

BAB 2

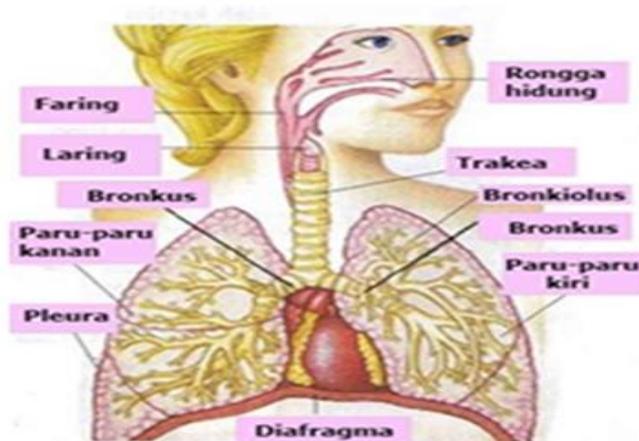
TINJAUAN TEORI

2.1. Konsep Teori

2.1.1. Konsep Anatomi Fisiologi Sistem Pernapasan

2.1.1.1. Anatomi Sistem Pernapasan

Pernapasan merupakan kegiatan menghirup oksigen dari udara ke paru paru dan mengeluarkan karbondioksida dari paru-paru ke udara. Pernafasan merupakan pertukaran O₂ dan CO₂ antara sel-sel tubuh serta lingkungan. Pernafasan juga merupakan peristiwa menghirup udara dari luar yang mengandung O₂ dan mengeluarkan CO₂ sebagai sisa dari oksidasi dari tubuh. Penghisapan udara ke dalam tubuh disebut proses inspirasi dan menghembuskan udara keluar tubuh disebut proses ekspirasi (Frida, 2020).



Gambar 2. 1 Anatomi Sistem Pernapasan Manusia

2.1.1.2. Anatomi Paru-paru

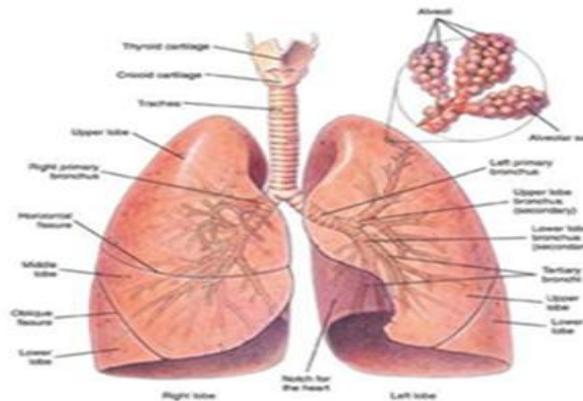
Paru-paru merupakan organ tubuh yang berada di rongga dada manusia. Paru paru memiliki bentuk kerucut dengan ujungnya berada diatas tulang iga pertama dan dasarnya berada pada diafragma. Paru-paru berada dalam rongga torak, yang terkandung dalam susunan tulang-tulang iga dan letaknya disisi kiri dan kanan mediastinum yaitu struktur blok padat yang berada dibelakang tulang dada. Rongga dada

dan perut dibatasi oleh suatu sekat yang disebut diafragma. Kapasitas maksimal paru-paru berkisar sekitar 3,5 liter. Paru-paru menutupi jantung, arteri, vena besar, esophagus dan trakea. Paru-paru berbentuk seperti spons dan berisi udara dengan pembagian ruang, paru kanan memiliki tiga lobus dan paru kiri memiliki dua lobus (Frida, 2020).

Anatomi paru yang dapat melindungi paru dibagi menjadi beberapa organ. Pleura merupakan selaput tipis yang berlapis ganda yang melapisi paru-paru. Lapisan ini mengeluarkan cairan (pleural fluid) yang disebut dengan cairan serous. Fungsinya untuk melumasi bagian dalam rongga paru agar tidak mengiritasi paru saat mengembang dan berkontraksi saat bernapas. Selaput pleura dibagi menjadi 2 yaitu, pleura viseralis yaitu selaput tipis yang langsung membungkus paru, sedangkan pleura parietal yaitu selaput yang menempel pada rongga dada. Diantara kedua pleura terdapat rongga yang disebut *cavum pleura* (Nurin, 2024).

Bronkus merupakan saluran udara yang memastikan udara masuk dengan baik dari trakea ke alveolus. Bronkus juga dapat berfungsi untuk mencegah infeksi. Bronkus dilapisi oleh berbagai jenis sel, termasuk sel yang bersilia (berambut) dan berlendir. Sel-sel inilah yang nantinya menjebak bakteri pembawa penyakit untuk tidak masuk ke dalam paru-paru. Setiap bronkus utama membelah atau bercabang menjadi bronkiolus. Bronkiolus berfungsi menyalurkan udara dari bronkus ke alveoli. Bronkiolus berfungsi untuk mengontrol jumlah udara yang masuk dan keluar saat proses bernapas berlangsung. Kantong alveolus merupakan bagian dari anatomi paru yang terkecil yang terdapat di ujung bronkiolus. Campuran lemak dan protein dapat melapisi permukaan alveoli dan membuatnya lebih mudah untuk mengembang dan mengempis pada setiap tarikan napas. Alveoli (*alveolus*) berfungsi sebagai tempat pertukaran oksigen dan karbon dioksida. Alveoli kemudian menyerap oksigen dari udara yang dibawa oleh bronkiolus dan mengalirkannya ke dalam darah dan karbon

dioksida yang merupakan produk limbah dari sel-sel tubuh mengalir dari darah ke alveoli untuk diembuskan keluar. Pertukaran gas ini terjadi melalui dinding alveoli dan kapiler yang sangat tipis (Widowati, dkk., 2020).



Gambar 2. 2 Anatomi Paru-paru

2.1.1.3. Fisiologi Sistem Pernapasan

Fungsi utama paru-paru untuk melakukan pertukaran gas antara darah dan atmosfer. Pertukaran gas tersebut bertujuan untuk menyediakan oksigen bagi jaringan dan mengeluarkan karbon dioksida. Kebutuhan oksigen dan karbon dioksida terus berubah sesuai dengan tingkat aktivitas dan metabolisme seseorang, akan tetapi pernafasan harus tetap dapat berjalan agar pasokan kandungan oksigen dan karbon dioksida bisa normal (Hadiansyah, dkk., 2022).

Fase dalam pernafasan dibagi menjadi dua, yaitu fase inspirasi dan fase ekspirasi, dimana fase inspirasi merupakan proses pengambilan nafas dan fase ekspirasi merupakan proses pengeluaran nafas. Inspirasi merupakan proses aktif kontraksi otot-otot. Paru-paru pada saat bernafas tenang, tekanan intrapleura kira-kira 2,5 mmHg relatif lebih tinggi terhadap atmosfer. Awalnya, inspirasi menurun sampai 6mmHg dan paru-paru ditarik ke posisi yang lebih mengembang dan tertanam dalam jalan udara sehingga menjadi sedikit negatif dan udara mengalir ke dalam paru-paru. Akhir dari proses inspirasi, recoil menarik dada

kembali ke posisi ekspirasi dimana tekanan recoil paru-paru dan dinding dada seimbang. Tekanan dalam jalan pernafasan seimbang menjadi sedikit positif sehingga udara mengalir ke luar dari paru-paru (Untari, dkk., 2023).

Ekspirasi merupakan gerakan pasif akibat elastisitas dinding dada dan paru-paru. Otot interkostalis eksternus relaksasi, dinding dada turun dan lengkung diafragma naik ke atas ke dalam rongga toraks, menyebabkan volume toraks berkurang. Pengurangan volume toraks ini meningkatkan tekanan intrapleura maupun tekanan intrapulmonal. Selisih tekanan antara saluran udara dan atmosfer menjadi terbalik, sehingga udara mengalir keluar dari paru-paru sampai udara dan tekanan atmosfer menjadi sama kembali pada akhir ekspirasi (Seixas, dkk., 2020).

2.1.2. Konsep Tuberkulosis Paru

2.1.2.1. Pengertian

Menurut (WHO, 2025) Tuberkulosis merupakan penyakit menular yang paling sering menyerang paru-paru dan disebabkan oleh infeksi bakteri. Penyakit ini menyebar melalui udara ketika orang yang terinfeksi batuk, bersin, atau meludah. Tuberkulosis merupakan penyakit akibat infeksi bakteri *mycobacterium tuberculosis* yang dapat menyebabkan kematian (Umar, 2023).

Sedangkan menurut Kemenkes (2024), mengartikan bahwa tuberkulosis adalah penyakit menular yang disebabkan oleh bakteri *Mycobacterium tuberculosis*. Penyakit ini dapat menyerang siapa saja dan organ tubuh yang diserang biasanya adalah paru-paru, tulang belakang, kulit, otak, kelenjar getah bening, dan jantung.

2.1.2.2. Etiologi

Penyebab tuberkulosis dapat dijelaskan sebagai berikut:

- 1) Kontak dengan orang yang terinfeksi

Jika seseorang kontak dengan penderita tuberkulosis, mereka dapat menunjukkan tanda dan gejala penyakit tersebut.

Gejalanya termasuk batuk yang berlangsung lebih dari dua minggu, demam, penurunan berat badan, kelelahan, dan banyak keringat di malam hari. Karena intensitas dan frekuensi paparan yang lebih tinggi, keluarga dan orang-orang yang sering berinteraksi dengan penderita lebih rentan terhadap penularan tuberkulosis (Kristini, dkk., 2020).

2) Kondisi lingkungan yang buruk

Faktor risiko terkena tuberkulosis dapat termasuk lingkungan yang buruk. Karena kepadatan hunian yang tidak memenuhi syarat rumah sehat, faktor lingkungan yang berkontribusi dapat meningkatkan kemungkinan penyebaran penyakit tuberkulosis. Risiko penularan tuberkulosis di tempat kerja juga dapat meningkat di lingkungan yang lembab dengan pencahayaan dan ventilasi yang kurang baik (Yosua, dkk., 2022).

3) Kekebalan tubuh yang lemah

Kekebalan tubuh yang lemah dapat mempengaruhi respon inflamasi terhadap infeksi mycobacterium sehingga dapat memungkinkan seseorang lebih mudah mengalami tuberkulosis (Miglior, dkk., 2021).

4) Usia dan Kesehatan Umum

Usia dan kondisi kesehatan umum seseorang dapat memengaruhi tuberkulosis. Faktor penting dalam risiko tuberkulosis adalah usia, dengan orang tua dan anak-anak yang lebih rentan. Kondisi kesehatan umum seperti kekebalan tubuh yang lemah juga dapat meningkatkan risiko terinfeksi (Sale, dkk., 2023).

5) Kurangnya akses terhadap perawatan kesehatan

Di beberapa daerah, akses terhadap layanan kesehatan yang memadai untuk pencegahan, diagnosis, dan pengobatan tuberkulosis masih terbatas, sehingga meningkatkan risiko

penyebaran penyakit ini. Hal ini juga berdampak terhadap pencegahan dan pengendalian tuberkulosis (Burhan, 2024).

2.1.2.3. Manifestasi Klinis

Gejala umum yang sering dikeluhkan oleh pasien tuberkulosis menurut Gannika (2016) yakni:

1) Batuk berkepanjangan (terkadang disertai darah)

Gejala batuk timbul paling dini dan merupakan gangguan yang paling sering dikeluhkan. Mula-mula bersifat non produktif kemudian berdahak bahkan bercampur darah bila sudah ada kerusakan jaringan.

2) Nyeri dada

Nyeri dada pada TBC Paru termasuk nyeri pleuritik yang ringan. Gejala ini timbul apabila sistem persarafan di pleura mengalami dampaknya.

3) Demam

Merupakan gejala yang sering dijumpai biasanya timbul pada sore dan malam hari mirip demam influenza, hilang timbul dan makin lama makin panjang serangannya sedang masa bebas serangan makin pendek.

4) Sesak Napas

Gejala ini ditemukan bila kerusakan parenkim paru sudah luas atau karena ada hal-hal yang menyertai seperti efusi pleura, pneumothorax, anemia dan lain-lain.

5) Gejala sistemik lainnya

Gejala sistemik lain ialah keringat malam, anoreksia, penurunan berat badan serta malaise. Timbulnya gejala biasanya dalam beberapa minggu-bulan, akan tetapi penampilan akut dengan batuk, panas, sesak napas walaupun jarang dapat juga timbul menyerupai gejala pneumonia.

2.1.2.4. Klasifikasi

Klasifikasi menurut Burhan, (2020) yaitu, Pasien TB yang terduga (*presumptive*) adalah mereka yang memiliki keluhan atau gejala klinis yang mendukung tuberkulosis (sebelumnya dikenal sebagai terduga tuberkulosis).

- 1) Pasien TB yang terkonfirmasi bakteriologis adalah mereka yang hasil pemeriksaan bakteriologisnya terbukti positif melalui pemeriksaan mikroskopis langsung, TCM tuberkulosis, atau biakan. Termasuk dalam kelompok pasien ini adalah:
 - a. Pasien TB paru BTA positif
 - b. Pasien TB paru hasil biakan M. TB positif
 - c. Pasien TB paru hasil tes cepat M. TB positif
 - d. Pasien TB ekstra paru terkonfirmasi secara bakteriologis, baik dengan BTA, biakan maupun tes cepat dari contoh uji jaringan yang terkena.
 - f. TB anak yang terdiagnosis dengan pemeriksaan bakteriologis.
- 2) Pasien TB terdiagnosis secara klinis adalah pasien yang tidak memenuhi kriteria terdiagnosis secara bakteriologis tetapi didiagnosis sebagai pasien TB aktif oleh dokter, dan diputuskan untuk diberikan pengobatan TB. Termasuk dalam kelompok pasien ini adalah:
 - a. Pasien TB paru BTA negatif dengan hasil pemeriksaan foto toraks mendukung TB.
 - b. Pasien TB paru BTA negatif dengan tidak ada perbaikan klinis setelah diberikan antibiotika non-OAT, dan mempunyai faktor risiko TB
 - c. Pasien TB ekstra paru yang terdiagnosis secara klinis maupun laboratoris dan histopatologis tanpa konfirmasi bakteriologis.
 - d. TB anak yang terdiagnosis dengan sistim skoring.

Pasien TB yang terdiagnosis secara klinis dan kemudian terkonfirmasi bakteriologis positif (baik sebelum maupun setelah memulai pengobatan) harus diklasifikasi ulang sebagai pasien TB terkonfirmasi bakteriologis.

Guna menghindari terjadinya over diagnosis dan situasi yang merugikan pasien, pemberian pengobatan TB berdasarkan diagnosis klinis hanya dianjurkan pada pasien dengan pertimbangan sebagai berikut :

- a. Keluhan, gejala dan kondisi klinis sangat kuat mendukung diagnosis TB
- b. Kondisi pasien perlu segera diberikan pengobatan misal: pada kasus meningitis TB, TB milier, pasien dengan HIV positif, perikarditis TB dan TB adrenal.

Diagnosis TB dengan konfirmasi bakteriologis atau klinis dapat diklasifikasikan berdasarkan (Burhan, 2020):

- a. Klasifikasi berdasarkan lokasi anatomis
 - (1) TB paru adalah kasus TB yang melibatkan parenkim paru atau trakeobronkial. TB milier diklasifikasikan sebagai TB paru karena terdapat lesi di paru. Pasien yang mengalami TB paru dan ekstra paru harus diklasifikasikan sebagai kasus TB paru.
 - (2) TB ekstra paru adalah kasus TB yang melibatkan organ di luar parenkim paru seperti pleura, kelenjar getah bening, abdomen, saluran genitorurinaria, kulit, sendi dan tulang, selaput otak. Kasus TB ekstra paru dapat ditegakkan secara klinis atau histologis setelah diupayakan semaksimal mungkin dengan konfirmasi bakteriologis.

b. Klasifikasi berdasarkan riwayat pengobatan

- (1) Kasus baru adalah pasien yang belum pernah mendapat OAT sebelumnya atau riwayat mendapatkan OAT kurang dari 1 bulan (< dari 28 dosis bila memakai obat program).
- (2) Kasus dengan riwayat pengobatan adalah pasien yang pernah mendapatkan OAT 1 bulan atau lebih (>28 dosis bila memakai obat program).
- (3) Kasus kambuh adalah pasien yang sebelumnya pernah mendapatkan OAT dan dinyatakan sembuh atau pengobatan lengkap pada akhir pengobatan dan saat ini ditegakkan diagnosis TB episode kembali (karena reaktivasi atau episode baru yang disebabkan reinfeksi).
- (4) Kasus pengobatan setelah gagal adalah pasien yang sebelumnya pernah mendapatkan OAT dan dinyatakan gagal pada akhir pengobatan.
- (5) Kasus setelah *loss to follow up* adalah pasien yang pernah menelan OAT 1 bulan atau lebih dan tidak meneruskannya selama lebih dari 2 bulan berturut-turut dan dinyatakan *loss to follow up* sebagai hasil pengobatan.
- (6) Kasus lain-lain adalah pasien sebelumnya pernah mendapatkan OAT dan hasil akhir pengobatannya tidak diketahui atau tidak didokumentasikan
- (7) Kasus dengan riwayat pengobatan tidak diketahui adalah pasien yang tidak diketahui riwayat pengobatan sebelumnya sehingga tidak dapat dimasukkan dalam salah satu kategori di atas.

c. Klasifikasi berdasarkan hasil uji kepekaan obat

- (1) Monoresisten: resistensi terhadap salah satu jenis OAT lini pertama.

- (2) Poliresisten: resistensi terhadap lebih dari satu jenis OAT lini pertama selain *isoniazid* (H) dan *rifampisin* (R) secara bersamaan.
- (3) *Multidrug resistant* (TB MDR): minimal resisten terhadap *isoniazid* (H) dan *rifampisin* (R) secara bersamaan.
- (4) *Extensive drug resistant* (TB XDR): TB-MDR yang juga resisten terhadap salah satu OAT golongan fluorokuinolon dan salah satu dari OAT lini kedua jenis suntikan (*kanamisin*, *kapreomisin*, dan *amikasin*).
- (5) Rifampicin resistant (TB RR): terbukti resisten terhadap *Rifampisin* baik menggunakan metode genotip (tes cepat) atau metode fenotip (konvensional), dengan atau tanpa resistensi terhadap OAT lain yang terdeteksi. Termasuk dalam kelompok TB RR adalah semua bentuk TB MR, TB PR, TB MDR dan TB XDR yang terbukti resisten terhadap *rifampisin*.

d. Klasifikasi berdasarkan status HIV

- (1) Kasus TB dengan HIV positif adalah kasus TB terkonfirmasi bakteriologis atau terdiagnosis klinis pada pasien yang memiliki hasil tes HIV-positif, baik yang dilakukan pada saat penegakan diagnosis TB atau ada bukti bahwa pasien telah terdaftar di register HIV (register pra ART atau register ART).
- (2) Kasus TB dengan HIV negatif adalah kasus TB terkonfirmasi bakteriologis atau terdiagnosis klinis pada pasien yang memiliki hasil negatif untuk tes HIV yang dilakukan pada saat ditegakkan diagnosis TB. Bila pasien ini diketahui HIV positif di kemudian hari harus kembali disesuaikan klasifikasinya.
- (3) Kasus TB dengan status HIV tidak diketahui adalah kasus TB terkonfirmasi bakteriologis atau terdiagnosis klinis yang

tidak memiliki hasil tes HIV dan tidak memiliki bukti dokumentasi telah terdaftar dalam register HIV. Bila pasien ini diketahui HIV positif dikemudian hari harus kembali disesuaikan klasifikasinya.

2.1.2.5. Patofisiologi

Patofisiologi tuberkulosis menurut Marwanto (2022) yaitu:

Jika seseorang menghirup bakteri *Mycobacterium tuberculosis*, bakteri itu akan masuk ke alveoli melalui jalan nafas. Alveoli adalah tempat bakteri berkumpul dan berkembang biak. *Mycobacterium tuberculosis* juga dapat masuk ke bagian tubuh lain melalui sistem limfa dan cairan tubuh. Ini termasuk tulang, ginjal, korteks serebri, dan area lain di lobus atas paru-paru. Sistem kekebalan dan sistem imun tubuh akan menanggapi dengan melakukan reaksi inflamasi. Bakteri ditekan oleh fagosit, dan limfosit tuberkulosis menghancurkan bakteri dan jaringan normal. *Bronchopneumonia* dapat muncul sebagai akibat dari reaksi tersebut, yang menyebabkan penumpukan eksudat di alveoli.

Penyebaran infeksi pertama biasanya terjadi dalam waktu dua hingga sepuluh minggu setelah paparan bakteri. Pada tahap awal infeksi, *Mycobacterium tuberculosis* bekerja dengan sistem kekebalan tubuh untuk membentuk granuloma. Gumpalan basil hidup membentuk granuloma.

2.1.2.6. Komplikasi

Menurut Marwanto (2022) Komplikasi tuberkulosis antara lain sebagai berikut:

1) Batuk darah

Batuk darah merupakan salah satu komplikasi yang paling ditakuti dari TB paru karena berisiko mengancam nyawa, terutama jika masif. Ini terjadi akibat kerusakan pembuluh darah bronkial akibat proses inflamasi kronik atau erosi kavitas TB ke pembuluh darah besar

2) Efusi pleura

Efusi pleura TB terjadi karena penyebaran infeksi ke ruang pleura, menyebabkan akumulasi cairan. Pada tahap awal bisa berupa efusi serosa yang kemudian berkembang menjadi eksudat atau empyema

3) Pneumotoraks

Pneumotoraks pada TB sering terjadi akibat pecahnya kavitas subpleural ke dalam rongga pleura. Ini menyebabkan masuknya udara dan kolaps paru yang dapat memperburuk gagal napas

4) Luluh paru (*Destruction Pulmonum*)

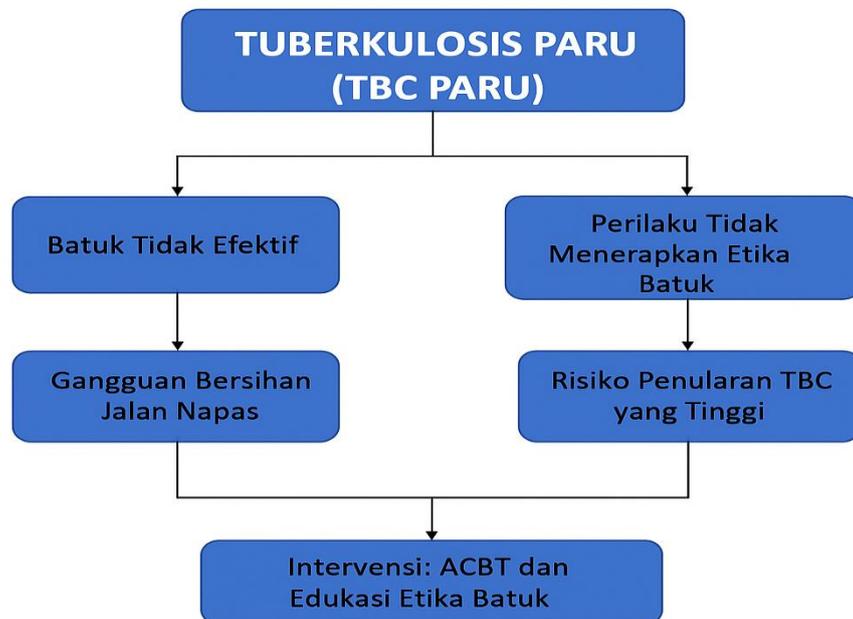
Luluh paru adalah kehancuran luas jaringan paru akibat infeksi TB kronis. Hal ini ditandai dengan kavitas multipel, fibrosis, dan bronkiektasis, menyebabkan penurunan fungsi respirasi permanen

5) Penyebaran ke organ vital lain

TB dapat menyebar secara hematogen ke berbagai organ, seperti meninges, tulang, ginjal, atau limfa. Ini disebut sebagai TB ekstra paru, dan sering sulit terdiagnosis awal

Komplikasi lainnya yang dapat ditimbulkan akibat tuberkulosis adalah nyeri tulang belakang. Nyeri punggung dan kekakuan adalah komplikasi tuberkulosis yang umum, kerusakan sendi. Atritis tuberkulosis biasanya menyerang pinggul dan lutut, Infeksi pada meningen (meningitis). Hal tersebut dapat menyebabkan sakit kepala yang berlangsung lama atau intermiten yang terjadi selam berminggu-minggu, masalah hati atau ginjal. Hati dan ginjal memiliki fungsi membantu menyaring limbah dan kotoran dari aliran darah. Apabila terkena tuberkulosis maka hati dan ginjal akan terganggu. Gangguan jantung, hal tersebut bisa jarang terjadi, tuberkulosis dapat menginfeksi jaringan yang mengelilingi jantung (Sari, 2022).

2.1.2.7.Pathway



Gambar 2. 3 Pathway Tuberkulosis

2.1.2.8.Diagnosis

Semua pasien terduga TB harus menjalani pemeriksaan bakteriologis untuk mengkonfirmasi penyakit TB. Pemeriksaan bakteriologis merujuk pada pemeriksaan apusan dari sediaan biologis (dahak atau spesimen lain), pemeriksaan biakan dan identifikasi *M. tuberculosis* atau metode diagnostik cepat yang telah mendapat rekomendasi WHO (Burhan, 2020).

WHO dalam Kemenkes (2020) merekomendasikan pemeriksaan biakan dan uji kepekaan minimal terhadap rifampisin dan isoniazid pada kelompok pasien berikut:

- 1) Semua pasien dengan riwayat pengobatan OAT. Hal ini dikarenakan TB resistan obat banyak ditemukan terutama pada pasien yang memiliki riwayat gagal pengobatan sebelumnya.
- 2) Semua pasien dengan HIV yang didiagnosis TB aktif. Khususnya mereka yang tinggal di daerah dengan prevalensi TB resistan obat yang tinggi.

- 3) Pasien dengan TB aktif yang terpajan dengan pasien TB resistan obat.
- 4) Semua pasien baru di daerah dengan kasus TB resistan obat primer >3%.
- 5) Pasien baru atau riwayat OAT dengan sputum BTA tetap positif pada akhir fase intensif. Sebaiknya dilakukan pemeriksaan sputum BTA pada bulan berikutnya.

Pemeriksaan biakan dan uji kepekaan dapat dilakukan dengan 2 metode (Burhan, 2020):

- 1) Metode konvensional uji kepekaan obat

Biakan M. TB dapat diperiksa menggunakan dua jenis medium padat (*Lowenstein Jensen /LJ* atau *Ogawa*) dan media cair *MGIT* (alat pengukur pertumbuhan *mycobacterium*). Biakan *Mycobacteria Tuberculosis* pada media cair memerlukan waktu yang lebih singkat, minimal 2 minggu, dibandingkan dengan biakan pada medium padat, yang memerlukan waktu 28 hingga 42 hari.

- 2) Metode cepat uji kepekaan obat (uji diagnostik molekular cepat)
Pemeriksaan

Saat ini, metode pemeriksaan tercepat yang sudah dapat dilakukan di Indonesia adalah pemeriksaan molekular untuk mendeteksi DNA *Mycobacteria Tuberculosis*. Metode molekular dapat mendeteksi *Mycobacteria Tuberculosis* dan membedakannya dengan *Mycobacteria Non-Tuberculosis* (NTM). Selain itu, penggunaan teknik molekular dapat menemukan perubahan pada gen yang bertanggung jawab atas proses yang dilakukan oleh obat antituberkulosis lini 1 dan 2. Untuk mengidentifikasi resistensi terhadap *rifampisin*, WHO menyarankan penggunaan *Xpert MTB/RIF*. Untuk resistensi terhadap obat antituberkulosis injeksi dan golongan fluorokuinolon, *probe assay* kedua lini (SL-LPA)

disarankan. Saat ini, metode sekuensing, yang memerlukan peralatan mahal dan keahlian khusus untuk menganalisisnya, dapat digunakan untuk melakukan pemeriksaan molekuler untuk menemukan gen pengkode resistensi OAT lainnya. WHO telah menyarankan pemeriksaan molekuler *line probe assay* (LPA) dan TCM yang dilakukan secara langsung pada sampel sputum.

Alur diagnosis TB (Burhan, 2020):

1) Prinsip penegakan diagnosis TB:

- a. Diagnosis TB Paru pada orang dewasa harus ditegakkan terlebih dahulu dengan pemeriksaan bakteriologis. Pemeriksaan bakteriologis yang dimaksud adalah pemeriksaan mikroskopis, tes cepat molekuler TB dan biakan.
- b. Pemeriksaan TCM digunakan untuk penegakan diagnosis TB, sedangkan pemantauan kemajuan pengobatan tetap dilakukan dengan pemeriksaan mikroskopis.
- c. Tidak dibenarkan mendiagnosis TB hanya berdasarkan pemeriksaan foto toraks saja. Foto toraks tidak selalu memberikan gambaran yang spesifik pada TB paru, sehingga dapat menyebabkan terjadi over diagnosis ataupun under diagnosis.
- d. Tidak dibenarkan mendiagnosis TB dengan pemeriksaan serologis.

2) Fasyankes yang mempunyai alat tes cepat molekuler (TCM) TB:

- a. Fasyankes yang mempunyai akses pemeriksaan TCM, penegakan diagnosis TB pada terduga TB dilakukan dengan pemeriksaan TCM. Pada kondisi dimana pemeriksaan TCM tidak memungkinkan (misalnya alat TCM melampaui kapasitas pemeriksaan, alat TCM mengalami kerusakan, dll.), penegakan diagnosis TB dilakukan dengan pemeriksaan mikroskopis.

- b. Jika terduga TB adalah kelompok terduga TB RO dan terduga TB dengan HIV positif, harus tetap diupayakan untuk dilakukan penegakan diagnosis TB dengan TCM TB, dengan cara melakukan rujukan ke layanan tes cepat molekuler terdekat, baik dengan cara rujukan pasien atau rujukan contoh uji.
- c. Jumlah contoh uji dahak yang diperlukan untuk pemeriksaan TCM sebanyak 2 (dua) dengan kualitas yang bagus. Satu contoh uji untuk diperiksa TCM, satu contoh uji untuk disimpan sementara dan akan diperiksa jika diperlukan (misalnya pada hasil *indeterminate*, pada hasil Rif Resistan pada terduga TB yang bukan kriteria terduga TB RO, pada hasil Rif Resistan untuk selanjutnya dahak dikirim ke Laboratorium LPA untuk pemeriksaan uji kepekaan lini-2 dengan metode cepat).
- d. Contoh uji non-dahak yang dapat diperiksa dengan MTB/RIF terdiri atas cairan serebrospinal (*cerebro spinal fluid/CSF*), jaringan biopsi, bilasan lambung (*gastric lavage*), dan aspirasi cairan lambung (*gastric aspirate*).
- e. Pasien dengan hasil M.tb resistan *rifampisin* tetapi bukan berasal dari kriteria terduga TB-RO harus dilakukan pemeriksaan TCM ulang. Jika terdapat perbedaan hasil, maka hasil pemeriksaan TCM yang terakhir yang menjadi acuan tindakan selanjutnya.
- f. Jika hasil TCM *indeterminate*, lakukan pemeriksaan TCM ulang. Jika hasil tetap sama, berikan pengobatan TB lini 1, lakukan biakan dan uji kepekaan.
- g. Pengobatan standar TB-MDR segera diberikan kepada semua pasien TB-RR, tanpa menunggu hasil pemeriksaan uji kepekaan OAT lini 1 dan lini 2 keluar. Jika hasil resistensi menunjukkan MDR, lanjutkan pengobatan TB MDR. Bila ada tambahan resistensi terhadap OAT lainnya, pengobatan harus disesuaikan dengan hasil uji kepekaan OAT.

- h. Pemeriksaan uji kepekaan menggunakan metode LPA (*line probe assay*) lini-2 atau dengan metode konvensional
 - i. Pengobatan TB pre-XDR/ TB XDR menggunakan paduan standar TB pre-XDR atau TB XDR atau menggunakan paduan obat baru.
 - j. Pasien dengan hasil TCM M. TB negatif, lakukan pemeriksaan foto toraks. Jika gambaran foto toraks mendukung TB dan atas pertimbangan dokter, pasien dapat didiagnosis sebagai pasien TB terkonfirmasi klinis. Jika gambaran foto toraks tidak mendukung TB kemungkinan bukan TB, dicari kemungkinan penyebab lain.
- 3) Fasyankes yang tidak mempunyai alat tes cepat molekuler (TCM) TB:
- a. Fasyankes yang tidak mempunyai alat TCM dan kesulitan mengakses TCM, penegakan diagnosis TB tetap menggunakan mikroskop.
 - b. Jumlah contoh uji dahak untuk pemeriksaan mikroskop sebanyak 2 (dua) dengan kualitas yang bagus. Contoh uji dapat berasal dari dahak sewaktu-sewaktu atau sewaktu-Pagi.
 - c. BTA (+) adalah jika salah satu atau kedua contoh uji dahak menunjukkan hasil pemeriksaan BTA positif. Pasien yang menunjukkan hasil BTA (+) pada pemeriksaan dahak pertama, pasien dapat segera ditegakkan sebagai pasien dengan BTA (+).
 - d. BTA (-) adalah jika kedua contoh uji dahak menunjukkan hasil BTA negatif. Apabila pemeriksaan secara mikroskopis hasilnya negatif, maka penegakan diagnosis TB dapat dilakukan secara klinis menggunakan hasil pemeriksaan klinis dan penunjang (setidak-tidaknya pemeriksaan foto toraks) yang sesuai dan ditetapkan oleh dokter.
 - e. Apabila pemeriksaan secara mikroskopis hasilnya negatif dan tidak memiliki akses rujukan (radiologi/TCM/biakan) maka

dilakukan pemberian terapi antibiotika spektrum luas (Non-OAT dan Non-kuinolon) terlebih dahulu selama 1-2 minggu. Jika tidak ada perbaikan klinis setelah pemberian antibiotik, pasien perlu dikaji faktor risiko TB. Pasien dengan faktor risiko TB tinggi maka pasien dapat didiagnosis sebagai TB Klinis. Faktor risiko TB yang dimaksud antara lain:

- (1) Terbukti ada kontak dengan pasien TB
- (2) Ada penyakit komorbid: HIV, DM
- (3) Tinggal di wilayah berisiko TB: Lapas/Rutan, tempat penampungan pengungsi, daerah kumuh, dll.

4) Diagnosis TB ekstra paru

- a. Gejala dan keluhan tergantung pada organ yang terkena, misalnya kaku kuduk pada meningitis TB, nyeri dada pada TB pleura (Pleuritis), pembesaran kelenjar limfe superfisialis pada limfadenitis TB serta deformitas tulang belakang (gibbus) pada spondilitis TB dan lain-lainnya.
- b. Diagnosis pasti pada pasien TB ekstra paru ditegakkan dengan pemeriksaan klinis, bakteriologis dan atau histopatologis dari contoh uji yang diambil dari organ tubuh yang terkena.
- c. Pemeriksaan mikroskopis dahak wajib dilakukan untuk memastikan kemungkinan TB Paru.
- d. Pemeriksaan TCM pada beberapa kasus curiga TB ekstra paru dilakukan dengan contoh uji cairan *cerebrospinal* (*cerebrospinal fluid/CSF*) pada kecurigaan TB meningitis, contoh uji kelenjar getah bening melalui pemeriksaan biopsi aspirasi jarum halus/BAJAH (*fine needle aspirate biopsy/FNAB*) pada pasien dengan kecurigaan TB kelenjar, dan contoh uji jaringan pada pasien dengan kecurigaan TB jaringan lainnya.

5) Diagnosis TB resisten obat

Seperti juga pada diagnosis TB maka diagnosis TB-RO juga diawali dengan penemuan pasien terduga TB-RO. Terduga TB-RO

adalah pasien yang memiliki risiko tinggi resistan terhadap OAT, yaitu pasien yang mempunyai gejala TB yang memiliki riwayat satu atau lebih di bawah ini:

- a. Pasien TB gagal pengobatan kategori 2.
- b. Pasien TB pengobatan kategori 2 yang tidak konversi setelah 3 bulan pengobatan.
- c. Pasien TB yang mempunyai riwayat pengobatan TB yang tidak standar serta menggunakan kuinolon dan obat injeksi lini kedua paling sedikit selama 1 bulan.
- d. Pasien TB gagal pengobatan kategori 1.
- e. Pasien TB pengobatan kategori 1 yang tidak konversi setelah 2 bulan pengobatan.
- f. Pasien TB kasus kambuh (relaps), dengan pengobatan OAT kategori 1 dan kategori 2.
- g. Pasien TB yang kembali setelah loss to follow-up (lalai berobat/default).
- h. Terduga TB yang mempunyai riwayat kontak erat dengan pasien TB- RO, termasuk dalam hal ini warga binaan yang ada di lapas/rutan, hunian padat seperti asrama, barak, buruh pabrik.
- i. Pasien ko-infeksi TB-HIV yang tidak respons secara bakteriologis maupun klinis terhadap pemberian OAT, (bila pada penegakan diagnosis awal tidak menggunakan TCM TB).

Selain 9 kriteria di atas, kasus TB-RO juga dapat terjadi pada kasus TB baru, sehingga penegakan diagnosis dengan TCM yang saat ini tersedia juga perlu dilakukan. Menurut program manajemen resistensi obat TB di Indonesia, kriteria terduga TB-MDR:

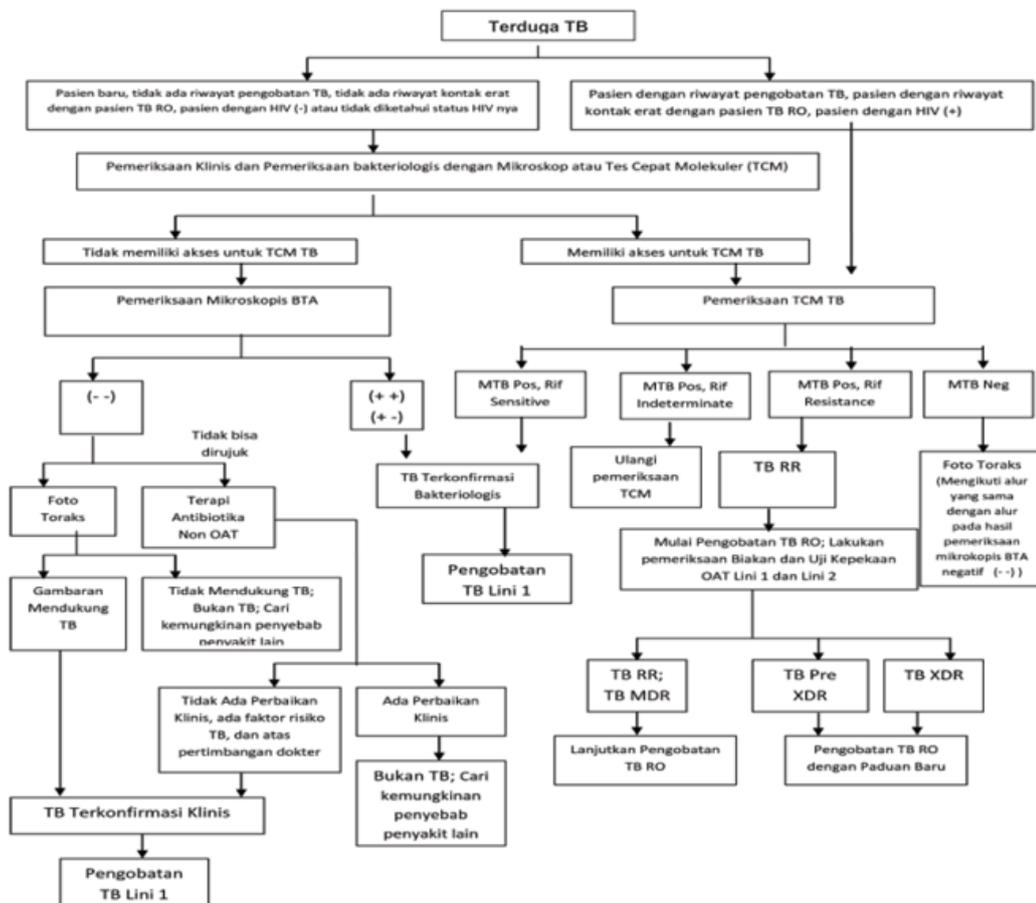
- a. Pasien TB gagal pengobatan kategori 2
Pasien TB dengan hasil pemeriksaan dahak positif pada bulan ke-5 atau pada akhir pengobatan.

- b. Pasien TB pengobatan kategori 2 yang tidak konversi setelah 3 bulan pengobatan. Pasien TB dengan hasil pemeriksaan dahak positif setelah pengobatan tahap awal.
- c. Pasien TB yang mempunyai riwayat pengobatan TB yang tidak standar serta menggunakan kuinolon dan obat injeksi lini kedua minimalis selama 1 bulan. Pasien TB yang memiliki riwayat pengobatan TB tidak sesuai dengan paduan OAT standar, dan atau menggunakan kuinolon serta obat injeksi lini kedua paling sedikit selama 1 bulan.
- d. Pasien TB pengobatan kategori 1 yang gagal
Pasien TB dengan hasil pemeriksaan dahak positif pada bulan ke-5 atau pada akhir pengobatan.
- e. Pasien TB pengobatan kategori 1 yang tetap positif setelah 3 bulan pengobatan (yang tidak konversi). Pasien TB dengan hasil pemeriksaan dahak tetap positif setelah pengobatan tahap awal.
- f. Pasien TB kasus kambuh (relaps) kategori 1 dan 2
Pasien TB yang pernah dinyatakan sembuh atau pengobatan lengkap dan saat ini diagnosis TB berdasarkan hasil pemeriksaan bakteriologis atau klinis
- g. Pasien TB yang kembali setelah *loss to follow up* (lalai berobat/default)
Pasien TB yang pernah diobati dan dinyatakan putus berobat selama dua bulan berturut-turut atau lebih. Terduga TB yang mempunyai riwayat kontak erat dengan pasien TB-MDR
- h. Terduga TB yang pernah memiliki riwayat atau masih kontak erat dengan pasien TB-RO
Pasien ko-infeksi TB-HIV yang tidak respons secara klinis maupun bakteriologis terhadap pemberian OAT (bila penegakan diagnosis awal tidak menggunakan TCM. Pasien ko-infeksi TB-HIV dalam penggunaan OAT selama dua minggu tidak memperlihatkan perbaikan klinis.

6) Diagnosis TB pada anak

Tanda dan gejala klinis Gejala klinis berupa gejala sistemik/umum atau sesuai organ terkait. Gejala klinis TB pada anak tidak khas, karena gejala serupa juga dapat disebabkan oleh berbagai penyakit selain TB. Gejala khas TB sebagai berikut:

- a. Batuk > 2 minggu
- b. Demam > 2 minggu
- c. BB turun atau tidak naik dalam 2 bulan sebelumnya
- d. Lesu atau malaise > 2 minggu
- e. Gejala-gejala tersebut menetap walau sudah diberikan terapi yang adekuat.



Gambar 2. 4 Alur Diagnosis TB (Burhan, 2020)

2.1.2.9. Tatalaksana Tuberkulosis

Berikut panduan tatalaksana TB menurut Burhan, (2020):

- 1) Tujuan pengobatan TB adalah
 - a. Menyembuhkan, mempertahankan kualitas hidup dan produktivitas pasien
 - b. Mencegah kematian akibat TB aktif atau efek lanjutan
 - c. Mencegah kekambuhan TB
 - d. Mengurangi penularan TB kepada orang lain
 - e. Mencegah perkembangan dan penularan resistan obat

- 2) Prinsip pengobatan TB

Obat anti-tuberkulosis (OAT) adalah komponen terpenting dalam pengobatan TB. Pengobatan TB merupakan salah satu upaya paling efisien untuk mencegah penyebaran lebih lanjut dari bakteri penyebab TB. Pengobatan yang adekuat harus memenuhi prinsip:

- a. Pengobatan diberikan dalam bentuk paduan OAT yang tepat mengandung minimal 4 macam obat untuk mencegah terjadinya resistensi
 - b. Diberikan dalam dosis yang tepat
 - c. Ditelan secara teratur dan diawasi secara langsung oleh PMO (pengawas menelan obat) sampai selesai masa pengobatan.
 - d. Pengobatan diberikan dalam jangka waktu yang cukup terbagi dalam tahap awal serta tahap lanjutan untuk mencegah kekambuhan.
- 3) Tahapan pengobatan TB terdiri dari 2 tahap, yaitu:

- a. Tahap awal

Pada tahap ini, kombinasi pengobatan bertujuan untuk secara efektif mengurangi jumlah kuman yang ada dalam tubuh pasien dan mengurangi dampak dari beberapa kuman yang mungkin sudah resisten terhadap pengobatan sebelumnya. Semua pasien baru harus menerima pengobatan tahap awal selama dua bulan. Selama dua minggu pertama pengobatan,

daya penularan biasanya telah sangat menurun jika pengobatan dilakukan dengan benar dan tidak ada komplikasi.

b. Tahap lanjutan

Pengobatan tahap lanjutan bertujuan untuk menghilangkan sisa-sisa kuman yang masih ada dalam tubuh, terutama kuman yang terus hidup, sehingga pasien dapat sembuh dan mencegah kekambuhan. Tahap lanjutan berlangsung selama empat bulan, dan pengobatan harus diberikan setiap hari selama fase ini.

Tabel 2. 1 Dosis Rekomendasi OAT Lini Pertama Untuk Dewasa

Golongan	Dosis rekomendasi harian		3 kali per minggu	
	Dosis (mg/kgBB) maksimum	maksimum (mg)	Dosis (mg/kgBB) maksimum	maksimum (mg)
Isoniazid	5 (4-6)	300	10 (8-12)	900
Rifampisin	10 (8-12)	600	10 (8-12)	600
Pirazinamid	25 (20-30)	-	35 (30-40)	-
Etambutol	15 (15-20)	-	30 (25-35)	-
Streptomisin*	15 (12-18)	-	15 (12-18)	-

*) Pasien berusia diatas 60 tahun tidak dapat mentoleransi lebih dari 500-700 mg perhari, beberapa pedoman merekomendasikan dosis 10 mg/kg BB pada pasien kelompok usia ini. Pasien dengan berat badan di bawah 50 kg tidak dapat mentoleransi dosis lebih dari 500-750 mg perhari.

4) Paduan obat standar untuk pasien dengan kasus baru

Pasien dengan kasus baru diasumsikan peka terhadap OAT kecuali:

- a. Pasien tinggal di daerah dengan prevalensi tinggi resisten isoniazid ATAU,
- b. Terdapat riwayat kontak dengan pasien TB resistan obat. Pasien kasus baru seperti ini cenderung memiliki pola resistensi obat yang sama dengan kasus sumber. Pada kasus ini sebaiknya dilakukan uji kepekaan obat sejak awal pengobatan dan

sementara menunggu hasil uji kepekaan obat maka paduan obat yang berdasarkan uji kepekaan obat kasus sumber sebaiknya dimulai.

Tabel 2. 2 Panduan obat standar pasien TB kasus baru (dengan asumsi atau diketahui peka OAT)

Fase intensif	Fase Lanjutan
RHZE 2 bulan	RH 4 bulan

Jika tidak tersedia paduan dosis harian, dapat dipakai paduan 2RHZE/4R3H3 dengan syarat harus disertai pengawasan yang lebih ketat secara langsung untuk setiap dosis obat

5) Pemantauan respon pengobatan

Semua pasien harus dipantau untuk menilai respons terapinya. Pemantauan reguler akan memfasilitasi pengobatan lengkap, identifikasi dan tata laksana reaksi obat yang tidak diinginkan. Semua pasien, PMO dan tenaga kesehatan sebaiknya diminta untuk melaporkan gejala TB yang menetap atau muncul kembali, gejala efek samping OAT atau terhentinya pengobatan. Berat badan pasien harus dipantau setiap bulan dan dosis OAT disesuaikan dengan perubahan berat badan. Respon pengobatan TB paru dipantau dengan sputum BTA. Perlu dibuat rekam medis tertulis yang berisi seluruh obat yang diberikan, respons terhadap pemeriksaan bakteriologis, resistensi obat dan reaksi yang tidak diinginkan untuk setiap pasien pada kartu berobat TB.

Pemeriksaan sputum BTA dilakukan pada akhir bulan kedua (2RHZE/4RH) untuk kasus baru dan akhir bulan ketiga (2RHZES/1RHZE/5RHE) untuk kasus pengobatan ulang. Rekomendasi ini juga berlaku untuk pasien dengan sputum BTA negatif. Sputum BTA positif pada akhir fase intensif mengindikasikan beberapa hal berikut ini:

- a. Supervisi yang kurang baik pada fase inisial dan ketaatan pasien yang buruk.
 - b. Kualitas OAT yang buruk.
 - c. Dosis OAT dibawah kisaran yang direkomendasikan.
 - d. Resolusi lambat karena pasien memiliki kavitas besar dan jumlah kuman yang banyak
 - e. Adanya penyakit komorbid yang mengganggu ketaatan pasien atau respons terapi.
 - f. Penyebab TB pada pasien adalah M. tuberculosis resistan obat yang tidak memberikan respons terhadap terapi OAT lini pertama.
- 6) Efek samping OAT

Sebagian besar pasien TB menerima pengobatan tanpa mengalami efek samping yang signifikan. Namun, beberapa pasien dapat mengalami efek samping yang signifikan sehingga mereka tidak dapat melakukan pekerjaan sehari-hari mereka dengan baik. Selama pengobatan, sangat penting untuk memantau gejala pasien. Ini dilakukan untuk mendeteksi akibat yang tidak diinginkan dan mengobatinya dengan tepat.

Neuropati perifer adalah gejala kebas atau rasa seperti terbakar pada tangan atau kaki. Ini lebih sering terjadi pada wanita hamil, orang dengan HIV, penyalahgunaan alkohol, malnutrisi, diabetes, penyakit hati kronik, dan gagal ginjal. Pengobatan pencegahan dengan piridoksin 25 mg/hari bersama OAT harus diberikan pada pasien seperti ini.

Efek samping OAT terdiri dari mayor atau minor. Pasien dengan efek samping minor sebaiknya melanjutkan pengobatan dan menerima terapi simptomatik. Pasien dengan efek samping mayor sebaiknya menghentikan paduan OAT atau OAT penyebab/pemicunya.

Tabel 2. 3 Pendekatan berdasarkan gejala untuk mengobati efek samping dari OAT

Efek Samping	Kemungkinan obat penyebab	Pengobatan
BERAT		
Ruam kulit dengan atau tanpa gatal	streptomisin isoniazid rifampisin pirazinamid	Hentikan OAT
Tuli	streptomisin	Hentikan streptomisin
Pusing, vertigo dan nistagmus	streptomisin	Hentikan streptomisin
Ikterik tanpa penyakit hepar (hepatitis)	streptomisin isoniazid rifampisin pirazinamid	Hentikan OAT
Bingung (curigai gagal hati imbas obat bila terdapat ikterik)	Isoniazid, pirazinamid, rifampisin Sebagian besar OAT	Hentikan OAT
Gangguan penglihatan (singkirkan penyebab lainnya)	Etambutol	Hentikan etambutol
Syok, purpura, gagal ginjal akut (sangat jarang terjadi, akibat gangguan imunologi)	Rifampisin	Hentikan rifampisin
Oligouria	streptomisin	Hentikan streptomisin
RINGAN		Lanjutkan OAT dan cek dosis OAT
Anoreksia, mual, nyeri perut	Pirazinamid, isoniazid rifampisin	Berikan obat dengan bantuan sedikit makanan atau menelan OAT sebelum tidur, dan sarankan untuk menelan pil secara lambat dengan sedikit air. Bila gejala menetap atau memburuk, atau muntah berkepanjangan atau terdapat tanda tanda

Efek Samping	Kemungkinan obat penyebab	Pengobatan
		perdarahan, pertimbangkan kemungkinan ETD mayor dan rujuk ke dokter ahli segera
Nyeri sendi	Isoniazid	Aspirin atau obat anti inflamasi non-steroid, parasetamol
Rasa terbakar, kebas atau kesemutan di tangan dan kaki	Isoniazid	Piridoksin 50-75 mg/hari (13)
Rasa mengantuk	Isoniazid	Obat dapat diberikan sebelum tidur
Air kemih berwarna kemerahan	Rifampisin	Pastikan pasien diberitahukan sebelum mulai minum obat dan bila hal ini terjadi adalah norma
Sindrom flu (demam, menggigil, malaise, tulang), sakit kepala, nyeri	Pemberian intermiten rifampisin	Ubah pemberian rifampisin intermiten menjadi setiap hari

2.1.2.10. Pencegahan

Pencegahan tuberculosis menurut Supriatun, dkk., (2020) yaitu:

- 1) Meminum obat Anti-TB secara lengkap dan teratur bagi penderita TB
- 2) Penerapan etika batuk yang benar
- 3) Menutup mulut saat bersin
- 4) Membuang dahak atau ludah di tempat tertutup
- 5) Menjemut peralatan tidur
- 6) Membuka jendela setiap hari
- 7) Makan makanan bergizi

- 8) Tidak merokok atau minum minuman keras
- 9) Olahraga teratur
- 10) Mencuci pakaian sampai bersih
- 11) Buang air besar di jamban
- 12) Mencuci tangan sebelum dan setelah BAB/BAK
- 13) Mencuci tangan sebelum dan setelah makan
- 14) Istirahat yang cukup
- 15) Tidak berbagi peralatan mandi dengan orang lain.

Pencegahan tuberkulosis lainnya yakni *Active Case Finding Tuberculosis* yang merupakan strategi krusial dalam upaya eliminasi TBC. Pendekatan ini melibatkan penawaran skrining proaktif kepada populasi yang berisiko tinggi terinfeksi TBC. Implementasi ACF sering kali diperkuat dengan promosi kesehatan yang gencar, keterlibatan masyarakat secara aktif, dan penguatan layanan kesehatan yang ada. Pentingnya ACF terletak pada kemampuannya untuk mengidentifikasi TBC subklinis, yaitu kasus TBC yang belum menunjukkan gejala jelas. TBC subklinis ini dianggap sebagai kontributor utama penularan TBC di masyarakat. Dengan ACF, khususnya yang menggunakan skrining sinar-X dada, diagnosis dapat ditegakkan lebih awal, memungkinkan intervensi pengobatan yang lebih cepat dan efektif, sehingga memutus rantai penularan (MacPherson, dkk., 2024).

2.1.2.11. Pemeriksaan Penunjang

Adapun pemeriksaan penunjang tuberkulosis sebagai berikut:

1) *X-ray thorax*

Pemeriksaan *x-ray thorax* perlu dilakukan untuk melihat lesi TB pada paru-paru sebagai organ yang paling sering terkena TB. Pemeriksaan ini dapat dilakukan walaupun dilaporkan bahwa hasil *x-ray* normal pada 70% pasien.

2) Tes *Mantoux*

Hasil positif didefinisikan sebagai diameter indurasi lebih dari 10 mm pada pasien tanpa HIV dan lebih dari 5 mm pada pasien HIV9 dengan sensitivitas 71% dan spesifisitas 66%.¹² Tes Mantoux tidak dapat membedakan infeksi TB aktif dan TB laten.

3) *Polymerase Chain Reaction (PCR)*

Pemeriksaan PCR menggunakan cairan akuos dapat mendeteksi MTB dengan sensitivitas 77,77% dan spesifisitas 100%.

4) *Direct Smear Sputum*

WHO menyatakan bahwa diagnosis TB paru dapat ditegakkan dengan menggunakan *direct smear sputum*, apabila 2 atau lebih dari 3 sampel SPS menunjukkan BTA positif. Sensitivitas pemeriksaan *direct smear sputum* pada daerah dengan koinfeksi HIV rendah sebesar 70% dan pada daerah dengan koinfeksi HIV tinggi sebesar 35%. Pemeriksaan *direct smear sputum* akan menunjukkan hasil positif apabila minimal terdapat 5000 BTA/mL sputum (Astari, 2019)

2.1.3. Konsep Bersihan Jalan Napas Tidak Efektif pada Kasus Tuberculosis

2.1.3.1. Defenisi

Bersihan jalan napas tidak efektif adalah ketidakmampuan untuk membersihkan sekret atau obstruksi pada saluran napas, sehingga jalan napas tidak dapat tetap terbuka. Ini berarti seseorang kesulitan untuk menghilangkan dahak, lendir, atau benda asing yang menghambat pernapasan (PPNI, 2017).

Bersihan jalan napas pada TB Paru adalah ketidakmampuan seseorang yang sudah terinfeksi *Mycobacterium tuberculosis* untuk dapat membersihkan sekret pada saluran pernapasan bawah sehingga sputum akibat proses inflamasi atau peradangan akan menumpuk dan susah untuk dikeluarkan (Indri Heri Susanti & Agun Pangestu, 2024).

2.1.3.2.Etiologi

Masalah bersihan jalan napas tidak efektif umumnya disebabkan oleh ketidakmampuan pasien untuk membersihkan sekret atau obstruksi pada saluran napas, yang sering kali terjadi pada pasien dengan infeksi seperti tuberkulosis (TB) paru. Penyakit ini disebabkan oleh bakteri *Mycobacterium tuberculosis* yang dapat menginfeksi paru-paru dan menyebabkan peradangan, sehingga mengakibatkan penumpukan sputum yang sulit dikeluarkan (Indri Heri Susanti & Agun Pangestu, 2024). Sementara itu menurut PPNI (2017), penyebab terjadinya bersihan jalan napas tidak efektif disebabkan oleh 2 faktor yaitu fisiologis dan situasional;

- 1) Fisiologis
 - a. Spasme jalan napas
 - b. Hipersekresi jalan napas
 - c. Disfungsi neuromuskuler
 - d. Benda asing dalam jalan napas
 - e. Adanya jalan napas buatan
 - f. Sekresi yang tertahan
 - g. Hiperplasia dinding jalan napas
 - h. Proses infeksi
 - i. Respon alergi
 - j. Efek agen farmakologis (mis. Anestesi)
- 2) Situasional
 - a. Merokok (aktif dan pasif)
 - b. Terpajan polutan

2.1.3.3.Manifestasi Klinis

Tanda dan gejala menurut PPNI (2017) yang muncul pada pasien dengan masalah ini meliputi :

- 1) Gejala dan Tanda Mayor
 - a. Subjektif
Tidak tersedia
 - b. Objektif
 - (1) Batuk tidak efektif
 - (2) Tidak mampu batuk
 - (3) Sputum berlebih
 - (4) Mengi, wheezing, dan/atau ronchi kering
 - (5) Mekonium di jalan napas (pada neonatus)
- 2) Gejala dan Tanda Minor
 - a. Subjektif
 - (1) Dispnea
 - (2) Sulit bicara
 - (3) Orthopnea
 - b. Objektif
 - (1) Gelisah
 - (2) Sianosis
 - (3) Bunyi napas menurun
 - (4) Frekuensi napas berubah
 - (5) Pola napas berubah

2.1.3.4. Penatalaksanaan Keperawatan

1) Pengkajian Keperawatan

Pengkajian merupakan data awal yang dilakukan untuk mengetahui kondisi klien dan keluhan yang diderita sebelum klien datang ke rumah sakit. Pengkajian ini sumbernya didapatkan dari berbagai informasi, seperti dari klien, keluarga klien, atau kondisi awal yang dilihat oleh perawat saat klien datang.

Data-data yang berkaitan dengan masalah bersihan jalan napas tidak efektif antara lain (Potter et al., 2021; PPNI, 2017):

- a. Data subjektif
 - (1) Keluhan sesak napas atau napas terasa berat.
 - (2) Keluhan adanya lendir yang sulit dikeluarkan.
 - (3) Merasa tidak mampu bernapas dengan lega.
- b. Data objektif
 - (1) Suara napas tambahan (ronki, wheezing) saat auskultasi.
 - (2) Batuk tidak efektif atau tidak mampu batuk.
 - (3) Frekuensi napas meningkat ($> 20x/menit$) atau tidak teratur.
 - (4) Saturasi oksigen menurun ($< 95\%$).
 - (5) Penggunaan otot bantu pernapasan.
 - (6) Produksi sputum berlebihan atau kental.
 - (7) Adanya retraksi dinding dada atau pernapasan cuping hidung (pada anak).
- c. Fokus Pengkajian
 - (1) Pola Napas:
Frekuensi, kedalaman, dan usaha napas. Pola napas abnormal seperti takipnea, ortopnea.
 - (2) Suara Napas:
Auskultasi untuk mendeteksi ronki, wheezing, atau napas vesikuler menurun.
 - (3) Batuk dan Sekresi:
Efektivitas batuk, jumlah dan karakteristik sputum (warna, bau, kekentalan).
 - (4) Saturasi Oksigen:
Pengukuran SpO_2 menggunakan pulse oximeter.
 - (5) Tanda-tanda Distres Pernapasan:
Penggunaan otot bantu, sianosis, gelisah, dan perubahan status mental.
 - (6) Riwayat Medis:
Penyakit paru kronik (COPD, asma, bronkitis), infeksi saluran napas, atau gangguan neurologis.

2) Diagnosa Keperawatan

Beberapa penyebab terjadinya masalah bersihan jalan napas tidak efektif menurut PPNI (2017) adalah:

- a. Spasme jalan napas
- b. Hipersekresi jalan napas
- c. Disfungsi neuromuskuler
- d. Benda asing dalam jalan napas
- e. Adanya jalan napas buatan
- f. Sekresi yang tertahan
- g. Hiperplasia dinding jalan napas
- h. Proses infeksi
- i. Respon alergi
- j. Efek agen farmakologis (mis. Anestesi)
- k. Merokok (aktif dan pasif)
- l. Terpajan polutan

3) Intervensi Keperawatan

Tabel 2. 4 Intervensi Keperawatan Bersihan Jalan Napas Tidak Efektif

SDKI	SLKI	SIKI
Bersihan Jalan Napas Tidak Efektif (SDKI D.0001)	Setelah dilakukan intervensi keperawatan selama 3 x 24 jam, maka bersihan jalan nafas meningkat, dengan kriteria hasil: 1. Batuk efektif meningkat 2. Produksi sputum menurun 3. Mengi menurun 4. Wheezing menurun	Latihan Batuk Efektif (I.01006) Observasi 1. Identifikasi kemampuan batuk 2. Monitor adanya retensi sputum 3. Monitor tanda dan gejala infeksi saluran napas 4. Monitor input dan output cairan (misal: jumlah dan karakteristik) Terapeutik 1. Atur posisi <i>semi-fowler</i> dan <i>fowler</i> 2. Pasang pernak dan bengkok di pangkuan pasien 3. Buang sekret pada tempat sputum Edukasi 1. Jelaskan tujuan dan

SDKI	SLKI	SIKI
		<p>prosedur batuk efektif</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Anjurkan Tarik napas dalam melalui hidung selama 4 detik, ditahan selama 2 detik, kemudian keluarkan dari mulut dengan bibir mencucu (dibulatkan) selama 8 detik 3. Anjurkan mengulangi Tarik napas dalam hingga 3 kali 4. Anjurkan batuk dengan kuat langsung setelah Tarik napas dalam yang ke-3 <p>Kolaborasi</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Kolaborasi pemberian mukolitik atau ekspektoran, jika perlu.

Sumber: (PPNI, 2018)

4) Implementasi Keperawatan

- a. Dalam praktik keperawatan, ACBT diimplementasikan sebagai intervensi non-farmakologis untuk meningkatkan efektivitas bersihan jalan napas pada pasien TBC paru. Teknik ini dilakukan secara bertahap, dimulai dengan latihan pernapasan diafragma (*breathing control*), dilanjutkan dengan latihan ekspansi dada dalam untuk meningkatkan volume paru, dan diakhiri dengan teknik batuk huffing atau *forced expiration technique* (FET) untuk membantu pengeluaran dahak tanpa menimbulkan kelelahan. Perawat memfasilitasi latihan ini selama 15–20 menit per sesi, dua kali sehari, selama minimal tiga hingga lima hari, sambil memantau respon respirasi dan kenyamanan pasien. Implementasi ACBT tidak hanya mempercepat mobilisasi sekret, tetapi juga membantu mencegah retensi sputum yang dapat memperburuk infeksi dan risiko komplikasi paru lainnya.

b. Edukasi etika batuk dilakukan sebagai strategi promotif dan preventif dalam mengurangi risiko penularan TBC di lingkungan fasilitas kesehatan maupun komunitas. Perawat memiliki peran penting dalam memberikan edukasi yang terstruktur, kontekstual, dan berulang kepada pasien, mencakup cara batuk yang benar (seperti menutup mulut dengan tisu atau siku bagian dalam), pentingnya menggunakan masker, membuang tisu bekas batuk dengan benar, serta menjaga jarak fisik dari orang lain saat batuk. Edukasi ini disampaikan melalui pendekatan komunikasi terapeutik, media visual, dan *role-playing* untuk meningkatkan pemahaman dan kepatuhan pasien. Dengan edukasi yang efektif, pasien diharapkan mampu menerapkan etika batuk secara konsisten, sehingga menurunkan risiko transmisi TBC dan meningkatkan keselamatan lingkungan sekitar.

5) Evaluasi Keperawatan

Evaluasi dari penerapan ACBT dan edukasi etika batuk diharapkan menunjukkan perbaikan signifikan dalam efektivitas bersihan jalan napas serta peningkatan perilaku pencegahan penularan pada pasien TBC paru. Secara fisiologis, ACBT dapat meningkatkan ventilasi paru dan mempercepat mobilisasi sekret, yang ditandai dengan peningkatan volume sputum yang dikeluarkan, berkurangnya suara napas tambahan (ronki), dan membaiknya pola pernapasan. Sementara itu, keberhasilan edukasi etika batuk dapat dinilai dari peningkatan kepatuhan pasien dalam menggunakan masker, menutup mulut saat batuk, dan menjaga kebersihan tangan, yang semuanya berkontribusi pada penurunan risiko transmisi TBC di lingkungan. Sebagaimana dinyatakan oleh Dinillah (2024), bahwa evaluasi menunjukkan bahwa pasien yang mendapatkan ACBT secara rutin disertai edukasi etika batuk mengalami peningkatan kebersihan jalan napas dan kesadaran

terhadap perilaku batuk sehat yang signifikan dalam lima hari pertama intervensi (Dinillah, 2023).

2.1.4. Konsep Teknik ACBT (*Active Cycle of Breathing Technique*)

2.1.4.1. Defenisi

Teknik ACBT (*Active Cycle of Breathing Technique*) adalah teknik pernapasan yang menggabungkan kontrol napas, napas dalam, dan teknik ekspirasi kuat (huff atau batuk) untuk membersihkan lendir dari saluran pernapasan. ACBT membantu mengurangi sesak napas, penumpukan dahak, dan meningkatkan pola pernapasan (Pratama et al., 2021).

ACBT adalah teknik jalan napas untuk pasien penyakit paru-paru yang menggunakan kontrol napas, ekspansi dada dan teknik ekspirasi kuat (meniup dan batuk) (Syafriningrum & Sumarsono, 2023).

Teknik ACBT (*Active Cycle of Breathing Technique*) adalah teknik pernapasan aktif yang dilakukan oleh pasien dan dapat digunakan untuk memobilisasi dan membersihkan sekresi paru-paru yang berlebihan dan untuk meningkatkan fungsi paru-paru secara umum. Ini adalah metode pengobatan yang fleksibel yang dapat digunakan bersamaan dengan pengaturan posisi dan disesuaikan untuk digunakan pada sebagian besar pasien. Setiap komponen dapat digunakan secara individual atau sebagai bagian dari siklus ACBT tergantung pada masalah pasien. Setelah ACBT diajarkan, pasien dapat didorong untuk menggunakannya secara mandiri tanpa pengawasan fisioterapis. Latihan ini tidak memerlukan penggunaan peralatan khusus apa pun (Underwood, 2024).

2.1.4.2. Tujuan

Tujuan dari Teknik ini adalah (Underwood, 2024):

- 1) Melonggarkan dan membersihkan sekresi dari paru-paru. Ini membantu mengurangi risiko infeksi dada.
- 2) Meningkatkan ventilasi di paru-paru.
- 3) Meningkatkan efektivitas batuk

2.1.4.3. Komponen ACBT

ACBT terdiri dari tiga fase utama (Underwood, 2024):

1) Kontrol Pernapasan

Kontrol pernapasan digunakan untuk merelaksasikan saluran napas dan meredakan gejala mengi dan sesak yang biasanya terjadi setelah batuk atau sesak napas. Ini adalah periode istirahat di antara bagian teknik yang lebih aktif. Mendorong pasien untuk menutup mata saat melakukan kontrol pernapasan juga dapat bermanfaat dalam membantu meningkatkan relaksasi. Sangat penting untuk menggunakan kontrol pernapasan di antara latihan ACBT yang lebih aktif karena memungkinkan relaksasi saluran napas. Kontrol Pernapasan juga dapat membantu saat seseorang mengalami sesak napas, ketakutan, tanda-tanda bronkospasme, kecemasan, atau panik. Lamanya waktu yang dihabiskan untuk melakukan kontrol pernapasan dapat bervariasi tergantung pada seberapa sesak napas yang dirasakan pasien.

Saat menggunakan teknik ini pada pasien sebagai bagian dari ACBT, pasien mungkin diinstruksikan untuk mengambil napas sebanyak 6 kali.

2) Latihan Pernapasan Dalam atau Latihan Ekspansi Toraks

Latihan pernapasan dalam/ekspansi toraks adalah latihan pernapasan dalam yang berfokus pada inspirasi dan membantu melonggarkan sekresi yang terkumpul di paru-paru. Inspirasi aktif dan biasanya dikombinasikan dengan menahan napas selama tiga detik di akhir inspirasi sebelum ekspirasi pasif, rileks, dan tidak dipaksa.

3) Teknik Menghirup atau Teknik Ekspirasi Paksa

Ini adalah teknik yang digunakan untuk memindahkan sekresi, yang dimobilisasi dengan latihan pernapasan dalam/ekspansi toraks, ke hilir menuju Mulut untuk dibatukkan atau dikeluarkan melalui penyedotan. Huffing adalah

menghembuskan napas melalui mulut dan tenggorokan yang terbuka, bukan batuk. Huffing membantu memindahkan dahak dari saluran udara kecil ke saluran udara yang lebih besar, dari mana dahak dikeluarkan dengan batuk karena batuk saja tidak dapat mengeluarkan dahak dari saluran udara kecil. Ketika awalnya diajarkan, pasien diinstruksikan untuk mengambil napas sedang dan menghembuskan napas dengan kekuatan ringan hingga sedang dan aliran ekspirasi yang diperpanjang, dengan glotis terbuka. Panjang *huff* dan kekuatan kontraksi otot-otot ekspirasi harus diubah untuk mengoptimalkan pembersihan sekresi dengan memaksimalkan aliran udara

2.1.4.4.Indikasi

- 1) Pembersihan dada secara independen untuk membantu menghilangkan sekresi yang tertahan
- 2) Atelektasis
- 3) Sebagai profilaksis terhadap komplikasi paru pasca operasi
- 4) Untuk mendapatkan sputum spesimen untuk analisis diagnostic (Permatasari, 2022).

2.1.4.5.Kontra Indikasi

- 1) Pasien yang tidak mampu bernapas secara spontan
- 2) Pasien tidak sadar
- 3) Pasien yang tidak mampu mengikuti instruksi (Permatasari, 2022).

2.1.4.6.Prosedur Pelaksanaan

Prosedur pelaksanaan teknik pernapasan *Active Cycle of Breathing Technique* (ACBT) menurut Permatasari (2022) adalah:

- 1) Atur posisi pasien dengan posisi fowler atau duduk, kemudian rilekskan tubuh pasien (motivasi dan anjurkan pasien untuk rileks, tenang)

- 2) Anjurkan pasien meletakkan tangan kanannya di dada dan tangan kirinya diperut pasien.
- 3) Bimbing pasien untuk melakukan tahapan ACBT yaitu *breathing control, thoracic expansion exercise, forced expiration technique* secara perlahan dengan kata-kata yang mudah di mengerti.
- 4) Lakukan tahap pertama yaitu *breathing control*: bimbing pasien untuk melakukan inspirasi dan ekspirasi secara teratur dan tenang, yang diulang sebanyak 3 – 5 kali oleh pasien. Tangan pembimbing diletakkan pada bagian belakang toraks pasien untuk merasakan pergerakan yang naik turun selama pasien bernapas.
- 5) Kemudian, lakukan tahap kedua yaitu *thoracic expansion exercise*: masih dalam posisi fowler atau duduk yang sama, kemudian pasien dibimbing untuk menarik napas dalam secara perlahan lalu menghembuskannya secara perlahan hingga udara dalam paru-paru terasa kosong. Langkah ini diulangi sebanyak 3–5 kali oleh responden, jika pasien merasa napasnya lebih ringan, pasien dibimbing untuk mengulangi kembali dari kontrol pernapasan awal.
- 6) Kemudian, lakukan tahap ketiga yaitu *forced expiration technique*: setelah melakukan dua langkah diatas, selanjutnya pasien diminta untuk mengambil napas dalam secukupnya lalu mengkontraksikan otot perutnya untuk menekan napas saat ekspirasi dan menjaga agar mulut serta tenggorokan tetap terbuka. *Huffing* dilakukan sebanyak 2 – 3 kali dengan cara yang sama, lalu diakhiri dengan batuk efektif untuk mengeluarkan sputum.
- 7) Bila ketiga langkah diatas telah dilakukan oleh pasien, selanjutnya pembimbing membimbing pasien untuk merilekskan otot-otot pernapasannya dengan tetap melakukan kontrol pernapasan dan kemudian mengulangi siklus tersebut 3 hingga 5 siklus atau sampai pasien merasa dadanya telah bersih dari sputum.
- 8) Setelah pasien melakukan ketiga tahap ACBT akhiri dengan melakukan batuk efektif, bimbing pasien melakukan batuk efektif.

- 9) Kemudian tampung dahak didalam pot dahak, setelah itu bersihkan mulut pasien dengan tissue.
- 10) Lakukan *treatment* satu kali sehari selama 15 – 20 menit perhari selama 3 hari. Intervensi dilakukan sebelum responden minum obat. Standar operasional prosedur terlampir. Standar operasional prosedur terlampir.

2.1.5. Konsep Etika Batuk

2.1.5.1. Defenisi

Etika Batuk adalah tata cara batuk yang baik dan benar, dengan cara menutup hidung dan mulut dengan tissue atau lengan baju. jadi bakteri tidak menyebar ke udara dan tidak menular ke orang lain. Etika adalah teori tentang tingkah laku perbuatan manusia dipandang dari segi baik dan buruk sejauh yang dapat ditentukan oleh akal (Soedirman, 2020).

2.1.5.2. Tujuan

Tujuan dilakukannya etika batuk yaitu Mencegah penyebaran suatu penyakit secara luas melalui udara bebas (*Droplets*) dan membuat kenyamanan pada orang di sekitarnya. *Droplets* tersebut dapat mengandung kuman infeksius yang berpotensi menular ke orang lain disekitarnya melalui udara pernafasan. Penularan penyakit melalui media udara pernafasan disebut “*air borne disease*” (Soedirman, 2020).

2.1.5.3. Penyebab

Penyebab terjadinya batuk menurut Soedirman (2020) yaitu:

1) Infeksi

Produksi dahak yang sangat banyak karena infeksi saluran pernafasan. Misal: flu, bronchitis, dan penyakit yang cukup serius meskipun agak jarang pneumoni, TBC, Kanker paru-paru.

2) Alergi

a. Masuknya benda asing secara tidak sengaja ke dalam saluran pernafasan. Misal : debu, asap, makanan dan cairan.

- b. Mengalirnya cairan hidung ke arah tenggorokan dan masuk ke saluran pernapasan. Misal : rhinitis alergika, batuk pilek.
- c. Penyempitan pada saluran pernapasan. Misal : Asma

2.1.5.4. Komponen Edukasi Etika Batuk

Untuk menjaga diri sendiri dan orang lain, lakukan hal ini ketika batuk (Soedirman, 2020):

- 1) Tutup hidung dan mulut dengan tisu ketika batuk/bersin
- 2) Jika tidak ada tisu, gunakan lengan atas bagian dalam ketika batuk/bersin
- 3) Jangan lupa cuci tangan/ pakai hand sanitizer setelah bersin/batuk
- 4) Tisu yang sudah dipakai, jangan lupa buang ke tempat sampah
- 5) Sangat dianjurkan memakai masker selama batuk

2.1.5.5. Perubahan Perilaku Pasien

Perubahan perilaku pasien TB terkait pencegahan penularan melalui etika batuk sangat penting untuk mengurangi penyebaran bakteri TB. Ini meliputi menutup mulut dan hidung saat batuk atau bersin dengan tisu atau lipatan siku, serta membuang tisu bekas dengan benar. Selain itu, penggunaan masker saat berinteraksi dengan orang lain, terutama di dalam rumah, juga sangat disarankan (Rachma et al., 2021).

Perubahan perilaku terkait etika batuk pada pasien tuberkulosis (TB) mencakup tindakan pencegahan penularan yang harus dilakukan secara konsisten. Pasien dianjurkan untuk menutup mulut dan hidung saat batuk atau bersin menggunakan tisu atau lipatan siku bagian dalam, bukan dengan tangan, guna mencegah penyebaran bakteri. Tisu bekas harus dibuang dengan benar di tempat sampah tertutup dan kering, serta mencuci tangan setelahnya menjadi hal penting, terutama jika tangan digunakan untuk menutup batuk. Penggunaan masker sangat dianjurkan, terutama saat berinteraksi dengan orang lain, dengan memperhatikan cara pembuangan atau pencuciannya yang sesuai. Selain itu, menjaga ventilasi ruangan dengan membuka jendela dan

pintu secara rutin sangat membantu menjaga sirkulasi udara. Pasien juga perlu menjaga kebersihan lingkungan tempat tinggal dan membatasi kontak dekat dengan orang lain selama masa infeksi. Kebiasaan mencuci tangan secara berkala serta menjalani konsultasi rutin dengan tenaga kesehatan merupakan bagian penting dari upaya pengendalian TB dan perlindungan bagi orang di sekitar pasien (Topu et al., 2023).

2.1.6. Konsep Batuk Efektif

2.1.6.1. Defenisi Batuk Efektif

Batuk efektif adalah suatu mekanisme refleks atau volunter tubuh yang bertujuan untuk mengeluarkan sekret (dahak), benda asing, atau iritan dari saluran pernapasan melalui peningkatan tekanan intratorakal dan aliran udara secara tiba-tiba dan kuat. Batuk yang efektif ditandai dengan kemampuan menghasilkan sputum atau sekret, mengurangi obstruksi jalan napas, dan memperbaiki ventilasi paru. Dalam konteks keperawatan, batuk efektif menjadi indikator penting dalam penilaian kemampuan bersihan jalan napas pasien, terutama pada pasien dengan gangguan sistem respirasi seperti tuberkulosis paru (Novitasari & Putri, 2022).

Batuk efektif dilakukan melalui gerakan yang telah dilatih. Dengan dilakukan batuk efektif berbagai penghambat saluran pernapasan dapat dikeluarkan (Hotma & Fathudin, 2023).

2.1.6.2. Tujuan

Tujuan dilakukannya batuk efektif menurut Hotma & Fathudin (2023) yaitu:

- 1) Membebaskan jalan nafas dari akumulasi sekret.
- 2) Mengeluarkan sputum untuk pemeriksaan diagnostik laboratorium.
- 3) Mengurangi sesak nafas akibat akumulasi sekret.

2.1.6.3. Indikasi

Indikasi dilakukannya Teknik batuk efektif menurut Hotma & Fathudin (2023) yaitu:

- 1) COPD / PPOK (*Chronic Obstructive Pulmonary Disease* /Penyakit Paru Obstruktif Kronik).
- 2) Emfisema.
- 3) Fibrosis.
- 4) Asma
- 5) *Chest infection*.
- 6) Pasien *bedrest* atau *post* operasi

2.1.6.4. Kontra indikasi

Kontra indikasi dilakukannya Teknik batuk efektif menurut Hotma & Fathudin (2023) dan Underwood (2024) yaitu:

- 1) Pneumotoraks.
- 2) Hemoptisis.
- 3) Gangguan sistem kardiovaskuler.
- 4) Edema paru.
- 5) Efusi pleura.
- 6) Pasien tidak bernapas secara spontan.
- 7) Pasien tidak sadarkan diri.
- 8) Pasien yang tidak dapat mengikuti instruksi.
- 9) Gelisah atau bingung.

2.2. Penelitian Terdahulu

1) Penerapan Teknik *Active Cycle of Breathing Technique* (ACBT) dalam Mengatasi Penumpukan Sekret pada Penderita Tuberculosis Paru (Maria et al., 2024)

a. Population

Pasien dengan Tuberculosis Paru (TB Paru) yang mengalami penumpukan sekret dan memiliki masalah bersihan jalan napas tidak efektif. Subjek terdiri dari 2 orang pasien TB paru yang berada di wilayah kerja Puskesmas Penfui, Kota Kupang, Nusa Tenggara Timur.

b. Intervention

Penerapan teknik ACBT (*Active Cycle of Breathing Technique*), yaitu latihan pernapasan yang terdiri dari:

- (1) Kontrol pernapasan
- (2) Pernapasan dada dalam
- (3) Teknik ekshalasi paksa (*huffing*)

Dilakukan 2-3 kali per hari dengan edukasi dan bimbingan langsung, sesuai Standar Prosedur Operasional (SPO).

c. *Comparison*

Tidak disebutkan adanya kelompok kontrol atau intervensi pembandingan secara eksplisit dalam desain studi kasus deskriptif ini. Namun, dapat diasumsikan bahwa kondisi pasien sebelum diberikan ACBT menjadi pembandingan terhadap hasil setelah intervensi.

d. *Outcome*

- (1) Meningkatnya kemampuan pasien mengeluarkan sekret (dahak)
- (2) Perbaikan masalah bersihan jalan napas tidak efektif
- (3) Terjadi pengeluaran dahak yang signifikan pada hari ke-3, dengan pengurangan keluhan sesak dan batuk tidak produktif

e. *Time*

Intervensi dilakukan selama 3 hari berturut-turut (20–22 Juni 2024) dengan evaluasi harian terhadap keluhan, respirasi, dan kemampuan ekspektorasi pasien.

2) Asuhan Keperawatan Bersihan Jalan Napas Tidak Efektif Pada Pasien Yang Mengalami Tuberkulosis Paru di Ruang IGD RSUP Sanglah Denpasar Tahun 2021 (N. L. P. I. Sari, 2021)

a. *Population*

Pasien yang mengalami tuberkulosis paru dan dirawat di IGD RSUP Sanglah Denpasar, dengan masalah keperawatan bersihan jalan napas tidak efektif. Jumlah partisipan: 2 orang pasien.

b. *Intervention*

Penerapan asuhan keperawatan, termasuk intervensi *Active Cycle of Breathing Technique* (ACBT) untuk membantu pengeluaran sputum dan mengatasi gangguan jalan napas.

c. *Comparison*

Tidak secara eksplisit dibandingkan dengan kelompok lain. Namun, kondisi sebelum dan sesudah intervensi ACBT dapat dijadikan pembandingan.

d. *Outcome*

Masalah bersihan jalan napas tidak efektif teratasi sebagian setelah 1x4 jam pemberian asuhan keperawatan dengan ACBT. Terdapat perbaikan gejala seperti batuk berdahak dan sesak napas.

e. *Time*

Durasi 1x4 jam pemberian intervensi keperawatan, termasuk pelaksanaan teknik ACBT pada masing-masing pasien.

3) Analisis Asuhan Keperawatan Pada Tn C Dengan Tuberkulosis Paru Dan Intervensi Teknik *Active Cycle Breathing Technique* (ACBT) Di Ruang Perawatan Zaitun I RSUD Al- Ihsan (Firmansyah et al., 2023)

a. *Population*

Pasien dewasa laki-laki dengan diagnosis Tuberkulosis Paru yang dirawat di Ruang Zaitun I RSUD Al-Ihsan Provinsi Jawa Barat. Fokus pada pasien dengan masalah keperawatan bersihan jalan napas tidak efektif.

b. *Intervention*

Pemberian intervensi teknik *Active Cycle Breathing Technique* (ACBT), yaitu teknik pernapasan yang terdiri dari:

(1) *Breathing Control (BC)*

(2) *Thoracic Expansion Exercise (TEE)*

(3) *Forced Expiration Technique (FET)* atau *huffing*.

c. *Comparison*

Tidak ada kelompok kontrol secara eksplisit karena ini merupakan studi kasus deskriptif.

d. *Outcome*

Terjadi perbaikan pada bersihan jalan napas pasien:

(1) Jalan napas menjadi tidak tersumbat

(2) Sekresi sputum menurun

(3) Pola napas membaik

(4) Gejala seperti batuk dan sesak berkurang.

e. *Time*

Intervensi ACBT dilakukan selama 3 hari (3×24 jam) dengan pemantauan dan evaluasi berkala terhadap kondisi pasien selama masa rawat inap.

4) Penerapan *Active Cycle of Breathing Technique* untuk Mengatasi Masalah Bersihan Jalan Nafas pada Pasien Tuberkulosis Paru dengan Bronkiektasis: Studi Kasus (Vika Endria, Sri Yona, 2022)

a. *Population*

Pasien perempuan usia muda dengan Tuberkulosis Paru aktif dengan lesi luas disertai bronkiektasis, dirawat di RSUP Persahabatan Jakarta.

b. *Intervention*

Pemberian *Active Cycle of Breathing Technique* (ACT) selama 7 hari, dua kali sehari (pagi dan sore) masing-masing selama ± 15 menit.

Teknik ini mencakup:

(1) *Breathing control*

(2) *Thoracic expansion exercises (deep breathing)*

(3) *Forced expiration technique (huffing)*.

c. *Comparison*

Tidak ada kelompok kontrol (karena ini studi kasus), namun kondisi pasien sebelum intervensi (dyspnea berat, RR tinggi, banyak sputum, ronki luas) dibandingkan dengan kondisi setelah intervensi.

d. *Outcome*

Setelah 7 hari intervensi:

- (1) Penurunan frekuensi napas (RR) dari 24–26x/menit menjadi 18–21x/menit
- (2) Peningkatan SpO₂ stabil di kisaran 95–97%
- (3) Penurunan nilai Borg Dyspnea Scale dari 5 menjadi 3
- (4) Ronki paru berkurang signifikan
- (5) Pengurangan penggunaan oksigen, dari simple mask ke nasal cannula

e. *Time*

Intervensi dilakukan selama 7 hari berturut-turut, dimulai dari 8–14 November 2021, dengan evaluasi harian terhadap SpO₂, RR, ronki, dan tingkat sesak napas pasien.

5) Penerapan Terapi *Active Cycle of Breathing Technique* (ACBT) Untuk Meningkatkan Keefektifan Bersihan Jalan Napas Pada Pasien Dengan Penyakit Pneumonia Di Ruang Gardena RSD dr. Soebandi Jember (Harcahya, 2024)

a. *Population*

Pasien dengan penyakit pneumonia yang dirawat di Ruang Gardena RSD dr. Soebandi Jember. Subjek penelitian terdiri dari 2 orang pasien dengan diagnosa keperawatan bersihan jalan napas tidak efektif.

b. *Intervention*

Penerapan terapi *Active Cycle of Breathing Technique* (ACBT), yaitu serangkaian teknik pernapasan yang meliputi:

- (1) *Breathing control*
- (2) *Thoracic expansion exercises (deep breathing)*
- (3) *Forced expiration technique (huffing)*.

Dilakukan selama 3 hari berturut-turut, 1 kali per hari, dengan durasi $\pm 10-15$ menit setiap sesi.

c. *Comparison*

Tidak disebutkan kelompok pembandingan eksplisit, namun evaluasi dilakukan terhadap kondisi pasien sebelum dan sesudah intervensi ACBT.

d. *Outcome*

Terjadi peningkatan keefektifan bersihan jalan napas:

- Pasien mampu mengeluarkan dahak lebih baik
- Frekuensi napas menurun (dari 24x/menit menjadi 20x/menit)
- Skala dyspnea membaik
- Ronki paru-paru berkurang
- Saturasi oksigen meningkat hingga 98%

e. *Time*

Intervensi dilakukan selama 3 hari (3×24 jam) dengan evaluasi harian terhadap indikator klinis seperti RR, *dyspnea*, pola napas, dan hasil auskultasi paru

6) Judul Asuhan Keperawatan Pada Pasien Ppok: Bersihan Jalan Napas Tidak Efektif Dengan Intervensi *Active Cycle of Breathing Technique* (Ananda Risqi Ade Putri, 2024)

a. *Population*

Pasien PPOK (Penyakit Paru Obstruktif Kronik) dengan keluhan sesak napas, batuk tidak efektif, dan sputum berlebih. Studi dilakukan pada satu pasien laki-laki (Tn. J) di RSUD Gemolong Sragen, ruang Isolasi Bangsal Tulip.

b. *Intervention*

Penerapan intervensi *Active Cycle of Breathing Technique* (ACBT), yang meliputi:

- *Breathing Control*
- *Thoracic Expansion Exercise*
- *Forced Expiration Technique (Huffing)*

Disertai juga dengan edukasi, observasi batuk, posisi semi-fowler, serta kolaborasi pemberian mukolitik dan ekspektoran.

c. *Comparison*

Tidak ada kelompok kontrol, namun perbandingan dilakukan antara kondisi sebelum dan sesudah terapi ACBT setiap harinya.

d. *Outcome*

Terjadi penurunan frekuensi napas (RR) dari 25x/menit menjadi 22x/menit setelah 3 hari intervensi. Disertai perbaikan pada:

- Pola napas
- Pengeluaran dahak
- Penurunan sesak napas
- Ronkhi berkurang

e. *Time*

Intervensi dilakukan selama 3 hari berturut-turut, mulai 30 Januari hingga 1 Februari 2024, dengan frekuensi 2–3 kali sehari selama 10–30 menit setiap sesi. Evaluasi dilakukan setiap pagi dan sore.

7) Pencegahan Tb Paru Dengan Batuk Efektif Dan Etika Batuk (Zuliani et al., 2022)

a. *Population*

Masyarakat wilayah kerja Puskesmas Cukir, Jombang, dengan tingkat risiko tinggi penularan TB paru akibat padatnya permukiman dan rendahnya ventilasi serta pengetahuan mengenai pencegahan TBC. Total responden: 46 orang.

b. *Intervention*

Edukasi dan demonstrasi tentang batuk efektif dan etika batuk, dilakukan secara door-to-door menggunakan media leaflet dan video, serta pembagian masker.

c. *Comparison*

Pengetahuan dan perilaku masyarakat sebelum intervensi (pre-test) dibandingkan dengan setelah intervensi (post-test).

d. *Outcome*

Terjadi peningkatan pengetahuan masyarakat tentang TB Paru:

- Pengetahuan baik meningkat dari 21,7% menjadi 67,4%
- Pengetahuan kurang menurun dari 45,7% menjadi 13%.

Responden mampu menerapkan batuk efektif dan etika batuk secara mandiri.

e. *Time*

Program berlangsung selama 1 bulan (Januari 2022), terdiri dari tahap pra-kegiatan, pelaksanaan penyuluhan, dan evaluasi pasca-kegiatan

8) Asuhan Keperawatan Bersihan Jalan Napas Tidak Efektif Pada Pasien Pneumonia Dengan Terapi *Active Cycle Of Breathing Technicqu* Dan Batuk Efektif Ruang Jepun RSUD Bali Mandara (Sukmariasih, 2024)

a. *Population*

Pasien yang mengalami pneumonia dan dirawat di Ruang Jepun RSUD Bali Mandara, dengan diagnosis keperawatan bersihan jalan napas tidak efektif.

b. *Intervention*

Terapi kombinasi:

1. *Active Cycle of Breathing Technique* (ACBT)

2. Latihan batuk efektif

Tujuan intervensi adalah mengeluarkan sputum secara optimal, mengurangi sesak napas, dan memperbaiki pola napas.

c. *Comparison*

Tidak menggunakan kelompok pembanding secara eksplisit, namun hasil sebelum dan sesudah pemberian intervensi dijadikan perbandingan.

d. *Outcome*

Setelah intervensi dilakukan, terjadi:

- Meningkatnya batuk efektif
- Penurunan wheezing dan ronchi
- Penurunan sputum berlebih
- Penurunan sesak, sulit bicara, dan gelisah
- Peningkatan bersihan jalan napas secara keseluruhan

e. *Time*

Intervensi dilakukan selama perawatan aktif di ruang rawat inap, namun durasi spesifik tidak disebutkan secara eksplisit di abstrak. Berdasarkan format laporan kasus keperawatan, kemungkinan besar intervensi berlangsung selama 3 hari atau 3 kali evaluasi.

9) Intervensi Keperawatan Tuberculosis Paru Dengan Bersihan Jalan Nafas Tidak Efektif Dan Nutrisi Tidak Seimbang : Kurang Dari Kebutuhan Tubuh Implementation of Pulmonary Tuberculosis Nursing With Ineffective Breathway Cleaning and Unbalanced Nutrition : Less (Sinaga, 2022)

a. *Population*

Pasien dengan Tuberkulosis Paru (TB Paru) yang mengalami masalah bersihan jalan napas tidak efektif dan nutrisi tidak seimbang: kurang dari kebutuhan tubuh. Jumlah pasien yang diteliti adalah 86 pasien untuk diagnosis bersihan jalan napas tidak efektif dan 70 pasien untuk diagnosis nutrisi tidak seimbang.

b. *Intervention*

Intervensi yang dilakukan oleh perawat meliputi:

- (1) Memberikan oksigen (58,1%) untuk diagnosis bersihan jalan napas tidak efektif.
- (2) Mengedukasi diet (85,7%) untuk diagnosis nutrisi tidak seimbang.

(3) Tindakan tambahan seperti menganjurkan buang dahak di pot, memberikan posisi semi fowler, dan menganjurkan minum hangat.

c. *Comparison*

Jurnal ini tidak secara eksplisit menyebutkan kelompok perbandingan (*control group*) dalam penelitian.

d. *Outcome*

Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa implementasi yang dilakukan perawat tidak sepenuhnya sesuai dengan standar intervensi keperawatan (*Nursing Intervention Classification/NIC*).

e. *Time*

Penelitian dilakukan selama dua bulan dengan pengambilan data melalui observasi lembar dokumentasi implementasi keperawatan.

10) Tindakan Keperawatan Dalam Mengatasi Bersihan Jalan Napas Tidak Efektif pada Pasien Tuberkulosis Paru di Puskesmas Renggang Belitung Timur (Abilowo & Lubis, 2022)

a. *Population*

Pasien TB Paru di Puskesmas

b. *Intervention*

Edukasi etika batuk & latihan pernapasan

c. *Comparison*

Tidak diberi edukasi

d. *Outcome*

Bersihan jalan napas membaik, sputum keluar lebih banyak

e. *Time*

3 hari

11) Pengaruh Batuk Efektif dengan Fisioterapi Dada terhadap Pengeluaran Sputum pada Pasien TB Paru di RSUP H. Adam Malik (Tamba, 2019)

a. *Population*

Pasien TB Paru rawat inap

b. *Intervention*

Batuk efektif & fisioterapi dada

c. *Comparison*

Tidak diberikan fisioterapi

d. *Outcome*

Peningkatan volume sputum & auskultasi lebih bersih

e. *Time*

5 hari

12) Asuhan Keperawatan pada Klien Tuberkulosis Paru dengan Ketidakefektifan Bersihan Jalan Nafas di RSUD dr. H. Koesnadi (Prilya & Haryanti, 2023)

a. *Population*

Pasien TB Paru di ruang isolasi

b. *Intervention*

Edukasi etika batuk dan praktik langsung

c. *Comparison*

Tidak diberi pelatihan langsung

d. *Outcome*

Penurunan suara ronki, sputum mudah keluar

e. *Time*

3 hari

13) Analisis Asuhan Keperawatan Tuberkulosis Paru Pada Tn. A Dengan Batuk Efektif Di Ruang Zaitun 1 RSUD Al Ihsan Provinsi Jawa Barat (Putra, 2023)

a. *Population*

Pasien TB dengan gangguan napas

b. *Intervention*

Evidence-based practice batuk efektif

c. *Comparison*

Latihan konvensional

- d. *Outcome*
Saturasi oksigen meningkat, batuk lebih terarah
- e. *Time*
5 hari

14) Asuhan Keperawatan Pasien Tuberculosis yang Mengalami Masalah Ketidakefektifan Bersihan Jalan Nafas dengan Latihan Batuk Efektif di RSUD UKI Jakarta (Kurniasari, 2019)

- a. *Population*
Pasien TB dengan sputum kental
- b. *Intervention*
Latihan batuk efektif
- c. *Comparison*
Tanpa latihan
- d. *Outcome*
Bersihan napas membaik, sputum produktif
- e. *Time*
5 hari

15) Pendampingan Edukasi Penyakit Tuberkulosis, Penggunaan Obat TB, *Hand Hygiene* dan Etika Batuk di Kelurahan Bangetayu Wetan (Desmiany Duri et al., 2023)

a. *Population*

Masyarakat di Kelurahan Bangetayu Wetan yang berisiko terpapar Tuberkulosis (TB). Fokus pada individu yang belum memiliki kesadaran dan pemahaman yang cukup mengenai pencegahan dan pengobatan TB.

b. *Intervention*

- (1) Edukasi dan pendampingan mengenai pencegahan Tuberkulosis, penggunaan obat TB, hand hygiene, dan etika batuk.
- (2) Metode yang digunakan adalah sosialisasi dan diskusi langsung dengan masyarakat untuk meningkatkan pemahaman mereka tentang TB.

c. *Comparison*

Jurnal ini tidak menyebutkan kelompok perbandingan secara eksplisit. Namun, dapat diinterpretasikan bahwa intervensi ini dibandingkan dengan kondisi sebelum edukasi, di mana masyarakat kurang memahami tentang TB dan pencegahannya.

d. *Outcome*

- (1) Hasil menunjukkan peningkatan pemahaman dan minat masyarakat dalam mencegah penyakit Tuberkulosis setelah mengikuti kegiatan sosialisasi.
- (2) Diharapkan adanya perubahan perilaku dalam pencegahan TB, yang dapat berkontribusi pada penurunan angka kasus TB di masyarakat.

e. *Time*

Kegiatan sosialisasi dilaksanakan pada tanggal 26 Juli 2023.

Kesimpulan EBP/ Penelitian Terdahulu;

Berdasarkan berbagai studi kasus dan penelitian lapangan, penerapan *Active Cycle of Breathing Technique* (ACBT) terbukti menjadi intervensi fisioterapi pernapasan yang sangat efektif untuk meningkatkan keefektifan bersihan jalan napas pada pasien tuberkulosis paru. Teknik ini, yang terdiri dari *breathing control*, *thoracic expansion*, dan *forced expiration technique (huffing)*, mampu mengoptimalkan pengeluaran sekret yang sebelumnya terperangkap di saluran napas akibat proses inflamasi TB. Studi oleh Maria et al. (2024), Firmansyah et al. (2023), dan Vika Endria & Yona (2022) menunjukkan bahwa pasien yang mendapatkan intervensi ACBT selama 3–7 hari mengalami peningkatan pengeluaran sputum, penurunan frekuensi napas, peningkatan saturasi oksigen, dan perbaikan auskultasi paru (hilangnya ronki dan wheezing). Intervensi ini bekerja secara bertahap dan efektif, terutama bila dipadukan dengan edukasi dan pemantauan berkala oleh perawat.

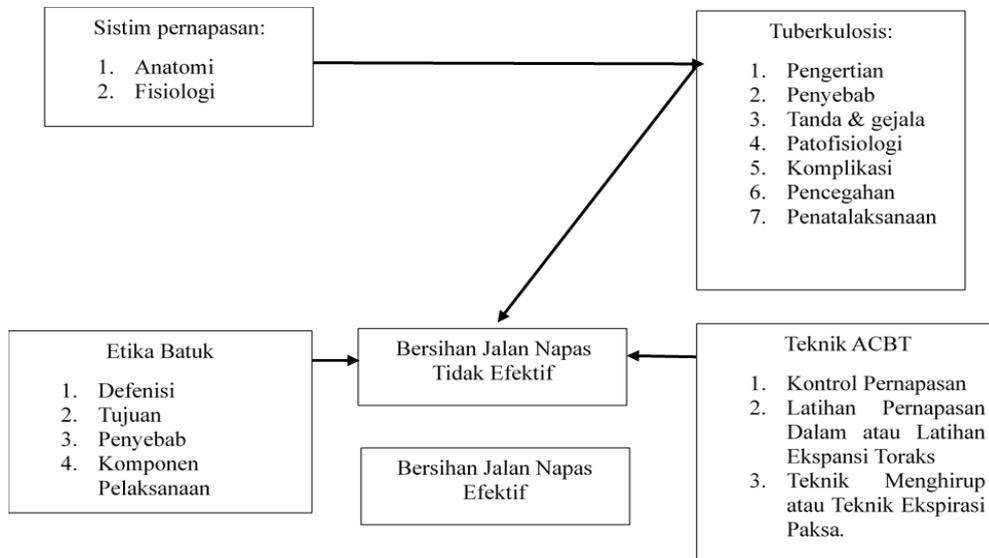
Selain ACBT, latihan batuk efektif juga memiliki peran penting dalam memperkuat kemampuan pasien TB untuk mengeliminasi sputum secara volunter tanpa meningkatkan beban pernapasan. Latihan batuk efektif menjadi pelengkap teknik ACBT, dengan menekankan pengeluaran dahak secara aman dan efisien. Studi oleh Tamba (2019), Kurniasari (2019), dan Sukmariasih (2024) mendukung bahwa pelatihan batuk efektif secara terstruktur dapat mempercepat pembersihan jalan napas, mengurangi sesak, memperbaiki pola napas, dan menurunkan nilai Borg dyspnea scale pada pasien dengan kondisi sputum kental dan batuk tidak produktif.

Lebih lanjut, intervensi edukasi etika batuk terbukti berperan krusial dalam pencegahan penularan TB di lingkungan rumah sakit maupun komunitas. Edukasi yang mencakup cara menutup mulut saat batuk, menggunakan masker, dan membuang dahak secara higienis telah terbukti meningkatkan kesadaran dan perubahan perilaku masyarakat dan pasien. Studi komunitas oleh Zuliani et al. (2022) dan Desmiany Duri et al. (2023) memperlihatkan bahwa setelah edukasi etika batuk diberikan, terjadi peningkatan pengetahuan masyarakat hingga 67,4%

dan peningkatan kepatuhan dalam perilaku preventif, seperti batuk tertutup dan penggunaan masker. Studi-studi di fasilitas kesehatan (Prilya & Haryanti, 2023; Putra, 2023) juga menunjukkan bahwa pasien yang diberikan edukasi etika batuk secara langsung mampu mengurangi risiko transmisi TB di ruang rawat.

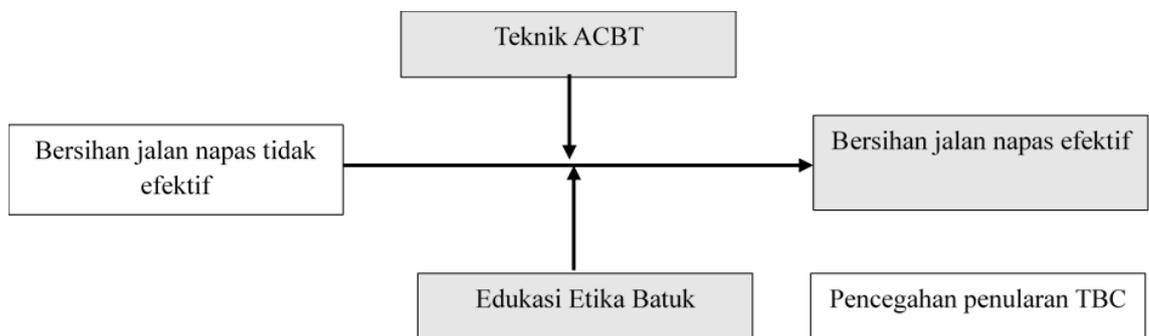
Secara keseluruhan, intervensi gabungan antara ACBT, latihan batuk efektif, dan edukasi etika batuk bersifat saling melengkapi dan membentuk pendekatan *evidence-based practice* yang komprehensif. Strategi ini tidak hanya meningkatkan fungsi respirasi dan memperbaiki status klinis pasien, tetapi juga mengurangi risiko penularan penyakit ke lingkungan sekitar. Intervensi ini menunjukkan efektivitas dalam jangka pendek (1x4 jam hingga 7 hari) dan memberikan dampak positif yang konsisten pada berbagai populasi, baik di ruang rawat inap, IGD, maupun masyarakat umum.

2.3. Kerangka Teori



Gambar 2. 5 Kerangka Teori

2.4. Kerangka Konsep



Gambar 2. 6 Kerangka Konsep