi jaringan, atau gangguan ventilasi yang dapat menurunkan konsentrasi oksigen.

b. Perubahan pola pernapasan

- 1) Takipnea merupakan pernapasan yang memiliki frekuensi lebih dari 24 kali per menit. Proses ini terjadi karena paru dalam keadaan atelektasis atau terjadinya emboli.
- 2) Bradipnea merupakan pola pernapasan yang lambat dan kurang dari sepuluh kali per menit. Pola ini dapat ditemukan dalam keadaan peningkatan tekanan intrakranial yang disertai narkotik atau sedatif.
- 3) Hiperventilasi merupakan cara tubuh dalam mengompensasi peningkatan jumlah oksigen dalam paru agar pernapasan lebih cepat dan dalam. Proses ini ditandai dengan adanya peningkatan denyut nadi, napas pendek, nyeri dada, menurunnya konsentrasi CO₂ dan lain-lain. Keadaan demikian dapat disebabkan oleh adanya infeksi, keseimbangan asam basa, atau gangguan psikologis. Hiperventilasi dapat menyebabkan hipokapnia, yaitu berkurangnya CO₂, tubuh di bawah batas normal, sehingga

rangsangan terhadap pusat pernapasan menurun.

- 4) Pernapasan kussmaul merupakan pola pernapasan cepat dan dangkal yang dapat ditemukan pada orang dalam keadaan asidosis metabolik.
- 5) Hipoventilasi merupakan upaya tubuh untuk mengeluarkan karbon dioksida dengan cukup yang dilakukan pada saat ventilasi alveolar serta tidak cukupnya penggunaan oksigen yang ditandai dengan adanya nyeri kepala, penurunan kesadaran, disorientasi atau ketidakseimbangan elektrolit yang dapat terjadi akibat atelektasis, lumpuhnya otot-otot pernapasan, depresi pusat pernapasan, peningkatan tahanan jalan udara, penurunan tahanan jaringan paru dan toraks, serta penurunan *compliance* paru dan toraks. Keadaan demikian dapat menyebabkan hiperkapnia, yaitu retensi CO₂, dalam tubuh sehingga PCO₂, meningkat (akibat hipoventilasi) dan mengakibatkan depresi susunan saraf pusat.
- 6) Dispnea, merupakan perasaan sesak dan berat saat bernapas. Hal ini dapat disebabkan oleh perubahan kadar gas dalam darah/jaringan, kerja berat/berlebihan, dan pengaruh psikis.
- 7) Ortopnea, merupakan kesulitan bernapas kecuali dalam posisi duduk atau berdiri dan pola ini sering ditemukan pada seseorang yang mengalami kongestif paru.
- 8) Cheyne-stokes merupakan siklus pernapasan yang amplitudonya mula-mula naik, turun, berhenti, kemudian mulai dari siklus baru.
- 9) Sdengan pergerakan dinding paru yang berlawanan arah dari keadaan normal, sering ditemukan pada keadaan atelektasis.
- 10) Pernapasan biot, merupakan pernapasan dengan irama yang mirip dengan cheyne-stokes, tetapi amplitudonya tidak teratur. Pola ini sering dijumpai pada rangsangan selaput otak, tekanan intrakranial yang meningkat, trauma kepala, dan lain-lain.
- 11) Stridor, merupakan pernapasan bising yang terjadi karena penyempitan pada saluran pernapasan. Pola ini pada umumnya

ditemukan pada kasus spasme trakea atau obstruksi laring (Uliyah, 2015).

C. Konsep Asuhan Keperawatan pada Gangguan Oksigenasi

1. Pengkajian Keperawatan

Secara umum pengkajian dimulai dengan mengumpulkan data mengenai: biodata klien, keluhan utama, riwayat penyakit sekarang, riwayat penyakit dahulu, riwayat kesehatan keluarga, riwayat pekerjaan dan kebiasaan, riwayat psikososial dan pemeriksaan fisik.

a. Biodata pasien (umur, sex, pekerjaan, pendidikan)

Umur pasien bisa menunjukkan tahap perkembangan pasien baik secara fisik maupun psikologis, jenis kelamin dan pekerjaan perlu dikaji untuk mengetahui hubungan dan pengaruhnya terhadap terjadinya masalah/penyakit, dan tingkat pendidikan dapat berpengaruh terhadap pengetahuan klien tentang masalahnya penyakitnya.

b. Keluhan utama

Keluhan utama adalah keluhan yang paling dirasakan mengganggu oleh klien. Keluhan utama akan menentukan prioritas intervensi dan mengkaji pengetahuan klien tentang kondisinya saat ini. Keluhan utama yang biasa muncul pada klien gangguan kebutuhan oksigen dan karbondioksida antara lain: (1) batuk, (2) peningkatan produksi sputum, (3) dyspnea, (4) hemoptysis, (5) mengi dan (6) *chest pain*.

1) Batuk (*Cough*)

Batuk adalah reflek protektif yang disebabkan oleh iritasi pada percabangan trakheobronkhial. Kemampuan untuk batuk merupakan mekanisme penting dalam membersihkan jalan napas bagian dalam. Signifikasi, adanya batuk dapat menunjukkan penyakit pulmonal yang serius. Yang juga sama pentingnya adalah tipe batuk. Batuk yang kering, iritatif menandakan infeksi saluran napas atas dengan asal virus Laringo tracheitis menyebabkan batuk dengan puncak bunyi kering? *Hacking?*

Brassy? Mengi? Ringan? Berat? Waktu batuk dicatat. Batuk malam hari dapat menunjukkan awitan gagal jantung sebelah kiri atas asma bronchial. Batuk pada pagi hari dengan pembentukan sputum merupakan indikatif bronchitis. Batuk dengan awitan akhir berarti berasal dari proses infeksi akut.

2) Peningkatan produksi sputum.

Sputum merupakan suatu substansi yang keluar bersama dengan batuk atau bersihan tenggorok. Sputum secara konstan dikeluarkan ke atas menuju faring oleh silia paru. Sputum terdiri atas lendir, debris selular, mikroorganisme, darah, pus dan benda asing. Trakeobronchial tree secara normal memproduksi sekitar 3 ons mucus sehari sebagai bagian dari mekanisme pembersihan normal ("*Normal Cleansing Mechanism*"). Tetapi produksi sputum akibat batuk adalah tidak normal. Tanyakan klien tentang warna sputum (jernih, kuning, hijau, kemerahan, atau mengandung darah), bau, kualitas (berair, berserabut, berbusa, kental) dan kuantitas (sendok teh, sendok makan, cangkir). Tanyakan juga apakah sputum hanya dibentuk setelah klien berbaring dalam posisi tertentu. Hal-hal tersebut dapat menunjukkan keadaan dari proses patologik. Jika infeksi timbul sputum dapat berwarna kuning atau hijau, sputum mungkin jernih, putih atau kelabu. Pada keadaan edema paru sputum akan berwarna merah mudah, mengandung darah dan dengan jumlah yang banyak.

3) *Dyspnea*

Dyspnea merupakan suatu persepsi kesulitan untuk bernapas/napas pendek dan merupakan perasaan subjektif klien. Perawat mengkaji tentang kemampuan klien untuk melakukan aktifitas. Contoh ketika klien berjalan apakah dia mengalami *dyspnea*?. Kaji juga kemungkinan timbulnya *paroxysmal nocturnal dyspnea* dan orthopnea, yang berhubungan dengan

penyakit paru kronik dan gagal jantung kiri.

Dispnea dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

- a) *Inspiratori dispne* yakni kesukaran bernapas pada waktu inspirasi yang disebabkan oleh karena sulitnya udara untuk memasuki paru-paru.
- b) *Ekspiratori dispne* yakni kesukaran bernapas pada waktu ekspirasi yang disebabkan oleh karena sulitnya udara yang keluar dari paru-paru
- c) *Kardiak dispne*: yakni *dispne* yang disebabkan primer penyakit jantung
- d) *Exertional dispne*: yakni *dispne* yang disebabkan oleh karena olahraga
- e) *Ekspansional dispne* yakni *dispne* yang disebabkan oleh karena kesulitan ekspansi dari rongga thorak
- f) *Paroksismal dispne*: yakni *dispne* yang terjadi sewaktu-waktu, baik pada malam maupun pada siang hari
- g) *Ortostatik dispne* yakni *dispne* yang berkurang pada waktu posisi duduk.

Tingkatan dispnea berdasarkan New York Heart

Association dibagi menjadi 4 (empat) tingkatan:

- a) Tingkat 1: Bila dispnea tidak membatasi aktifitas, artinya kebutuhan oksigen baik pada masa istirahat maupun pada masa setelah latihan dapat dikompensasi paru-paru.
- b) Tingkat 2: Terjadi pembatasan yang ringan dari fungsi paru, artinya pada penderita yang melakukan aktifitas fisik dapat terjadi dispnea, akan tetapi pada waktu istirahat tidak terjadi dispnea.
- c) Tingkat 3: Aktifitas fisik penderita sangat terbatas dan dengan aktifitas fisik yang ringan saja sudah dapat menimbulkan sesak napas.
- d) Tingkat 4: Dispnea terjadi pada keadaan istirahat. Kerja

ringan akan memperberat keadaan dispneanya.

4) Hemoptisis

Hemoptisis adalah membatukkan darah, atau sputum bercampur darah. Sumber perdarahan dapat berasal dari jalan napas atas atau bawah atau berasal dari parenkim paru atau bahkan perut. Perawat mengkaji apakah darah tersebut berasal dari paru-paru, perdarahan hidung atau perut. Darah yang berasal dari paru biasanya berwarna merah terang karena darah dalam paru distimulasi segera oleh refleks batuk. Lakukan pula pengkajian tentang awitan, durasi, jumlah dan warna (mis. Merah terang atau berbusa). Penyakit yang menyebabkan hemoptisis antara lain: Bronchitis Kronik, Bronchiectasis, TB Paru, Cystic fibrosis, *Upper airway necrotizing* granuloma, emboli paru, pneumonia, kanker paru dan abses paru.

5) Mengi.

Bunyi mengi dihasilkan ketika udara mengalir melalui jalan napas yang sebagian tersumbat atau menyempit pada saat inspirasi dan ekspirasi. Mengi dapat terdengar hanya dengan menggunakan stetostkop. Minta klien mengidentifikasi kapan mengi terjadi dan apakah hilang dengan sendirinya atau dengan menggunakan obat-obatan seperti bronkodilator. Tidak semua mengi mengacu pada asma. Mengi dapat disebabkan oleh odema mukosa, sekresi dalam jalan napas, kolaps jalan napas akibat kehilangan elastisitas jaringan, dan benda asing atau tumor yang sebagian menyumbat aliran udara.

6) *Chest pain*,

Nyeri dada atau *chest pain* mungkin berkaitan dengan masalah pulmonal dan jantung, lakukan analisis gejala yang lengkap pada nyeri dada. Informasi tentang lokasi, durasi dan intensitas nyeri dada penting untuk dikumpulkan dan akan memberikan petunjuk diri tentang penyebab nyeri dada dialami oleh banyak pasien

dengan pneumonia, embolisme pulmonal dengan infark paru, dan pleuritis dan merupakan gejala lanjut karsinoma broncogenik. Pada karsinoma, nyeri mungkin pekak dan persisten karena kanker telah menyerang dinding dada, mediastinum atau tulang belakang. Dengan medikasi analgesik sangat efektif dalam meredakan nyeri dada tetapi harus hati-hati agar tidak menekan pusat pernapasan atau batuk produktif. Nyeri dada jantung biasanya digambarkan sebagai nyeri yang sangat sakit, hebat, sensasi seperti diremas- remas dengan rasa tertekan atau sesak pada area substernal.

c. Riwayat kesehatan saat ini

Pengkajian riwayat penyakit sekarang sistem pernapasan dimulai dengan perawat menanyakan tentang perjalanan penyakit sejak timbul keluhan hingga klien meminta pertolongan dan dilakukannya pengkajian saat itu. Misalnya: sejak kapan keluhan dirasakan, berapa lama dan berapa kali keluhan tersebut terjadi, bagaimana sifat dan hebatnya keluhan, di mana pertama kali keluhan timbul, apa yang dilakukan ketika keluhan ini terjadi, keadaan apa yang memperberat atau memperringan keluhan, adakah usaha mengatasi keluhan ini sebelum meminta pertolongan, berhasil atau tidakkah usaha tersebut, dan sebagiannya. Setiap keluhan utama harus ditanyakan kepada klien sedetail-detailnya dan semuanya diterangkan pada riwayat penyakit sekarang. Pada umumnya, beberapa hal yang harus diungkapkan pada setiap gejala adalah lama timbulnya (durasi), lokasi penjarannya terutama untuk nyeri sifat keluhan (karakter), berat ringannya, mula timbulnya (onset), faktor-faktor yang meringankan atau memperberat dan gejala yang menyertainya.

d. Riwayat kesehatan masa lalu

Riwayat kesehatan masa lalu memberikan informasi tentang riwayat kesehatan klien dan anggota keluarganya. Kaji klien terhadap kondisi kronis manifestasi pernapasan, karena kondisi ini memberikan

petunjuk tentang penyebab masalah baru. Tanyakan klien tentang perawatan di rumah sakit atau pengobatan masalah pernapasan sebelumnya. Dapatkan pula informasi tentang kapan penyakit terjadi atau waktu perawatan. Tanyakan apakah klien telah mengalami pemeriksaan rontgen dan kapan, dan apakah pemeriksaan diagnostik pulmonal dilakukan. Tanyakan klien adakah riwayat keluarga tentang penyakit pernapasan misal asma, kanker paru. Sebutkan usia dan penyebab kematian anggota keluarga. Tanyakan apakah ada anggota keluarga yang perokok, perokok pasif sering kali mengalami gejala pernapasan lebih buruk.

e. Riwayat kesehatan keluarga

Pengkajian riwayat penyakit keluarga dalam gangguan pernapasan sangat penting untuk mendukung keluhan dari penderita, perlu dicari riwayat keluarga yang memberikan predisposisi keluhan seperti adanya riwayat sesak napas, batuk lama, batuk darah dari generasi terdahulu. Adanya penyakit tekanan darah tinggi dan kencing manis dapat memperberat keluhan penderita.

Tujuan menanyakan riwayat keluarga dan sosial pasien periyakit paru-paru sekurang-kurangnya ada tiga, yaitu:

- 1) Penyakit infeksi tertentu khususnya tuberkulosa, ditularkan melalui satu orang ke orang lainnya; jadi dengan menanyakan riwayat kontak dengan orang terinfeksi dapat diketahui sumber penularannya.
- 2) Kelainan alergis, seperti asthma bronchial, menunjukkan suatu predisposisi keturunan tertentu, selain itu serangan asthma mungkin dicetuskan oleh konflik keluarga atau kenalan dekat.
- 3) Pasien bronchitis kronik mungkin bermukim di daerah yang polusi udaranya tinggi. Tapi polusi udara tidak menimbulkan bronchitis kronik, hanya memperburuk penyakit tersebut.

f. Riwayat pekerjaan dan kebiasaan

Perawat menanyakan situasi tempat kerja dan lingkungannya,

kebiasaan sosial: menanyakan kebiasaan dalam pola hidup, mis. minum alkohol atau obat tertentu. Kebiasaan merokok: menanyakan tentang kebiasaan merokok terkait sudah berapa lama, berapa batang per hari, jenis rokok yang dikonsumsi (filter, kretek). Situasi kerja: menanyakan apakah pekerjaan penuh dengan stres, bagaimana menangani stres, apa dampak stres terhadap kesehatannya, apakah lingkungan juga dipenuhi dengan polusi udara, alergen yang berdampak dalam masalah kesehatannya, penting juga untuk diidentifikasi.

g. Pengkajian psikososial

1) Psikologis

Dalam hal ini perawat perlu mengetahui tentang:

- a) Persepsi/tanggapan klien terhadap masalahnya/ penyakitnya
- b) Pengaruh sakit terhadap cara hidup
- c) Perasaan klien terhadap sakit dan terapi
- d) Persepsi/tanggapan keluarga terhadap masalah yang dihadapi klien/ penyakit dan terapi
- e) Harapan klien dan keluarga sekarang

2) Riwayat sosial

Perlu dikaji kebiasaan-kebiasaan klien dan keluarganya, misalnya: merokok, pekerjaan, rekreasi, keadaan lingkungan, faktor-faktor alergen dll.

h. Pemeriksaan fisik

1) Mata

- a) Xantelasma/lesi kuning pada kelopak mata (dikarenakan hiperlipidemia)
- b) Konjungtiva pucat (karena anemia)
- c) Konjungtiva sianosis (karena hipoksemia)
- d) Konjungtiva terdapat petechia (karena emboli lemak atau endokarditis akibat bakteri)

- 2) Hidung
Pernapasan dengan cuping hidung (megap-megap, dispnea)
- 3) Mulut dan bibir
 - a) Membran mukosa sianosis (karena penurunan oksigen)
 - b) Bernapas dengan mengerutkan mulut (dikaitkan dengan penyakit paru kronik)
- 4) Vena leher
Adanya distensi/bendungan (dikaitkan dengan gagal jantung kanan)
- 5) Kulit
 - a) Sianosis perifer (vasokonstriksi dan menurunnya aliran darah perifer)
 - b) Sianosis secara umum (hipoksemia)
 - c) Penurunan turgor (dehidrasi)
 - d) Edema (dikaitkan dengan gagal jantung kiri dan gagal jantung kanan)
 - e) Edema periorbital (dikaitkan dengan penyakit ginjal)
 - f) Jari dan kuku
 - (1) Sianosis perifer (karena kurangnya suplai oksigen ke perifer)
 - (2) *Clubing finger* (karena hipoksemia kronik)
- 6) Dada dan thoraks
 - a) Inspeksi
Sebelum dilakukan teknik inspeksi seorang perawat harus mengetahui dan menguasai landmark anatomi thoraks posterior, lateral dan anterior. Dada diinspeksi terutama mengenai postur, bentuk dan kesimetrisan ekspansi serta keadaan kulit. Inspeksi pada dada bisa dikerjakan pada saat bergerak atau pada saat diam, terutama sewaktu dilakukan pengamatan pergerakan pernapasan. Sedangkan untuk mengamati adanya kelainan bentuk tulang punggung baik

kiposis, skoliosis, maupun lordosis, akan lebih mudah dilakukan pada saat dada tidak bergerak. Pengamatan dada pada saat bergerak dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui frekuensi (eupnea, bradipnea, takiepnea), sifat (pernapasan dada, diafragma, perut) dan ritme/irama Pernapasan (biot, cheyne stroke, kusmaul, dsb). menggambarkan hasil interpretasi frekuensi normal berdasarkan tingkat usia.

b) Palpasi

Dilakukan untuk mengkaji kesimetrisan pergerakan dada dan mengobservasi abnormalitas, mengidentifikasi keadaan kulit dan mengetahui vocal/taktil fremitus (vibrasi). Palpasi thoraks untuk mengetahui abnormalitas yang terkaji saat inspeksi seperti: massa, lesi, bengkak. Kaji juga kelembutan kulit, terutama jika klien mengeluh nyeri. Vokal fremitus: getaran dinding dada yang dihasilkan ketika berbicara.

c) Perkusi

Perawat melakukan perkusi untuk mengkaji resonansi pulmoner, organ yang ada disekitarnya dan pengembangan (ekskursi) diafragma.

d) Auskultasi

Auskultasi merupakan teknik pemeriksaan fisik dengan mendengarkan bunyi yang dihasilkan tubuh dengan menggunakan suatu alat yang disebut stetoskop. Pengkajian dengan auskultasi pada paru merupakan pengkajian yang sangat bermakna, mencakup mendengarkan suara napas normal, suara tambahan abnormal, atau suara napas tambahan, adalah bunyi yang muncul saat pernapasan yang menunjukkan adanya gangguan pada sistem pernapasan. Jenis-jenisnya termasuk *crackles*, *wheezing*, dan stridor, yang dapat mengindikasikan masalah seperti penyempitan

saluran napas atau penumpukan secret.

i. Pemeriksaan penunjang

1) Pemeriksaan untuk mengukur keadekuatan ventilasi dan oksigenasi. Untuk mengukur keadekuatan ventilasi dan oksigenasi dapat dilakukan pemeriksaan tes fungsi paru, kecepatan aliran ekspirasi puncak, pemeriksaan gas darah arteri, oksimetri dan hitung darah lengkap.

a) Pemeriksaan fungsi paru dengan spirometri

Pemeriksaan fungsi paru menentukan kemampuan paru untuk melakukan pertukaran oksigen dan karbon dioksida secara efisien. Pemeriksaan ini dilakukan dengan menggunakan masker mulut (*mouthpiece*) yang dihubungkan dengan spirometer yang berfungsi untuk mencatat volume paru. Pengukuran yang dilakukan mencakup volume tidal, Volume cadangan inspirasi, volume residual dan volume cadangan ekspirasi.

b) Kecepatan aliran ekspirasi puncak

Kecepatan aliran ekspirasi puncak (*Peak Expiratory Flow Rate* (PEFR) adalah titik aliran tertinggi yang dicapai selama ekspirasi maksimal dan titik ini mencerminkan terjadinya perubahan ukuran jalan napas menjadi besar.

c) Pemeriksaan gas darah arteri

Pemeriksaan ini dilakukan dengan mengambil sampel darah dari pembuluh darah arteri yang digunakan untuk mengetahui konsentrasi ion hidrogen, tekanan parsial oksigen dan karbon dioksida dan saturasi hemoglobin. Pemeriksaan ini dapat menggambarkan bagaimana difusi gas melalui membran kapiler alveolar dan keadekuatan oksigenasi jaringan.

d) Oksimetri

Pengukuran saturasi oksigen kapiler dapat dilakukan dengan

menggunakan oksimetri. Saturasi oksigen (O_2 , sat) adalah prosentase hemoglobin yang disaturasi oksigen. Keuntungannya: mudah dilakukan, tidak invasif, dan dengan mudah diperoleh., dan tidak menimbulkan nyeri. Klien yang bisa dilakukan pemeriksaan ini adalah klien yang mengalami kelainan perfusi/ventilasi, seperti pneumonia, emfisema, bronchitis kronis, asma embolisme pulmonar, dan gagal jantung kongestif.

e) Pemeriksaan darah lengkap

Hitung darah lengkap menentukan jumlah dan tipe sel darah merah dan sel darah putih per mm^3 darah. Hitung darah lengkap mengukur kadar hemoglobin dalam sel darah merah (eritrosit). Defisiensi sel darah merah akan menurunkan kapasitas darah yang membawa oksigen karena molekul hemoglobin yang tersedia untuk mengangkut ke jaringan lebih sedikit. Apabila jumlah sel darah merah meningkat (mis polisitemia) kapasitas darah yang mengangkut oksigen meningkat. Namun peningkatan jumlah sel darah merah akan meningkatkan kekentalan (viskositas) dan risiko terbentuknya thrombus.

2) Pemeriksaan untuk melihat/memvisualisasikan struktur sistem pernapasan
Pemeriksaan untuk melihat/emvisualisasikan struktur sistem pernapasan dapat dilakukan dengan pemeriksaan sinar-X pada dada, bronkoskopi, dan pemindaian paru.

a) X-Ray thoraks

Pemeriksaan sinar-X dada terdiri dari radiografi thoraks, yang memungkinkan perawat dan dokter mengobservasi lapang paru untuk mendeteksi adanya cairan (mis. pneumonia), massa (mis. kanker paru), fraktur (mis. fraktur klavikula dan tulang iga) dan proses-proses abnormal lainnya.

b) Bronkoskopi

Bronkoskopi adalah pemeriksaan visual pada pohon trakeobronkeal melalui bronkoskop serat optic yang fleksibel dan sempit. Bronkoskopi dilakukan untuk memperoleh sampel biopsi dan cairan atau sampel sputum dan untuk mengangkat plak lendir atau benda asing yang menghambat jalan napas.

c) Pemindaian paru

Pemindaian paru yang paling umum adalah pemindaian *Computed Tomografi* (CT) Scan Paru. Sebuah pemindaian CT paru dapat mengidentifikasi massa abnormal melalui ukuran dan lokasi tetapi tidak dapat mengidentifikasi tipe jaringan, dan untuk mengidentifikasi jaringan maka harus dilakukan dengan biopsi.

3) Pemeriksaan untuk menentukan sel abnormal/ infeksi sistem pernapasan
Pemeriksaan untuk menentukan apakah terdapat sel-sel abnormal atau infeksi di dalam saluran pernapasan meliputi kultur tenggorok, spesimen sputum, pemeriksaan kulit dan torasentesis.

a) Kultur apus tenggorok

Kultur apus tenggorok adalah suatu pemeriksaan untuk mengetahui adanya mikroorganisme yang patogenik dengan jalan mengambil sampel kultur tenggorok yang diperoleh dengan mengusap daerah tonsil dan daerah orofaring dengan menggunakan swab steril. Pemeriksaan ini dilakukan dengan memasukkan swab ke dalam daerah faring dan menghapuskannya sepanjang daerah yang berwarna kemerahan dan daerah eksudat.

b) Spesimen sputum

Spesimen sputum diambil untuk mengidentifikasi tipe

organisme yang berkembang dalam sputum (mis. TB Paru). Sputum untuk sitologi adalah specimen sputum yang diambil untuk mengidentifikasi kanker paru abnormal dan dengan tipe sel yang ada didalamnya.

c) Pemeriksaan kulit

Pemeriksaan kulit memungkinkan perawat atau dokter mengetahui adanya bakteri, jamur, atau penyakit paru yang disebabkan karena virus. Caranya dengan menginjeksikan antigen secara intradermal, kemudian bekas suntikan diberi tanda bundar dan klien diinstruksikan untuk mencuci bundaran tersebut. Pemeriksaan ini dibaca setelah 24 jam. Hasil positif jika didapatkan indurasi pada kulit. Indurasi ini merupakan penebalan pada kulit yang bisa dipalpasi, meninggi, mengeras yang terdapat di sekitar injeksi. Indurasi ini disebabkan oleh edema dan inflamasi dari reaksi antigen antibody.

d) Torasentesis

Torasentesis adalah suatu pemeriksaan dengan jalan membedah dinding dada dan ruang pleura dengan jarum untuk mengaspirasi cairan untuk tujuan diagnostik atau tujuan terapeutik atau untuk mengangkat specimen untuk biopsi. Prosedur dilakukan dengan teknik aseptik dengan menggunakan anastesi lokal. Klien biasanya duduk tegak dengan thoraks anterior yang ditopang bantal atau dengan meja di atas tempat tidur (Andarmoyo, 2014)

2. Diagnosa Keperawatan

- a. Bersihan jalan napas tidak efektif berhubungan dengan sekresi yang tertahan
- b. Gangguan pertukaran gas berhubungan dengan perubahan membran alveolus-kapiler
- c. Pola napas tidak efektif berhubungan dengan hambatan upaya napas

Tabel 2.1 Analisa Data (SDKI 2018)

No	Data Fokus	Etiologi	Problem
	<p>Gejala dan tanda mayor: DS: - DO: - Batuk tidak efektif - Tidak mampu bantu - Sputum berlebih - Mengi,wheezing dan atau ronkhi kering - Nekonium di jalan napas (pada neonatus)</p> <p>Gejala dan tanda minor: DS: - Dispnea - Sulit bicara - Ortopnea DO: - Gelisah - Sianosis - Bunyi napas menurun - Frekuensi napas berubah - Pola napas berubah</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Spasme jalan napas 2. Hipersekresi jalan napas 3. Disfungsi neuromuskuler 4. Benda asing dalam jalan napas 5. Adanya jalan napas buatan 6. Sekresi yang tertahan 7. Hiperplasia dinding jalan napas 8. Proses infeksi 9. Respon alergi 10. Efek agen farmakologi (mis. anestesi) 	<p>Bersihkan jalan napas tidak efektif</p>
	<p>Gejala dan tanda mayor: DS: - Dispnea DO: - PCO₂ meningkatkan atau menurun - PO₂ menurun - Takikardi - PH arteri meningkat atau menurun - Bunyi napas tambahan</p> <p>Gejala dan tanda minor: DS: - Pusing - Penglihatan kabur DO: - Sianosis - Diaforesis - Gelisah - Napas cuping hidung - Pola napas abnormal (cepat atau lambat, reguler atau ireguler, dalam atau dangkal) - Warna kulit abnormal (mis. Pucat,kebiruan) - Kesadaran menurun</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ketidak keseimbangan ventilasi-perfusi 2. Perubahan membran alveolus-kapiler 	<p>Gangguan pertukaran gas</p>

No	Data Fokus	Etiologi	Problem
	<p>Gejala dan tanda mayor : DS: - Dispnea</p> <p>DO: - Penggunaan otot bantu pernapasan - Fase ekspirasi memanjang - Pola napas abnormal (mis.takipnea, bradipnea, hiperventilasi, kussmaul, cheyne-stokes)</p> <p>Gejala dan dan minor: DS: - Ortopnea</p> <p>DO: - Pernapasan pursed-lip - Pernapasan cuping hidung - Diameter thoraks anterior-posterior meningkat - Ventilasi semenit menurun - Kapasitas vital menurun - Tekanan ekspirasi menurun - Tekanan inspirasi menurun - Ekskursi dada berubah</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Depresi pusat pernapasan 2. Hambatan upaya napas (mis. Nyeri saat bernapas, kelemahan otot pernapasan) 3. Deformitas dinding dada 4. Deformitas tulang dada 5. Gangguan neuromuskular 6. Gangguan neurologis (mis. Elektroensefalogram (EEG) positif, cedera kepala, gangguan kejang) 7. Imaturitas neurologis 8. Penurunan energi 9. Obesitas 10. Posisi tubuh yang menghambat ekspansi paru 11. Sindrom hipoventilasi 12. Kerusakan inervasi diafragma (kerusakan saraf C5 ke atas) 13. Cedera pada medula spinalis 14. Efek agen farmakologis 15. Kecemasan 	<p>Pola napas tidak efektif</p>

3. Intervensi Keperawatan

Tabel 2.2 Intervensi Keperawatan (SDKI 2018)

No	Diagnosa keperawatan	Kriteria hasil	Intervensi keperawatan	Rasional
1	Bersihan jalan napas tidak efektif berhubungan dengan sekresi yang tertahan	Setelah dilakukan tindakan keperawatan selama 3x dalam 24 jam diharapkan bersihan jalan napas meningkat dengan kriteria hasil : 1. Batuk efektif meningkat 2. Produksi sputum menurun 3. Mengi menurun 4. Mekonium <i>pada neonatus</i> menurun 5. Dispnea menurun 6. Ortopnea menurun 7. Sulit bicara menurun 8. Sianosis menurun 9. Gelisah menurun 10. Frekuensi napas membaik 11. Pola napas membaik	Manajemen jalan napas Observasi: 1. Monitor pola napas (frekuensi, kedalaman, usaha napas) 2. Monitor bunyi napas tambahan (mis.gurgling, mengi, wheezing, ronkhi kering) 3. Monitor sputum (jumlah, warna, aroma) Terapeutik: 4. Pertahankan kepatenan jalan napas dengan <i>head-tilt</i> dan <i>chin-lift</i> (<i>jaw-thrust</i> jika curiga trauma servikal) 5. Posisikan semi fowler atau fowler 6. Berikan minum hangat 7. Lakukan fisioterapi dada 8. Lakukan penhisapan lendir kurang dari 15 detik 9. Lakukan hiperoksigenasi sebelum penghisapan endotrakeal	Observasi: 1. Untuk dapat membantu mengetahui frekuensi, irama, dan kedalaman pernapasan, serta pergerakan otot dada. 2. Untuk dilakukan untuk mendeteksi suara napas abnormal, seperti mengi, rales, ronki, dan stridor. 3. Untuk menilai kemampuan pasien dalam mengeluarkan secret dan mencegah retensi sputum. Terapeutik: 4. Untuk bertujuan untuk memperlancar aliran oksigen ke paru-paru dan melindungi jalan napas dari kontaminasi 5. Untuk membantu pasien bernapas, meningkatkan saturasi oksigen dan mengurangi sesak. 6. Untuk melancarkan pencernaan 7. Untuk membantu mengeluarkan lendir yang berlebih yang berlebih 8. Untuk menjaga jalan napas agar proses pertukaran gas dapat berjalan dengan baik 9. Untuk mencegah hipoksemia dan untuk meningkatkan saturasi oksigen pada pasien

No	Diagnosa keperawatan	Kriteria hasil	Intervensi keperawatan	Rasional
			10. Keluarkan sumbatan benda padat dengan <i>forsep mcgill</i> 11. Berikan oksigen Edukasi: 12. Anjurkan asupan cairan 2000ml/hari, jika tidak kontraindikasi 13. Ajarkan Teknik batuk efektif Kolaborasi : 14. Kolaborasi pemberian bronkodilator, ekspektoran, mukolitik	10. Untuk mencegah tidak adanya penyumbatan jalan napas 11. Untuk memperbaiki atau menstabilkan kondisi pernapasan pasien. Edukasi: 12. Untuk membantu mengencerkan dahak dan lendir pada pasien tb paru 13. Untuk mengeluarkan dahak dan iritan yang menyumbat saluran napas Kolaborasi : 14. Untuk membantu mengendalikan sesak pada sasama dan penyakit paru
2	Gangguan pertukaran gas berhubungan dengan perubahan membran alveolus-kapiler	Setelah dilakukan tindakan keperawatan selama 3x dalam 24 jam diharapkan pertukaran gas meningkat dengan kriteria hasil : 1. Tingkat kesadaran meningkat 2. Dispnea menurun 3. Bunyi napas tambahan menurun 4. Pusing menurun 5. Penglihatan kabur menurun 6. Diaforesis menurun 7. Gelisah menurun 8. Napas cuping hidung menurun 9. PCO ₂ membaik	Pemantuan respirasi Observasi: 1. Monitor frekuensi, irama, kedalaman, dan upaya napas 2. Monitor pola napas (seperti bradypnea, takipnea, hiperventilasi, kussmaul, cheyne-stokes, biot, ataksik) 3. Monitor kemampuan batuk efektif 4. Monitor adanya produksi sputum 5. Monitor adanya sumbatan jalan napas 6. Palpasi kesimetrisan ekspansi paru	Observasi: 1. Untuk mengatasi masalah pola napas tidak efektif 2. Untuk mengetahui sejauh mana penurunan bunyi napas indikasi, ronkhi, indikasi akumulasi secret atau ketidakmampuan membersihkan jalan napas sehingga otot aksesori digunakan dan kerja pernapasan meningkat 3. Untuk menilai kemampuan pasien dalam mengeluarkan sekret dan dahak. 4. Untuk mengamati gejala-gejala yang menunjukkan adanya bersihan jalan napas yang tidak efektif. 5. Untuk mengetahui frekuensi, ke dalam dan usaha napas. 6. Untuk mendeteksi suara napas tambahan (wheezing atau ronkhi)

No	Diagnosa keperawatan	Kriteria hasil	Intervensi keperawatan	Rasional
		10. PO ₂ membaik 11. Ph arteri membaik 12. Sianosis membaik 13. Pola napas membaik 14. Warna kulit membaik	7. Auskultasi bunyi napas 8. Monitor saturasi oksigen 9. Monitor AGD (Analisa gas darah) 10. Monitor hasilx-ray toraks Terapeutik: 11. Atur interval pemantuan respirasi sesuai kondisi pasien 12. Dokumentasikan hasil pemantuan Edukasi: 13. Jelaskan tujuan dan prosedur pemantuan	7. Untuk mengetahui kondisi pernapasan pasien. 8. Untuk memantau jumlah oksigen yang terkait dengan hemoglobin di dalam sel darah merah. 9. Untuk mengetahui apakah nilai AGD (Analisa gas darah) pasien berada dalam batas normal atau tidak. 10. Untuk membantu perawat dalam melakukan pendekatan keperawatan dan intervensi Terapeutik: 11. Untuk mengetahui keadaan napas pasien secara menyeluruh 12. Untuk alasan ilmiah yang mendasari rencana Tindakan keperawatan Edukasi: 13. Untuk melakukan perbaikan jika ada kendali yang hilang
3	Pola napas tidak efektif berhubungan dengan hambatan upaya napas	Setelah dilakukan Tindakan keperawatan selama 3x dalam 24 jam diharapkan pola napas membaik dengan kriteria hasil : 1. Tingkat kesadaran meningkat 2. Dispnea menurun 3. Bunyi napas tambahan menurun 4. Pusing menurun 5. Penglihatan kabur	Manajemen jalan napas Obsevasi: 1. Monitor pola napas (frekuensi, kedalaman, usaha napas) 2. Monitor bunyi napas tambahan (mis. <i>Gurgling</i> , mengi, <i>wheezing</i> , ronkhi kering) 3. Monitor sputum (jumlah, warna, aroma)	Obsevasi: 1. Untuk mengatasi pola napas tidak efektif pada pasien 2. Untuk mendeteksi adanya gangguan pernapasan 3. Untuk memantau jumlah sputum dapat membantu menilai progresivitas atau perburukan kondisi paru serta respons terhadap terapi.

No	Diagnosa keperawatan	Kriteria hasil	Intervensi keperawatan	Rasional
		<p>menurun</p> <ol style="list-style-type: none"> 6. Diaforesis menurun 7. Gelisah menurun 8. Napas cuping hidung menurun 9. POC₂ membaik 10. PO₂ membaik 11. Takikardi membaik 12. Ph arteri membaik 13. Sianosis membaik 14. Pola napas membaik 15. Warna kulit membaik 	<p>Terapeutik:</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. Pertahankan kepatenan jalan napas dengan <i>head-tilt</i> dan <i>chin-lift</i> (jaw-thrust jika curiga trauma servikal) 5. Posisikan semi-fowler atau fowler 6. Berikan minum hangat 7. Lakukan fisioterapi dada, <i>jika perlu</i> 8. Lakukan penghisapan lendir kurang dari 15 detik 9. Lakukan hiperoksigenasi sebelum penghisapan endotrakeal 10. Keluarkan sumbatan benda padat dengan forsep McGill 11. Berikan oksigen, <i>jika perlu</i> 	<p>Terapeutik:</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. Untuk mempertahankan kepatenan jalan napas dengan <i>head-tilt</i> dan <i>chin-lift</i> sangat efektif pada pasien tanpa trauma servikal. 5. Posisi semi-fowler atau fowler sangat bermanfaat untuk meningkatkan pernapasan, mencegah aspirasi dan memperbaiki sirkulasi darah. 6. Pemberian minuman hangat bermanfaat untuk mengencerkan lendir, meredakan iritasi tenggorokan, serta menjaga hidrasi tubuh. 7. Fisioterapi dada sangat bermanfaat untuk membantu membersihkan sekresi lendir, meningkatkan ventilasi paru dan mencegah komplikasi pernapasan. 8. Penghisapan lendir harus dilakukan dengan durasi kurang dari 15 detik untuk mencegah hipoksia, trauma jalan napas, dan bradikardia. 9. Hiperoksigenasi sebelum penghisapan endotrakeal sangat penting untuk mencegah hipoksia, gangguan hemodinamik dan bradikardia. 10. Penggunaan forsep McGill dalam mengeluarkan sumbatan benda padat merupakan prosedur cepat dan efektif untuk mencegah obstruksi jalan napas yang berpotensi fatal. 11. Pemberian oksigen harus dilakukan sesuai kebutuhan untuk mencegah

No	Diagnosa keperawatan	Kriteria hasil	Intervensi keperawatan	Rasional
			<p>Edukasi: 12. Anjurkan asupan cairan 2000 ml/hari, <i>jika tidak kontraindikasi</i></p> <p>13. Ajarkan teknik batuk efektif</p> <p>Kolaborasi: 14. Kolaborasi pemberian bronkodilator,ekspektoran,mukolitik, <i>jika perlu</i></p>	<p>hipoksemia, mengurangi beban kerja jantung dan paru, serta mencegah komplikasi akibat kekurangan oksigen.</p> <p>Edukasi: 12. Asupan cairan 2000 mL/hari sangat dianjurkan untuk menjaga keseimbangan tubuh, membantu mengencerkan sekresi lendir, mencegah dehidrasi dan mendukung fungsi organ vital.</p> <p>13. Mengajarkan teknik batuk efektif membantu pasien membersihkan saluran napas, mencegah komplikasi pernapasan, meningkatkan oksigenasi dan mengurangi nyeri</p> <p>Kolaborasi: 14. Kolaborasi pemberian bronkodilator, ekspektoran, dan mukolitik bertujuan untuk memperbaiki aliran udara, mengencerkan dan mengeluarkan sekresi, serta mencegah komplikasi akibat retensi lendir.</p>

4. Implementasi Keperawatan

Implementasi keperawatan adalah serangkaian kegiatan yang dilakukan oleh perawat untuk membantu pasien dari masalah status kesehatan yang dihadapi menuju status kesehatan sesuai kriteria hasil yang ditetapkan (Bustan & P, 2023)

Berikut tindakan yang dapat dilakukan pada pasien dengan gangguan kebutuhan oksigenasi adalah sebagai berikut:

d. Latihan napas

Latihan napas merupakan cara bernapas untuk memperbaiki ventilasi alveoli atau memerlukan pertukaran gas, mencegah atelektasis, meningkatkan efisiensi batuk, dan mengurangi stress.

e. Latihan batuk efektif

Latihan batuk efektif merupakan cara untuk melatih pasien yang tidak memiliki kemampuan batuk secara efektif dengan tujuan untuk membersihkan laring, trakea dan bronkiolus dan sekret atau benda asing di jalan napas.

f. Pemberian oksigen

Pemberian oksigen merupakan tindakan keperawatan dengan cara memberikan oksigen ke dalam paru melalui saluran pernapasan dengan menggunakan alat bantu oksigen. Pemberian oksigen pada pasien dapat dilakukan melalui tiga cara, yaitu melalui kanula, nasal, dan masker dengan tujuan memenuhi kebutuhan oksigen dan mencegah terjadinya hipoksia.

g. Fisioterapi dada

1) Pengertian fisioterapi dada

Fisioterapi dada adalah serangkaian teknik terapi fisik yang bertujuan untuk meningkatkan fungsi pernapasan dengan membantu membersihkan sekresi lendir dari paru-paru, meningkatkan ventilasi paru dan memperbaiki pola pernapasan. Fisioterapi ini sering digunakan pada pasien dengan penyakit paru obstruktif kronis (PPOK), asma, fibrosis kistik, pneumonia,

serta kondisi lain yang menyebabkan penumpukan lendir di saluran napas (Wardiyah et al., 2022)

2) Tujuan fisioterapi dada

Tujuan fisioterapi dada adalah untuk mempertahankan aliran udara yang memadai dan menangkal infeksi. Pelepasan yang terjadi pada sekret dari bronkus dan bronkiolus. Menangkal kolaps paru akibat obstruksi sekret. Orang sakit yang merasakan tumor atau abses paru, patah tulang dada, penumpukan cairan didada dan timbulnya tuberculosis.

Jenis-jenis fisioterapi dada yang dapat dilakukan sebagai berikut:

- a) Drainase postural adalah memposisikan pasien untuk mendapatkan gravitasi maksimal yang akan mempermudah dalam pengeluaran sekret dengan tujuan untuk mengeluarkan cairan atau mukus yang berlebihan di dalam bronkus yang tidak dapat dikeluarkan oleh silia normal dan batuk. Fisioterapi dada ini dilakukan pada pasien setiap 8-12 jam, bergantung dengan kondisi kebutuhan pasien. Waktu yang tepat untuk dilakukan fisioterapi dada ini adalah setiap pagi hari yaitu sebelum atau 45 menit setelah sarapan pagi dan pada malam hari menjelang tidur.
- b) Perkusi atau kadang disebut Clapping, adalah teknik massage tapotement yang digunakan pada terapi fisik fisioterapi pulmoner untuk menepuk dinding dada dengan tangan ditelungkupkan untuk menggerakkan sekresi paru.
- c) Vibrasi adalah gerakan getaran yang dilakukan dengan menggunakan ujung jari-jari atau seluruh permukaan telapak tangan, dengan gerakan getaran tangan secara halus dan gerakannya sedapat mungkin ditimbulkan pada pergelangan tangan yang diakibatkan oleh kontraksi otot-otot lengan atas dan bawah.

3) Manfaat fisioterapi dada

Fisioterapi dada memiliki berbagai manfaat terutama bagi pasien dengan gangguan pernapasan. Berikut beberapa manfaat utama:

a) Membantu mengeluarkan sekresi lendir

Teknik seperti perkusi, vibrasi dan postural drainage membantu mengeluarkan lendir dari paru-paru, sehingga meningkatkan aliran udara dan mencegah komplikasi seperti infeksi paru-paru.

b) Meningkatkan ventilasi paru-paru

Membantu memperluas kapasitas paru-paru, terutama bagi pasien dengan penyakit paru obstruktif kronik (PPOK), asma atau fibrosis kistik.

c) Mengurangi risiko infeksi pernapasan

Dengan membersihkan jalan napas dari lendir yang berlebihan, fisioterapi dada dapat mengurangi risiko pneumonia atau bronkitis.

d) Meningkatkan efisiensi pernapasan

Teknik seperti latihan pernapasan diafragma dan pursed-lip breathing dapat membantu pasien bernapas lebih efisien, terutama bagi yang mengalami sesak napas akibat penyakit paru-paru kronis.

e) Mengurangi sesak napas

Latihan pernapasan yang diajarkan dalam fisioterapi dada dapat membantu pasien mengontrol pola napas mereka, sehingga mengurangi dyspnea (sesak napas) yang sering terjadi pada pasien dengan penyakit paru-paru kronis.

4) Kelebihan fisioterapi dada

Fisioterapi dada memiliki berbagai kelebihan, terutama dalam meningkatkan fungsi pernapasan dan mencegah komplikasi pada pasien dengan gangguan paru-paru. Berikut beberapa kelebihannya:

- a) Meningkatkan efisiensi pernapasan membantu pasien bernapas lebih efektif dengan teknik latihan pernapasan diafragma, *pursed-lip, breathing* dan teknik lainnya.
 - b) Mempercepat pengeluaran sekresi lendir
Teknik seperti perkusi, vibrasi dan postural drainage membantu membersihkan lendir dari paru-paru, sehingga mengurangi risiko infeksi dan penyumbatan jalan napas.
 - c) Mengurangi risiko infeksi paru
Dengan mengeluarkan lendir berlebih, fisioterapi dada membantu mencegah pneumonia, bronkitis, dan infeksi paru lainnya.
 - d) Meningkatkan kapasitas paru-paru
Latihan pernapasan dalam membantu meningkatkan ventilasi paru, terutama bagi pasien dengan penyakit paru obstruktif kronik, asma, atau fibrosis kistik.
- 5) Kekurangan fisioterapi dada
- Meskipun fisioterapi dada memiliki banyak kelebihan ada beberapa kekurangan yang perlu diperhatikan:
- a) Efektivitas yang terbatas pada kondisi tertentu
Fisioterapi dada tidak selalu efektif pada semua pasien, terutama yang memiliki gangguan paru-paru kronis yang sudah parah atau penyakit neuromuskular yang mempengaruhi pernapasan.
 - b) Risiko ketidaknyamanan dan efek samping
Teknik seperti perkusi dan vibrasi dapat menyebabkan nyeri dada, ketidaknyamanan, atau iritasi kulit, terutama jika dilakukan dengan terlalu kuat.
 - c) Memerlukan tenaga ahli yang terlatih
Tidak semua orang bisa melakukan fisioterapi dada dengan benar. Dibutuhkan fisioterapis yang berpengalaman untuk

memastikan teknik yang digunakan sesuai dengan kondisi pasien.

d) Tidak selalu memberikan hasil instan

Pada beberapa kondisi kronis seperti (PPOK) atau fibrosis kistik, fisioterapi dada hanya berfungsi sebagai terapi suportif dan bukan penyembuhan total.

e) Pengisapan lendir

Pengisapan lendir (*suction*) merupakan tindakan keperawatan yang dilakukan pada pasien yang tidak mampu mengeluarkan sekret atau lendir sendiri. Tindakan ini bertujuan membersihkan jalan napas dan memenuhi kebutuhan oksigenasi (Uliyah, 2015)

5. Evaluasi Keperawatan

Evaluasi terhadap masalah kebutuhan oksigen secara umum dapat dinilai dari adanya kemampuan dalam hal sebagai berikut.

- a. Mempertahankan jalan napas secara efektif yang ditunjukkan dengan adanya kemampuan untuk bernapas, jalan napas bersih, tidak ada sumbatan, frekuensi, irama, dan kedalaman napas normal, serta tidak ditemukan adanya tanda hipoksia.
- b. Mempertahankan pola napas secara efektif yang ditunjukkan dengan adanya kemampuan untuk bernapas, frekuensi, irama, dan kedalaman napas normal, tidak ditemukan adanya tanda hipoksia, serta kemampuan paru berkembang dengan baik.
- c. Mempertahankan pertukaran gas secara efektif yang ditunjukkan dengan adanya kemampuan untuk bernapas, tidak ditemukan dispnea pada usaha napas, inspirasi dan ekspirasi dalam batas normal, serta saturasi oksigen dan PCO_2 , dalam keadaan normal (Uliyah, 2015)

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Rancangan Studi Kasus

Studi kasus adalah jenis penelitian yang dilakukan untuk mengangkat suatu masalah sosial. Setelah itu masalah ini dibahas secara bersamaan untuk menemukan suatu solusi. Studi kasus yang digunakan adalah deskriptif dengan bentuk studi kasus yang mendalam. Studi kasus deskriptif mendalam adalah jenis studi kasus yang unik di mana hasil asuhan keperawatan medikal bedah dibahas secara menyeluruh dan mendalam dimulai dengan menceritakan kisah dan menjelaskan prosesnya. Tujuan studi kasus ini adalah implementasi fisioterapi dada pada pasien TB paru.

B. Subjek Studi Kasus

Subyek studi kasus dalam penelitian ini menggunakan implementasi fisioterapi dada pada pasien TB paru yang dipilih untuk menjadi responden sebanyak dua orang pasien dengan kriteria sebagai berikut:

1. Bersedia menjadi responden
2. Pasien TB paru dengan masalah fisioterapi dada pada pasien TB di Ruang Isolasi Rumah Sakit Umum Daerah Waikabubak

C. Fokus Studi Kasus

Fokus studi kasus adalah implementasi fisioterapi dada pada pasien TB paru di Ruang Isolasi Rumah Sakit Umum Daerah Waikabubak

D. Definisi Operasional

1. Kebutuhan oksigenasi adalah kebutuhan dasar manusia dalam pemenuhan oksigen yang digunakan untuk kelangsungan metabolisme sel tubuh, mempertahankan hidup dan aktifitas berbagai organ atau sel.
2. Fisioterapi dada adalah serangkaian teknik terapi fisik yang bertujuan untuk meningkatkan fungsi pernapasan dengan membantu membersihkan sekresi lendir dari paru-paru, meningkatkan ventilasi paru dan memperbaiki pola pernapasan.
3. Pasien TB adalah pasien penderita penyakit TB yang dapat menyerang