



# WAL'AFIAT HOSPITAL JOURNAL

Website: <http://whj.umi.ac.id/index.php/whj/index>

|E-mail: [walafiathospitaljournal@umi.ac.id](mailto:walafiathospitaljournal@umi.ac.id)

Jl.Urip Sumoharjo Km. 05 No. 264 Makassar 90231 Sulawesi Selatan



## ARTIKEL RISET

URL artikel: <https://whj.umi.ac.id/index.php/whj/article/view/whj2201>

## Terapi Oksigen di Rumah

<sup>k</sup>Fenty Nisa Nur Amalia<sup>1</sup>, Edward Pandu Wiriansya<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup>Departemen Pulmonologi dan Kedokteran Respirasi, Fakultas Kedokteran, Universitas Hasanuddin

<sup>2</sup>Fakultas Kedokteran, Universitas Muslim Indonesia, Makassar, Indonesia

<sup>3</sup>RSP IBNU SINA Makassar, Makassar, Indonesia

Email Penulis Korespondensi (<sup>1</sup>): [fenty.nisa@gmail.com](mailto:fenty.nisa@gmail.com)  
[fenty.nisa@gmail.com](mailto:fenty.nisa@gmail.com)<sup>1</sup>, [edwardpandu.md@gmail.com](mailto:edwardpandu.md@gmail.com)<sup>2</sup>  
(082292247815)

### PUBLISHED BY :

Rumah Sakit Ibnu Sina

YW-Universitas Muslim Indonesia

### Address :

Jl. Urip Sumoharjo Km. 5 (Kampus II UMI)

Makassar, Sulawesi Selatan.

### Email :

[Walafiathospitaljournal@umi.ac.id](mailto:Walafiathospitaljournal@umi.ac.id)

### Phone :

+62 852242150099

### Article history:

Received 25 Oktober 2022

Received in revised form 15 November 2022

Accepted 20 Desember 2022

Available online 30 Desember 2022

licensed by [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).

## PENDAHULUAN

Terapi oksigen adalah tindakan yang digunakan untuk mengatasi hipoksia jaringan. Tindakan ini dilakukan untuk meningkatkan pasokan oksigen dan mengurangi kerja napas. Pada dasarnya, terapi oksigen digunakan untuk membuat keseimbangan antara pasokan oksigen dan kebutuhan oksigen. Ketidakseimbangan akan menyebabkan disfungsi organ. Sebagian pasien dengan penyakit paru kronik dapat dilakukan di rumah. Terapi oksigen di rumah diberikan kepada penderita PPOK stabil derajat berat dengan gagal napas kronik. Ada beberapa keuntungan dari terapi oksigen, diantaranya pada pasien dengan penyakit paru obstruktif kronis

(PPOK), dengan pemberian konsentrasi oksigen ( $O_2$ ) yang dapat mengurangi sesak napas saat aktivitas, dapat meningkatkan kemampuan beraktivitas dan dapat memperbaiki kualitas hidup.<sup>1</sup>

Berdasarkan *American Thoracic Society*, di Amerika sebanyak 5 juta manusia dewasa terdiagnosis sebagai penyakit paru kronik, lebih dari 1 juta kasus dengan pemberian *long term oxygen therapy* (LTOT) selama 15 jam/hari. Sedangkan di China pemberian LTOT selama 12,8 jam-19,6 jam/hari. Pemberian *long-term oxygen therapy* (LTOT) dengan dasar memberikan manfaat untuk meningkatkan kualitas hidup pada penderita dengan Penyakit Paru Obstruksi Kronik (PPOK) dan hipoksia kronis yang berat. Dengan demikian, uji klinis dilakukan untuk meneliti peran terapi oksigen dirumah pada pasien PPOK dan hipoksemia pada kondisi istirahat derajat sedang atau hipoksemia saat beraktivitas.<sup>2</sup>

Setiap sel tubuh manusia membutuhkan oksigen untuk melaksanakan fungsi metabolisme, sehingga oksigen merupakan zat terpenting dalam kehidupan manusia. Mempertahankan oksigenasi adalah upaya untuk memastikan kecukupan pasokan oksigen ke jaringan atau sel. Hal ini tentu saja tidak hanya bergantung pada fungsi pernapasan yang memadai, tetapi juga harus didukung oleh fungsi peredaran darah yang adekuat. Untuk menilai keseimbangan pasokan dan kebutuhan oksigen, diperlukan pemeriksaan parameter yang lebih spesifik, dan tidak cukup berdasarkan pada pemeriksaan klinis saja. Tidak jarang pasien yang awalnya membaik dengan terapi oksigen, bisa terjadi gagal napas akut yang dapat mengakibatkan henti jantung dan berakhir dengan kematian, karena kurang adekuat dalam mengelola fungsi pernapasan dan sirkulasi.<sup>3</sup>

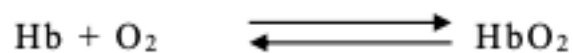
Pemberian oksigen untuk penderita PPOK yang dirawat di rumah dibedakan menjadi pemberian oksigen jangka panjang (*Long Term Oxygen Therapy*), pemberian oksigen pada waktu aktivitas dan pemberian oksigen pada waktu timbul sesak mendadak. Terapi oksigen jangka panjang yang diberikan di rumah pada keadaan stabil terutama bila tidur atau saat sedang beraktivitas.<sup>4</sup> Tujuan dari pembuatan tinjauan pustaka ini adalah memberikan pemahaman terkait terapi oksigen yang dapat dilakukan di rumah serta perhatian dalam pemberian terapi oksigen sehingga terapi oksigen tetap berada dalam batas aman dan efektif.

### **Kebutuhan oksigen ( $o_2$ ) pada tubuh**

Oksigen dan karbondioksida bergerak melintasi membran tubuh melalui proses difusi pasif mengikuti gradien tekanan parsial. Sebagian oksigen larut dalam cairan epitel tipis dan alveolus. Kemudian oksigen berdifusi ke dalam darah yang terdapat dalam kapiler-kapiler pada

dinding alveolus. Secara simultan Sebagian CO<sub>2</sub> dalam darah berdifusi ke dalam alveolus yang dapat dihembuskan keluar. Gas-gas berdifusi menuruni gradien tekanan dalam paru-paru dan organ-organ lain. Oksigen dan karbondioksida berdifusi dari tempat dimana tekanan parsialnya lebih tinggi ke tempat tekanan parsialnya lebih rendah. Setelah proses difusi, sirkulasi darah kemudian membawa oksigen ke semua sel yang membutuhkan di seluruh tubuh. Sementara itu darah mengambil CO<sub>2</sub> dari sel-sel ini untuk diangkut kembali ke kapiler alveolus.<sup>1,3</sup>

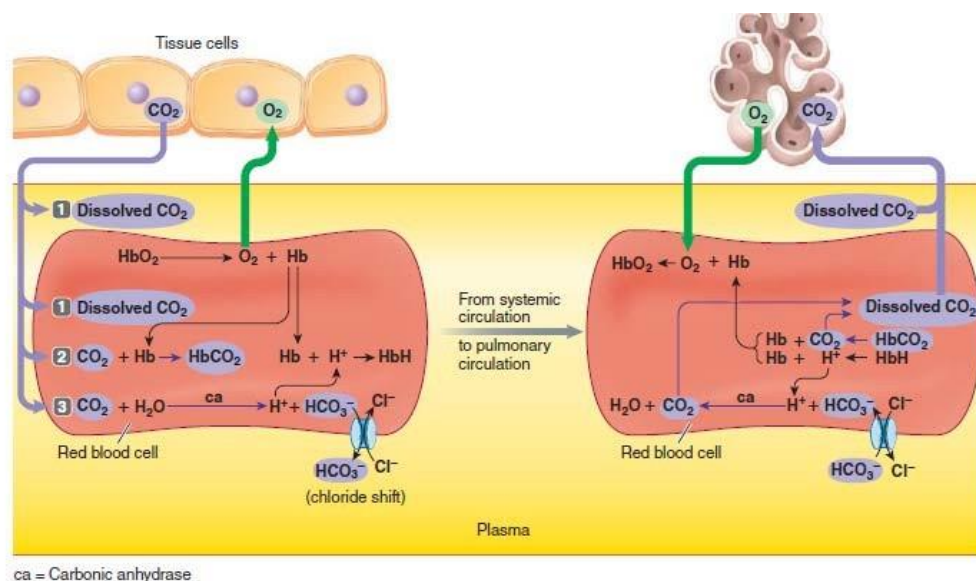
Pengangkutan oksigen tersebut dilakukan oleh hemoglobin yang terkandung di dalam sel darah merah, hanya 2-3% saja yang terlarut di dalam plasma darah. Hemoglobin memiliki kemampuan untuk mengikat dan melepaskan oksigen menurut reaksi :



Reaksi ke kanan bila di jaringan paru/alveolus dan reaksi ke kiri bila di jaringan tubuh. Bila pengangkutan oksigen dilaksanakan oleh hemoglobin, maka pengangkutan karbondioksida dari jaringan ke paru-paru dapat melalui 3 cara, yaitu karbondioksida larut secara fisik, karbondioksida terikat dengan hemoglobin, dan karbondioksida diubah menjadi HCO<sub>3</sub> melalui reaksi kimia yang berlangsung dalam sel darah merah (sekitar 60%).<sup>1,3</sup>

Gambar 1. Mekanisme pertukaran O<sub>2</sub> dan CO<sub>2</sub>

Dikutip dari kepustakaan (3)



### Indikasi pemberian home-oxygen therapy

Terapi oksigen dianjurkan pada pasien dewasa, anak-anak, dan bayi (usia di atas satu bulan) ketika nilai tekanan parsial oksigen kurang dari 60 mmHg atau nilai saturasi oksigen kurang dari 90% saat pasien istirahat dan bernapas dengan udara ruangan. Pasien-pasien dengan infark miokard, edema paru, cedera paru akut, *Acute Respiratory Distress Syndrome* (ARDS), fibrosis paru, keracunan sianida atau inhalasi gas karbon monoksida semuanya membutuhkan terapi oksigen. Adapun indikasi pemberian terapi oksigen adalah :<sup>6</sup>

- PaO<sub>2</sub> <60 mmHg atau SpO<sub>2</sub> < 90%
- PaO<sub>2</sub> diantara 55-59 mmHg atau SpO<sub>2</sub> >89% disertai kor pulmonal, perubahan P pulmonal, Hct > 55% dan tanda-tanda gagal jantung kanan, *sleep apnea*, dan penyakit paru lainnya.

Terapi oksigen juga diberikan sebelum dilakukannya beberapa prosedur, seperti pengisapan trakea atau bronkoskopi dimana seringkali menyebabkan terjadinya desaturasi arteri.<sup>6</sup> Terapi oksigen juga diberikan pada kondisi-kondisi yang menyebabkan peningkatan kebutuhan jaringan terhadap oksigen seperti pada luka bakar, trauma, infeksi berat, penyakit keganasan, kejang demam dan lainnya. Dalam pemberian terapi oksigen harus dipertimbangkan apakah pasien benar-benar membutuhkan oksigen, apakah dibutuhkan terapi oksigen jangka pendek (*short-term oxygen therapy*), jangka panjang (*long-term oxygen therapy*). Oksigen yang diberikan harus diatur dalam jumlah yang tepat dan harus dievaluasi agar mendapat manfaat terapi dan menghindari toksisitas.<sup>7</sup>

Pada penderita PPOK, terapi oksigen dapat dilaksanakan di rumah maupun di rumah sakit. Terapi oksigen di rumah diberikan kepada penderita PPOK stabil derajat berat dengan gagal napas kronik. Sedangkan di rumah sakit oksigen diberikan pada PPOK eksaserbasi akut di unit gawat darurat atau di ruang perawatan ICU. Pemberian oksigen untuk penderita PPOK yang dirawat dirumah dibedakan menjadi pemberian oksigen jangka panjang (*long-term oxygen therapy*), pemberian oksigen pada waktu aktivitas dan pemberian oksigen pada waktu timbul sesak mendadak. Terapi oksigen jangka panjang yang diberikan di rumah pada keadaan stabil terutama bila tidur atau sedang beraktivitas, lama pemberian 15 jam setiap hari, pemberian oksigen dengan nasal kanul 1-2 L/menit. Terapi oksigen pada waktu tidur bertujuan mencegah hipoksemia yang sering terjadi bila penderita tidur. Sebagai parameter digunakan analisa gas darah atau *pulse* oksimetri. Pemberian oksigen harus mencapai saturasi oksigen diatas 90%.<sup>3,13</sup>

Pemberian terapi oksigen di rumah diindikasikan pada pasien-pasien dengan penyakit paru kronik ataupun penyakit jantung, yang membutuhkan pemberian oksigen lanjutan setelah mendapatkan perawatan rawat inap di rumah sakit. Pemberian oksigen dirumah dapat

memberikan manfaat yang signifikan pada beberapa kasus. Berikut akan dijelaskan beberapa penyakit yang diindikasikan untuk mendapatkan terapi oksigen di rumah yaitu sebagai berikut:

#### 1. Penyakit Paru Obstruksi Kronik

Pada penderita penyakit paru obstruksi kronik pemberian LTOT ketika PO<sub>2</sub> pada saat istirahat yaitu 55 mmHg atau saturasi oksigen kurang dari 88% pada saat istirahat pada kondisi medis yang stabil, PO<sub>2</sub> 59 mmHg atau saturasi oksigen kurang dari 89% atau jika terdapat riwayat penyakit korpulmonal, gagal jantung kanan atau polisitemia (hematokrit lebih dari 55%) pada kondisi stabil, dan pada beberapa studi memperlihatkan bahwa manfaat pemberian LTOT pada pasien PPOK dengan hipoksemia dapat meningkatkan angka kelangsungan hidup. Selain itu pada pasien PPOK, pemberian LTOT dapat memberikan perbaikan klinis yang tidak hanya meningkatkan angka kelangsungan hidup, tetapi juga kualitas hidup, depresi, fungsi kognitif, kapasitas olahraga, serta angka kejadian rawat inap.<sup>18</sup>

#### 2. *Interstitial Lung Disease (ILD)*

Pada penderita ILD yang berat dapat terjadi hipoksemia kronik, yang dapat menyebabkan penurunan oksigenasi jaringan dengan beberapa komplikasi selanjutnya yang dapat memberikan prognosis yang buruk. Pemberian LTOT pada pasien ILD dapat memperbaiki tingkat pertahanan hidup dan mencegah komplikasi. Pada beberapa percobaan kontrol melaporkan bahwa efek LTOT pada ILD, sehingga rekomendasi untuk pemberian LTOT memberikan manfaat yang baik berdasarkan *evidence* pasien-pasien PPOK.<sup>18</sup>

#### 3. Hipertensi Pulmonal

Belum ada bukti untuk tingkat *survival* pemberian LTOT pada penderita hipertensi pulmonal, kecuali hipertensi pulmonal yang disebabkan oleh PPOK. Akan tetapi, pemberian LTOT pada hipertensi pulmonal dapat memperbaiki oksigenasi jaringan dan mencegah komplikasi pada kondisi hipoksemia kronik.<sup>18</sup>

#### 4. *Cystic Fibrosis*

Pemberian terapi oksigen pada penderita fibrosis kistik yang berat dengan kondisi hipoksemia kronik. Pemberian terapi oksigen jangka panjang pada penderita kistik fibrosis dapat meningkatkan perbaikan harapan hidup dan mencegah komplikasi yang disebabkan oleh hipoksemia kronik, namun hingga saat ini belum ada studi yang meneliti tentang pemberian LTOT pada pasien kistik fibrosis. Pemberian LTOT direkomendasikan pada pasien-pasien ini, bila dilihat dari kondisi riwayat PPOK.<sup>18</sup>

#### 5. Gagal Jantung

Hingga saat ini belum ada studi penelitian mengenai pemberian LTOT pada pasien dengan gagal jantung kronik. Pemberian terapi oksigen jangka panjang pada pasien-pasien dengan gagal jantung lanjut dan pada kondisi hipoksemia pada saat istirahat yaitu untuk memberikan perbaikan oksigenasi jaringan dan mencegah komplikasi yang berkaitan dengan kondisi hipoksemia.<sup>18</sup>

### **Terapi Oksigen Jangka Panjang**

Pasien dengan hipoksemia, terutama pasien dengan PPOK merupakan kelompok yang paling banyak menggunakan terapi oksigen jangka panjang. Terapi oksigen jangka panjang pada pasien dengan PPOK dan kor pulmonal, terapi oksigen jangka panjang dapat meningkatkan angka harapan hidup sekitar enam sampai tujuh tahun. Selain itu, angka kematian bisa diturunkan dan dapat tercapai manfaat survival yang lebih besar pada pasien dengan hipoksemia kronis apabila terapi oksigen diberikan lebih dari 12 jam sehari dan berkesinambungan.<sup>8</sup>

Terapi oksigen jangka panjang direkomendasikan karena terdapat perbaikan pada kondisi pasien. Saat ini direkomendasikan untuk pasien hipoksemia ( $\text{PaO}_2 < 55\text{mmHg}$  atau  $\text{SpO}_2 < 88\%$ ), terapi oksigen diberikan secara terus-menerus selama 24 jam per hari. Pasien dengan  $\text{PaO}_2$  56 sampai dengan 59 mmHg atau  $\text{SpO}_2$  89% kor pulmonal dan polisitemia juga memerlukan terapi oksigen jangka panjang. Pada keadaan ini, awal pemberian terapi oksigen harus dengan konsentrasi rendah ( $\text{FiO}_2$  24-28%) dan dapat ditingkatkan bertahap berdasarkan hasil pemeriksaan analisa gas darah dengan tujuan mengoreksi hipoksemia dan menghindari penurunan pH di bawah 7,26. Pasien yang menerima terapi oksigen jangka panjang harus di evaluasi ulang dalam dua bulan untuk menilai apakah hipoksemia menetap atau ada perbaikan dan apakah masih dibutuhkan terapi oksigen.<sup>8</sup>

Adapun indikasi dari terapi oksigen jangka panjang:

1.  $\text{PaO}_2$  istirahat  $< 55$  mmHg atau  $\text{SaO}_2 < 88\%$
2.  $\text{PaO}_2$  istirahat 56-69 mmHg atau  $\text{SaO}_2$  89% pada salah satu keadaan :
  - Edema yang disebabkan karena CHF
  - P pulmonal pada pemeriksaan EKG (gelombang P  $> 3\text{mm}$  pada lead II, III, dan aVf)
3. Polisitemia (hematokrit  $> 56\%$ )
4. Pemberian oksigen secara tidak kontinyu :
  - Selama latihan :  $\text{PaO}_2 < 55$  mmHg atau  $\text{SaO}_2 < 88\%$

- Selama tidur: PaO<sub>2</sub> <55 mmHg atau SaO<sub>2</sub> <88% dengan komplikasi seperti hipertensi pulmoner, somnolen, dan aritmia

### **Manfaat terapi oksigen jangka panjang**

#### **Meningkatkan Toleransi Latihan**

Berdasarkan uji kontrol klinis menegaskan bahwa pemberian terapi oksigen meningkatkan toleransi latihan. Dalam sebuah studi kasus membandingkan penggunaan terapi oksigen *portable* dengan tanpa menggunakan modalitas oksigen dalam kelompok penelitian yang kecil yang diuji pada subjek pada saat latihan. Penelitian ini bertujuan menginvestigasi kemampuan latihan dengan penggunaan oksigen dibandingkan dengan udara bebas. Hasil penelitian tersebut menyimpulkan bahwa kemampuan daya tahan lebih meningkat dengan pemberian oksigen daripada tanpa menggunakan oksigen selama latihan *treadmill*.<sup>10</sup>

#### **Respon Hemodinamik**

Respon hemodinamik terhadap terapi oksigen memperlihatkan beberapa manfaat pada kelangsungan hidup. Dari beberapa studi menyebutkan bahwa pasien dalam kelompok terapi oksigen secara terus-menerus menunjukkan peningkatan resistensi vaskular pulmonal, tekanan arteri pulmonalis, dan *stroke volume index*. Peningkatan resistensi pembuluh darah paru dikaitkan dengan peningkatan fungsi jantung. Pasien pada kelompok terapi oksigen nokturnal menunjukkan fungsi hemodinamik yang stabil. Penurunan tekanan arteri pulmonalis rata-rata selama 6 bulan pertama terkait dengan peningkatan kelangsungan hidup pada kedua kelompok. Dengan demikian, terapi oksigen berkelanjutan dapat mengurangi kelainan hemodinamik pada pasien tertentu dengan penyakit paru obstruktif kronik, dan respon ini berkorelasi dengan peningkatan kelangsungan hidup.<sup>10</sup>

#### **Perbaikan Neurofisiologis**

Efek neuropsikologis dari terapi oksigen terus menerus layak mendapat penekanan khusus. Dalam studi awal, beberapa peneliti melaporkan bahwa oksigen dapat memperbaiki beberapa efek neurofisiologis dari keadaan hipoksemia kronis pada pasien dengan penyakit paru obstruktif kronik lanjut. Dalam penelitian itu, pasien dirawat dengan atau tanpa oksigen secara akut dan tanpa periode stabilisasi sebelum pemberian terapi oksigen. Peningkatan neuropsikologis yang signifikan tetapi lebih rendah terjadi pada percobaan terapi oksigen nokturnal setelah periode stabilisasi. Perbaikan neuropsikologis serupa dengan kedua metode

pemberian oksigen yaitu berkisar selama 6 bulan. Antara 6 dan 12 bulan terapi, peningkatan yang lebih besar terjadi pada pasien yang menerima terapi oksigen terus menerus, karena menunjukkan manfaat neuropsikologis lebih lanjut dibandingkan dengan sedikit penurunan fungsi otak pada pasien yang hanya menerima terapi oksigen nokturnal.<sup>10</sup>

### PRINSIP PEMBERIAN HOME-OXYGEN THERAPY

Pemberian terapi oksigen di rumah memiliki indikasi hingga tatalaksana tersendiri pada pasien PPOK. Mekanisme kerja oksigen pada kondisi hipoksemia tergantung pada derajat hipoksemia. Penyebab hipoksia dalam inti sel meningkatkan regulasi beberapa gen target yang bertanggung jawab atas respon fisiologis terhadap hipoksia, termasuk perubahan struktur pada pembuluh darah pada paru yang menyebabkan hipertensi arteri pulmonal dan peningkatan eritropoiesis. Berikut beberapa terminologi berdasarkan indikasi penggunaan terapi oksigen di rumah yaitu:

Tabel 1. Terminologi terapi oksigen di rumah

Terminologi	Definisi
<i>Ambulatory oxygen</i>	Oksigen diberikan saat latihan atau aktivitas sehari-hari
<i>Continuous-flow oxygen</i>	Oksigen diberikan dengan aliran yang konstan, tanpa melihat frekuensi napas
<i>Continuous oxygen</i>	Oksigen diberikan selama 24 jam sehari
<i>Home oxygen</i>	Oksigen diberikan di rumah. Mencakup oksigen jangka panjang dan jangka pendek, nocturnal, paliatif. Pemberian oksigen ini tidak termasuk penggunaan oksigen pada ruang perawatan maupun perawatan di ruang gawat darurat.
<i>Long-term oxygen</i>	Oksigen diberikan pada pasien hipoksemia kronik. Terapi oksigen yang diberikan selama 15 jam/hari
<i>Nocturnal oxygen</i>	Oksigen diberikan hanya pada saat tidur
<i>Palliative oxygen</i>	Oksigen sebagai pelega sesak napas. Oksigen paliatif dapat diberikan secara terus-menerus, pada malam hari saat tidur, ataupun sebagai <i>short-burse oxygen therapy</i>
<i>Portable oxygen</i>	Oksigen diberikan dengan sistem yang lebih fleksibel, sehingga mudah di bawa-bawa walaupun saat keluar



	rumah (sebagai contoh tabung oksigen yang dapat dibawa atau ditarik dengan troli atau konsentrator oksigen <i>portable</i> ).
<i>Pulse-dose oxygen</i>	Oksigen diberikan selama inspirasi dengan jumlah oksigen yang dihantarkan sesuai dengan frekuensi napas. Hantaran oksigen dihentikan saat pasien menghembuskan napas.
<i>Short-burst oxygen</i>	Pemberian oksigen singkat dan tidak terus-menerus sebelum dan/atau setelah latihan, umumnya digunakan sesuai kebutuhan, tanpa adanya kondisi hipoksemia yang diketahui.
<i>Short-term oxygen therapy</i>	Oksigen diberikan dalam kurun waktu singkat, atau dalam kondisi hipoksemia berat (misalnya selama dan segera setelah PPOK dengan eksaserbasi).

Dikutip dari (2)

### ***Nocturnal Oxygen Therapy***

Pemberian terapi oksigen nocturnal yaitu pemberian terapi oksigen yang dibutuhkan saat malam hari saja. Terapi oksigen ini diberikan pada penderita dengan hipoksemia dengan saturasi oksigen <90%. Pemberian terapi oksigen ini sebagai hasil dari adanya kombinasi dari kondisi hipoventilasi dan juga gangguan pertukaran gas yang disebabkan oleh perubahan kontrol ventilasi dan konfigurasi dinding dada, yang dapat menyebabkan kegagalan napas terutama pada kondisi tidur. Kondisi obstruksi jalan napas ini berhubungan dengan hipoksemia yang disebabkan oleh penderita hipertensi pulmonal, *cor pulmonale*, PPOK yang progresif dengan tanda-tanda *chronic respiratory failure*.<sup>16</sup>

### ***Short-term Oxygen Therapy***

Pasien PPOK Eksaserbasi akut dapat mengalami hipoksemia berat yang membutuhkan perawatan di rumah sakit. Terapi oksigen dibutuhkan selama perawatan dalam periode yang singkat. Pada beberapa penelitian yang dilakukan, tidak didapatkan data yang akurat, hal ini diakibatkan oleh evaluasi dan dokumentasi yang tidak konsisten selama perawatan pada pasien yang mendapatkan terapi oksigen. Sebuah studi di Amerika pada beberapa pasien yang mendapatkan terapi oksigen, menyimpulkan bahwa tidak terdapat indikasi pasien yang membutuhkan terapi oksigen jangka panjang di rumah selama 2 hingga 3 bulan pasca perawatan.<sup>16</sup>

### ***Ambulatory oxygen therapy***

Terapi oksigen ambulatori adalah penggunaan terapi oksigen saat olahraga atau aktivitas. Terapi oksigen ini digunakan pada orang dengan kadar oksigen yang menurun saat olahraga atau aktivitas. Indikasi pemberian oksigen dengan metode ini yaitu pasien yang memerlukan oksigen jangka panjang misalnya pada pasien dengan penyakit-penyakit dengan kerusakan paru yang luas dan menahun seperti *cystic fibrosis*, dan *Interstitial Lung Disease*. Bukti substansial yang menunjukkan bahwa suplementasi oksige selama olahraga dapat mengurangi gejala sesak napas dan meningkatkan kinerja fisik.<sup>16</sup>

### ***Short-burst oxygen therapy***

Terapi oksigen *short-burst* terdiri dari pemberian oksigen yang singkat dan pemberiannya sebelum ataupun setelah olahraga. Terapi oksigen ini diberikan untuk meringankan sensasi sesak napas yang tidak reda dengan cara lain atau digunakan dengan kebutuhan untuk meredakan sensasi sesak napas tanpa adanya hipoksemia. Durasi pemberian oksigen yang diberikan yaitu 10-20 menit. Indikasi pemberian oksigen metode ini yaitu pada kadar oksigen normal, seperti pada pasien dengan *cluster headache* akut. Sebagian besar individu sakit kepala dapat pulih dengan pemberian oksigen.<sup>16</sup>

### **Terapi oksigen paliatif**

Pemberian oksigen ini diindikasikan untuk meringankan sensasi sesak pada penyakit lanjut maupun penyakit fase lanjut dengan gejala sesak yang menetap dan tidak dapat dihilangkan walau semua penyebab yang mungkin telah dicoba untuk diatasi. Pemberian terapi oksigen ini biasa digunakan pada penderita kanker, sakit jantung, ataupun dengan penyakit paru stadium akhir dengan kadar oksigen rendah. Pasien sesak yang tidak membaik dengan penanganan apapun. Adapun pemberian terapi oksigen ini dapat diberikan pada malam hari saja ataupun seperti metode *short-burst oxygen therapy*.<sup>3,4</sup>

### ***Device Home-Oxygen Therapy***

#### **1. Oksigen Gas Silinder**

Oksigen gas di kemas dalam sebuah tabung, yang terbuat dari baja. Kebanyakan di produksi dalam tabung dengan menggunakan aluminium yang terbuat dari serat karbon

dan lapisan epoksi untuk mengemas oksigen. Ada berbagai ukuran dari tabung. Kandungan dari gas oksigen tergantung pada ukuran dan tekanan dari tabung. Tabung dengan ukuran kecil menyediakan sekitar 5 jam oksigen dengan laju aliran secara *continous* 2 liter per menit. Tabung dengan ukuran besar dapat digunakan untuk mengisi ulang tabung yang lebih kecil melalui perangkat tertentu. Oksigen gas merupakan sumber pilihan utama untuk terapi pemberian oksigen. Untuk pemakaian yang lebih efisien, tabung gas oksigen dapat digunakan selama berbulan-bulan.<sup>11</sup>

Gambar 2. Oksigen tabung gas silinder



Gambar 3. Cylinder gas oxygen equipment

Dikutip dari kepustakaan (17)

## 2. Liquid Oxygen

Oksigen cair adalah gas pada suhu tertentu tetapi mengalir dalam bentuk cair pada suhu -240C atau kurang. Karena kira-kira satu liter oksigen cair akan menghasilkan 860liter oksigen gas, ini memberikan keuntungan untuk menyimpan jumlah yang lebih

besar daripada oksigen gas untuk volume tertentu. Sebuah reservoir yang berisi 30-40 liter oksigen cair dapat bertahan selama 8-10 hari dengan menyediakan oksigen dengan laju aliran 2 liter per menit. Setelah produksi oksigen cair disimpan dalam tanki yang sangat terisolasi dengan ukuran berbeda yang menyerupai botol termos dan memiliki *reservoir*, oksigen cair akan menghangat dan segera menguap menjadi oksigen gas. Karena isolator yang sempurna tidak tersedia, kerugian *evaporative* dapat diperkirakan hingga 0.5-1 kg oksigen cair per hari untuk setiap tanki bahkan ketika perangkat ini tidak digunakan.<sup>2</sup>

Tangki stasioner besar dapat dengan mudah digunakan untuk mengisi oksigen ke kereta dorong *portable*. Produksi oksigen cair (dan juga oksigen gas) tidak ekspansif. Namun, pasokan oksigen cair (juga oksigen gas) membutuhkan jaringan distribusi dengan kunjungan yang sering untuk mengganti tangki kosong dengan tangki penuh. Di Italia, oksigen cair sejauh ini merupakan sistem yang lebih diminati bagi penderita dengan terapi oksigen jangka panjang. Di daerah tertentu, rata-rata pemberian oksigen jangka panjang di rumah dapat diberikan hingga aliran 3-4 liter per menit selama 24 jam per hari.<sup>2</sup>



Gambar 4. *liquid oxygen equipment*

Dikutip dari kepustakaan (16)

### 3. Konsentrator Oksigen

Konsentrator oksigen di rumah dipasang dan juga dirawat secara teratur oleh perusahaan penyedia oksigen. Penggunaannya dapat diletakkan di kamar tidur ataupun di ruang yang diinginkan di rumah dengan menggunakan pipa yang disambungkan untuk mencegah resiko jatuh ataupun tersandung dari pipa yang panjang. Konsentrator oksigen dapat memberikan laju aliran hingga 4 L/menit. pada kasus pasien yang membutuhkan oksigen dengan aliran tinggi, dapat diberikan laju aliran hingga 8L/menit. Konsentrator oksigen mengemas nitrogen dari udara ruangan yang menghasilkan gas yang mengandung >90% oksigen. Konsentrasi dari 85% atau lebih ekuivalen hingga kadar oksigen 100% untuk tujuan klinis. Konsentrator oksigen telah diperkenalkan untuk penggunaan klinis di tahun tujuh puluhan pertama.<sup>2</sup>



Gambar 5. *Stationary concentrator oxygen equipment*

Dikutip dari kepustakaan (16)



Gambar 6. *Portable stationary concentrator oxygen equipment*

Dikutip dari kepustakaan (16)



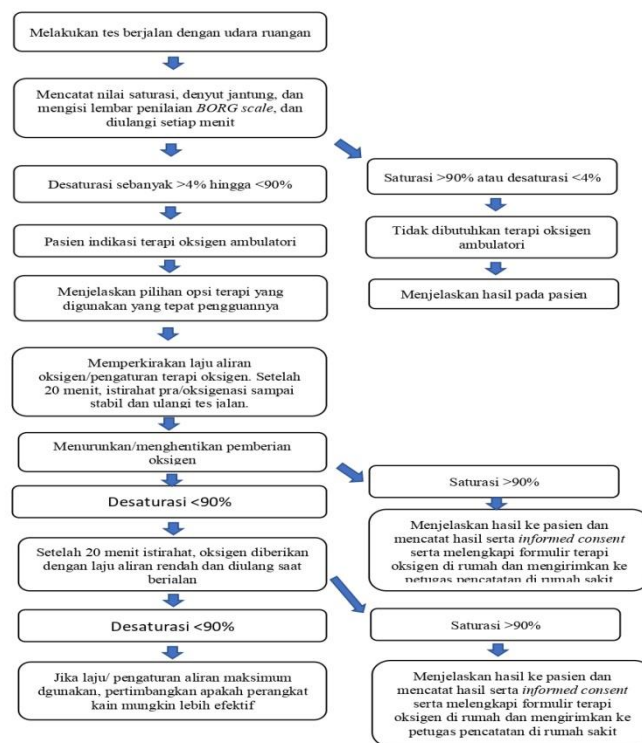
Gambar 7. Beberapa modalitas *home-oxygen therapy*

Dikutip dari kepustakaan (2)

## Monitoring dan edukasi pengguna *home-oxygen therapy*

### Monitoring Pasien

Terapi oksigen sama seperti intervensi farmakologis lainnya secara umum. Hal penting yang harus dipantau yaitu menyeimbangkan antara manfaat dan resiko. Manfaat dapat dipantau dalam 24 jam pertama, dan perbaikan gejala serta fungsional dapat dinilai dalam 3 hari pertama penggunaan *device* oksigen. Tindak lanjut dan juga penilaian respon harus sesuai dalam kurun waktu ini.



Tabel 2. Monitoring dan evaluasi penggunaan terapi oksigen

Dikutip dari kepustakaan (11)

### Edukasi Pasien Dengan *Home-Oxygen Therapy*

Hal penting yang harus disampaikan pada penderita yang mendapatkan terapi oksigen di rumah yaitu keselamatan pasien selama mendapatkan terapi oksigen. Pasien diberitahu agar menghindari tersandung dan jatuh, serta mengurangi resiko terjadinya kebakaran dengan menghindari aktivitas di sekitar api dan juga percikan api, sertamenghindari asap rokok dan juga tidak mengijinkan merokok di dalam rumah. Bagi pengguna *liquid oxygen therapy* pasien diberikan informasi agar menghindari luka bakar kulit dari kontak pada bagian buram pada konektor perangkat. Penderita juga memerlukan panduan tentang transportasi dan perjalanan yang aman dengan perangkat oksigen. Pasien dan juga pengasuh direkomendasikan menerima instruksi dan pelatihan tentang kepatuhan terhadap oksigen, termasuk penggunaan, pemeliharaan, dan juga cara mengatasi masalah-masalah yang mungkin terjadi pada *device* oksigen.<sup>2</sup>

Merokok merupakan kontraindikasi mutlak untuk terapi oksigen di rumah. Pasien direkomendasikan bahwa oksigen memberikan manfaat klinis yang terbatas bagi mereka yang terus merokok. Merokok dalam hal ini termasuk rokok elektrik atau *vape*. Berdasarkan laporan kecelakaan luka bakar pada perokok elektrik yang menerima terapi oksigen di rumah. Pertimbangan mengenai *device* oksigen yang digunakan sesuai dengan kebutuhan fisik, fisiologis, dan gaya hidup/mobilitas pasien. Dukungan klinis untuk pemantauan dirumah dapat dilakukan oleh perawat atau terapis. Berdasarkan beberapa sumber menjelaskan bahwa disarankan untuk membawa perangkat portabel mereka pada kunjungan perawatan rawat jalan untuk memantau kemajuan ataupun efektivitas terapi oksigen di rumah.<sup>2</sup>

## RINGKASAN

1. Pasien-pasien dengan indikasi pemberian terapi oksigen jangka panjang saat ini dapat dilakukan di rumah sesuai dengan indikasi dan manfaat dari pemberian oksigen jangka panjang.
2. Durasi dan laju pemberian pemberian terapi oksigen sesuai dengan indikasi dan juga modalitas peralatan yang digunakan sesuai dengan kebutuhan dan mobilitas pasien.
3. Penggunaan terapi oksigen di rumah juga harus memperhatikan resiko-resiko yang dapat terjadi terhadap aspek penggunaan, seperti resiko kebakaran, cara penggunaan dan pemeliharaan *device* oksigen.
4. Penderita dianjurkan untuk berhenti merokok selama pemberian terapi oksigen jangka panjang.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Pdpi 2003. Terapi oksigen pada ppok.
2. Jacobs, Susan S. Jerry A. Krishnan. David J. Ledere, dkk. *Home oxygen therapy for adults with Chronic Lung Disease*. An Official American Thoracic Society Clinical Practice Guideline. American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine Volume 202 Number 10 | November 15 2020. p. 121-137.
3. Pierson DJ. Pathophysiology and Clinical Effects of Chronic Hypoxia. *Respiratory Care*. 2000;45 (1): p. 39-46.
4. Widiyanto B, Yasmin LS. Terapi Oksigen terhadap Perubahan Saturasi Oksigen melalui Pemeriksaan Oksimetri pada Pasien Infark Miokard Akut (IM-A). *Prosiding Konferensi Nasional II PPNI Jawa Tengah*. 2014; 1(1): 138-43



5. Mangku G, Senapathi TGE. Buku Ajar Ilmu Anestesia dan Reanimasi. Edisi II. Jakarta. Indeks 2017.
6. Butterworth JF, Mackey DC, Wasnick JD. Morgan & Mikhail's Clinical Anesthesiology. Edisi V. New York. McGraw-Hill Companies. 2013.
7. Fishman AP, Elias JA, Fishman JA, Grippi MA, Senior RM, Pack AI. Fishman's Pulmonary Diseases and Disorders. Edisi IV. New York. McGraw-Hill Companies. 2008.
8. Uyainah, Anna Z.N. Kegawatdaruratan Medik di Bidang Ilmu Penyakit Dalam. Bab 22: Terapi Oksigen. Hal: 161-5.
9. Sculley, Jennifer A. Susan J. Corbridge. Valentine Prieto-Centurion et all. Home oxygen therapy for patients with COPD: Time for a Reboot. Respiratory Care. December, 2019. Vol 64 No. 12. p. 1574-1585
10. Petty, Thomas L., M.D. Home Oxygen Therapy. Webb-Waring Institute, Denver, Colorado. Mayo Clin Proc 62:841, 1987. Vol 62, p. 841-47.
11. Hardinge, Maxine. Joe Annandale. Simon Bourne et all. British Thoracic Society guidelines for home oxygen use in adults. Hardinge M, et al. Thorax 2015;70:i1-i43. DOI:10.1136/thoraxjnl-2015-206865. p. 1-27.
12. Giordano, Sam P. *Home oxygen therapy devices: Providing the Prescription. Respiratory Care*, February, 2019 Vol. 64 No. 2. DOI: 10.4187/respcare.06850. Carrollton, Texas. p. 230-2.
13. American Thoracic Society. *Pulse Oximetry*. Am J Respir Crit Care Med Vol. 184, P1, 2011. Online Version Updated March 2021. Available from: [www.thoracic.org](http://www.thoracic.org)
14. Gauthier, Amelie. Sarah Bernard. Emmanuelle Bernard et all. *Adherence to long-term oxygen therapy in patients with chronic obstructive pulmonary disease*. Chronic Respiratory Disease Volume 16: 1-9. 2018. DOI: 10.1177/1479972318767724. Universite' Laval, 2725 chemin Sainte-Foy, Quebec G1V 4G5, Canada. p. 1-9.
15. Kacmarek, Robert M. Delivery System for Long-term Oxygen Therapy. Respiratory care, January 2000 Vol. 45 No.1. p. 84-95.
16. Lacasse, Yves. Ai-Yui M Tan. Francois Maltais, and Jerry A. Krishnan. Home oxygen in chronic obstructive Pulmonary Disease. American Journal of respiratory and critical care medicine volume 197 No. 10. p. 1254-60.
17. Robert W McCoy RRT FAARC. *Options for Home Oxygen Therapy Equipment: Storage and Metering of Oxygen in the Home*. Respiratory Care January 2013 VOL 58 NO. 1. p.65-85.
18. Shebl, Eman. Pranav Modi and Terry D. Cates. *Home oxygen therapy*. ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK532994. July, 9<sup>th</sup> 2021.