

## BAB 2

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Konsep Tb Paru

##### 2.1.1. Pengertian

Tuberkulosis merupakan penyakit menular yang disebabkan oleh bakteri *Mycobacterium tuberculosis*, sejenis bakteri berbentuk basil yang kuat dan membutuhkan waktu yang cukup lama untuk pengobatannya (Andayani & Astuti, 2017). Bakteri ini berbentuk batang dengan panjang 1-10 mikron dan lebar 0,2-0,6 mikron, serta bersifat tahan asam, sehingga sering disebut juga sebagai Basil Tahan Asam (BTA) (Kemenkes RI, 2014).

Tempat masuknya kuman *Mycobacterium tuberculosis* yaitu melalui saluran pernafasan, saluran pencernaan dan luka terbuka yang terdapat pada anggota tubuh. Infeksi TB paru masuk melalui udara yang berupa droplet yang sudah tercampur dengan kuman-kuman basil tuberkel. Seseorang yang sudah menghirup basil *Mycobacterium tuberculosis* akan terinfeksi karena bakteri tersebut akan masuk ke dalam alveoli dan berkembang biak. Penyebaran basil tuberkel ini juga dapat melalui sistem limfe dan aliran darah menyebar ke organ tubuh lain seperti ginjal, tulang, korteks serebri, dan area lain dari paru-paru atau lobus atas (Somantri, 2012).

Sebagian besar bakteri penyebab *tuberkulosis* menyerang paru-paru, namun juga dapat menyebar ke bagian tubuh lainnya seperti meningen, ginjal, tulang, dan nodus limfatikus (Smeltzer & Bare, 2015). Bakteri *tuberkulosis* ini menyebar melalui pembuluh darah atau kelenjar getah bening. Penularan utamanya berasal dari pasien dengan TB BTA positif, yang menularkan melalui percikan dahak yang

dikeluarkannya. Jika tidak segera diobati atau jika pengobatannya tidak selesai, penyakit ini dapat menyebabkan komplikasi serius hingga kematian (Kemenkes RI, 2015).

#### 2.1.2. Klasifikasi

1. Menurut Mary (2014) klasifikasi tuberkulosis ada 2, yaitu :

a. *Tuberkulosis Primer*

Pada tahap awal infeksi *Mycobacterium tuberculosis*, bakteri masuk ke paru-paru melalui udara yang terkontaminasi. Jika bakteri tersebut tidak dapat dihancurkan, kerusakan pada paru-paru secara bertahap akan terjadi. Kerusakan ini biasanya disebabkan oleh jaringan paru-paru yang telah terinfeksi bakteri. Luka *granulomatous* akan terbentuk, berisi bakteri *mycobacterium*, makrofag, dan sel lainnya, serta mengalami perubahan nekrotik di dalamnya. *Granuloma* ini juga dapat berkembang di kelenjar getah bening. Pada individu dengan sistem imun yang baik, infeksi biasanya menjadi laten, di mana tubuh mampu membatasi organisme penginfeksi dalam granuloma. Namun, pada pasien dengan sistem imun yang lemah, tuberkulosis dapat berkembang secara progresif, menyebabkan kerusakan lebih lanjut pada jaringan paru-paru serta menyebar ke organ di sekitar paru-paru.

b. *Tuberkulosis Sekunder*

Penyakit ini dapat menjadi aktif pada tahap selanjutnya, terutama jika pasien terinfeksi ulang melalui air liur atau dari luka sebelumnya, karena sebelumnya pasien sudah mengalami infeksi *tuberkulosis* paru. Orang yang rentan terkena TB adalah mereka yang memiliki kontak langsung dengan

seseorang yang diduga atau telah dinyatakan menderita TB tanpa menggunakan alat pelindung diri. Pasien ini mungkin tidak menunjukkan hasil tes kulit positif, gejala, atau tanda-tanda *tuberkulosis*. Pada infeksi TB laten, seseorang akan menunjukkan hasil tes kulit tuberkulosis yang positif, namun tidak memiliki gejala penyakit, dan hasil rontgen dada mungkin menunjukkan granuloma atau kalsifikasi.

2. Sedangkan menurut Puspasari, (2019) ada beberapa klasifikasi dari TB yaitu :

1. Klasifikasi berdasarkan lokasi anatomi dari penyakit meliputi :

- a. Tuberkulosis paru TB yang terjadi pada parenkim (jaringan) paru. Milier TB dianggap sebagai TB paru karena adanya lesi pada jaringan paru.
- b. *Tuberkulosis* extra paru TB yang terjadi pada organ selain paru misalnya kelenjar limfe, pleura, abdomen, saluran kencing, kulit, selaput otak, sendi dan tulang.

2. Klasifikasi berdasarkan riwayat pengobatan selamanya :

- a. Pasien baru TB : Pasien yang belum pernah mendapatkan pengobatan TB paru sebelumnya atau sudah pernah menelaan OAT namun kurang dari satu bulan ( $< 28$  dosis).
- b. Pasien yang pernah diobati TB : Pasien yang sebelumnya pernah menelan OAT selama satu bulan atau lebih ( $\geq 28$  hari).
- c. Pasien berdasarkan hasil pengobatan TB terakhir, yaitu :
  1. Pasien kambuh : Pasien TB paru yang pernah dinyatakan sembuh dan saat ini didiagnosa TB berdasarkan hasil pemeriksaan bakteriologi.
  2. Pasien yang diobati kembali setelah gagal : Pasien TB paru yang

pernah diobati dangagal pada pengobatan terakhir.

3. Pasien yang diobati kembali setelah putus berobat (lost to follow-up)  
: Pasien TB paru yang pernah diobati dan dinyatakan lost to follow-up (dikenal sebagai pengobatan klien setelah putus berobat).

3. Klasifikasi berdasarkan hasil pemeriksaan uji kepekaan obat :

Pengelompokkan pasien TB berdasarkan hasil uji kepekaan contoh uji dari *Mycobacterium tuberculosis* terhadap OAT :

- a. Mono resisten (TB MR) : resisten terhadap salah satu jenis OAT lini pertama
- b. Poli resisten (TB PR) : resisten terhadap lebih dari satu jenis OAT lini pertama selain Isoniazid (H) dari Rifampisin (R) secara bersamaan.
- c. Multidrug resisten (TB MDR) : resisten terhadap Isoniazid (H) dari Rifampisin (R) secara bersamaan.
- d. Extensive drug resisten (TB XDR) : TB MDR sekaligus resisten terhadap salah satu OAT golongan fluorokuinolon dan minimal salah satu dari OAT lini kedua jenis suntikan (Kanamisin, Kapreomisin, Amikasin).
- e. Resisten Rifampisin (TB RR) : resisten terhadap rifampisin dengan atau tanpa resistensi terhadap OAT lain yang terdeteksi.

4. Klasifikasi penderita TB berdasarkan status HIV :

- a. Klien TB dengan HIV positif
- b. Klien TB dengan HIV negatif
- c. Klien TB dengan status HIV tidak diketahui

### 2.1.3. Etiologi

Penyakit TB paru disebabkan oleh kuman dari kelompok *Mycobacterium* yaitu *Mycobacterium tuberculosis*. Kuman ini memiliki beberapa spesies *Mycobacterium*, antara lain : *Mycobacterium tuberculosis*, *Mycobacterium africanum*, *Mycobacterium bovis*, *Mycobacterium leprae*, yang lainnya juga dikenal sebagai Bakteri Tahan Asam (BTA). Penularan penyakit ini dengan cara penderita TB paru aktif mengeluarkan organisme kemudian individu yang rentan menghirup droplet tersebut dan terinfeksi. Bakteri yang sudah masuk ke dalam tubuh kemudian akan di transmisikan ke alveoli dan bakteri tersebut bisa berkembang biak. Reaksi inflamasi menghasilkan eksudat di alveoli dan bronkopneumonia, granuloma, dan jaringan fibrosa (Smeltzer & Bare, 2015).

Sumber penularannya yaitu pasien TB Paru BTA positif melalui percikan renik dahak yang dikeluarkannya. Namun pada TB Paru BTA negatif juga masih ada kemungkinan dapat menularkan penyakitnya. Pada TB Paru BTA positif tingkat penularannya 65%, penularan TB Paru BTA negatif dengan hasil kultur positif adalah 26%, dan pada pasien TB Paru dengan hasil kultur negatif dan foto toraks positif tingkat penularannya 17%. Penderita TB Paru BTA positif akan menyebarkan kuman ke udara pada saat batuk atau bersin dalam bentuk percikan dahak dan sekali batuk akan menghasilkan sekitar 3.000 percikan dahak (Kemenkes RI, 2014). Ketika seseorang menghirup udara yang mengandung percik renik dahak yang infeksius, maka orang tersebut akan terinfeksi terutama pada seseorang yang daya imunnya rendah akan lebih cepat berlangsung.

Menurut Smeltzer & Bare (2015), yang rentan tertular virus tuberkulosis yaitu

1. Seseorang yang berdekatan dengan pasien TB paru yang mempunyai TB paru aktif.
2. Individu immunosupresif (lansia, pasien dengan kanker, seseorang yang menjalani terapi kortikosteroid atau mereka yang terkontaminasi oleh HIV).
3. Mereka yang menggunakan obat-obatan IV dan alkhoholik.
4. Individu tanpa perawatan kesehatan yang adekuat (tunawisma, tahanan, etnik dan juga ras minoritas, terutama pada anak-anak di bawah usia 15 tahun dan dewasa muda usia sekitar 15 sampai 44 tahun).
5. Mempunyai riwayat penyakit yang sudah ada sebelumnya (diabetes, gagal ginjal kronis, silikosis, dan penyimpanan gizi).
6. Individu yang tinggal di lingkungan yang kumuh atau sub standar
7. Pekerjaan (tenaga kerja kesehatan, terutama yang melakukan aktivitas yang mempunyai resiko tinggi).

#### 2.1.4. Patofisiologi

Kuman *Mycobacterium tuberculosis* masuk melalui saluran pernafasan, saluran pencernaan, dan luka pada anggota tubuh yang terbuka. Namun, sebagian besar infeksi paru-paru muncul melalui droplet yang tercampur dengan kuman basil tuberkel. Jika seseorang menghirup basil *Mycobacterium tuberculosis*, mereka akan terinfeksi karena bakteri tersebut masuk ke alveoli dan berkembang biak. Basil tuberkel ini juga dapat menyebar melalui sistem limfe dan aliran darah ke bagian lain tubuh seperti ginjal, tulang, korteks serebri, dan bagian lain dari lobus atas atau paru-paru (Somantri, 2012).

Kuman *Mycobacterium tuberculosis* ini mendorong respon imun dan menyebabkan kerusakan jaringan. Penyakit tuberkulosis ini jika tidak segera diobati dapat berkembang menjadi *empiema tuberculosis* dan fibrotoraks. Kerusakan akan terjadi pada pembuluh darah bronkus dan paru-paru yang akan menyebabkan batuk berdarah (*hemoptysis*). Pada TB aktif akan menyebabkan demam, penurunan berat badan karena penurunan nafsu makan, dan perjalanan penyakitnya bias dibedakan dari keanasannya.

Sistem kekebalan tubuh akan berespon dengan terjadinya inflamasi, dimana neutrophil dan makrofag memfagositosis (menelan) bakteri dan limfosis yang spesifik terhadap tuberkulosis akan menghancurkan basil dan jaringan yang normal. Reaksi pada jaringan tersebut akan mengakibatkan terakumulasinya eksudat pada alveoli maka terjadilah bronkopneumonia. Massa jaringan baru disebut dengan granuloma yang berisi gumpalan basil yang hidup dan yang sudah mati dan dikelilingi oleh makrofag yang membentuk dinding. Granuloma tersebut akan berubah bentuk menjadi massa jaringan fibrosa. Bagian tengah dari jaringan fibrosa ini disebut dengan Ghon Tubercle. Materi yang terdiri dari makrofag dan bakteri yang menjadi nekrotik, membentuk klasifikasi dan jaringan kalogen kemudian bakteri tersebut menjadi non aktif.

Penyakit akan berkembang menjadi aktif setelah infeksi awal. Infeksi awal biasanya timbul dalam waktu 2-10 minggu setelah terpapar. Jika respons imun tidak adekuat maka penyakit ini juga bisa timbul akibat infeksi ulang atau aktifnya kembali bakteri yang sebelumnya tidak aktif menjadi aktif lagi. Maka akan terjadi ulserasi pada Ghon tubercle dan menjadi necrotizing caseosa. Daerah yang mengalami nekrosis kaseosa ini menimbulkan respons berbeda. Jaringan granulasi

menjadi lebih fibrosa yang membentuk jaringan parut kolagenosa dan akhirnya membentuk kapsul yang mengelilingi tuberkel.

Paru yang terinfeksi kemudian meradang, mengakibatkan *bronkopneumonia*, membentuk *tuberkel* dan seterusnya. Proses ini berjalan terus dan basil terus berkembang biak di dalam sel dan menyebar melalui getah bening. Infiltrasi yang terjadi menyebabkan makrofag menjadi menjadi lebih panjang dan sebagiannya bersatu membentuk sel tuberkel epiteloid yang dikelilingi limfosit. Daerah yang mengalami nekrosis dan jaringan granulasi yang dikelilingi sel *epiteloid* dan *fibroblas* akan memberikan respons berbeda kemudian pada akhirnya membentuk suatu kapsul yang dikelilingi oleh tuberkel (Somantri, 2012)

#### 2.1.5. Manifestasi klinis

Untuk mendeteksi TB paru adapun tanda dan gejala yang harus diperhatikan sebagai berikut : Gejala utamanya adalah batuk berdahak selama 2 minggu atau lebih (Kemenkes RI, 2014).

##### 1. Batuk/batuk darah

Batuk terjadi karena adanya iritasi pada bronkus dan batuk ini diperlukan untuk membuang produk-produk radang keluar. Batuk tersebut muncul setelah penyakit berkembang dalam jaringan paru. Sifat batuk dimulai dari batuk kering lalu timbul peradangan menjadi produktif. Dalam waktu yang berlanjut akan menyebabkan batuk berdarah karena adanya pembuluh darah yang pecah.

##### 2. Sesak nafas

Sesak nafas ditemukan ketika penyakit sudah dalam waktu lanjut yang infiltrasinya sudah mencapai setengah bagian dari paru-paru.

### 3. Nyeri dada

Nyeri dada timbul ketika infiltrasi radang sampai ke pleura sehingga menyebabkan pleuritis dan terjadi gesekan pada kedua pleura ketika pasien inspirasi atau ekspirasi. 4. Demam ini terjadi hilang timbul, terkadang panas badan bisa mencapai 40-41°C. Kondisi tersebut dipengaruhi juga oleh daya tahan tubuh pasien dan berat ringannya infeksi TB paru yang masuk ke dalam tubuh

### 4. Malaise

Gejala malaise berupa anoreksia, badan menjadi kurus, sakit kepala, demam, nyeri otot, meriang, keringat dingin, dan pembesaran kelenjar getah bening.

Penularan tuberkulosis paru yaitu sebagai berikut :

1. Sumber penularan adalah pasien dengan TB BTA positif melalui percikan renik dahak, tetapi pada pasien dengan TB BTA negatif juga ada kemungkinan bisa menularkan virus tersebut jika kuman yang terkandung dalam dahaknya  $\leq$  dari 5000 kuman/cc dahak sehingga sulit terdeteksi dengan mikroskopik langsung.
2. Tingkat penularan pasien TB BTA positif sebesar 65%, pada pasien TB BTA negatif dengan hasil kultur positif sebesar 26% sedangkan jika hasil kultur negatif dan foto thoraknya positif sebesar 17%.
3. Infeksi akan terjadi apabila seseorang menghirup udara yang sudah tercampur dengan bakteri penyebab tuberkulosis (*Mycobacterium tuberculosis*) yang di keluarkan dengan cara batuk, bersin, percikan dahak (droplet nuclei/percik renik) yang menghasilkan kuman sekitar 3000 percikan dahak (Kemenkes RI, 2014).

#### 2.1.6. Komplikasi

Menurut Wahid & Imam (2013), adapun komplikasi yang sering muncul yaitu :

1. Bronkiektasis (pelebaran bronkus setempat) dan fibrosis (pembentukan jaringan ikat pada proses pemulihan atau reaktif) di paru.
2. Pneumothorak (adanya udara di dalam rongga pleura) spontan : kolaps spontan karena kerusakan jaringan paru.
3. Insufisiensi kardiopulmonar (Cardio Pulmonary Insufficiency).
4. Hemoptisis berat (pendarahan pada saluran nafas bawah) yang mengakibatkan kematian karena terjadinya syok hipovolemik atau tersumbatnya jalan pernafasan.
5. Kolaps dari lobus yang diakibatkan retraksi bronchial.

#### 2.1.7. Pemeriksaan Penunjang

Menurut beberapa ahli, adapun pemeriksaan penunjang yang dapat dilakukan antara lain :

1. Pemeriksaan Radiologis
  - a. Bronkografi Pemeriksaan ini merupakan pemeriksaan khusus untuk mengetahui terdapatnya kerusakan pada bronkus atau pada paru karena TB.
  - b. Foto rontgen dada (chest X-ray) Untuk mengetahui infiltrasi kecil pada lesi awal di bagian paruparu atas, deposit kalsium pada lesi primer yang membaik atau cairan pada efusi, apakah adanya emfisema, cystic fibrosis, pembentukan kavitas yang membentuk lingkaran yang nyata atau membentuk oval radiolucent dengan dinding yang cukup tipis, mendeteksi kanker, infeksi, atau komplikasi pada paru-paru. TB yang lebih berat dapat mencakup area berlubang dan fibrosa (Somantri, 2012).

2. Pemeriksaan bakteriologi meliputi pemeriksaan dahak, sekret bronkus dan bahan aspirasi cairan pleura. Tentunya nilai tertinggi pemeriksaan dahak adalah hasil kultur yang positif, yakni yang tumbuh adalah *M. tuberculosis* yang sesungguhnya. Namun kultur ini tidak dapat dilakukan di semua laboratorium di Indonesia dan pemeriksaan ini cukup mahal dan memakan waktu yang lama sekitar 3 minggu. Oleh sebab itu pemeriksaan dahak secara mikroskopis sudah dianggap cukup untuk menentukan diagnosis TB dan sudah dibenarkan pemberian pengobatan dalam rangka penyembuhan penderita TB (Danasantoso, 2012).
3. Pemeriksaan CT-Scan Pemeriksaan ini dilakukan untuk mengetahui adanya hubungan kasus TB inaktif/stabil yang tergambar dengan adanya garis-garis fibrotik irregular, pita parenkimal, klasifikasi nodul dan adenopati, perubahan bronkovaskuler, bronkhietaksis dan emfisema perisikatriisial (Muttaqin, 2012).
4. Pemeriksaan Tuberculin Skin Test (TST) Pemeriksaan ini untuk melihat apakah individu tersebut sudah pernah terkena tuberkulosis sebelumnya dengan menggunakan antigen TB yang disebut dengan protein derivatif yang dimurnikan PPD yang disuntikkan ke lengan tangan bagian bawah lapisan atas kulit (IC). Jika timbul adanya benjolan kecil kemerah-merahan ini menandakan bahwa individu tersebut pernah terkena bakteri TB
5. Pemeriksaan Laboratorium
  - a. Pemeriksaan darah tuberkulosis baru aktif jumlah leukosit meningkat, jumlah limfositnya masih dalam batas normal, laju endap darah mulai meningkat, gamaglobulin meningkat, dan kadar natrium menurun (Wijaya, dkk, 2013).

b. Pemeriksaan Sputum

1. Kultur sputum : menunjukkan hasil positif untuk Mycobacterium tuberculosis pada stadium aktif. 2. Ziehl-Neelsen (Acid-Fast Stain applied to smear of body fluid) : positif untuk bakteri yang tahan asam (BTA) (Somantri, 2012).

2. Basil Tahan Asam (BTA) adalah sifat dari kuman TB yang tahan asam yang akan berwarna merah pada pemeriksaan mikroskop. Hasil dari pemeriksaan penunjangnya yaitu :

- a. Pasien TB paru BTA positif apabila sekurang-kurangnya 2 kali pemeriksaan dahak didapatkan kuman TB dalam jumlah tertentu.
- b. Pasien TB paru BTA negatif apabila dalam 3 kali pemeriksaan dahak (SP-S) tidak didapatkan kuman TB (PPTI, 2010).

2.1.8. Penatalaksanaan

1. Pencegahan Tuberkulosis Paru

- a. Pemeriksaan kontak, yaitu pemeriksaan terhadap yang berkontak erat dengan penderita tuberkulosis paru BTA positif. Pemeriksaan ini meliputi tes tuberculin positif, klinis, dan radiologi. Jika hasil dari pemeriksaan *tuberculin positif*, maka lakukan pemeriksaan selanjutnya radiologis foto thorak yang diulang pada bulan ke-6 dan bulan ke-12 mendatang. Bila hasil yang diperoleh masih negatif berikan BCG vaksinasi. Bila hasilnya positif, berarti terjadi konversi hasil tes dan diberikan kemoprofilaksis.
- b. Mass chest X-ray, yaitu pemeriksaan missal terhadap kelompok populasi tertentu seperti : karyawan rumah sakit, puskesmas, balai pengobatan, dan siswi-siswi pesantren.

- c. Vaksinasi BCG
- d. Kemo profilaksis dengan menggunakan INH 5 mg/kgBB selama 6-12 bulan untuk menghancurkan atau mengurangi populasi bakteri yang masih sedikit.
- e. Komunikasi, informasi, dan edukasi tentang penyakit tuberculosis kepada masyarakat.

## 2. Pengobatan Tuberkulosis Paru

### a. Pengobatan Farmakologi

Pengobatan pada TB ini bertujuan untuk menyembuhkan pasien, memperbaiki kualitas hidup pasien, meningkatkan produktivitas pasien, mencegah kematian, memutuskan rantai penularan, dan mencegah terjadinya resistensi kuman terhadap obat antituberkulosis (OAT). Panduan OAT diberikan dalam bentuk paket kombinasi berupa Kombinasi Dosis Tetap (KDT). Obat ini terdiri dari kombinasi 2 atau 4 jenis obat yang dikemas dalam satu tablet dengan tujuan agar memudahkan dalam pemberian obat dan menjamin kelangsungan pengobatan sampai selesai. Dosisnya sesuai dengan berat badan penderita tuberkulosis (Depkes, 2014).

*Tuberkulosis* paru diobati terutama dengan agen kemoterapi (agen antituberkulosis) yang diberikan selama periode 6 sampai 12 bulan. Obat anti tuberkulosis dibagi menjadi dua golongan besar, yaitu obat lini pertama dan lini kedua. Obat anti TB lini pertama yaitu Isoniasid (INH), Rifampisin (RIF), Streptomisin (SM), Etambutol (EMB), dan Pirazinamid (PZA) dan yang termasuk obat lini kedua yaitu kapremiosin, kanamisin, etionamid, natrium para-aminosilat, amikasin, sikloserin, klofazimin, dan rifabutin (Darmanto, 2015)

## b. Pengobatan Non Farmakologi

### 1. Fisioterapi Dada

Fisioterapi dada terdiri atas drainase postural, perkusi, dan vibrasi dada. Tujuannya untuk memudahkan dalam pembuangan sekresi bronkial, memperbaiki fungsi ventilasi, dan meningkatkan efisiensi dari otot-otot system pernafasan agar berfungsi secara normal (Smeltzer & Bare, 2013).

Drainase Postural adalah suatu posisi yang spesifik untuk dengan gaya gravitasi untuk memudahkan proses pengeluaran sekresi bronkial. Tujuannya untuk mencegah dan menghilangkan obstruksi bronkial yang disebabkan adanya akumulasi sekresi. Tindakan ini dilakukan secara bertahap, mulai dari membaringkan pasien secara bergantian dalam posisi yang berbeda yaitu satu posisi untuk mendrainase setiap lobus paru, kepala lebih rendah, pronasi, lateral kanan dan kiri, serta duduk dalam posisi tegak. Perubahan posisi tersebut dapat mengalirkan sekresi dari jalan nafas bronkial yang lebih kecil ke yang lebih besar dan trakea. Sekresi akan dibuang dengan cara dibatukkan (Smeltzer & Bare, 2013).

### 2. Latihan Batuk Efektif

Latihan batuk efektif adalah tindakan yang dilakukan untuk membuang sekresi dengan mudah sehingga dapat mempertahankan jalan nafas yang paten. Posisi yang dianjurkan adalah posisi duduk ditepi tempat tidur atau semi fowler dengan posisi tungkai diletakkan diatas kursi (Smeltzer & Bare, 2013)

### 3. Posisi Semi Fowler

Metode yang paling sederhana dan efektif yang bisa dilakukan untuk mengurangi resiko terjadinya penurunan pengembangan dinding dada adalah

dengan pengaturan posisi istirahat yang nyaman dan aman, yaitu posisi semi fowler dengan kemiringan 30-45 derajat. Posisi ini bertujuan untuk menurunkan konsumsi oksigen dan menormalkan ekspansi paru yang maksimal, serta mempertahankan kenyamanan posisi semi fowler agar dapat mengurangi resiko statis sekresi pulmonary dan penurunan pengembangan dinding dada (Musrifatul, 2012)

#### 4. Penghisapan Lendir

Penghisapan lender atau suction merupakan suatu tindakan yang dilakukan untuk mengeluarkan secret yang tertahan pada jalan nafas. Penghisapan lender bertujuan untuk mempertahankan jalan nafas yang paten.

## 2.2 Konsep Ketidakefektifan Pola Nafas

### 2.2.1 Pengertian Ketidakefektifan Pola Nafas

Dalam buku *Pulmonologi dan Respiratory Medicine* (2019) peningkatan laju respirasi pada pasien tuberkulosis (TB) paru dapat terjadi sebagai respons tubuh terhadap gangguan pertukaran gas di paru-paru. Proses infeksi oleh *Mycobacterium tuberculosis* menyebabkan inflamasi dan granuloma yang mengganggu jaringan paru, mengurangi kapasitas ventilasi, serta menurunkan kemampuan paru dalam mempertahankan oksigenasi yang optimal. Kondisi ini memicu peningkatan kerja pernapasan untuk memenuhi kebutuhan oksigen tubuh, yang dimanifestasikan dengan laju pernapasan yang lebih cepat dari normal (takipnea). Selain itu, komplikasi seperti efusi pleura atau fibrosis paru lebih lanjut dapat memperburuk gangguan ventilasi-perfusi, memperberat gejala respirasi, dan meningkatkan kebutuhan tubuh akan oksigen yang

mendorong peningkatan frekuensi napas. Penanganan yang tepat dengan terapi antituberkulosis dapat membantu mengurangi beban inflamasi dan memperbaiki fungsi paru-paru.

Ketidakefektifan pola nafas adalah ketidakmampuan proses sistem pernafasan, inspirasi dan ekspirasi yang tidak memberi ventilasi adekuat (NANDA, 2018-2020). Perubahan pola nafas ini merupakan salah satu gangguan fungsi pernafasan yang menyebabkan seseorang mengalami gangguan dalam pemenuhan kebutuhan oksigen untuk tubuhnya, contohnya ada sumbatan yang menghalangi saluran pernafasan, kelelahan otot-otot respirasi, penurunan energi, kelelahan, nyeri, dan disfungsi neuromuskular. Biasanya pasien dengan kondisi seperti ini mengalami perubahan frekuensi pernafasan, perubahan nadi (frekuensi, irama, dan kualitas), dan dada terasa sesak Pola nafas biasanya mengacu pada irama, frekuensi, volume, dan usaha pernafasan. Pada pola nafas yang tidak efektif akan ditandai dengan peningkatan pada irama, frekuensi, volume, dan adanya usaha pernafasan. Adapun perubahan pada pola pernafasan yang umum terjadi seperti takipnea, bradipnea, hiperventilasi, hipoventilasi, dispnea, dan orthopnea.

Menurut Sugiman dan Bernida (2014) sesak napas atau dispneu terjadi akibat gangguan keseimbangan antara kebutuhan oksigen tubuh dan kemampuan sistem pernafasan untuk memenuhinya., patofisiologi sesak napas melibatkan beberapa mekanisme, termasuk peningkatan resistensi saluran napas, gangguan pertukaran gas di alveoli, dan kerja otot pernafasan yang berlebihan. Penyempitan saluran napas pada penyakit paru obstruktif kronik (PPOK) atau penumpukan cairan pada alveoli dalam edema paru menyebabkan

penurunan ventilasi dan hipoksemia. Respon saraf aferen dari reseptor paru-paru mengirimkan sinyal ke pusat pernapasan di otak, yang memicu perasaan tidak nyaman saat bernapas. Kondisi ini dapat diperburuk oleh peningkatan kebutuhan metabolik atau gagal jantung, yang semakin meningkatkan beban kerja sistem respirasi.

### 2.2.2 Manifestasi Klinis

Menurut SDKI DPP PPNI (2022), data mayor untuk masalah ketidakefektifan pola nafas adalah :

1. Dispnea (sesak napas atau kesulitan bernapas).
2. Perubahan frekuensi napas (bisa berupa takipnea, bradipnea, atau pola napas yang tidak normal).
3. Penggunaan otot bantu pernapasan saat bernapas.
4. Napas pendek-pendek atau dangkal.
5. Saturasi oksigen menurun ( $SpO_2 < \text{normal}$ ).
6. Peningkatan usaha napas (terlihat dari retraksi interkostal atau pergerakan dada tidak simetris).

### 2.2.3 Penyebab Ketidakefektifan Pola Nafas

Menurut SDKI DPP PPNI (2022), penyebab masalah keperawatan ketidakefektifan pola nafas meliputi :

1. Obstruksi Jalan Napas

Adanya lendir (sekret), edema, atau benda asing yang menyumbat jalan napas.

2. Kelemahan Otot Pernapasan

Penurunan fungsi otot akibat penyakit neuromuskular atau kelelahan otot pernapasan.

3. Kekakuan Dinding Dada

Disebabkan oleh trauma, deformitas tulang, atau penyakit seperti skoliosis.

4. Gangguan Pertukaran Gas

Akibat penyakit paru-paru seperti pneumonia, asma, COPD, atau edema paru.

5. Perubahan Pola Napas Akibat Nyeri

Nyeri pada area dada atau abdomen yang membatasi kemampuan pasien bernapas dalam.

6. Kondisi Psikologis

Stres, kecemasan, atau serangan panik yang memengaruhi pola pernapasan.

7. Gangguan Neurologis

Kerusakan pada pusat kontrol pernapasan di otak (misalnya akibat stroke atau trauma kepala).

8. Peningkatan Kebutuhan Metabolik

Seperti demam, infeksi, atau aktivitas fisik yang berat, yang meningkatkan kebutuhan oksigen.

9. Ketidakseimbangan Cairan

Hipervolemia atau hipovolemia yang memengaruhi kerja jantung dan paru-paru.

#### 2.2.4 Komplikasi Ketidakefektifan Pola Nafas

Menurut Wijaya, Suryani, dan Rahmadani (2019), penurunan saturasi oksigen pada pasien TB paru terjadi akibat gangguan pertukaran gas di alveoli yang disebabkan oleh proses inflamasi dan kerusakan jaringan paru. Infeksi *Mycobacterium tuberculosis* menyebabkan pembentukan granuloma dan

fibrosis yang membatasi kemampuan paru-paru dalam melakukan ventilasi dan perfusi secara efektif. Akibatnya, oksigen yang masuk ke dalam paru tidak dapat didistribusikan secara optimal ke dalam sirkulasi darah, sehingga kadar oksigen dalam darah (saturasi oksigen) menurun. Penurunan saturasi oksigen meningkatkan risiko hipoksia dan dapat menyebabkan gejala seperti sesak napas, kelelahan, dan penurunan kesadaran jika tidak segera ditangani dengan tepat.

Dalam buku Pulmonologi dan Respiratory Medicine (2019), gangguan saturasi oksigen merujuk pada kondisi di mana kadar oksigen dalam darah arteri berada di bawah tingkat normal. Saturasi oksigen (SpO<sub>2</sub>) yang normal berkisar antara 95% hingga 100%. Pengukuran saturasi oksigen dilakukan menggunakan alat yang disebut pulse oximeter.

#### Jenis Gangguan Saturasi Oksigen

##### 1. Hipoksemia

Merupakan Penurunan saturasi oksigen di bawah 95%. Penyebab: Hipoventilasi, penyakit paru obstruktif kronis (PPOK), pneumonia, emboli paru, atau gagal napas.

Kategori berdasarkan tingkat keparahan:

- a. Ringan: 90%–94%
- b. Sedang: 80%–89%
- c. Berat: <80%

##### 2. Hipoksia

Hipoksia merupakan kondisi kekurangan oksigen pada jaringan tubuh.

Hipoksemia dapat menyebabkan hipoksia jika saturasi oksigen dalam darah

tidak mencukupi kebutuhan oksigen jaringan, dengan gejala sesak napas, kebingungan, kulit pucat atau sianosis (warna kebiruan pada bibir dan ujung jari).

Sedangkan Menurut Bararah & Jauhar (2013), ada beberapa komplikasi dari ketidakefektifan pola nafas:

#### 1. Hipoksemia

Keadaan di mana terjadi penurunan konsentrasi oksigen dalam darah arteri (PaO<sub>2</sub>) atau saturasi O<sub>2</sub> arteri (SaO<sub>2</sub>) di bawah normal (normal PaO<sub>2</sub> 85-100 mmHg, SaO<sub>2</sub> 95%). Neonatus, PaO<sub>2</sub> < 50 mmHg atau SaO<sub>2</sub> < 88%, sedangkan dewasa, anak, dan bayi, PaO<sub>2</sub> < 60 mmHg atau SaO<sub>2</sub> < 90%. Ini disebabkan karena gangguan ventilasi, perfusi, difusi, pirau (shunt), atau berada pada tempat yang kurang oksigen. Keadaan hipoksemia, tubuh akan melakukan kompensasi dengan cara meningkatkan pernapasan, meningkatkan stroke volume, vasodilatasi pembuluh darah, dan peningkatan nadi. Tanda dan gejala hipoksemia di antaranya sesak napas, frekuensi napas cepat, nadi cepat dan dangkal serta sianosis.

#### 2. Hipoksia

Keadaan kekurangan oksigen di jaringan atau tidak adekuatnya pemenuhan kebutuhan oksigen seluler akibat defisiensi oksigen yang diinspirasi atau meningkatnya penggunaan oksigen pada tingkat seluler. Hipoksia dapat terjadi setelah 4-6 menit ventilasi berhenti spontan. Penyebab lain hipoksia antara lain

- a. Menurunnya hemoglobin
- b. Berkurangnya konsentrasi oksigen
- c. Ketidakmampuan jaringan mengikat oksigen

- d. Menurunnya difusi oksigen dari alveoli kedalam darah seperti pada pneumonia
- e. Menurunnya perfusi jaringan seperti pada syok
- f. Kerusakan atau gangguan ventilasi

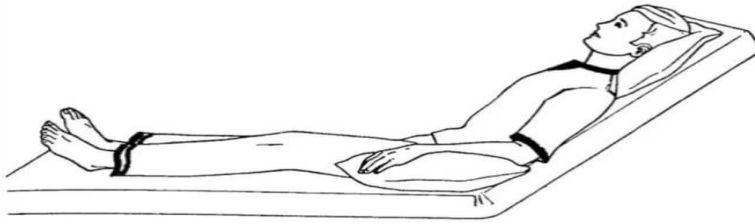
Tanda-tanda hipoksia di antaranya kelelahan, kecemasan, menurunnya kemampuan konsentrasi, nadi meningkat, pernapasan cepat dan dalam, sianosis, sesak napas, serta jari tabuh (clubbing fugu). Gagal napas Keadaan ini disebabkan karena pasien kehilangan kemampuan ventilasi secara adekuat yang mengakibatkan terjadinya kegagalan pertukaran gas karbondioksida dan oksigen yang ditandai oleh adanya peningkatan karbondioksida dan penurunan oksigen dalam darah secara signifikan.

### **2.3 Konsep Posisi Semi Fowler**

#### **2.3.1 Pengertian Posisi Semi Fowler**

Menurut Andina Vita Sutanto dan Yuni Fitriana (2017) Dalam buku Kebutuhan Dasar Manusia, Posisi semifowler adalah posisi tubuh pasien yang berbaring dengan sudut elevasi kepala tempat tidur sekitar 30° hingga 45° dari posisi horizontal. Posisi ini sering digunakan dalam praktik keperawatan untuk meningkatkan kenyamanan pasien, memfasilitasi pernapasan, dan mencegah komplikasi seperti aspirasi atau penurunan aliran darah ke organ vital. posisi semifowler dibahas sebagai bagian dari prosedur pemenuhan kebutuhan rasa nyaman dan aman bagi pasien.

Berikut ilustrasi gambar Posisi semifowler



Gambar 1.1 Posisi Semifowler

Sumber: Andina Vita Sutanto dan Yuni Fitriana (2017) Dalam buku Kebutuhan Dasar Manusia

Posisi Semi Fowler memposisikan pasien dengan posisi setengah duduk dengan menopang bagian kepala dan bahu menggunakan bantal, bagian lutut ditekuk dan ditopang dengan bantal, serta bantalan kaki harus mempertahankan kaki pada posisinya (Ruth, 2015). Metode yang paling sederhana dan efektif yang bisa dilakukan untuk mengurangi resiko terjadinya penurunan pengembangan dinding dada adalah dengan pengaturan posisi istirahat yang nyaman dan aman, salah satunya yaitu posisi semi fowler dengan kemiringan 30° sampai 45°.

Salah satu terapi non farmakologis untuk menurunkan sesak nafas pada pasien TB Paru adalah mengatur posisi pasien dengan semi fowler, posisi semi fowler menggunakan gaya gravitasi untuk membantu pengembangan paru dan mengurangi tekanan dari *viceral abdomen* pada diafragma sehingga dapat terangkat dan paru berkembang secara maksimal sehingga volum tidal paru akan terpenuhi (Rachmawati, Shilohah, 2023).

Menurut Penelitian Arining & Anisa tahun 2024, menunjukkan bahwa posisi semifowler dapat mengurangi beban kerja jantung dan paru, serta meningkatkan perfusi jaringan sehingga oksigenasi tubuh menjadi lebih optimal.

Posisi 30 derajat sering dipilih sebagai posisi yang nyaman dan cukup efektif untuk membantu pasien bernapas lebih lancar, sedangkan posisi 45 derajat memberikan manfaat tambahan dalam memperluas volume paru pada pasien dengan tingkat sesak yang lebih parah. Posisi ini juga membantu mengurangi risiko aspirasi, yang sering menjadi perhatian pada pasien dengan gangguan pernapasan, Ketika pasien sesak dengan waktu 30 menit penerapan semi fowler dapat berpengaruh dalam Respiratory rate pasien TB Paru. Sedangkan Menurut Samsir Alamsyah, 2020, dalam penelitiannya menyebutkan bahwa setelah dilakukan pemberian posisi semi fowler dapat menurunkan respiratory rate dan membantu mengatasi masalah pernafasan.

### 2.3.2 Tujuan Posisi Semi Fowler

Pemberian posisi semi fowler dapat diberikan selama 25-30 menit. Adapun tujuan lain dari pemberian posisi semi fowler yaitu :

1. Untuk menurunkan konsumsi oksigen dan menurunkan sesak nafas
2. Meningkatkan dorongan pada diafragma sehingga meningkatkan ekspansi dada dan ventilasi paru
3. Mempertahankan kenyamanan posisi klien agar dapat mengurangi resiko statis sekresi pulmonary
4. Untuk membantu mengatasi masalah kesulitan pernafasan dan kardiovaskuler
5. Mengurangi tegangan intra abdomen dan otot abdomen
6. Memperlancar gerakan pernafasan pada pasien yang bedrest total
7. Pada ibu post partum akan memperbaiki drainase uterus
8. Menurunkan pengembangan dinding dada (Marwah, 2014)

### 2.3.3 Manfaat Posisi Semi Fowler

1. Memenuhi mobilisasi pada pasien
2. Membantu mempertahankan kestabilan pola nafas
3. Mempertahankan kenyamanan, terutama pada pasien yang mengalami sesak
4. Memudahkan perawatan dan pemeriksaan klien

### 2.3.4 Indikasi

Indikasi pemberian posisi semi fowler dilakukan pada :

1. Pasien yang mengalami kesulitan mengeluarkan sekresi atau cairan pada saluran pernafasan
2. Pasien dengan tirah baring lama
3. Pasien yang memakai ventilator
4. Pasien yang mengalami sesak nafas
5. Pasien yang mengalami imobilisasi

### 2.3.5 Kontraindikasi

Pemberian posisi semi fowler tidak dianjurkan dilakukan pada pasien dengan hipermobilitas, efusi sendi, dan inflamasi, hemoptoe.

## 2.4 Konsep Dyspnea

### 2.4.1 Pengertian Dyspnea

Menurut Sugiman dan Bernida (2014), Dyspnea, atau sesak napas, adalah perasaan tidak nyaman atau kesulitan dalam bernapas yang dapat disebabkan oleh berbagai faktor, termasuk gangguan pada sistem pernapasan, sirkulasi darah, atau kondisi medis lainnya. dyspnea dapat terjadi akibat gangguan mekanik terhadap proses ventilasi, seperti obstruksi saluran napas, penurunan elastisitas paru-paru, atau gangguan pada otot pernapasan. Selain itu, dyspnea juga dapat disebabkan oleh

faktor-faktor non-respiratorik, seperti gangguan jantung, anemia, atau kecemasan. Penting untuk mengidentifikasi penyebab dyspnea secara tepat agar penatalaksanaan yang sesuai dapat diberikan.

Keluhan bernafas adalah terdapatnya gejala pernafasan karena terkena polusi udara. Seseorang yang lama terkena polusi udara sehingga mungkin terdapat keluhan bernafas semakin tinggi. Keluhan pernafasan yang ada pada individu misalnya batuk, sesak nafas, nafas bersuara serak flu dan sakit di dada bisa menjadi tanda awal adanya kerusakan di paru. Keluhan bernafas yang banyak terjadi yaitu batuk, sesak, serta flu (Amaliah, 2020).

Penanganan pasien di rawat inap dengan keluhan sesak nafas dispnea TB dengan terapi farmakologi yaitu dengan pemberian oksigen sesuai kebutuhan, pemberian obat anti mukolitik seperti Acetyl sistein, pemberian Broncodilator, maupun kortikosteroid, Serta memberikan agen infeksi yaitu rifampisin, Isoniazid, Ethambutol dan Pirazinamide sesuai dosis (Irman somantri,2009). Posisi semifowler diberikan kepada pasien yang sesak nafas yang beresiko mengalami penurunan saturasi dan peningkatan respiratory rate dengan derajat kemiringan 30° sampai 45° (Wijaya et al, 2019).

#### 2.4.2 Faktor-faktor Terjadinya dispneu

Menurut Sugiman dan Bernida (2014), dyspnea atau sesak napas dapat disebabkan oleh berbagai faktor, antara lain:

1. Gangguan pada sistem pernafasan: Penyakit paru obstruktif kronik (PPOK), asma, pneumonia, dan pneumothorax dapat mengganggu aliran udara dan pertukaran gas, sehingga menyebabkan sesak napas.

2. Gangguan pada sistem kardiovaskular: Gagal jantung kongestif, penyakit jantung koroner, dan aritmia dapat mengurangi kemampuan jantung dalam memompa darah yang kaya oksigen ke seluruh tubuh, sehingga memicu dyspnea.
3. Gangguan metabolik: Anemia, di mana jumlah sel darah merah atau kadar hemoglobin berkurang, dapat mengurangi kapasitas darah dalam mengangkut oksigen, sehingga menimbulkan sesak napas.
4. Gangguan psikis: Stres, kecemasan, dan serangan panik dapat memicu perasaan sesak napas tanpa adanya kelainan fisik yang mendasarinya.
5. Faktor lingkungan: Paparan terhadap polusi udara, asap rokok, atau alergen dapat memicu atau memperburuk kondisi dyspnea, terutama pada individu dengan predisposisi tertentu.

#### 2.4.3 Pengukuran *Dispnea*

Menurut Puspasari (2019), *respiratory rate* atau laju pernapasan didefinisikan sebagai jumlah napas yang diambil seseorang dalam satu menit. Laju pernapasan merupakan salah satu tanda vital yang penting dalam menilai fungsi sistem pernapasan dan kondisi umum pasien. Pengamatan terhadap *respiratory rate* harus dilakukan secara cermat, karena perubahan frekuensi pernapasan dapat menjadi petunjuk awal adanya gangguan kesehatan, seperti infeksi saluran pernapasan, penyakit paru-paru, atau kegagalan pernapasan.

Nilai normal *respiratory rate* sesuai dengan kelompok usia adalah sebagai berikut:

1. Bayi baru lahir hingga 1 tahun: 30–60 kali per menit
2. Anak usia 1–3 tahun: 24–40 kali per menit
3. Anak usia 3–6 tahun: 22–34 kali per menit

4. Anak usia 6–12 tahun: 18–30 kali per menit
5. Remaja dan dewasa: 12–20 kali per menit

Pemantauan *respiratory rate* yang tepat dan akurat sangat penting dalam praktik keperawatan untuk mendeteksi adanya perubahan kondisi pasien secara dini dan memberikan intervensi yang sesuai.

Dalam buku *Pulmonologi dan Respiratory Medicine* (2019), *Medical Mini Note: Panduan Praktis untuk Diagnosis dan Penatalaksanaan Penyakit Paru*, gangguan *respiratory rate* atau frekuensi pernapasan merupakan salah satu tanda penting yang diamati dalam evaluasi kondisi pernapasan. Gangguan ini dapat mencerminkan adanya masalah pada sistem pernapasan atau kondisi medis lainnya yang mempengaruhi pernapasan. Frekuensi napas yang tidak normal dapat berupa:

1. *Bradipnea*

Ditandai dengan laju pernapasan yang lebih lambat dari nilai normal. Pada orang dewasa, bradipnea terjadi jika frekuensi pernapasan kurang dari 12 kali per menit. Penyebabnya bisa meliputi depresi sistem saraf pusat, cedera otak, atau penggunaan obat-obatan tertentu seperti opioid.

2. *Takipnea*:

Ditandai dengan frekuensi pernapasan yang lebih cepat dari normal. Pada orang dewasa, takipnea terjadi jika frekuensi pernapasan lebih dari 20 kali per menit. Kondisi ini dapat disebabkan oleh hipoksia, infeksi saluran napas, demam, atau kegelisahan.

### 3. *Apnea.*

Keadaan berhentinya pernapasan sementara atau permanen. Apnea bisa disebabkan oleh obstruksi jalan napas, gangguan neuromuskular, atau sleep apnea pada saat tidur.

### 4. Hiperventilasi:

Frekuensi napas yang meningkat disertai dengan peningkatan kedalaman napas, sering menyebabkan kadar karbon dioksida dalam darah menurun secara abnormal (hipokapnia). Kondisi ini sering dikaitkan dengan kecemasan atau gangguan asam-basa.

## 2.5 Terapi Oksigen

Saturasi oksigen adalah elemen penting dalam perawatan pasien. Oksigen diatur dengan ketat dalam tubuh karena hipoksemia dapat menyebabkan banyak efek buruk akut pada sistem organ individu. Ini termasuk otak, jantung, dan ginjal. Saturasi oksigen mengukur seberapa banyak hemoglobin yang terikat dengan oksigen dibandingkan dengan seberapa banyak hemoglobin yang tidak terikat. Selama transportasi oksigen dalam darah, hemoglobin dapat membawa hingga empat molekul oksigen. Karena pentingnya konsumsi oksigen oleh jaringan dalam tubuh, sangat penting untuk memantau saturasi oksigen saat ini (Hafen, B. B., & Sharma, S. (2022)).

Pulse oximeter dapat mengukur saturasi oksigen. Ini adalah alat non-invasif yang ditempatkan di jari seseorang. Alat ini mengukur panjang gelombang cahaya untuk menentukan rasio antara tingkat hemoglobin teroksigenasi dan hemoglobin terdeoksigenasi. Penggunaan pulse oximetry telah menjadi standar perawatan dalam kedokteran. Alat ini sering dianggap sebagai tanda vital kelima. Oleh

karena itu, praktisi medis harus familiar dengan fungsi dan keterbatasan pulse oximetry. Mereka juga harus memiliki pengetahuan dasar tentang saturasi oksigen (Hafen, B. B., & Sharma, S. (2022)

Dalam buku Pulmonologi dan Respiratory Medicine edisi 2019, Terapi oksigen merupakan intervensi medis yang bertujuan untuk meningkatkan kadar oksigen dalam darah pada pasien dengan hipoksemia atau gangguan pernapasan. terapi ini dilakukan dengan memberikan oksigen tambahan melalui berbagai perangkat, seperti kanula nasal, masker oksigen sederhana, atau masker venturi, tergantung pada kebutuhan dan kondisi pasien. Indikasi utama pemberian terapi oksigen meliputi saturasi oksigen darah ( $SpO_2$ ) di bawah batas normal ( $<90\%$ ) dan kondisi klinis yang membutuhkan peningkatan oksigenasi jaringan, seperti pada pasien dengan gagal napas, penyakit paru obstruktif kronik (PPOK), dan tuberkulosis paru dengan dispneu.

Macam macam alat bantu Oksigen

#### 1. Kanula Nasal (Nasal Cannula)

Digunakan untuk memberikan oksigen aliran rendah untuk pasien yang membutuhkan konsentrasi oksigen rendah hingga sedang (1–6 liter per menit), dengan  $FiO_2$  sekitar 24–40%. Setiap peningkatan aliran oksigen sebesar 1 liter per menit (L/menit) akan meningkatkan konsentrasi oksigen yang dihirup ( $FiO_2$ ) sekitar 3-4%.

#### 2. Masker Oksigen Sederhana (Simple Oxygen Mask)

Digunakan untuk oksigenasi dengan aliran sedang. Mengalirkan oksigen pada 5–10 liter per menit dengan  $FiO_2$  sekitar 40–60%.

### 3. Masker Non-Rebreathing (Non-Rebreathing Mask)

Dilengkapi dengan kantong reservoir dan katup satu arah. Digunakan untuk konsentrasi oksigen tinggi, hingga 90–100% dengan aliran minimal 10 liter per menit, dengan aliran oksigen yang cukup untuk menjaga kantong tetap mengembang.

### 4. Masker Venturi (Venturi Mask)

Memberikan konsentrasi oksigen yang lebih presisi. untuk pasien dengan kebutuhan oksigen yang spesifik, seperti PPOK, dengan  $FiO_2$  yang dapat diatur antara 24–50%.

### 5. *High Flow Nasal Cannula (HFNC)*

Memberikan oksigen dengan aliran tinggi, hingga 60 liter per menit. Digunakan pada pasien dengan gangguan oksigenasi berat.

### 6. *Continuous Positive Airway Pressure (CPAP) dan Bilevel Positive Airway Pressure (BiPAP)*

Memberikan oksigenasi dan ventilasi non-invasif dengan tekanan udara positif. Digunakan pasien dengan insufisiensi pernapasan akut atau kronis.

Menurut Amaliah, A (2020) Terapi oksigen bertujuan untuk meningkatkan kadar oksigen dalam darah, mempertahankan oksigenasi jaringan, dan mencegah hipoksemia.

#### 1. Tujuan Terapi Oksigen

Terapi oksigen dapat memperbaiki hipoksemia (kekurangan oksigen dalam darah). Selain itu Mendukung kebutuhan oksigenasi pada pasien dengan gangguan pernapasan atau kardiovaskular. Mampu mengurangi beban kerja pada jantung dan paru-paru.

## 2. Indikasi Pemberian

Pemberian Oksigen dapat diberikan pada pasien Saturasi oksigen rendah (< 90% pada pasien normal atau < 88% pada pasien dengan penyakit kronis). Pasien dengan gangguan pernapasan seperti asma, PPOK, pneumonia, atau gagal napas akut. Keadaan darurat seperti syok atau trauma.

## 3. Metode Pemberian:

Kanula Nasal, Cocok untuk pasien dengan kebutuhan oksigen rendah (1–4 liter/menit). Masker Oksigen memberikan oksigen dengan konsentrasi sedang hingga tinggi (5–10 liter/menit). Non-Rebreathing Mask untuk kondisi kritis yang memerlukan oksigen konsentrasi tinggi (>10 liter/menit). Ventilator Mekanik digunakan pada pasien dengan gangguan napas berat yang memerlukan dukungan ventilasi.

Rumus untuk menghitung  $FiO_2$  (Fraction of Inspired Oxygen) dari penggunaan kanula nasal adalah sebagai berikut:

$$FiO_2 = 21\% + (LPM \times 4\%)$$

keterangan:

- 21% adalah kadar oksigen di udara bebas.
- LPM (Liter Per Menit) adalah laju aliran oksigen yang diberikan.
- Setiap 1 LPM meningkatkan  $FiO_2$  sekitar 4%.

Contoh perhitungan Untuk kanula nasal dengan aliran 4 LPM:

$$FiO_2 = 21\% + (4 \times 4\%)$$

$$FiO_2 = 21\% + 16\%$$

$$FiO_2 = 37\%$$

Jadi, kanula nasal dengan aliran 4 lpm memberikan  $FiO_2$  sekitar 37%.

#### 4. Risiko

Hiperventilasi Oksigen: Penggunaan oksigen berlebih dapat menyebabkan toksisitas oksigen. Iritasi Saluran Pernapasan: Pemakaian oksigen kering tanpa humidifikasi dapat menyebabkan iritasi mukosa.

#### 5. Monitoring dan Evaluasi:

Saturasi oksigen (SpO<sub>2</sub>) menggunakan oksimeter. Tanda-tanda klinis perbaikan, seperti penurunan dispnea dan peningkatan kenyamanan pasien.

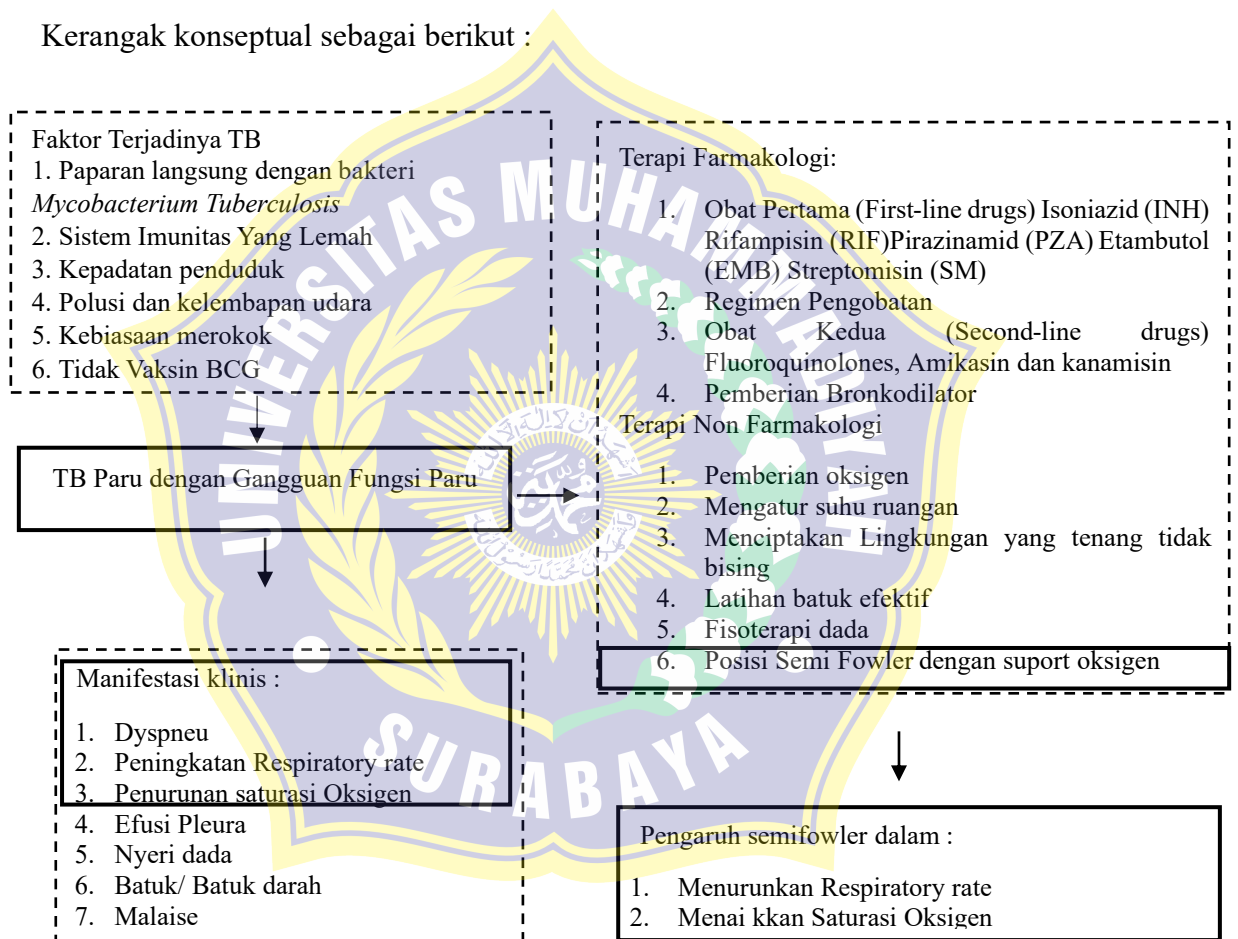
Gas darah arteri (ABG) untuk memantau kadar oksigen dan karbon dioksida.

Menurut Daniel, A. (2022), terapi oksigen merupakan intervensi dalam manajemen pasien dengan TB paru yang mengalami gangguan pernapasan. Terapi oksigen membantu meningkatkan saturasi oksigen darah, yang sering menurun akibat kerusakan jaringan paru dan penurunan fungsi pertukaran gas akibat infeksi. Pasien tuberkulosis paru sering kali mengalami hipoksemia, yang jika tidak ditangani dapat menyebabkan disfungsi organ dan memperburuk prognosis. Oleh karena itu, pemberian oksigen dengan metode yang tepat, seperti kanula nasal atau masker oksigen, disesuaikan dengan tingkat keparahan hipoksemia, menjadi langkah penting untuk mendukung fungsi pernapasan. Selain itu, pemantauan saturasi oksigen secara berkala diperlukan untuk memastikan efektivitas terapi dan menghindari komplikasi, seperti hiperventilasi oksigen atau toksisitas oksigen. Intervensi ini harus dilakukan secara holistik dengan melibatkan edukasi pasien mengenai pentingnya menjaga fungsi paru untuk mencegah komplikasi lebih lanjut.

## 2.6 Kerangka konseptual

Kerangka konseptual penelitian merupakan kerangka berpikir yang memiliki fungsi untuk menjelaskan alur pemikiran yang terhubung antara konsep yang satu dengan konsep yang lain dengan tujuan untuk memberi ilustrasi atau gambaran berupa asumsi yang terkait dengan variabel-variabel yang akan diteliti nantinya (Ahmad, 2023).

Kerangka konseptual sebagai berikut :



Gambar 2. 1 Kerangka konsep pengaruh posisi semifowler dengan tambahan oksigen terhadap Penurunan respirasi rate dan peningkatan oksigen pada pasien TB Paru dengan dispneu di Ruang Al Aqsho 6 RSUD Prov Jawa Timur.

————— : Diteliti

- - - - - : Tidak diteliti

## 2.7 Hipotesis

H0 : Tidak ada pengaruh posisi semifowler dengan oksigenasi terhadap penurunan *respiratory rate* dan peningkatan saturasi pada pasien TB paru dengan dispneu di ruang al aqsho lantai 6 RSUD Haji Provinsi Jawa Timur.

H1 : Ada pengaruh posisi semi fowler dengan oksigenasi terhadap penurunan *respiratory rate* dan peningkatan saturasi pada pasien TB paru dengan dispneu di ruang al aqsho lantai 6 RSUD Haji Provinsi Jawa Timur.

