

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Konsep HIV/AIDS**

Berikut disajikan konsep HIV/AIDS yang meliputi definisi, etiologi, epidemiologi, patofisiologi, respon tubuh terhadap perubahan fisiologis, dll.

##### **2.1.1 Definisi HIV/AIDS**

Dalam Putadin Kementerian Kesehatan (2014) *Acquired Immune Deficiency Syndrome* (AIDS) adalah kumpulan gejala gangguan sistem kekebalan tubuh, bukan disebabkan oleh penyakit bawaan tetapi disebabkan oleh infeksi *Human Immunodeficiency Virus* (HIV) (Ovany, R., Hermanto, H., & Tramigo, 2020). *Human Immunodeficiency Virus* (HIV) adalah jenis virus yang termasuk dalam keluarga retrovirus dan menyerang sel limfosit T (CD4) pada pasien yang terinfeksi, sel limfosit T (CD4) yang berfungsi sebagai sistem imun tubuh (Satiti, 2019). Virus ini menyerang sel darah putih (limfosit) yang ada di dalam tubuh manusia. Limfosit berfungsi membantu melawan bibit-bibit penyakit yang masuk ke dalam tubuh, sehingga jika sel darah putih ini diserang maka dapat merusak system kekebalan tubuh manusia sehingga membuat rentan terhadap berbagai penyakit (Satiti, A. et al., 2019).

Pada orang dengan sistem kekebalan yang baik, nilai CD4 kisarannya dari 1400-1500. Pada orang dengan sistem kekebalan tubuh mereka yang terganggu, seperti orang yang terinfeksi HIV, semakin lama nilai CD4 menurun. Ketika CD4 semakin rendah ini membuat mudah masuknya virus, kuman, bakteri dan berbagai penyakit yang dibawa oleh virus orang lain dapat dengan mudah menyerang orang yang sudah terinfeksi HIV (Putri, M. et al., 2018).

HIV termasuk keluarga retro virus yaitu virus yang mampu menggandakan, mencetak serta memasukkan materi genetik dirinya ke dalam sel tuan rumah. Dengan cara yang berbeda (retro) virus ini melakukan proses infeksi, yaitu dari RNA menjadi DNA, kemudian

menyatu dalam DNA sel tuan rumah (manusia), membentuk pro virus dan kemudian melakukan replikasi (tiruan). Sel pada tubuh manusia yang diserang oleh virus HIV adalah sel T helper/ T-limfosit/ T-sel/ CD4. Sel CD4 ini adalah sel dengan pangkat tertinggi dalam sistem pertahanan tubuh manusia yang akan segera memberi perintah kepada sel-sel pertahanan tubuh yang lain. Jika sel ini diserang dan dilumpuhkan oleh virus HIV, maka imunitas tubuh manusia akan kacau dan rentan untuk di infeksi oleh virus-virus yang lain (Alinea Dwi Elisanti, 2018a).

AIDS atau (*Acquired Immuno Deficiency Syndrome*) adalah sekumpulan simptom penyakit yang timbul akibat disfungsi imun yang disebabkan oleh infeksi HIV. Akibat menurunnya kekebalan tubuh maka orang akan sangat mudah terkena berbagai penyakit infeksi (infeksi oportunistik) yang seringkali berakibat fatal. Pengobatan antiretroviral perlu dilakukan oleh pengidap HIV supaya jumlah virus HIV di dalam tubuh menurun serta tidak masuk ke stadium AIDS. Sedangkan pengobatan ARV penting dilakukan oleh pengidap AIDS untuk mencegah terjadinya komplikasi akibat infeksi oportunistik (Kementerian Kesehatan RI, 2019).

### **2.1.2 Etiologi HIV/AIDS**

HIV disebabkan oleh virus sitopatik yang diklasifikasikan dalam *family retroviral*, *subfamili lentiviridae*, *genus lentivirus*. Berdasarkan strukturnya HIV berada di family retrovirus, yang merupakan kelompok virus RNA Berat molekulnya adalah 0,7 kb (kilobasa). Virus ini terdiri dari dua kelompok, yaitu HIV-1 dan HIV-2. Setiap kelompok memiliki subtipe yang berbeda. Di antara kedua kelompok, kelompok yang paling banyak menyebabkan kelainan dan yang lebih berbahaya di seluruh dunia adalah kelompok HIV-1 (Owens, 2019).

Penyebab dari HIV/AIDS adalah golongan virus retro yang bisa disebut *Human Immunodeficiency Virus* (HIV). Transmisi infeksi HIV dan AIDS terdiri dari 5 fase:

- a) Periode jendela: Lamanya 4 minggu sampai 6 bulan setelah infeksi. Tidak ada gejala.
- b) Fase infeksi HIV primer akut: Lamanya 1 - 2 minggu dengan gejala flu.
- c) Infeksi asimtomatik : Lamanya 1 – 15 atau lebih setahun dengan gejala tidak ada
- d) Supresi imun simptomatik: Di atas 3 tahun dengan demam, keringat malam hari, berat badan menurun, diare, neuropati, lemah, ras, limfa denopati, lesi mulut.
- e) AIDS: lamanya bervariasi antara 1 – 5 tahun dari kondisi AIDS pertama kali ditegakkan. Didapatkan infeksi oportunistik berat dan tumor pada berbagai system tubuh, dan manifestasi neurologis (Wahyuni, R., & Susanti, 2019).

AIDS dapat menyerang semua golongan umur, termasuk bayi, pria maupun wanita. Yang termasuk kelompok resiko tinggi adalah:

- a) Lelaki Gay atau biseks.
- b) Bayi dari ibu/bapak terinfeksi
- c) Pengguna narkoba yang menggunakan jarum secara bergantian
- d) orang yang berhubungan badan dengan penderita AIDS
- e) Penerima darah atau produk darah (transfusi) (Susanti, 2019)

### **2.1.3 Epidemiologi HIV/AIDS**

Fenomena AIDS ditemukan pertama kali di USA pada tahun 1981, dan menyebar hampir ke seluruh dunia dalam kurun waktu 10 tahun. Pada tahun 1987, untuk pertama kali kasus AIDS ditemukan di Indonesia dari seorang warga negara asing di Bali. Hingga akhir 2005, diduga angka terinfeksi HIV/ AIDS telah mencapai 90.000 hingga 130.000 kasus. Menurut (Permenkes, 2021), HIV/AIDS

berpotensi menjadi ancaman epidemic yang lebih besar berdasarkan berbagai perilaku dan hasil studi yang ditemukan di lapangan.

HIV dan AIDS dewasa ini menjadi masalah serius di seluruh dunia. 35.000.000 jiwa terinfeksi HIV yang terdiri dari 16 juta perempuan dan 3,2 juta anak usia <15 tahun dan 19 juta jiwa tidak mengetahui tentang status HIV positif mereka. Angka ini diperkirakan sekitar 70% terjadi di Afrika dan 30% di Asia. Walaupun angka terbanyak ada di Afrika, peningkatan kasus terinfeksi HIV paling cepat dalam decade terakhir justru di wilayah Asia (Pratiwi, 2020).

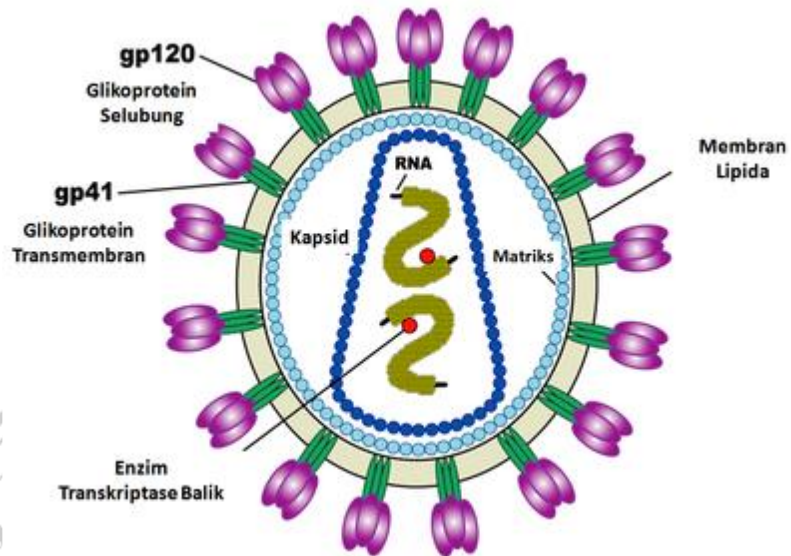
Di Indonesia sendiri ditemukan 620.000 kasus dari 5,2 juta di Asia Pasifik yang terinfeksi HIV/AIDS. Berikut penggolongan kelompok berdasarkan latar belakang penderita: kalangan pekerja seks komersial (PSK) 5,3%, laki-laki Suka laki (LSL) 25,8%, pengguna narkoba suntik 28,76%, transgender 24,8% dan para tahanan 2,6% (UNAIDS, 2018).

Data perkembangan HIV/AIDS dan Infeksi Menular Sexual (IMS) di Indonesia menunjukkan angka infeksi HIV/AIDS pada 2009-2017 berjumlah 280.623 kasus, sedangkan penderita AIDS berkisar 102.667 orang (Riskesdas, 2020). Berdasarkan data WHO, HIV dan AIDS telah menjadi krisis internasional dan tantangan tersendiri dalam pembangunan dan peradapan sosial. Negara-negara miskin sangat terdampak dilihat dari jumlah yang terinfeksi dan efek yang ditimbulkan. Sebagian besar yang hidup dengan HIV/AIDS berada dalam usia produktif adalah Wanita, yang mana dewasa ini lebih cepat terinfeksi daripada laki-laki (WHO, 2020).

#### **2.1.4 Patofisiologi HIV/AIDS**

Virus HIV bekerja secara spesifik menyerang limfosit dengan antigen CD4, dimana berfungsi sebagai reseptor viral. Sub limfosit tersebut akan mencakup limfosit penolong dengan peran kritis untuk mempertahankan sistem imunitas. Selain itu juga terlibat dalam pengurangan bertahap, bersamaan dengan

pertumbuhan penyakit itu sendiri. Mekanisme kerja inilah yang menyebabkan penurunan jumlah sel CD4 (Rusmania, 2019).



Gambar 2. 1 Struktur HIV (Nurul Hidayat et al., 2019)

HIV dari segi fisiologi merupakan virus yang merusak sistem imunitas (kekebalan tubuh) manusia (Nasronudin, 2020). Menurut buku “Manajemen HIV/AIDS”, virus ini mempunyai tonjolan luar yang banyak, terbuat dari dua buah protein utama envelope, gp120 di bagian luar dan gp41 di bagian trans-membrane. Gp120 mempunyai afinitas tinggi kepada reseptor CD4, akibatnya bertanggungjawab pada masa awal interaksi terhadap sel target, sedangkan gp41 bertanggungjawab di dalam proses internalisasi. Dikarenakan HIV memiliki enzim reserve transkriptase maka virus ini digolongkan menjadi retrovirus. HIV bisa mengubah informasi genetic dari RNA menjadi DNA yang membentuk provirus. Hasil transkrip protavirus kemudian memasuki inti sel target melalui enzim integrase dan berintegrasi di kromosom dalam inti sel target. HIV berkemampuan untuk menggabungkan diri dengan DNA sel target, membuat seseorang terinfeksi HIV akan terus terinfeksi sepanjang masa hidupnya (Nurul Hidayat & Barakbah, 2018).

Dampak dari HIV sendiri bisa menimbulkan sistem imun mengalami berbagai kerusakan dan kehancuran, sistem kekebalan

tubuh manusia menjadi lemah, kuman dan bakteri yang dibawa oleh virus sangat mudah menyerang orang dengan HIV. Kemampuan virus untuk bersembunyi dan menyebabkan akan tetap ada, bahkan dengan pengobatan yang efektif sekalipun (Nurul Hidayat et al., 2019).

### **2.1.5 Stadium Gejala Klinis HIV/AIDS**

Menurut Najmah (2016) infeksi HIV kemudian akan sampai menjadi AIDS mempunyai 4 stadium adalah sebagai berikut :

a. Stadium I

Tidak ada gejala bagi seseorang yang terkena virus HIV di fase ini malah tampak sehat.

b. Stadium II

Sudah ada menunjukkan gejala yang ringan seperti penurunan berat badan kurang dari 10%, infeksi yang berulang pada saluran nafas dan kulit (Hidayati et al., 2019).

c. Stadium III

Pasien sudah tampak lemah, gejala dan infeksi sudah mulai bermunculan, penderita akan mengalami penurunan berat badan yang lebih berat, diare yang tidak kunjung sembuh, demam yang hilang timbul dan mulai mengalami infeksi jamur pada rongga mulut bahkan infeksi sudah menjalar ke paru-paru (Astuty , I. & Arif, 2019).

d. Stadium IV

Pasien akan menjadi AIDS, aktivitas pasien akan banyak dilakukan di tempat tidur karena kondisi dan keadaannya sudah mulai lemah dan infeksi mulai bermunculan dimana-mana dan cenderung berat.

### **2.1.6 Diagnosis HIV/AIDS**

Diagnosis HIV ditegakkan dengan pemeriksaan laboratorium. Pemeriksaan laboratorium HIV dilakukan pada semua orang dengan gejala klinis yang mengarah ke HIV/AIDS, dan dilakukan juga untuk menyaring HIV pada semua remaja dan orang

dewasa dengan peningkatan risiko infeksi HIV, dan semua wanita hamil. Berikut jenis pemeriksaan laboratorium HIV (Afif Nurul Hidayati, 2019) :

1. Tes cepat

Tes cepat hanya dilakukan untuk keperluan skrining, dengan reagen yang sudah di evaluasi oleh institusi yang ditunjuk kementerian kesehatan.

2. Tes *Enzyme Immunoassay* (EIA) antibodi HIV

Tes ini berguna sebagai skrining maupun diagnosis

3. Tes Westrn Blot

Tes ini merupakan tes antibodi untuk konfirmasi pada kasus yang sulit

4. Tes Virologis terdiri atas :

a) HIV DNA kualitatif (EID)

Tes ini mendeteksi keberadaan virus dan tidak bergantung pada keberadaan antibodi HIV. Tes ini digunakan untuk diagnosis pada bayi.

b) HIV RNA kuantitatif

Tes ini untuk memeriksa jumlah virus di dalam darah, dan dapat digunakan untuk pemantauan terapi ARV pada dewasa dan diagnosis pada bayi jika HIV DNA tidak tersedia.

c) Tes Virologis *Polymerase Chain Reaction* (PCR)

Tes Virologis direkomendasikan untuk mendiagnosis anak berumur kurang dari 18 bulan. Tes Virologis yang dianjurkan: HIV DNA kualitatif dari darah lengkap dan HIV RNA kuantitatif dengan menggunakan plasma darah. Bayi yang diketahui terpajan HIV sejak lahir dianjurkan untuk diperiksa dengan tes virologis paling awal dan pada umur 6 minggu (Kemenkes, 2020).

## 5. Tes antigen p24 HIV

Tes antigen p24 dapat mendeteksi protein p24 rata-rata 10 hingga 14 hari setelah trinfesi HIV. Tes ini direkomendasikan oleh WHO dan CDC yang bertujuan untuk mengurangi waktu yang diperlukan untuk mendiagnosis infeksi HIV (Nurul Hidayat & Barakbah, 2018).

### 2.1.7 Manifestasi Klinis HIV/AIDS

Manifestasi klinis infeksi HIV merupakan gejala dan tanda pada tubuh host akibat intervensi HIV. Manifestasi ini dapat merupakan gejala dan tanda infeksi virus akut, keadaan asimtomatis berkepanjangan, hingga manifestasi AIDS berat. Manifestasi gejala dan tanda dari HIV dibagi menjadi 4 tahap.

Pertama, tahap infeksi akut, muncul gejala tetapi tidak spesifik. Tahap ini muncul 6 minggu pertama setelah paparan HIV dapat berupa demam, rasa letih, nyeri otot dan sendi, nyeri telan, dan pembesaran kelenjar getah bening. dapat juga harga di sertai meningitis aseptik yang ditandai demam, nyeri kepala hebat, kejang-kejang dan kelumpuhan saraf otak (Amaral et al., 2019).

Kedua, tahap asimtomatis, pada tahap ini gejala dan keluhan hilang. tahap ini berlangsung 6 minggu hingga beberapa bulan bahkan tahun setelah infeksi. Pada saat ini sedang terjadi internalisasi HIV ke intraseluler. Pada tahap ini aktivitas penderita masih normal (Kurniati et al., 2015).

Ketiga, tahap simptomatis, pada tahap ini gejala dan keluhan lebih spesifik dengan gradasi sedang sampai berat. Berat badan menurun tetapi tidak sampai 10%, pada selaput mulut terjadi sariawan berulang, terjadi peradangan pada sudut mulut, dapat juga ditemukan infeksi bakteri pada saluran nafas bagian atas namun penderita dapat melakukan aktivitas meskipun terganggu. penderita lebih banyak berada di tempat tidur meskipun kurang 12 jam per hari dalam bulan terakhir (Nursalam et al., 2018).



Keempat merupakan tahap yang lebih lanjut atau tahap AIDS. pada tahap ini terjadi penurunan berat badan lebih 10%, diare yang lebih dari satu bulan, panas yang tidak diketahui sebabnya lebih dari satu bulan, kandidiasis oral, oral hairy leukoplakia, tuberkulosis paru, dan pneumonia bakteri. Penderita diserbui berbagai macam infeksi sekunder, misalnya pneumonia pneumokistik karinii, toksoplasmosis otak, diare akibat kriptosporidiosis, penyakit virus sitomegalo, infeksi virus herpes, kandidiasis pada esofagus, trakea, bronkus atau paru serta infeksi jamur yang lain misalnya histoplasmosis, koksidioidomikosis. Dapat juga ditemukan beberapa jenis malignansi, termasuk keganasan kelenjar getah bening dan sarkoma kaposi. Hiperaktivitas komplemen menginduksi sekresi histamin. Histamin menimbulkan keluhan gatal pada kulit dengan diiringi mikroorganisme di kulit memicu terjadinya dermatitis HIV (Nasronudin, 2020).

#### **2.1.8 Cara Penularan HIV/AIDS**

*Human Immunodeficiency Virus* dapat ditularkan melalui berbagai cara, antara lain melalui cairan tubuh seperti darah, cairan genitalia, dan ASI. Virus terdapat juga terdapat dalam *saliva*, air mata, dan urin (sangat rendah). HIV tidak dilaporkan terdapat dalam air mata dan keringat (Wahyuni, R., & Susanti, 2019).

Virus *HIV* dapat diisolasi dari cairan semen, sekresi serviks atau vagina, limfosit, sel-sel dalam plasma bebas, cairan serebrospinal, air mata, *saliva*, air seni dan air susu ibu. Namun tidak berarti semua cairan tersebut dapat menyalurkan infeksi karena konsentrasi virus dalam cairan-cairan tersebut sangat bervariasi. Sampai saat ini hanya darah dan air mani atau cairan semen dan sekresi serviks atau vagina yang terbukti sebagai sumber penularan serta ASI yang dapat menularkan *HIV* dari ibu ke bayinya (Alinea Dwi Elisanti, 2018b). Karena itu *HIV* dapat tersebar melalui hubungan seks baik homo maupun hetero seksual, penggunaan jarum yang tercemar pada penyalahgunaan NAPZA, kecelakaan

kerja pada pada sarana pelayanan kesehatan misalnya tertusuk jarum atau alat tajam yang tercemar, transfusi darah, donor organ, tindakan medis invasif, serta in utero, perinatal dan pemberian ASI dari ibu ke anak. Tidak ada petunjuk atau atau bukti bahwa *HIV* dapat ditularkan melalui kontak sosial, alat makan, toilet, kolam renang, udara ruangan, maupun oleh nyamuk atau serangga (Yulrina Ardhiyanti. et al., 2015).

## **2.1.9 Penatalaksanaan HIV/AIDS**

### **2.1.9.1 Perawatan HIV/AIDS**

Setiap orang yang terinfeksi harus mendapatkan konseling pasca pemeriksaan diagnosis HIV, diregistrasi secara nasional dan mendapatkan pengobatan. Pengobatan HIV bertujuan untuk mengurangi resiko penularan HIV, menghambat perburukan infeksi oportunistik, pengobatan HIV harus dilakukan bersamaan dengan penapisan dan terapi infeksi oportunistik, pemberian kondom dan konseling (Nurul Hidayat et al., 2019). Pengobatan AIDS bertujuan untuk menurunkan sampai tidak terdeteksi jumlah virus HIV dalam darah dengan menggunakan kombinasi obat ARV. Setelah mendapatkan konseling pasien wajib mempunyai pengingat minum obat khususnya pada pasien HIV yang telah menunjukkan stadium klinis 3 atau 4 atau jumlah sel limfosit T CD4 kurang dari atau sama dengan 350 sel/mm<sup>3</sup>, ibu hamil dengan HIV dan pengidap HIV dengan tuberkolosis (Yulrina Ardhiyanti. et al., 2015). Sehingga pasien patuh terhadap pengobatan seumur hidup. Terkait dengan pengobat ARV dapat dilihat dalam permenkes nomor 87 tahun 2014 tentang pedoman pengobatan antiretroveral (permenkes 87/2014) dimana pasal 2 permenkes 87 / 2014 menyebutkan bahwa yang menerima obat ARV adalah pengidap HI (Amaral et al., 2019).

Dalam permenkes 87/2014 diatur sebagai pedoman bahwa sesuai dengan perkembangan program serta inisiatif SUFA (*Strategic Use Of Antiretroviral*) maka tes HIV harus ditawarkan secara rutin setiap 6 bulan sekali kepada : pekerja seks, LSL, waria dll dan di ulang minimal setiap 6 bulan, terkait dengan penatalaksanaan IMS juga perlu dilakukan skrining IMS secara rutin kepada pekerja seks LSL dan waria yang memiliki pasangan seksual lebih dari 1 dalam 1 bulan terakhir. Perawatan dan dukungan HIV/AIDS harus dilakukan secara komprehensif yang meliputi tatalaksana gejala, tatalaksana perawatan akut, tatalaksana penyakit kronis, pendidikan kesehatan, pencegahan komplikasi dan infeksi oportunistik (Amaral et al., 2019).

#### **2.1.9.2 Pengobatan HIV/AIDS**

Tujuan pengobatan yaitu untuk mencegah sistem imun tubuh memburuk ke titik di mana infeksi opportunistic akan bermunculan (Nurul Hidayat et al., 2019). Penatalaksanaan pada HIV/AIDS selama ini hanya dikonsentrasikan pada terapi umum dan terapi khusus dengan mengandalkan antiretroviral therapy (ART). Pengaruh radikal bebas dan mitokondria hingga kini belum mendapatkan perhatian secara serius. Padahal pada tubuh penderita HIV/AIDS terdapat peningkatan Reactive Oxygen Species (ROS) yang potensial mendorong terjadinya penyakit yang lebih berat (Nasronudin, 2020). Untuk itu selain pemberian ART dengan highly active antiretroviral therapy (HAART), dukungan nutrisi berlandaskan konsep imunonutrien perlu diperhatikan di dalam penatalaksanaan penderita HIV/AIDS. Penentuan stadium klinis WHO (2002) maupun klasifikasi CDC

(1993) sangat penting untuk menjadi landasan pemberian antiretroviral therapy (ART) (Green, 2016).

#### A. Rekomendasi Terapi Antiretroviral

Pemberian ARV tidak serta merta segera diberikan begitu saja pada penderita yang dicurigai, tetapi perlu menempuh langkah-langkah yang arif dan bijaksana, serta mempertimbangkan berbagai faktor: dokter telah memberikan penjelasan tentang manfaat, efek samping, resistensi dan tata cara penggunaan ARV; kesanggupan dan kepatuhan penderita mengkonsumsi obat dalam waktu yang tidak terbatas; serta saat yang tepat untuk memulai terapi ARV (Green, 2016).

*Tabel 2. 1 Klasifikasi infeksi HIV dengan gradasi klinis Kemenkes (2020)*

<b>Klinis Infeksi HIV</b>	<b>Stadium Klinis WHO</b>
Asimtomatik	I
Ringan	II
Lanjut	III
Berat	IV

*Tabel 2. 2 Rekomendasi memulai terapi ARV penderita dewasa menurut Kemenkes (2020)*

<b>Stadium Klinis WHO</b>	<b>Pemeriksaan CD4 tidak dapat dilakukan</b>	<b>Pemeriksaan CD4 dapat dilakukan</b>
I	ARV belum direkomendasi	Terapi bila CD4 <200 sel/mm <sup>3</sup>
II	ARV belum direkomendasi	Mulai terapi bila CD4 <200 sel/mm <sup>3</sup>
III	Mulai terapi ARV	Pertimbangkan terapi bila CD4 <350 sel/mm <sup>3</sup> dan mulai ARV sebelum CD4 turun <200 sel/mm <sup>3</sup>
IV	Mulai terapi ARV	Terapi tanpa mempertimbangkan jumlah CD4

Keterangan:

- 1) CD4 perlu diperiksa segera terutama untuk penetapan terapi seperti pada TB pulmoner dan infeksi bakterial berat

- 2) Total limfosit 1200/ mm<sup>3</sup> atau kurang, dapat dipergunakan bila CD4 tak dapat diperiksa dan infeksi HIV mulai manifes. Tidak diberlakukan pada asimtomatis, stadium klinis 2.
- 3) Memulai ARV direkomendasikan pada infeksi HIV stadium 3 dengan kehamilan dan CD4 <350 sel/mm<sup>3</sup> dengan TB Pulmoner (Nasronudin, 2020).

#### **B. Tujuan Terapi Antiretroviral**

- 1) Menurunkan angka kesakitan akibat HIV, dan menurunkan kematian akibat AIDS
- 2) Memperbaiki dan meningkatkan kualitas hidup penderita seoptimal mungkin
- 3) Mempertahankan dan mengembalikan status imun ke fungsi normal
- 4) Menekan replikasi virus serendah dan selama mungkin sehingga kadar HIV dalam plasma <50 kopi/ml.

Terapi sebaiknya diberikan dalam bentuk kombinasi dan dipantau secara ketat untuk mengevaluasi kemajuan terapi, munculnya efek samping, serta kemungkinan timbul resisten (Nasronudin, 2020)

#### **2.1.10 Cara Pencegahan HIV/AIDS**

Cara pencegahan virus *HIV* adalah dengan memutuskan rantai penularan. Pencegahan virus *HIV* dapat dikaitkan dengan cara-cara penularan *HIV*, salah satu pencegahannya adalah melakukan penyuluhan dini terhadap golongan yang berisiko tinggi untuk terinfeksi *HIV* misalnya orang yang memiliki banyak mitra seksual dan pada penggunaan jarum suntik bersama. Infeksi *HIV/AIDS* merupakan suatu penyakit dengan perjalanan yang panjang dan hingga saat ini belum ditemukan obat efektif maka pencegahan dan penularan menjadi sangat penting melalui

pendidikan kesehatan dan peningkatan pengetahuan mengenai patofisiologi *HIV* dan cara penularannya (Nurhasanah, 2019).

CDC, 2019 menyatakan bahwa dalam usaha mengurangi infeksi *HIV* terdiri dari 4 strategi, yaitu:

- a) Menjadikan tes *HIV* sebagai rutin dari pelayanan kesehatan.
- b) Mengimplementasi satu model baru dalam melakukan diagnosis selain dari pelayanan kesehatan.
- c) Memberantas jangkitan *HIV* yang baru dengan cara melakukan kerja sama dengan pasien yang menghidap *HIV* serta pasangannya.
- d) Mengurangi transmisi perinatal dari ibu ke bayi.

Kemendes RI, 2020 menyatakan bahwa upaya pencegahan *HIV* dengan konsep “ABCDE” yaitu:

- a) A (*Abstinence*): artinya absen seks atau tidak melakukan hubungan seks bagi yang belum menikah.
- b) B (*Be Faithful*): artinya bersikap saling setia kepada satu pasangan seks (tidak berganti-ganti pasangan).
- c) C (*Condom*): artinya cegah penularan *HIV* melalui hubungan seksual dengan menggunakan kondom
- d) D (*Drug No*): artinya dilarang menggunakan narkoba
- e) E (*Education*): artinya pemberian edukasi dan informasi yang benar mengenai *HIV*, cara penularan, pencegahan dan pengobatannya.

Menurut Amaral et al., 2019 Pencegahan dapat dilakukan melalui hubungan seksual untuk pencegahan seseorang terinfeksi *HIV* terdapat empat cara untuk mencegah penularan *HIV* melalui hubungan seksual yang terdiri dari berhubungan seks hanya dengan satu orang, menggunakan kondom secara konsisten, sunat pada laki laki, hindari narkoba dan alkohol, menghindari penyalahgunaan obat/zat adiktif, meningkatkan kemampuan pencegahan melalui edukasi termasuk mengobati IMS sedini mungkin. Berhubungan seks hanya dengan satu orang: hindari berganti ganti pasangan

sebaiknya juga tidak berhubungan seksual dengan seseorang yang sering berganti pasangan, atau tidak diketahui riwayat seksualnya. Menggunakan kondom secara konsisten: kondom memang tidak dapat mencegah penularan penyakit sepenuhnya, tetapi akan sangat efektif jika pemakaiannya secara benar.

Sunat pada laki laki: dapat mengurangi resiko laki laki terkena HIV dari hubunga seksual sebanyak 60 %. Dampak positif lainnya dapat membantu mencegah penularan herpes dan infeksi di permukaan kulit HPV (*Human Papilomavirus*). Menghindari penyalahgunaan obat/zat adiktif: selain melalui hubungan seksual HIV juga dapat menular melalui penggunaan jarum suntik yang tidak steril oleh sebab itu virus hiv dapat menular melalui darah sehingga penggunaan jarum suntik secara bergantian dapat meningkatkan resiko seseorang untuk terserang penyakit hiv. Hindari narkoba dan alkohol: saat berada di bawah pengaruh narkoba dan alkohol, perilaku seksual seseorang menjadi lebih sulit dikendalikan.

#### **2.1.11 Konsep asuhan keperawatan pada kasus HIV/AIDS**

Asuhan keperawatan bagi penderita penyakit HIV/ AIDS merupakan tantangan yang besar bagi perawat karena setiap sistem organ berpotensi untuk menjadi sasaran infeksi ataupun kanker. Disamping itu, penyakit ini akan dipersulit oleh komplikasi masalah emosional, sosial dan etika. Rencana keperawatan bagi penderita AIDS harus disusun secara individual untuk memenuhi kebutuhan masing-masing pasien (Brunner & Suddarth's., 2014). Pengkajian pada pasien HIV/AIDS meliputi:

##### **2.1.11.1 Pengkajian Keperawatan**

###### **1. Identitas Klien**

Meliputi: nama, tempat/tanggal lahir, jenis kelamin, status kawin, agama, pendidikan, pekerjaan, alamat, diagnosa medis, No. MR.

2. Keluhan utama.

Dapat ditemukan pada pasien AIDS dengan manifestasi respiratori ditemui keluhan utama sesak nafas. Keluhan utama lainnya ditemui pada pasien penyakit HIV/AIDS, yaitu demam yang berkepanjangan (lebih dari 3 bulan), diare kronis lebih dari 1 bulan berulang maupun terus menerus, penurunan berat badan lebih dari 10%, batuk kronis lebih dari 1 bulan, infeksi mulut dan tenggorokan disebabkan oleh jamur candida albicans, pembekakan kelenjar getah bening diseluruh tubuh, munculnya herpes zooster berulang dan bercak-bercak gatal diseluruh tubuh (Katiandagho, 2015).

3. Riwayat kesehatan sekarang.

Dapat ditemukan keluhan yang biasanya disampaikan pasien HIV/AIDS adalah: pasien akan mengeluhkan napas sesak (dispnea) bagi pasien yang memiliki manifestasi respiratori, batuk-batuk, nyeri dada, dan demam, pasien akan mengeluhkan mual, dan diare serta penurunan berat badan drastic (Bararah, T., & Jauhar, 2013).

4. Riwayat kesehatan dahulu

Biasanya pasien pernah dirawat karena penyakit yang sama. Adanya riwayat penggunaan narkoba suntik, hubungan seks bebas atau berhubungan seks dengan penderita HIV/AIDS terkena cairan tubuh penderita HIV/AIDS (Yulrina Ardhiyanti et al., 2015).

5. Riwayat kesehatan keluarga

Biasanya pada pasien HIV AIDS adanya anggota keluarga yang menderita penyakit HIV/ AIDS. Kemungkinan dengan adanya orang tua yang terinfeksi HIV. Pengakajian lebih lanjut juga dilakukan pada riwayat pekerjaan keluarga, adanya keluarga bekerja



ditempat hiburan malam, bekerja sebagai PSK (pekerja seks komersial) (Bararah, T., & Jauhar, 2013).

6. Pola aktifitas sehari-hari (ADL) meliputi :

a. Pola persepsi dan tata laksanaan hidup sehat.

Biasanya pada pasien HIV/ AIDS akan mengalami perubahan atau gangguan pada personal hygiene, misalnya kebiasaan mandi, ganti pakaian, BAB dan BAK dikarenakan kondisi tubuh yang lemah, pasien kesulitan melakukan kegiatan tersebut dan pasien biasanya cenderung dibantu oleh keluarga atau perawat.

b. Pola nutrisi

Biasanya pasien dengan HIV / AIDS mengalami penurunan nafsu makan, mual, muntah, nyeri menelan, dan juga pasien akan mengalami penurunan berat badan yang cukup drastis dalam jangka waktu singkat (terkadang lebih dari 10% BB).

c. Pola eliminasi

Biasanya pasien mengalami diare, feses encer, disertai mucus berdarah

d. Pola istirahat dan tidur

Biasanya pasien dengan HIV/ AIDS pola istirahat dan tidur mengalami gangguan karena adanya gejala seperti demam dan keringat pada malam hari yang berulang. Selain itu juga didukung oleh perasaan cemas dan depresi terhadap penyakit.

e. Pola aktifitas dan latihan

Biasanya pada pasien HIV/ AIDS aktifitas dan latihan mengalami perubahan. Ada beberapa orang tidak dapat melakukan aktifitasnya seperti bekerja. Hal ini disebabkan mereka menarik diri dari

lingkungan masyarakat maupun lingkungan kerja, karena depresi terkait penyakitnya ataupun karena kondisi tubuh yang lemah.

f. Pola persepsi dan konsep diri

Pada pasien HIV/AIDS biasanya mengalami perasaan mara, cemas, depresi dan stres.

g. Pola sensori kognitif

Pada pasien HIV/AIDS biasanya mengalami penurunan pengecap dan gangguan penglihatan. Pasien juga biasanya mengalami penurunan daya ingat, kesulitan berkonsentrasi, kesulitan dalam respon verbal. Gangguan kognitif lain yang terganggu yaitu bisa mengalami halusinasi.

h. Pola hubungan peran

Biasanya pada pasien HIV/AIDS akan terjadi perubahan peran yang dapat mengganggu hubungan interpersonal yaitu pasien merasa malu atau harga diri rendah.

i. Pola penanggulangan stres

Pada pasien HIV/AIDS biasanya pasien akan mengalami cemas, gelisah dan depresi karena penyakit yang dideritanya. Lamanya waktu perawatan, perjalanan penyakit yang kronik, perasaan tidak berdaya karena ketergantungan menyebabkan reaksi psikologis yang negatif berupa marah, marah, kecemasan, mudah tersinggung dan lain-lain, dapat menyebabkan penderita tidak mampu menggunakan mekanisme koping yang konstruktif dan adaptif.

j. Pola reproduksi seksual

Pada pasien HIV/AIDS pola reproduksi seksualnya terganggu karena penyebab utama

penularan penyakit adalah melalui hubungan seksual.

k. Pola tata nilai dan kepercayaan

Pada pasien HIV AIDS tata nilai keyakinan pasien awalnya akan berubah, karena mereka menganggap hal yang menimpa mereka sebagai balasan perbuatan mereka. Adanya status perubahan kesehatan dan penurunan fungsi tubuh mempengaruhi nilai kepercayaan pasien dalam kehidupan mereka dan agama merupakan hal penting dalam hidup pasien.

7. Pemeriksaan fisik

- a. Gambaran umum : ditemukan pasien tampak lemah
- b. Kesadaran: composmentis kooperatif, sampai terjadi penurunan tingkat kesadaran, apatis, somnolen, stupor bahkan koma.
- c. Vital sign: TD; biasanya ditemukan dalam batas normal, nadi; terkadang ditemukan frekuensi nadi meningkat, pernapasan : biasanya ditemukan frekuensi pernapasan meningkat, suhu; suhu biasanya ditemukan meningkat krena demam, BB ; biasanya mengalami penurunan(bahkan hingga 10% BB), TB; Biasanya tidak mengalami peningkatan (tinggi badan tetap).
- d. Kepala : biasanya ditemukan kulit kepala kering karena dermatitis seboroika
- e. Mata : biasnay konjungtifa anemis , sce;era tidak ikterik, pupil isokor,refleks pupil terganggu
- f. Hidung : biasanya ditemukan adanya pernapasan cuping hidung
- g. Leher: kaku kuduk (penyebab kelainan neurologic karena infeksi jamur criptococus neofarmns)

- h. Gigi dan mulut : biasanya ditemukan ulserasi dan adanya bercak- bercak putih seperti krim yang menunjukkan kandidiasis
- i. Jantung: Biasanya tidak ditemukan kelainan
- j. Paru-paru : Biasanya terdapat nyeri dada pada pasien AIDS yang disertai dengan TB napas pendek (cusmaul)
- k. Abdomen : Biasanya bising usus yang hiperaktif
- l. Kulit : Biasanya ditemukan turgor kulit jelek, terdapatnya tandatanda lesi (lesi sarkoma kaposi)
- m. Ekstremitas: Biasanya terjadi kelemahan otot, tonus otot menurun, akral dingin.

#### **2.1.11.2 Diagnosa keperawatan yang mungkin muncul**

Diagnosa keperawatan adalah suatu penilaian klinis mengenai respon pasien terhadap masalah kesehatan ataupun proses keshidupan yang dialaminya baik yang aktual maupun potensial (SDKI, 2018). Diagnosa keperawatan yang mungkin muncul pada penderita HIV/AIDS yaitu:

1. Intoleransi aktivitas (D.0056) berhubungan dengan kelemahan, kelelahan, efek samping pengobatan, demam, malnutrisi, dan gangguan pertukaran gas (sekunder terhadap infeksi paru atau keganasan).
2. Bersihan jalan napas tidak efektif (D.0001) berhubungan dengan penurunan energi, kelelahan, infeksi respirasi, sekresi trakeobronkial, keganasan paru, dan pneumotoraks.
3. Kecemasan (D.0080) berhubungan dengan prognosis yang tidak jelas, persepsi tentang efek penyakit, dan pengobatan terhadap gaya hidup.

4. Gangguan gambaran diri (D.0084) berhubungan dengan penyakit kronis, alopecia, penurunan berat badan, dan gangguan seksual.
8. Defisit nutrisi (D.0019) berhubungan dengan kesulitan mengunyah, kehilangan nafsu makan, lesi oral dan esofagus, malabsorpsi gastrointestinal, dan infeksi oportunistik (kandidiasis dan herpes).
9. Nyeri akut (D.0077) berhubungan dengan: perkembangan penyakit, efek samping pengobatan, odem limfe, sakit kepala sekunder terhadap infeksi SSP (Sistem Saraf Pusat). Neuropati perifer, dan mialgia parah.
10. Kurangnya perawatan diri (D.0109) berhubungan dengan berhias, toileting, instrumental, makan/ minum, dan mandi, berhubungan dengan penurunan kekuatan dan ketahanan, intoleransi aktivitas, dan kebingungan akut/kronis.
11. Harga diri rendah (situasional) (D.0087) berhubungan dengan penyakit kronis dan krisis situasional.
12. Pola seksual tidak efektif (D.0071) berhubungan dengan tindakan seks yang lebih aman. Takut terhadap penyebaran infeksi HIV, tidak berhubungan seks, impoten sekunder akibat efek obat.
13. Kerusakan integritas kulit/jaringan (D.0129) berhubungan dengan kehilangan otot dan jaringan sekunder akibat perubahan status nutrisi, ekskoriiasi perineum sekunder akibat diare dan lesi (kandidiasis dan herpes), dan kerusakan mobilitas fisik.
14. Gangguan pola tidur (D.0055) berhubungan dengan nyeri, berkeringat di malam hari. Obat-obatan, efek samping obat, kecemasan, depresi, dan purus obat heroin kokain).

15. Isolasi social (D.0121) berhubungan dengan stigma, ketakutan orang lain terhadap penyebaran infeksi, ketakutan diri sendiri terhadap penyebaran HIV, moral. budaya, agama, penampilan fisik, serta gangguan harga diri dan gambaran diri
16. Distres spiritual (D.0082) berhubungan dengan tantangan sistem keyakinan dan nilai dan tes keyakinan spiritual
17. Adanya risiko kekerasan yang diarahkan pada diri sendiri, seperti adanya ide bunuh diri akibat rasa keputusasaan. (Nursalam et al., 2018)

### 2.1.11.3 Intervensi Keperawatan

Intervensi keperawatan merupakan tahap ketiga dalam proses keperawatan, intervensi keperawatan pada pasien dengan HIV/AIDS menurut SDKI (2018) adalah:

Tabel 2. 3 Diagnosa dan Intervensi berdasarkan SDKI dan SIKI

No.	Diagnosa Keperawatan	Outcome	Intervensi
1.	Bersihan jalan nafas tidak efektif berhubungan dengan penurunan energi, kelelahan, infeksi respirasi, sekresi trakeobronkia, keganasan paru, dan pneumotoraks (D.0001)	Setelah dilakukan asuhan keperawatan selama 1x24 Jam Bersihan jalan napas meningkat dengan kriteria hasil: 1) Batuk efektif 2) Produksi Sputum 3) Mengi 4) Wheezing 5) Dispnea 6) Ortopnea 7) Sulit bicara 8) Sianosis 9) Gelisah 10) Frekuensi napas 11) Pola napas	<b>Latihan Batuk Efektif</b> <i>Observasi</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifikasi kemampuan batuk</li> <li>• Monitor adanya retensi sputum</li> <li>• Monitor tanda dan gejala infeksi saluran napas</li> <li>• Monitor input dan output cairan (mis. Jumlah dan karakteristik)</li> </ul> <i>Terapeutik</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Atur posisi semi-Fowler atau Fowler</li> <li>• Pasang pernak dan bengkok di pangkuan pasien</li> <li>• Buang sekret pada tempat sputum</li> </ul> <i>Edukasi</i>

			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jelaskan tujuan dan prosedur batuk efektif</li> <li>• Anjurkan tarik napas dalam melalui hidung selama 4 detik, ditahan selama 2 detik, kemudian keluarkan dari mulut dengan bibir mencucu (dibulatkan) selama 8 detik</li> <li>• Anjurkan mengulang tarik napas dalam hingga 3 kali</li> <li>• Anjurkan batuk dengan kuat langsung setelah tarik napas dalam yang ke-3</li> </ul> <p><i>Kolaborasi</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kolaborasi pemberian mukolitik atau ekspektoran, jika perlu</li> </ul>
--	--	--	--

#### **2.1.11.4 Implementasi Keperawatan**

Implementasi keperawatan adalah serangkaian kegiatan yang dilakukan oleh perawat untuk membantu klien dari masalah status kesehatan yang dihadapi ke status kesehatan yang lebih baik yang menggambarkan kriteria hasil yang diharapkan. Implementasi keperawatan adalah kategori serangkaian perilaku perawat yang berkoordinasi dengan pasien, keluarga, dan anggota tim kesehatan lain untuk membantu masalah kesehatan pasien yang sesuai dengan perencanaan dan kriteria hasil yang telah ditentukan dengan cara mengawasi dan mencatat respon pasien terhadap tindakan keperawatan yang telah dilakukan (Nursalam et al., 2018).

#### **2.1.11.5 Evaluasi Keperawatan**

Evaluasi adalah tindakan intelektual untuk melengkapi proses keperawatan yang menandakan seberapa

jauh diagnosa keperawatan, rencana tindakan, dan pelaksanaannya sudah berhasil dicapai. Mengakhiri rencana tindakan (klien telah mencapai tujuan yg ditetapkan).

## **2.2 Konsep Ca Paru**

Berikut disajikan konsep Ca paru atau kanker paru yang meliputi definisi, klasifikasi, epidemiologi, etiologi dan faktor resiko, manifestasi klinis, stadium.

### **2.2.1 Definisi Ca Paru**

Kanker paru merupakan semua penyakit keganasan pada paru, termasuk keganasan yang secara primer berasal dari paru itu sendiri maupun yang berasal dari sel yang memproduksi mukus (Aini SR et al., 2019; Komite Penanggulangan Kanker Nasional, 2017). Kanker merupakan kelompok penyakit yang ditandai oleh adanya penyebaran sel kanker yang timbul akibat adanya faktor internal dan eksternal serta dapat berujung dengan kematian (Sharfina NA & Indriawati R, 2021). Kanker terkarakterisasi oleh adanya pertumbuhan dan penyebaran sel yang tidak terkendali dan dapat menyebabkan kematian jika tidak ditangani (American Cancer Society, 2022). Kanker merupakan salah satu permasalahan medis utama dan merupakan penyebab kematian terbesar di dunia (Sudarsa IW, 2019). Kanker memiliki spektrum yang luas dan kompleks, mulai dari yang paling jinak hingga yang paling ganas. Setiap penderita kanker hampir tidak ada yang dapat sembuh spontan dan jika dibiarkan atau tidak diobati akan terus menerus berkembang hingga akhirnya menyebabkan kematian (Ardhiansyah AO, 2021).

### **2.2.2 Epidemiologi Ca Paru**

Kanker paru merupakan salah satu kanker yang memiliki angka kejadian tertinggi di dunia. Kanker paru lebih sering terjadi pada pria dibandingkan pada wanita. Hal ini dikarenakan kebiasaan merokok lebih sering dilakukan oleh laki-laki dibandingkan oleh perempuan (Arumsari D et al., 2019). Diperkirakan pada tahun 2022



jumlah kasus kanker paru yang terdiagnosis di Amerika Serikat, yaitu sekitar 236.740 orang dan sekitar 130.180 orang akan meninggal akibat kanker paru (American Cancer Society, 2022).

Berdasarkan *literatur review* mengenai analisis kejadian kanker paru primer di Indonesia pada tahun 2014-2019 didapatkan 17 dari 19 jurnal menyatakan bahwa kanker paru sebagian besar terjadi pada orang dengan usia >40 tahun. Hal ini disebabkan adanya proses akumulasi mutasi genetik akibat paparan berkepanjangan zat yang bersifat karsinogenik saat masih usia muda. Selain itu, sistem *immunosurveillance* yang semakin menurun seiring bertambahnya usia juga dapat menyebabkan terjadinya proses karsinogenesis (Purnamawati et al., 2021)

Berdasarkan jenis tipe sel kanker paru didapatkan 13 dari 14 jurnal menyatakan bahwa sebagian besar pasien kanker paru memiliki tipe sel Kanker Paru Karsinoma Bukan Sel Kecil (KPKBSK) dengan sub tipe adenokarsinoma. Hal ini diketahui disebabkan rokok yang sudah menggunakan filter. Penelitian epidemiologi terdahulu mengenai sub tipe kanker paru yang paling sering adalah sub tipe skuamosa dikarenakan dahulu rokok belum menggunakan filter sehingga asap yang terhirup dangkal dan zat-zat karsinogenik rokok dari hasil pembakaran hanya menumpuk di trakea. Pada rokok yang sudah menggunakan filter seperti yang banyak beredar sekarang ini, penggunaan filter dapat mengurangi kandungan nikotin dan lebih halus dalam menyaring zat-zat hasil pembakaran sehingga zat tersebut dapat terhirup lebih dalam dan menumpuk pada bagian perifer bronkus sehingga timbul karsinoma paru dengan tipe adenokarsinoma (Purnamawati et al., 2021).

### **2.2.3 Etiologi dan Faktor Risiko Ca Paru**

Penyebab kanker paru belum diketahui secara jelas. Paparan atau inhalasi berkepanjangan oleh zat-zat yang bersifat karsinogenik (misal, asbes dan radon) adalah faktor penyebab utama kanker paru selain faktor lainnya seperti faktor imunitas, faktor genetik, faktor

jenis kelamin, diet, penyakit penyerta, dan lain-lain (Joseph & Rotty, 2020).

Faktor-faktor risiko kanker paru, yaitu sebagai berikut:

1. Merokok

Merokok merupakan faktor risiko utama terjadinya kanker paru. Sekitar 80% kematian penderita kanker paru disebabkan akibat merokok dan paparan terhadap asap rokok. Asap rokok diperkirakan mengandung metabolit yang bersifat karsinogenik terhadap organ tubuh terutama paru. Rokok tembakau mengandung lebih dari 7.000 bahan kimia dan sekitar 70 dari bahan tersebut bersifat karsinogenik (Centers for Disease Control and Prevention, 2021; National Comprehensive Cancer Network (NCCN), 2022). Berdasarkan laporan kasus oleh Joseph dan Rotty (2020), zat-zat yang bersifat karsinogenik, kokarsinogenik, tumor promotor, dan mutagen terbukti terdapat dalam rokok. Pada penderita kanker paru yang bukan perokok biasanya kanker paru disebabkan oleh paparan asap rokok dari perokok, paparan radon, polusi udara, atau faktor lainnya, seperti paparan asbestos atau bahan kimia lain (American Cancer Society, 2019; Joseph & Rotty, 2020). Berdasarkan penelitian oleh Sinaga et al., (2022) terhadap pasien kanker paru di RSUD Dr. H. Abdul Moeloek tahun 2018-2021 terdapat 183 pasien (75%) kanker paru dengan riwayat merokok dan 61 pasien (25%) merupakan pasien tanpa riwayat merokok. Semakin tinggi jumlah rokok yang dikonsumsi perharinya dan lamanya seseorang merokok, semakin tinggi pula risiko perokok tersebut untuk terkena kanker paru. Berdasarkan jumlah rokok dan durasi merokok, derajat merokok dapat ditentukan berdasarkan indeks brinkman (Arumsari D et al., 2019).

2. Paparan Radon dan Substansi Lainnya

Radon merupakan gas radioaktif yang dapat menyebabkan kanker paru. Gas radon berasal dari tanah atau batu dan dapat

masuk ke dalam bangunan. Risiko terkena kanker paru tergantung berdasarkan banyaknya kandungan radon pada bangunan di rumah dan lamanya seseorang tersebut terpapar radon. Risiko kanker paru meningkat pada seseorang yang terpapar radon dan merupakan seorang perokok. Selain radon, agen penyebab kanker paru lainnya, yaitu arsenik, berilium, kadmium, kromium, nikel, asbes, asap batubara, jelaga, silika, dan asap diesel (National Comprehensive Cancer Network (NCCN), 2022).

### 3. Polusi Udara

Polusi udara dapat menjadi penyebab terjadinya kanker paru. Berdasarkan informasi dari beberapa negara, International Agency for Research on Cancer (IARC) menggolongkan bahwa polusi udara luar dan partikel yang terkandung didalamnya bersifat karsinogenik untuk manusia. Berdasarkan metaanalisis terbaru dikatakan bahwa terdapat hubungan antara meningkatnya kejadian kanker paru dengan partikel berdiameter kurang dari 10 mikron yang terdapat di polusi udara. Penelitian lainnya juga mengatakan terdapat hubungan statistik yang tinggi antara kanker paru maupun jenis kanker lainnya dengan kadar partikel yang berdiameter kurang dari 10 mikron di Brazil (Piñeros et al., 2016).

### 4. Usia

Kanker paru dapat dikatakan sebagai *aging disease* karena usia tua menjadi salah satu faktor risiko terjadinya kanker paru (Putra AC, 2019). Seiring bertambahnya usia mengakibatkan menurunnya fungsi fisiologi sistem organ seseorang, salah satunya yaitu organ paru. Seiring menuanya seseorang, fungsi paru juga ikut berubah. Hal ini dapat dinilai dari turunnya kapasitas vital, kemampuan difusi, maupun volume ekspirasi paksa dalam satu detik. Selain itu, fungsi ginjal dan fungsi hati juga ikut mengalami penurunan sehingga berpengaruh terhadap

bersihan obat dalam tubuh. Hal ini mengakibatkan penderita kanker yang berusia lanjut memiliki toleransi yang kurang baik terhadap pemberian kemoterapi (Fawziah A, 2019). Orang dengan usia 50 tahun atau lebih berisiko lebih tinggi terkena kanker paru daripada orang dengan usia kurang dari 50 tahun (National Comprehensive Cancer Network (NCCN), 2022). Seiring pertambahan usia seseorang risiko terjadinya kanker akan meningkat. Puncaknya yaitu usia 50 tahun ketika seseorang memasuki usia menopause (Sharfina NA & Indriawati R, 2021). Pada penelitian yang dilakukan oleh Darmawan *et al.*, didapatkan bahwa terdapat 36 pasien kanker paru (24%) yang berusia <40 tahun dan terdapat 114 pasien kanker paru (76%) yang berusia >40 tahun (Darmawan *et al.*, 2019).

#### 5. Jenis Kelamin

Kanker paru lebih sering terjadi pada pria dibandingkan pada wanita. Hal ini dikarenakan kebiasaan merokok lebih sering dilakukan oleh laki-laki dibandingkan oleh perempuan (Arumsari D *et al.*, 2019). Berdasarkan penelitian oleh Sinaga *et al* terhadap pasien kanker paru di RSUD Dr. H. Abdul Moeloek tahun 2018-2021 didapatkan bahwa pasien kanker paru berjenis kelamin laki-laki berjumlah 180 pasien (73,8%) dan yang berjenis kelamin perempuan berjumlah 64 pasien (26,2%) (Sinaga *et al.*, 2022).

#### 6. Riwayat Kanker Paru pada Keluarga

Riwayat keluarga yang positif terkena kanker paru ditemukan menjadi salah satu faktor risiko kanker paru. Beberapa studi melaporkan bahwa risiko keluarga tinggi untuk kanker paru dengan onset dini. Risiko relatif meningkat pada seseorang yang juga merokok (Malhotra *et al.*, 2020). Faktor genetik berperan dalam peningkatan kerentanan seseorang untuk terkena kanker

paru. Kerabat tingkat pertama dari pasien kanker paru berisiko terkena kanker paru (Barta et al., 2019).

#### 7. Riwayat Penyakit Paru

Risiko terkena kanker paru dapat meningkat ketika seseorang tersebut memiliki riwayat penyakit paru, seperti penyakit paru obstruktif kronis (PPOK) atau fibrosis pulmonal. Selain itu, adanya riwayat kanker paru pada keluarga juga dapat meningkatkan risiko seseorang tersebut terkena kanker paru (National Comprehensive Cancer Network (NCCN), 2022). Selain itu, adanya perubahan gen pada DNA sel paru juga diduga menjadi faktor risiko dari kanker paru. Perubahan ini dapat menyebabkan pertumbuhan sel yang abnormal bahkan menyebabkan kanker. Perubahan DNA menjadi onkogen atau tidak aktifnya *tumor suppressor genes* dapat menyebabkan kanker paru (American Cancer Society, 2019).

#### 8. Diet

Berdasarkan panel ahli oleh World Cancer Research Fund menyatakan bahwa buah dan makanan yang mengandung karoten kemungkinan dapat melindungi dari kanker paru dan bukti yang terbatas bahwa pada daging merah, daging olahan, lemak total, mentega, dosis farmakologi retinol (pada perokok), dan rendahnya kadar lemak dalam tubuh dapat menyebabkan kanker (Piñeros et al., 2016).

Obesitas merupakan salah satu faktor risiko penting pada beberapa penyakit yang tidak menular, seperti penyakit kardiovaskular, diabetes, dan kanker. Beberapa studi epidemiologi terdahulu menyatakan bahwa indeks massa tubuh (IMT) yang tinggi berhubungan dengan risiko kanker paru yang lebih rendah yang dikonfirmasi oleh beberapa meta-analisis. Berdasarkan meta-analisis Zhu dan Zhang menunjukkan bahwa IMT yang tinggi berhubungan dengan risiko kanker paru yang lebih rendah, terutama pada wanita (Zhu & Zhang, 2018).

#### 2.2.4 Manifestasi klinis Ca Paru

Secara umum, kanker paru tidak memiliki manifestasi klinis yang khas, tetapi gejala seperti, seperti batuk, hemoptisis, sesak napas, atau nyeri dibagian dada, berat badan menurun, suara serak, nyeri tulang, sakit kepala, dan perubahan penglihatan dapat dicurigai adanya kanker paru. Tanda dan gejala yang berkaitan dengan sindrom paraneoplastik, seperti rasa bingung, mual, konstipasi, kelemahan, dan *clubbing* juga dapat menjadi gejala awal dari kanker paru (Komite Penanggulangan Kanker Nasional, 2017; Mazzone PJ, 2018).

Kanker paru juga dapat bermanifestasi klinis sesuai dengan tempat kejadiannya. Pada tumor yang tumbuh lokalis (primer), manifestasi klinisnya dapat berupa hemoptisis, berat badan menurun secara signifikan, nafsu makan menurun, sesak napas, nyeri di daerah dada dan punggung, kelelahan/kelemahan tubuh, dan batuk. Sedangkan pada kanker paru dengan persebaran intratorakal memiliki manifestasi berupa penurunan suara napas dan sesak napas, penurunan suara jantung disertai kardiomegali, sulit menelan, peninggian diafragma, wajah membengkak, edema pada ekstremitas, suara serak, batuk yang jarang, nyeri dada pleura, ptosis, miosis, *facial anhidrosis*, nyeri punggung, otot sepanjang servikal 8 hingga torakal 3, mengalami sindrom horner, dan obstruksi vena cava superior. Pada kanker yang sudah bermetastasis jauh, umumnya ditandai dengan kelemahan, berat badan menurun, anoreksia, hepatomegali, nyeri, fraktur pada tulang, peningkatan alkaline fosfatase, limfadenopati, nyeri kepala, mual, muntah, kejang, perubahan status mental, insufisien adrenal, dan nodul subkutan (Joseph & Rotty, 2020); (Latimer KM & Mott, 2019).

Kanker paru juga dapat menyebabkan beberapa sindrom, seperti:

1. Sindrom Horner

Kanker pada bagian atas paru kadang-kadang dapat disebut tumor Pancoast. Tumor ini menyerupai kanker paru karsinoma

bukan sel kecil (KPKBSK) daripada kanker paru karsinoma sel kecil (KPKSK). Tumor pancoast dapat menyerang saraf hingga ke mata dan bagian wajah sehingga menyebabkan beberapa gejala yang disebut sindrom Horner. Gejala-gejala tersebut meliputi:

- 1) Salah satu kelopak mata atas melayu atau melemah
- 2) Pupil mengecil
- 3) Kedua sisi wajah sedikit atau tidak berkeringat

Tumor pancoast juga terkadang dapat menyebabkan nyeri bahu yang berat (American Cancer Society, 2019).

## 2. Sindrom Vena Cava Superior

Vena cava superior merupakan pembuluh darah besar yang membawa darah dari kepala dan lengan turun ke jantung. Pembuluh darah ini melewati bagian atas dari paru kanan dan nodus limfa di dalam dada. Tumor yang berada di area tersebut dapat menekan vena cava superior sehingga dapat menyebabkan pembengkakan pada wajah, leher, lengan, dan bagian dada atas. Hal ini juga dapat menimbulkan gejala sakit kepala, pusing, dan perubahan kesadaran jika mempengaruhi otak. Sindrom vena cava superior seiring waktu akan berkembang dan dapat mengancam nyawa penderitanya sehingga harus ditangani dengan tepat (American Cancer Society, 2019).

## 3. Sindrom Paraneoplastik

Beberapa jenis kanker paru dapat memproduksi substansi yang menyerupai hormon dan dapat masuk ke aliran darah menyebabkan gangguan pada organ atau jaringan yang jauh meskipun sel kanker belum menyebar ke organ atau jaringan tersebut. Hal ini disebut sindrom paraneoplastik. Kadang-kadang sindrom ini dapat menjadi gejala awal dari kanker paru (American Cancer Society, 2019).

### 2.2.5 Stadium Ca Paru

Penentuan stadium kanker paru jenis KPKBSK berdasarkan sistem TNM dari American Joint Committee on Cancer (AJCC) versi 8. Sistem TNM membantu mempermudah dalam menentukan derajat kanker berdasarkan ukuran tumor primer (T), persebaran tumor ke nodus limfa (N), dan ada tidaknya metastasis (M). Penentuan stadium melibatkan kombinasi dari karakteristik ukuran tumor yang dikategorikan sebagai T1-T4 (**Tabel 2.4**), keterlibatan nodus limfa (N0-N3) (**Tabel 2.5**), dan terdapat metastasis (M1) atau tidak adanya metastasis (M0) (**Tabel 2.6**) (Nooreldeen & Bach, 2021).

*Tabel 2. 4 Ukuran Tumor*

T0	Tidak tampak adanya lesi atau tumor primer.
Tis	Karsinoma in situ (skuamosa atau adenokarsinoma).
T1	Ukuran tumor $\leq 3$ cm
T1mi	Adenokarsinoma invasif minimal
T1a	Tumor menyebar superfisial di sentral jalan nafas, ukuran tumor $\leq 1$ cm
T1b	Ukuran tumor $> 1$ cm tetapi $\leq 2$ cm.
T1c	Ukuran tumor $> 2$ cm tetapi $\leq 3$ cm
T2	Ukuran tumor $> 3$ cm tetapi $\leq 5$ cm atau tumor melibatkan: pleura visceral, bronkus utama (bukan karina) berhubungan dengan atelektasis atau pneumonitis obstruktif meluas ke hilum.
T2a	Ukuran tumor $> 3$ cm tetapi $\leq 4$ cm.
T2b	Ukuran tumor $> 4$ cm tetapi $\leq 5$ cm.
T3	Ukuran tumor $> 5$ cm tetapi $\leq 7$ cm atau tumor menginvasi dinding dada, perikardium, nervus frenikus; atau memisahkan nodul tumor pada lobus yang sama
T4	Ukuran tumor $> 7$ cm atau tumor menginvasi: mediastinum, diafragma, jantung, pembuluh darah besar, nervus laringeus rekuren, karina, trakea, esofagus, vertebra; atau nodul tumor pada lobus ipsilateral yang berbeda

**Sumber:** (Detterbeck FC, 2018)

*Tabel 2. 5 Persebaran Kelenjar Getah Bening (KGB) Regional (N)*

N0	Tidak ditemukan metastasis ke KGB
N1	Metastasis KGB pada paru ipsilateral atau hilus
N2	Metastasis KGB pada mediastinum ipsilateral atau subkarina
N3	Metastasis KGB pada mediastinum kontralateral, hilus, atau supraklavikula



Sumber: (Detterbeck FC, 2018)

Tabel 2. 6 Metastasis (M)

M0	Tidak ditemukan metastasis
M1a	Keganasan pleura atau efusi perikardial atau nodul pleura atau nodul perikardial atau memisahkan nodul tumor pada lobus kontralateral
M1b	Metastasis ekstraparu tunggal
M1c	Metastasis ekstraparu multipel (1 atau >1 organ)

Sumber: (Detterbeck FC, 2018)

Tabel 2. 7 Pengelompokkan Stadium

T/M	Subkatego ri	N0	N1	N2	N3
T1	T1a	IA1	IIB	IIIA	IIIB
T1b	IA2	IIB	IIIA		IIIB
T1c	IA3	IIB	IIIA		IIIB
T2	T2a	IB	IIB	IIIA	IIIB
T2b	IIA	IIB	IIIA		IIIB
T3	T3	IIB	IIIA	IIIB	IIIB
T4	T4	IIIA	IIIA	IIIB	IIIC
M1	M1A	IVA	IVA	IVA	IVA
M1B	IVA	IVA	IVA		IVA
M1C	IVB	IVB	IVB		IVB

Sumber: (Detterbeck FC, 2018)

Pemberian derajat kanker paru jenis KPKSK dibagi menjadi stadium terbatas (*limited*) dan stadium luas (*extensive*). Stadium terbatas (*limited*) artinya kanker berada pada satu area di dada, sedangkan pada stadium luas (*extensive*), kanker sudah menyebar di kedua paru-paru atau bermetastasis ke area lain di luar paru, seperti hati, tulang, atau otak. Pasien kanker paru jenis KPKSK jarang terdiagnosis pada stadium awal dikarenakan pertumbuhannya yang cepat (Slatore & Lareau, 2019).

## 2.3 Konsep Deep Breathing Exercise

### 2.3.1 Definisi Deep Breathing Exercise

*Deep Breathing Exercise* adalah latihan pernapasan dengan teknik bernapas secara perlahan dan dalam, menggunakan otot diafragma, sehingga memungkinkan abdomen menonjol perlahan sebesar mungkin (Smeltzer et al., 2008). Imania et al., (2015) menyatakan bahwa *deep breathing exercise* adalah latihan pernapasan yang dapat memperbaiki

fungsi kerja paru dan bermanfaat untuk mengatur pernapasan saat terjadi keluhan sesak napas (Mertha et al., 2018).

*Deep Breathing Exercise* merupakan salah satu *Breathing Exercise* yang dapat dilakukan dalam aktifitas keperawatan yang berfungsi meningkatkan kemampuan otot-otot pernafasan untuk meningkatkan compliance paru dalam meningkatkan fungsi ventilasi dan memperbaiki oksigenasi (Nurmalasari, 2017).

Pernafasan bibir diafragma dan dikejar adalah teknik pernapasan yang digunakan untuk mengendalikan pernapasan dan meredakannya. Respirasi bibir yang mengerucut adalah membuat ekspirasi secara lambat dengan mengerutkan bibir. Ini adalah teknik pernapasan yang digunakan untuk mengendalikan *dispnea* dan mengendalikannya dalam situasi dimana kebutuhan akan respirasi meningkat selama latihan dan kegiatan sehari-hari (Devi Kusuma Wardani et al., 2019).

### **2.3.2 Prinsip Deep Breathing Exercise**

Prinsip dari *deep breathing exercise* yaitu upaya mengembangkan diafragma selama melakukan inspirasi terkontrol dan harus merelaksasikan otot-otot intercosta dan otot-otot bantu pernapasan saat melakukan inspirasi dalam (Potter & Perry, 2010). Kemudian mengeluarkan napas secara perlahan dan lembut dengan mengencangkan otot diafragma. Deep breathing exercise memungkinkan napas dalam secara total dengan mengeluarkan sedikit upaya dan dapat memperpanjang fase ekshalasi dan mencegah kolaps jalan napas dengan mempertahankan tekanan jalan napas yang positif (Rahayu, 2018).

### **2.3.3 Tujuan Deep Breathing Exercise**

Relaksasi pernapasan dalam terdiri dari pernapasan dengan nafas lambat sampai titik pernapasan maksimal sebelum menghembuskan napas perlahan. Ini bisa mengurangi intensitas rasa sakit, meningkatkan ventilasi paru dan meningkatkan oksigenasi darah (Priyanto et al., 2019).

*Deep breathing exercise* bertujuan untuk meningkatkan kemampuan otot-otot pernafasan untuk meningkatkan compliance paru dalam meningkatkan fungsi ventilasi dan memperbaiki oksigenasi. Penggunaan *deep breathing exercise* merupakan salah satu intervensi keperawatan dalam menurunkan *dyspnea*. (Nurmalasari, 2017).

Metode ini digunakan untuk mendapatkan kontrol dan membuat pengaliran alveoli lebih mudah pada tingkat maksimum selama ekspirasi. Pernafasan bibir yang terkuras meningkatkan pertukaran gas, menurunkan laju pernapasan, meningkatkan volume tidal, dan meningkatkan aktivitas otot-otot inspirasi dan ekspirasi (M. Bella, A. Inayati, 2023).

#### **2.3.4 Dosis Deep Breathing Exercise**

Menurut penelitian dari Andri et al., (2018) bahwa dosis *deep breathing exercise* selama 4 hari dengan frekuensi 1 kali dalam sehari.

Dalam penelitian dari Mustofa et al., (2022) juga memberikan intervensi *deep breathing exercise* sebanyak 6 kali selama 3 menit yang menghasilkan peningkatan saturasi oksigen yang signifikan.

Hasil penelitian yang didapatkan didukung oleh penelitian Mertha et al., (2018) yang menyatakan bahwa *deep breathing exercise* selama 2-5 menit memiliki efek akut terhadap peningkatan saturasi yang signifikan pada kemampuan fungsi paru sesaat setelah diberikan sehingga dapat mempengaruhi saturasi oksigen.

#### **2.3.5 Deep Breathing Exercise sebagai Mekanisme Terapeutik**

*Deep Breathing* merupakan suatu teknik pernapasan yoga yang berkarakteristikan inhalasi sadar, retensi napas dan ekshalasi, juga mempengaruhi sistem autonomi tubuh dengan menekan respon saraf simpatis dan meningkatkan regulasi respon saraf parasimpatis. Beberapa efek fisiologis pada sistem saraf parasimpatis yang dihasilkan ditunjukkan dengan adanya peningkatan venous return darah ke jantung dan peningkatan volume tidal dengan tetap menjaga ventilasi optimal (Devi Kusuma Wardani et al., 2019).

*Deep breathing* yang dilakukan dengan terkontrol dengan rasio lambat dan volume tidal yang optimal telah menunjukkan efek peningkatan efisiensi ventilasi oksigen dengan meningkatkan ventilasi alveolar dan mengurangi volume ruang mati. Selain itu, *deep breathing* juga dapat meningkatkan oksigenasi arterial dengan meningkatkan pertukaran gas yang terjadi pada level alveolar – kapiler. Sehingga dapat dikatakan bahwa efisiensi ventilasi oksigen dapat dioptimalisasikan dengan merubah pola pernapasan sehingga dapat mengefisiensikan transisi antara ventilasi alveolus dan ventilasi udara (Angela et al., 2018).

### **2.3.6 Teknik Deep Breathing Exercise**

Alterasi pola napas yang terjadi saat seseorang melakukan latihan napas dalam atau *deep breathing* adalah perlambatan waktu laju napas dengan memanjangkan waktu inspirasi dan ekspirasi guna meningkatkan compliansi paru, memperbaiki fungsi ventilasi, dan memperbaiki oksigenasi. Teknik *deep breathing* menurut Potter & Perry (2010) meliputi:

- 1) Mengatur subyek pada posisi *half laying* atau *semi fowler*;
- 2) Meletakkan satu tangan di abdomen (di bawah iga) untuk merasakan pergerakan dada dan abdomen saat bernapas;
- 3) Menarik napas melalui hidung selama 4 detik melalui hidung, menjaga mulut tetap tertutup selama penarikan napas, tahan napas selama 2 detik;
- 4) Menghembuskan napas melalui bibir yang dirapatkan dan sedikit terbuka sambil mengkontraksikan otot-otot abdomen selama 4 detik;
- 5) Melakukan pengulangan selama 1 menit dengan jeda 2 detik setiap pengulangan, mengikuti dengan periode istirahat 2 menit;
- 6) Melakukan latihan dalam 5 siklus selama 15 menit (Rahayu, 2018).

Ekspirasi napas pada latihan napas *deep breathing* dilakukan melalui bibir secara perlahan dan tidak melalui hidung untuk memperpanjang waktu ekshalasi dan mempermudah subyek

mengontrol volume udara yang dihembuskan serta kontraksi otot abdomen yang terjadi (Hoesny et al., 2019).

### **2.3.7 Indikasi dan kontra indikasi dalam pemberian Deep Breathing Exercise**

- Indikasi dari *Deep Breathing Exercise*, antara lain;
  1. Klien dengan kondisi stabil, kesadaran *compos mentis*
  2. Klien dengan *dyspnea*.
- Kontraindikasi dari *Deep Breathing Exercise*, antara lain;
  1. Klien dengan eksaserbasi
  2. Mengalami gangguan saraf, terutama saraf trigeminal
  3. Alergi dingin
  4. Klien yang mengalami penyakit lain, seperti gangguan kardiopulmonal, muskulo skeletal dan gangguan mental.

### **2.3.8 Deep Breathing Exercise Pada Penurunan Dyspnea**

Intervensi *deep breathing exercise* merupakan terapi non-farmakologis untuk membantu memenuhi kebutuhan oksigenasi pasien dengan mengembangkan teori adaptasi Roy. Pasien dengan masalah *dyspnea* pada penyakit kardiovaskuler merupakan sebuah adaptasi terhadap stimulus yang ada. Kemampuan adaptasi terhadap fungsi fisiologis yang dalam hal ini adalah pernafasan menjadi hal utama untuk terbebas dari kondisi tersebut (Jamilah & Mutarobin, 2023). *Deep breathing exercise* merupakan aktivitas keperawatan yang berfungsi meningkatkan kemampuan otot-otot pernafasan untuk meningkatkan compliance paru dalam meningkatkan fungsi ventilasi dan memperbaiki oksigenasi. Oksigenasi yang adekuat akan menurunkan *dyspnea* (Price & Wilson, 2013; Smeltzer et al., 2008).

Latihan pernafasan juga akan meningkatkan relaksasi otot, menghilangkan kecemasan, menyingkirkan pola aktivitas otot-otot pernafasan yang tidak berguna dan tidak terkoordinasi, melambatkan frekuensi pernafasan dan mengurangi kerja pernafasan. Pernafasan yang lambat, rileks dan berirama membantu dalam mengontrol klien saat mengalami *dyspnea*. Latihan pernafasan dapat mengoptimalkan pengembangan paru dan meminimalkan penggunaan otot bantu

pernapasan. Dengan melakukan latihan pernapasan secara teratur, maka fungsi pernafasan akan membaik (Muttaqin, 2013; Westerdahl et al., 2019).

### **2.3.9 Pengaruh Deep Breathing Exercise terhadap Fungsi Ventilasi Oksigenasi Paru**

Latihan pernapasan terdiri atas latihan dan praktik pernapasan yang dirancang untuk mencapai ventilasi yang lebih terkontrol dan efisien untuk mengurangi kerja pernapasan. Latihan pernapasan termasuk *deep breathing exercise* dapat meningkatkan kemampuan pengembangan paru dan mempengaruhi fungsi perfusi dan difusi sehingga suplay oksigen ke jaringan adekuat. *Deep breathing exercise* diajarkan pada klien yang sadar dan kooperatif untuk memperbaiki ventilasi, meningkatkan inflasi alveolar maksimal, meningkatkan relaksasi otot, meningkatkan mekanisme batuk efektif, mencegah *atelektasis*, meningkatkan kekuatan otot pernapasan, mobilitas dada dan vertebra thorakalis serta mengoreksi pola pernapasan yang abnormal (Angela et al., 2018).

*Deep breathing exercise* dapat dipraktikkan dalam beberapa posisi, karena distribusi udara dan sirkulasi pulmonal beragam sesuai dengan posisi dada. *Deep breathing* secara perlahan merupakan pernapasan paling efisien dengan inspirasi dalam secara efektif dapat membuka pori-pori khon, menimbulkan ventilasi kolateral sehingga alveolar tidak kolaps dan selama ekspirasi poripori khon menutup untuk membantu ventilasi paru (Angela et al., 2018). Pada keadaan normal, absorpsi gas lebih mudah karena tekanan parsial total gas darah lebih rendah daripada tekanan atmosfer. Gaya ekspirasi yang lebih besar, yaitu sesudah bernafas dalam, glotis tertutup dan kemudian terbuka tiba-tiba seperti pada proses batuk normal (Price & Wilson, 2013). *Deep breathing exercise* dapat mencegah *atelektasis*, meningkatkan fungsi ventilasi dan meningkatkan oksigenasi (Westerdahl et al., 2019). *Atelektasis* terjadi karena *compliance* paru tidak adekuat sehingga volume alveolar tidak terisi penuh dan seringkali terjadi pernapasan

yang dangkal, kelemahan diafragmatik secara terus menerus. *Atelektasis* yang berkepanjangan dapat menyebabkan penggantian jaringan paru dengan jaringan *fibrosis* (Price & Wilson, 2013). selama 4 detik sampai dada dan abdomen terasa terangkat maksimal, jaga mulut tetap tertutup selama inspirasi, tahan nafas selama 2 detik; 4) menghembuskan nafas melalui bibir yang dirapatkan dan sedikit terbuka sambil mengencangkan (kontraksi) otot-otot abdomen dalam 4 detik; 5) melakukan pengulangan selama 1 menit dengan jeda 2 detik setiap pengulangan, mengikuti dengan periode istirahat 2 menit; 6) melakukan latihan dalam lima siklus selama 15 menit (Angela et al., 2018).

