



**UNIVERSITAS INDONESIA**

**PENGARUH LATIHAN OTOT PERNAPASAN  
TERHADAP EKSPANSI DADA DAN PARU  
PADA PASIEN PPOK DI R.S. H. ADAM MALIK MEDAN**

**TESIS**

**Oleh**

**ROSINA Br TARIGAN**

**0606027291**

**PROGRAM PASCA SARJANA FAKULTAS ILMU KEPERAWATAN  
UNIVERSITAS INDONESIA  
DEPOK, 2008**



UNIVERSITAS INDONESIA

**PENGARUH LATIHAN OTOT PERNAPASAN  
TERHADAP EKSPANSI DADA DAN PARU  
PADA PASIEN PPOK DI RS H. ADAM MALIK MEDAN**

TESIS

Diajukan sebagai persyaratan untuk memperoleh Gelar Magister Ilmu Keperawatan  
Kekhususan Keperawatan Medikal Bedah

Oleh

**Rosina Br Tarigan**

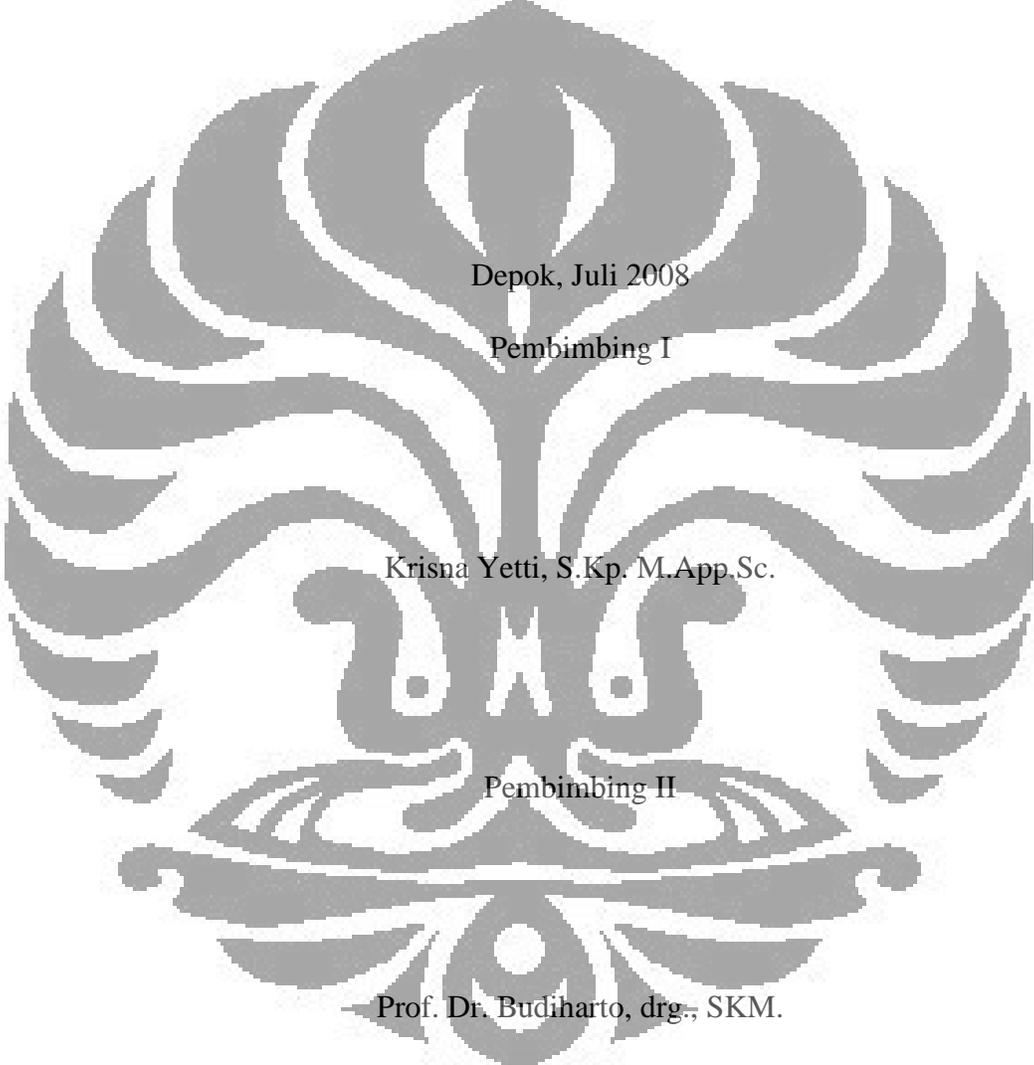
**0606027291**

**PROGRAM PASCA SARJANA FAKULTAS ILMU KEPERAWATAN  
UNIVERSITAS INDONESIA  
DEPOK, 2008**

i

## PERNYATAAN PERSETUJUAN

Tesis ini telah disetujui, diperiksa dan dipertahankan di hadapan tim penguji tesis Program Pasca Sarjana Fakultas Ilmu Keperawatan Universitas Indonesia.



Depok, Juli 2008

Pembimbing I

Krisna Yetti, S.Kp. M.App.Sc.

Pembimbing II

Prof. Dr. Budiharto, drg., SKM.

## PANITIA SIDANG TESIS

Depok, 14 Juli 2008

Ketua,

Krisna Yetti, S.Kp. M.App.Sc.

Anggota,

Prof. DR. Budiharto, drg. SKM.

Anggota,

Sri Purwaningsih, S.Kp. M.Kes.

Anggota,

Masfuri, S.Kp. M.N.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat kasih dan karunia yang melimpah, sehingga penulisan tesis dengan judul "Pengaruh Latihan Otot Pernapasan Terhadap Ekspansi Dada Dan Paru Pada Klien PPOK Di Rumah Sakit H. Adam Malik Medan" dapat diselesaikan. Tesis ini ditulis terkait dengan persyaratan untuk memperoleh gelar Magister Keperawatan Medikal Bedah pada Program Pasca Sarjana Fakultas Ilmu Keperawatan Universitas Indonesia.

Penulisan tesis ini mendapatkan bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, untuk itu pada kesempatan ini dengan tulus peneliti ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Dewi Irawaty, MA., Ph.D selaku Dekan Fakultas Ilmu Keperawatan Universitas Indonesia yang telah memfasilitasi terlaksananya pendidikan sehingga tesis ini dapat diselesaikan.
2. Ibu Krisna Yetti, SKp, M.App.Sc selaku Ketua Program Pasca Sarjana Fakultas Ilmu Keperawatan Universitas Indonesia dan Koordinator Mata Ajar Tesis serta sebagai pembimbing I yang telah memberikan bimbingan dengan penuh perhatian dan cermat, sehingga tesis ini diselesaikan dengan baik.
3. Bapak Prof. Dr. Budiharto, drg., SKM selaku pembimbing II yang telah memberikan arahan dan bimbingan sehingga tesis ini terwujud.

4. Seluruh Dosen pada Program Pasca Sarjana Fakultas Ilmu Keperawatan Universitas Indonesia beserta staf yang telah membantu selama proses pendidikan.
5. Direktur RSUP H. Adam Malik Medan yang telah memberikan kesempatan dan dukungan untuk melakukan penelitian di RSUP H. Adam Malik Medan.
6. Rekan-Rekan mahasiswa Program Pasca Sarjana Fakultas Ilmu Keperawatan Universitas Indonesia khususnya mahasiswa Keperawatan Medikal Bedah yang telah banyak memberikan bantuan dan dukungan.
7. Suamiku tercinta “Pilemon Barus” yang dengan panjang sabar dan bijaksana, setia serta selalu memberikan motivasi yang tiada ternilai dengan kata-kata.
8. Seluruh keluarga yang mencintai dan menyayangiku yang telah memberikan doa restu dan dukungan di sepanjang kehidupanku dan selama menjalani pendidikan di Program Pasca Sarjana ini.

Semoga segala bantuan, kebaikan dan dukungan yang telah diberikan kepada peneliti mendapatkan berkat melimpah dari Tuhan Yang Maha Pengasih.

Penulis menyadari bahwa tesis ini masih membutuhkan kritik dan saran untuk kesempurnaan. Sehingga dapat memberikan manfaat untuk keperawatan sistem pernapasan.

Depok, Juli 2008

Penulis

## DAFTAR ISI

|  | Halaman   |
|--|-----------|
| HALAMAN JUDUL.....   | i         |
| LEMBAR PERSETUJUAN.....  | ii        |
| PANITIA SIDANG TESIS.....  | iii       |
| ABSTRAK.....   | iv        |
| KATA PENGANTAR.....  | vi        |
| DAFTAR ISI.....  | viii      |
| DAFTAR TABEL.....  | x         |
| DAFTAR SKEMA.....  | xi        |
| DAFTAR GAMBAR.....   | xiii      |
| DAFTAR LAMPIRAN.....   | xiv       |
| <b>BA I : PENDAHULUAN.....</b>   | <b>1</b>  |
| A. Latar Belakang.....   | 1         |
| B. Rumusan Masalah.....  | 9         |
| C. Tujuan Penelitian.....  | 9         |
| D. Manfaat Penelitian.....   | 10        |
| <b>BAB II : TINJAUAN PUSTAKA.....</b>  | <b>12</b> |
| A. Anatomi Pernapasan.....   | 12        |
| B. Fisiologi Pernapasan.....   | 20        |
| C. Penyakit Paru Obstruksi Kronik (PPOK).....  | 24        |
| D. Penatalaksanaan PPOK.....   | 30        |
| <b>BAB III : KERANGKA KONSEP, HIPOTESIS DAN DEFENISI<br/>OPERASIONAL PENELITIAN.....</b> | <b>38</b> |
| A. Kerangka Konsep.....  | 38        |
| B. Hipotesis.....  | 40        |

|   |           |
|---|-----------|
| C. Definisi Operasional .....               | 41        |
| <b>BAB IV : METODOLOGI PENELITIAN .....</b> | <b>43</b> |
| A. Disain Penelitian .....                  | 43        |
| B. Tempat Penelitian .....                  | 45        |
| C. Populasi Dan Sampel .....                | 46        |
| D. Waktu Penelitian .....                   | 47        |
| E. Etika Penelitian .....                   | 47        |
| F. Alat Pengumpulan Data .....              | 49        |
| G. Prosedur Pengumpulan Data .....          | 49        |
| H. Analisis Data .....                      | 52        |
| <b>BAB V : HASIL PENELITIAN .....</b>       | <b>54</b> |
| A. Analisis Univariat .....                 | 54        |
| B. Analisis Bivariat .....                  | 62        |
| <b>BAB VI : PEMBAHASAN .....</b>            | <b>74</b> |
| A. Hasil Penelitian .....                   | 74        |
| B. Keterbatasan Penelitian .....            | 92        |
| C. Implikasi .....                          | 94        |
| <b>BAB VII : KESIMPULAN DAN SARAN .....</b> | <b>95</b> |
| A. Kesimpulan .....                         | 95        |
| B. Saran .....                              | 96        |

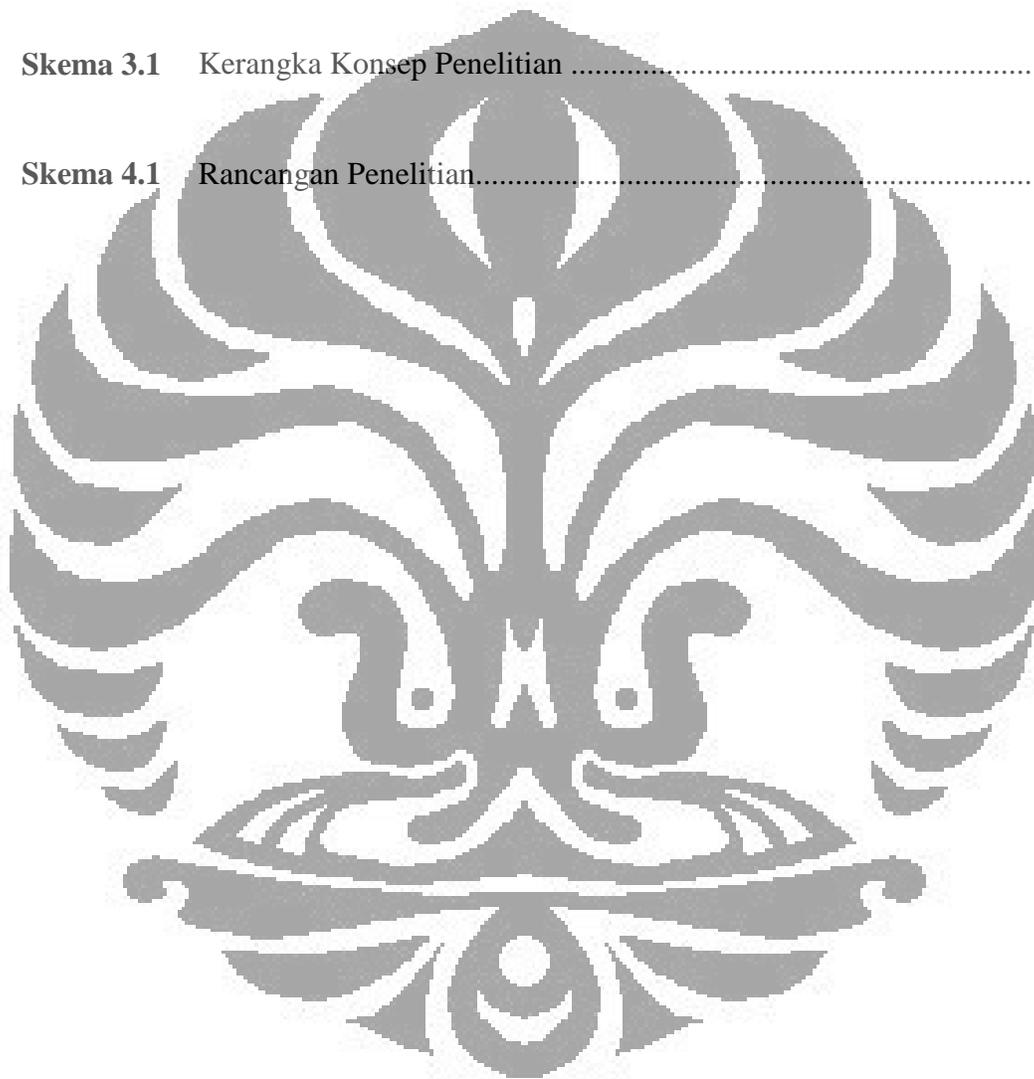
## DAFTAR TABEL

|   | Halaman. |
|---|----------|
| <b>Tabel 2.1</b> Volume Paru-Paru Normal .....  | 22       |
| <b>Tabel 2.2</b> Klasifikasi PPOK .....   | 25       |
| <b>Tabel 3.1</b> Definisi Konseptual dan Operasional Variabel Penelitian .....  | 41       |
| <b>Tabel 5.1</b> Distribusi Responden Berdasarkan Umur Di Rumah Sakit H. Adam Malik Medan April-Mei 2008 .....  | 55       |
| <b>Tabel 5.2</b> Distribusi Responden Berdasarkan IMT Di Rumahsakit H. Adam Malik Medan April-Mei 2008 .....  | 56       |
| <b>Tabel 5.3</b> Distribusi Responden Berdasarkan Jumlah Konsumsi Rokok Di Rumah Sakit H. Adam Malik Medan April-Mei 2008 .....   | 57       |
| <b>Tabel 5.4</b> Distribusi Responden Berdasarkan FEV <sub>1</sub> Sebelum Intervensi Di Rumah Sakti H. Adam Malik Medan April-Mei 2008 .....                                   | 58       |
| <b>Tabel 5.5</b> Distribusi Responden Berdasarkan FEV <sub>1</sub> Sesudah Intervensi Di Rumah Sakti H. Adam Malik Medan April-Mei 2008 .....                                   | 59       |
| <b>Tabel 5.6</b> Distribusi Responden Berdasarkan Pertambahan Lingkaran Dada Saat Inspirasi Maksimal Sebelum Intervensi Di Rumah Sakit H. Adam Malik Medan April-Mei 2008 ..... | 60       |
| <b>Tabel 5.7</b> Distribusi Responden Berdasarkan Pertambahan Lingkaran Dada ....   | 61       |

|                   |   |    |
|-------------------|---|----|
| <b>Tabel 5.8</b>  | Saat Inspirasi Maksimal Sesudah Intervensi Di Rumah Sakit H. Adam Malik Medan April-Mei 2008 .....  | 64 |
| <b>Tabel 5.9</b>  | Analisis Kesetaraan Umur, IMT Dan Jumlah Konsumsi Rokok Responden Di Rumah Sakit H. Adam Malik Medah April-Mei 2008.....  | 66 |
| <b>Tabel 5.10</b> | Analisis FEV1 Sebelum Dan Sesudah Intervensi Pada Responden kelompok Intervensi Dan Kontrol Di Rumah Sakit H. Adam Malik Medan April-Mei 2008 .....   | 67 |
| <b>Tabel 5.11</b> | Analisis Pertambahan Lingkaran Dada Saat Inspirasi Maksimal Sebelum Dan Sesudah Intervensi Pada Responden Kelompok Intervensi Dan Kontrol Di Rumah Sakti H. Adam Malik Medan April-Mei 2008 ..... | 68 |
| <b>Tabel 5.12</b> | Analisis Skor FEV1 Pada Responden Kelompok Intervensi Dan Kontrol Di Rumah Sakit H. Adam Malik Medan April-Mei 2008 .....   | 69 |
| <b>Tabel 5.13</b> | Analisis Skor Pertambahan Lingkaran Dada Saat Inspirasi Maksimal Pada Responden Kelompok Intervensi Dan Kontrol Di Rumah Sakit H. Adam Malik Medan April-Mei 2008 .....                           | 71 |
| <b>Tabel 5.14</b> | Skor Pengaruh Umur, IMT Dan Jumlah Konsumsi Rokok Terhadap FEV <sub>1</sub> Pada Kelompok Intervensi Sesudah Dilakukan Latihan Otot Pernapasan Di Rumah Sakit H. Adam Malik Medan April-Mei 2008  | 72 |

## DAFTAR SKEMA

|   | Halaman. |
|---|----------|
| <b>Skema 2.1</b> Kerangka Teori PPOK .....        | 37       |
| <b>Skema 3.1</b> Kerangka Konsep Penelitian ..... | 39       |
| <b>Skema 4.1</b> Rancangan Penelitian.....        | 43       |



## DAFTAR GAMBAR

|  | Halaman. |
|--|----------|
| <b>Gambar 2.1</b> Gambar 2.1 Sistem Pernapasan .....   | 17       |
| <b>Gambar 2.2</b> Otot Pernapasan Pada Mekanisme Pernapasan Aktif .....  | 19       |
| <b>Gambar 2.3</b> Alveoli Pada Penderita Empisema Dan Alveoli Yang Normal .....  | 27       |
| <b>Gambar 2.4</b> Bronkus Normal Dan Bronkus Pada Penderita Bronkitis .....  | 28       |
| <b>Gambar 2.5</b> Gerakan Bahu Dan Lengan .....  | 32       |
| <b>Gambar 2.6</b> Pursed-Lip Breathing.<br>A. Inspirasi Melalui Hidung.<br>B. Ekspirasi Melalui Mulut, Dengan Bibir Berbentuk Seperti<br>Bersiul ..... | 33       |
| <b>Gambar 2.7</b> Pergerakan Diaphragma Saat Pernapasan Diaphragma .....   | 34       |
| <b>Gambar 2.8</b> Insentif Spirometri .....  | 36       |

## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1.** Lembar Persetujuan Penelitian
- Lampiran 2.** Format Pengkajian Karakteristik Responden
- Lampiran 3.** Prosedur Melakukan Latihan Bahu Dan Lengan
- Lampiran 4.** Prosedur Menggunakan Spirometri
- Lampiran 5.** Prosedur Napas Dalam
- Lampiran 6.** Persetujuan Uji Etik
- Lampiran 7.** Keterangan Lolos Uji Etik
- Lampiran 8.** Permohonan Izin Penelitian
- Lampiran 9.** Surat Izin Penelitian

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Penyakit paru obstruksi kronik (PPOK) adalah penyakit yang ditandai oleh keterbatasan aliran udara di dalam saluran napas yang tidak sepenuhnya dapat dipulihkan dan bersifat progresif. PPOK merupakan proses inflamasi paru akibat dari pajanan gas berbahaya, seperti: asap rokok, polusi dari pembakaran serta partikel gas berbahaya. Proses inflamasi paru tersebut menimbulkan gangguan sistemik, (Wikipedia Indonesia, 2001). Gangguan pada sistem pernapasan yang di alami oleh pasien PPOK merupakan sumbatan jalan napas oleh karena penumpukan sekret, edema dan pembengkakan dari lumen bagian dalam, bronkospasme (kontraksi otot polos bronkus), dan kerusakan jaringan paru sehingga aliran udara tertahan (Lewis, Heitkemper, Dirksen, 2000).

Patologi paru pada PPOK yang berat menunjukkan inflamasi di seluruh sel. Neutrofil pada dinding bronkus bertambah banyak menyebabkan edema dan penyempitan jalan napas. Edema dan penyempitan jalan napas ini menghambat aliran udara masuk dan keluar paru. Kondisi ini mengakibatkan meningkatnya frekuensi pernapasan sehingga menimbulkan kelelahan bagi pasien PPOK (Saetta, 2001). Pada emfisema terjadi

penurunan elastisitas pengempasan paru sehingga mengakibatkan penurunan kekuatan untuk mengosongkan paru (Black & Hawks, 2005; Timby, 1999).

Pada saat pernapasan tenang, pasien dengan PPOK ringan sampai berat menunjukkan peningkatan jumlah pernapasan dengan tidal volume dan volume ekspirasi normal. Kejadian ini terjadi pada saat kondisi stabil dan status kesehatan yang baik (Loveridge, 1984; Tobin, 1983a; Tobin, 1983b, dalam Hoeman, 1996). Selama eksaserbasi dan/atau selama episode gagal napas, frekuensi pernapasan meningkat dan tidal volume berkurang, menyebabkan pernapasan cepat dan dangkal yang disebut dispnu (Cohen, 1982; Gallagher, 1985 dalam Hoeman, 1996).

Peningkatan ritme pernapasan dengan ekspirasi memanjang sebagai kompensasi terhadap dispnu. Pada keadaan dispnu otot aksesori pernapasan pada leher dan dada bagian atas ikut digunakan secara berlebihan untuk meningkatkan pergerakan dinding dada. Otot-otot ini tidak dapat digunakan untuk jangka panjang sehingga akibatnya pasien akan mengalami kelelahan (Lewis, 2000; Black, 2005). "Pada PPOK tahap lanjut terjadi perubahan jantung kanan, otot-otot pernapasan, dan otot-otot rangka mengalami kakeksia" (Saetta, 2001).

Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) memperkirakan bahwa menjelang tahun 2020 prevalensi PPOK akan meningkat. Sebagai penyebab penyakit tersering PPOK akan meningkat urutannya, dari urutan ke duabelas menjadi ke lima. Selanjutnya WHO memperkirakan PPOK menjadi penyebab kematian ke tiga di dunia yang sebelumnya

berada pada peringkat ke enam, (Sudoyo, 2007). Di Amerika di instalasi gawat darurat kasus PPOK sebagai penyebab kematian menduduki peringkat ke empat setelah penyakit jantung, kanker dan penyakit serebrovaskular. (*American Lung Association, 2004 dalam Brunner's & Suddarth, 2007*).

Penyebab inflamasi pada saluran napas pada pasien PPOK antara lain adalah asap rokok. Di Indonesia kecenderungan merokok semakin berkembang, jumlah remaja dan perempuan perokok meningkat karena tuntutan gaya hidup. "Rokok dapat menyebabkan reaksi inflamasi pada trakeobronkial" (Saetta, 2001). Indonesia berada di peringkat ketiga sebagai negara yang rawan terdampak PPOK. Saat ini sekitar 4,8 juta warga Indonesia terkena PPOK. Jumlah perokok di Indonesia mencapai 32 persen dari total jumlah penduduk sekitar 220 juta jiwa. Persentase ini menempatkan Indonesia di tempat kedua di bawah Hongkong yang memiliki 35 persen jumlah perokok dari total penduduk. Sekitar 85-90 persen pasien PPOK adalah perokok. (*Wikipedia Indonesia, 2001*). Pada penelitian faktor risiko penyebab pasien PPOK dirawat di rumah sakit ditemukan hasil bahwa merokok sebagai penyebab dengan OR 0,03, P 0,002, (Gracia-Aymerich, 2001).

PPOK merupakan penyakit bersifat ireversibel. Namun dengan penanganan dan perawatan yang tepat progresivitas dapat dikontrol dan diperlambat. Dengan demikian pasien PPOK dapat menikmati sisa hidup dengan kualitas yang baik (*COPD International, 2007*). Terkait dengan hal ini diperlukan pemeliharaan kesehatan.

Pemeliharaan kesehatan berfungsi untuk memaksimalkan kondisi kesehatan dan mencegah perburukan kesehatan pasien.

Penanganan PPOK di rumah diberikan bronkodilator, sedangkan bagi pasien yang dirawat di rumah sakit diberikan obat-obatan bronkodilator, steroid, antibiotik, dan teofilin. Obat-obat tambahan lainnya seperti: mukolitik, antioksidan, immunoregulator, antitusif dan narkotik. Pada pasien yang mengalami emfisema di usia muda diberikan  $\alpha$  antitripsin. Pada kondisi eksaserbasi diberikan bantuan pernapasan dengan ventilator mekanik invasif. Dan yang paling penting pasien juga diharuskan berhenti merokok. (Sudoyo, 2007).

Sebagai perawat profesional dibutuhkan kemampuan berespon terhadap kebutuhan pasien, dengan melakukan tindakan keperawatan: promotif, preventif, kuratif, rehabilitatif (Craven & Hirnle, 2008). Dalam melakukan tugasnya perawat berkolaborasi dengan tim kesehatan lainnya dan melakukan tindakan keperawatan mandiri. Salah satu tindakan mandiri perawat dalam merawat pasien PPOK adalah melakukan intervensi latihan pernapasan. Latihan pernapasan ini bertujuan mengatasi masalah gangguan pola napas dan pertukaran gas ( $O_2$  dan  $CO_2$ ).

Menurut (Lewis, 2000; Black, 2005) penanganan PPOK dapat diberikan latihan pernapasan. Latihan pernapasan dapat membantu pasien selama istirahat dan melakukan aktifitas (contohnya: berjalan, menaiki tangga, mengangkat bagi pasien dengan manifestasi ringan). Untuk memaksimalkan fungsi paru dilakukan latihan napas dalam

yaitu: *pursed-lip breathing (PLB)* dan *abdominal-diafrahmatic breathing*. *PLB* menurunkan volume ekspirasi akhir, frekuensi pernapasan, dan waktu ekspirasi (Bianchi, 2004; Mangunegoro, 2001).

*Diafrahmatic breathing* dapat meningkatkan pergerakan dinding dada dan distribusi ventilasi, menurunkan energi untuk bernapas, mengurangi pergerakan otot interkostal dan dispneu, dan meningkatkan aktifitas latihan (American Thorax Society, 2004). Diafrahma membatasi rongga torak dan abdomen, bentuknya menyerupai kubah dengan puncaknya berada di bawah paru. Saat tarik napas diafrahma berkontraksi ke bawah, menambah besar ruang rongga torak. Pertambahan ruang rongga torak menyebabkan tekanan pada rongga torak lebih rendah dari ruang atmosfer dan udara masuk ke dalam paru.

Latihan napas dalam dilakukan dengan menggunakan insentif spirometri. Insentif spirometri adalah suatu alat yang memiliki indikator jumlah volume udara yang dihirup dan di keluarkan. Cara penggunaannya adalah dengan meniup melalui pipa yang menempel pada insentif spirometri. Dengan menggunakan insentif spirometri saat latihan napas, pasien dapat melihat kemajuan hasil latihan napas yang dia lakukan. Hal ini akan memotivasi pasien agar melakukan napas dalam dengan teknik yang benar. Dengan demikian dapat memaksimalkan pengembangan paru dan mencegah atau mengurangi kejadian atelektasis. Model insentif spirometer bervariasi tetapi semua memiliki indikator yang memungkinkan mengobservasi seberapa dalam pasien bernapas

(Brunner's & Suddarth, 2007). Sejauh ini belum ada ditemukan hasil penelitian tentang pasien PPOK melakukan napas dalam menggunakan insentif spirometri.

Karakter pasien dengan PPOK adalah bernapas seperti meniup, pergerakan otot-otot bantu pernapasan, duduk dengan posisi menopang diatas bahu. Penggunaan otot bantu pernapasan pada leher dan dada bagian atas secara berlebihan dengan tujuan untuk meningkatkan pergerakan dinding dada. Otot-otot ini tidak dapat digunakan untuk jangka panjang sehingga akibatnya pasien akan mengalami kelelahan (Lewis, 2000; Black, 2005).

Weiner & McConnel (2005) mengatakan pasien PPOK mengalami kelemahan inspirasi dan ekspirasi akibat hiperinflasi. Hiperinflasi menambah beban elastisitas dan otot pernapasan membutuhkan oksigen lebih banyak untuk bernapas. Dengan melakukan latihan otot inspirasi pasien PPOK dapat mengurangi dispnu saat aktifitas, meningkatkan toleransi beraktifitas, kemampuan berjalan dan kualitas hidup. Latihan pada kedua otot inspirasi dan ekspirasi dapat meningkatkan kekuatan dan daya tahan.

Selama pasien berbaring di tempat tidur dengan penurunan aktifitas sehari-hari menyebabkan penurunan fungsi otot skeletal, kekuatan otot, diameter serat otot (Mangunnegoro, dkk., 2001). Disamping itu akibat hiperinflasi paru meningkatkan beban metabolik otot pernapasan. Hal ini terjadi akibat dari kelebihan beban otot dan adaptasi pernapasan (Orozco,2003) Akibat selanjutnya pasien mengalami kakeksia, kekurangan berat badan tingkat ringan hingga berat. Almsier (2007) mengatakan

kategori kurus tingkat ringan dengan batas ambang indeks massa tubuh 17,0-18,5 dan kurus tingkat berat dengan indeks massa tubuh <17,0.

Penurunan fungsi otot ini dapat diatasi dengan melakukan latihan otot pernapasan. Latihan otot pernapasan ini bertujuan untuk merelaksasi otot pernapasan, meminimalkan atropi otot, memfasilitasi koordinasi kontraksi dinding abdominal dan torakal serta meningkatkan fungsi ventilasi dan non ventilasi dari otot pernapasan. Latihan otot pernapasan dapat dimaksimalkan dengan melibatkan gerakan otot bahu dan lengan. Gerakan ini dapat dilakukan diatas tempat tidur dengan posisi semi fowler atau duduk. (Brunner's & Suddarth, 2008). Hasil penelitian (Alison, 2004) menemukan rata-rata peningkatan volume paru akhir ekspirasi saat latihan lengan pada pasien kistik fibrosis sedang dan berat berbeda signifikan dengan rata-rata penurunan volume paru akhir ekspirasi pada kelompok kontrol (kelompok kistik fibrosis sedang vs kelompok kontrol: 0,318 dan -0,314 L,  $p<0,05$ ; kelompok kistik fibrosis berat vs kelompok kontrol: 0,346 dan -0,134 L,  $p<0,05$ ).

Observasi Di Rumah Sakit H. Adam Malik Medan menunjukkan adanya perbedaan penatalaksanaan pasien PPOK dengan teori. Perbedaan yang diamati adalah latihan otot pernapasan terhadap pasien di poliklinik paru belum dilakukan. Tidak ditemukan panduan pelaksanaan latihan otot pernapasan yang sesuai teori. Kemungkinan hal ini diakibatkan oleh kesadaran perawat akan masalah gangguan pertukaran gas  $O_2$  dan  $CO_2$  dan penanganannya dengan latihan pernapasan ini masih kurang. Oleh karena itu peneliti ingin melakukan latihan otot pernapasan dengan memodifikasi melakukan

latihan pernapasan *pursed-lip breathing* dan *diafrahmatic breathing* dengan *incentive spirometri* serta dengan melakukan latihan otot bahu dan lengan.

Kondisi penyakit PPOK yang kronik dan progresif memerlukan penatalaksanaan pemeliharaan kesehatan untuk mengoptimalkan kualitas hidup pasien. Jika pasien telah mampu melakukan latihan otot pernapasan yang benar secara mandiri, maka pasien dapat melakukannya dirumah setelah pulang dari rumah sakit. Dalam intervensi keperawatan latihan otot pernapasan merupakan tanggung jawab perawat dalam rangka peningkatan status kesehatan dengan mengajarkan teknik latihan otot pernapasan yang benar berdasarkan fakta. Sehingga perlu melakukan penelitian tentang pengaruh latihan otot pernapasan terhadap ekspansi dada dan paru.

## **B. Masalah Penelitian**

Telah diketahui bahwa dengan melakukan gerakan otot bahu dan lengan akan melibatkan gerakan otot-otot pernafasan seperti: otot trapezius, intercostalis, dan pectoralis mayor dan minor, otot diafragma dan pengembangan alveoli. Sehingga dapat memfasilitasi ekspansi dada dan paru lebih maksimal. Penilaian pengaruh latihan otot pernapasan terhadap pengembangan dada dan paru akan dievaluasi dengan perubahan arus puncak ekspirasi detik pertama ( $APE_1$ ), dan penambahan lingkaran dada saat inspirasi maksimal

## 1. Masalah Penelitian

Masalah keperawatan ”gangguan pernapasan (pertukaran  $O_2$  dan  $CO_2$ )” pada PPOK dapat ditanggulangi dengan latihan otot pernapasan. Di Rumah Sakit H. Adam Malik Medan selama ini belum dilakukan penelitian tentang latihan otot pernapasan dan belum melakukan program latihan yang terstruktur, dan tidak ditemukan protap latihan otot pernapasan yang diterapkan dalam penatalaksanaan pasien PPOK.

## 2. Pertanyaan Penelitian

Dengan demikian maka dapat dirumuskan pertanyaan dari penelitian ini yaitu: apakah ada pengaruh latihan otot pernafasan terhadap arus puncak ekspirasi detik pertama ( $APE_1$ ) dan penambahan lingkaran dada saat inspirasi maksimal dada pada pasien PPOK yang di rawat inap dan pengaruh umur, perilaku merokok dan IMT terhadap ekspansi dada dan paru pada pasien PPOK yang dirawat jalan.

## C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan umum adalah untuk menjelaskan pengaruh latihan otot pernafasan terhadap ekspansi dada dan paru pada pasien PPOK.
2. Tujuan khusus adalah untuk menjelaskan:
  - a. Karakteristik pasien PPOK (umur, indeks massa tubuh, jumlah konsumsi rokok).

- b. Arus puncak ekspirasi detik pertama  $APE_1$  prediksi sebelum dan sesudah latihan otot pernapasan.
- c. Lingkaran dada saat inspirasi maksimal sebelum dan sesudah latihan otot pernapasan.
- d. Pengaruh umur terhadap ekspirasi paksa detik pertama  $APE_1$  prediksi dan lingkaran dada saat inspirasi maksimal, sebelum dan sesudah latihan otot pernapasan.
- e. Pengaruh perilaku merokok terhadap volume akhir ekspirasi paru dan lingkaran dada saat inspirasi maksimal sebelum dan sesudah latihan otot pernapasan.
- f. Pengaruh IMT terhadap ekspirasi paksa detik pertama  $APE_1$  prediksi dan lingkaran dada saat inspirasi maksimal sebelum dan sesudah latihan otot pernapasan.

#### **D. Manfaat Penelitian**

Hasil penelitian ini diharapkan memberikan kontribusi yang bermanfaat secara aplikatif di tatanan klinik dan keilmuan profesi keperawatan.

##### **1. Manfaat Aplikatif.**

- a. Memberikan bukti empiris tentang pengaruh latihan otot-otot pernafasan dalam mengatasi masalah pernapasan pada pasien PPOK.

- b. Membantu perawat dalam mengidentifikasi tindakan keperawatan yang efektif untuk diaplikasikan dengan tujuan mengatasi masalah pernapasan pada pasien PPOK.
- c. Membantu perawat dalam pencegahan komplikasi lanjut pada saluran pernafasan akibat gangguan pernapasan yang terjadi pada pasien PPOK.
- d. Membantu perawat meningkatkan kualitas pekerjaannya dalam merawat pasien PPOK.

## 2. **Manfaat Keilmuan.**

- a. Hasil penelitian ini akan memberikan kontribusi terhadap pengembangan profesionalisme asuhan keperawatan, khususnya dalam keperawatan pasien dengan gangguan sistem pernapasan.
- b. Hasil penelitian ini memberikan landasan upaya yang inovatif bagi pengembangan keperawatan sistem pernapasan.
- c. Hasil penelitian ini merupakan masukan bagi profesi keperawatan sebagai dasar pertimbangan dalam menetapkan kebijakan keperawatan dan menetapkan asuhan dan standar praktek keperawatan sistem pernapasan.

## BAB II

### TINJAUAN KEPUSTAKAAN

Pada bab ini diuraikan konsep teori tentang anatomi pernapasan, fisiologi pernapasan, penyakit PPOK, latihan otot pernapasan: *pursed-lip breathing*, *diafragma breathing* dan insentif spirometri. Konsep teori diperlukan sebagai dasar untuk memahami tentang penelitian yang dilakukan.

#### **A. Anatomi Pernapasan**

Sistem pernapasan secara garis besar dibagi menjadi dua bagian yaitu saluran pernapasan atas dan bawah. Kedua saluran tersebut bertanggung jawab dalam proses ventilasi (pergerakan udara masuk dan keluar dari saluran pernapasan). Saluran pernapasan bagian atas menghangatkan dan menyaring udara yang di hirup. Selanjutnya saluran pernapasan bagian bawah (paru) merupakan tempat pertukaran gas. Pertukaran gas di paru adalah oksigen masuk ke dalam jaringan melalui aliran darah dan melepaskan karbon dioksida saat ekspirasi. Sistem pernapasan bekerja sama dengan sistem kardiovaskular. Sistem pernapasan bertanggung jawab dalam ventilasi dan difusi. Sedangkan kardiovaskular bertanggung jawab dalam perfusi (Farquhar & Fantasia, 2005 dalam Brunner's & Suddarth, 2008).

## 1. Saluran Napas Bagian Atas

Saluran pernapasan bagian atas mulai dari hidung menuju ke sinus, faring, tonsil dan adenoid, laring, dan trakea. Rongga hidung memiliki vaskularisasi yang tinggi pada silia membran mukosa hidung. Sel-sel goblet mengeluarkan mukus untuk melapisi permukaan mukosa hidung. Melalui hidung udara masuk dan keluar paru disaring, dilembabkan dan dihangatkan.

Sinus para nasal terdiri dari: frontal, ethmoid, sphenoid, dan maksilari. Berperan untuk resonansi udara saat berbicara. Turbinasi terjadi pada konka dan udara kontak dengan membran mukosa yang hangat dan disini debu dan organisme yang terhirup di tangkap. Dengan demikian udara menjadi lembab, dan suhunya sama dengan suhu tubuh. Selanjutnya udara masuk ke paring atau tenggorokan. Selanjutnya diteruskan ke nasoparing, oroparing, dan laringoparing. Disekitar tenggorokan dikelilingi oleh tonsil, adenoid dan jaringan limfoid lainnya. Berfungsi sebagai pertahanan terhadap invasi organisme yang masuk melalui hidung dan tenggorokan. Faring berfungsi sebagai saluran udara menuju ke pernapasan dan pencernaan.

Laring memproteksi jalan napas dari benda asing dan memfasilitasi batuk. Juga berperan dalam pembentukan suara. Trakea berbentuk pipa terbentuk oleh otot polos menyerupai cincin sepertiga lingkaran pada kartilago. Cincin kartilago

mencegah kolap trakea yang menjembatani antara laring dan bronkus (Sherwood, 2004).

## 2. Saluran Napas Bagian Bawah

Saluran pernapasan bagian bawah mulai dari bronkus hingga alveoli berperan penting dalam pertukaran gas. Paru memiliki struktur yang elastis dilindungi oleh tulang iga. Ventilasi membutuhkan gerakan dinding torak dan diafragma di bagian dasar paru. Efek dari gerakan ini menambah dan mengurangi kapasitas dada. Bila kapasitas dada meningkat, udara masuk melalui trakea saat inspirasi karena tekanan di dalam dada lebih rendah dan paru mengembang. Bila dinding dada dan diafragma kembali ke posisi semula (ekspirasi), paru mengempis dan mendorong udara keluar melalui bronkus dan trakea. Inspirasi terjadi selama sepertiga siklus pernapasan, selebihnya ekspirasi. Fase ekspirasi normal membutuhkan energi. Energi yang dibutuhkan pada fase ekspirasi pasif sangat rendah. Pada penyakit paru seperti PPOK membutuhkan energi yang tinggi. (Brunner's & Suddarth, 2008).

Pleura adalah membran serosa yang melapisi paru dan membatasinya dengan dinding torak, terdiri dari viseral dan parietal. Diantara viseral dan parietal terdapat cairan pleura untuk melumasi torak dan paru sehingga memungkinkan bergerak dengan mulus saat bernapas. Paru terdiri dari paru bagian kanan dan kiri. Paru kanan terbagi tiga lobus (atas, tengah dan bawah), sedangkan paru kiri terbagi dua lobus (atas dan bawah). Masing-masing lobus kemudian terbagi

menjadi dua hingga lima segmen yang dipisahkan oleh fissura/belahan yang membentang pada pleura.

Bronkus berbeda pada tiap lobus paru. Bronkus utama mengikuti ketiga lobus paru kanan. Bronkus lobus terbagi menjadi segmental bronkus (10 di bagian kanan dan 8 di bagian kiri). Struktur ini memungkinkan efektifitas saat melakukan postural drainase pada pasien. Segmen bronkus kemudian terbagi menjadi subsegmental bronkus. Bagian segmental ini dibalut oleh jaringan ikat yang terdapat arteri, limpatik dan saraf.

Segmental bronkus kemudian bercabang menjadi bronkiolus, yang dindingnya tidak terdapat kartilago. Patensinya bergantung pada elastisitas rekoil/pengempisan otot polos yang melapisinya dan tekanan alveolar. Bronkiolus terdiri dari kelenjar submukosal, memproduksi mukus yang melapisi saluran napas bagian dalam. Bronkus dan bronkiolus dilapisi silia untuk menciptakan gerakan konstan mendorong mukus dan benda asing dari paru menuju laring.

Bronkiolus kemudian bercabang ke dalam bronkiolus terminal, disini tidak terdapat kelenjar mukus atau silia. Bronkiolus terminal menjadi bronkiolus respiratori sebagai penghubung antara saluran napas dan pertukaran gas. Di bagian ini berisi udara 150 mL dari udara di dalam batang trakeobronkial yang tidak berpartisipasi dalam pertukaran gas. Ini dikenal sebagai ruang rugi

fisiologis. Bronkus respiratorius kemudian diteruskan ke dalam duktus alveolar, kantong alveolar dan alveoli. Di alveoli terjadi pertukaran gas oksigen dan karbon dioksida.

Paru terdapat 300 juta alveoli yang berkelompok antara 15 sampai 20 kantong. Luas permukaan kantong alveoli ini dapat melapisi 70 m<sup>2</sup> (seluas lapangan tennis). Sel alveoli ada tiga tipe. Tipe pertama adalah sel epitel terbentuk dari dinding alveolar. Tipe ke dua adalah sel yang bermetabolik aktif. Sel ini mensekresi surfaktan, fosfolipid untuk melapisi permukaan bagian dalam dan mencegah paru kolaps. Tipe ke tiga adalah makrofag sebagai sel fagosit yang menelan benda asing (seperti: mukus dan bakteri), dan bekerja sebagai mekanisme pertahanan yang penting.

### **3. Otot Pernapasan**

Menurut Putz dan Pabst, (1997) otot pernapasan terdiri dari diafragma, otot interkostal, dan otot asesori.

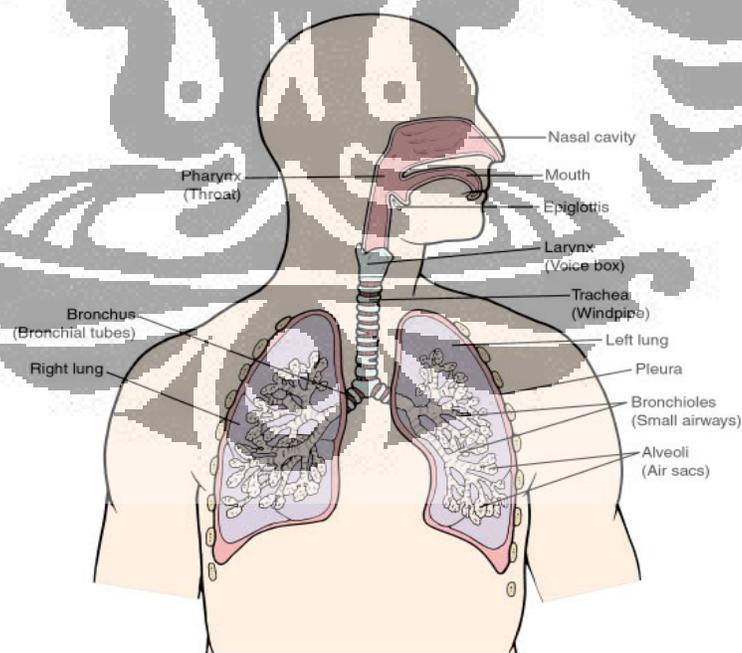
#### **a. Diafragma**

Diafragma adalah otot primer pernafasan dan membatasi torak bagian bawah dengan abdomen. Diafragma berbentuk kubah pada posisi relaksasi, puncaknya menyentuh pada prosesus xipoides sternum dan iga bagian bawah. Kontraksi diafragma menarik otot ke bawah, meningkatkan ruang rongga torak dan mengembangkan paru. Kontraksi diafragma ini diatur saraf yang disuplai oleh (saraf phrenik) melalui

tulang belakang pada vertebra servikal ke 3. Sehingga apabila terjadi injuri servikal 3 atau diatasnya dapat merusak ventilasi (Balack & Hawks, 2005).

Pada inspirasi, kubah diafragma datar dan tulang iga terangkat. Sehingga menambah volume paru dan torak, tekanan alveoli rendah dan udara masuk ke paru. Kontraksi diafragma, otot interkosta dan otot skalene menambah dimensi ruang dada, sehingga menurunkan tekanan intratorasik. Gas masuk dari tekanan yang lebih tinggi (atmosfir) menuju tekanan rendah (intratorasik).

**Gambar 2.1**  
**Sistem Pernapasan**



Human Anatomy: Chest Wall Muscle, (2008).  
[http://www.bicyclingbliss.com/images/breath\\_me.gif](http://www.bicyclingbliss.com/images/breath_me.gif)

### **b. Otot interkostal**

Kontraksi otot interkostal merenggangkan iga untuk menambah diameter anteroposterior dan lateral rongga torak. Kontraksi interkosta eksternal bertanggung jawab sebesar 25 % dalam upaya memasukkan udara masuk selama pernapasan normal. Pada saat inhalasi normal tekanan antar kedua lapisan pleura (intratorasik) subatmosfir lebih rendah dari tekanan atmosfer. Sebelum inhalasi  $\pm 4$  mmHg lebih kecil dari tekanan atmosfer atau  $\pm 756$  mmHg pada tekanan atmosfer 760 mmHg. Otot yang berperan dalam inhalasi adalah sternokleidomastoid, skalen, interkosta eksterna dan diafragma. Sedangkan otot yang berperan dalam ekshalasi adalah otot interkosta internal, obliq internal dan eksternal, abdominis transversus, dan rektus abdominis (Tortora & Denickson, 2006).

### **c. Otot asesoris**

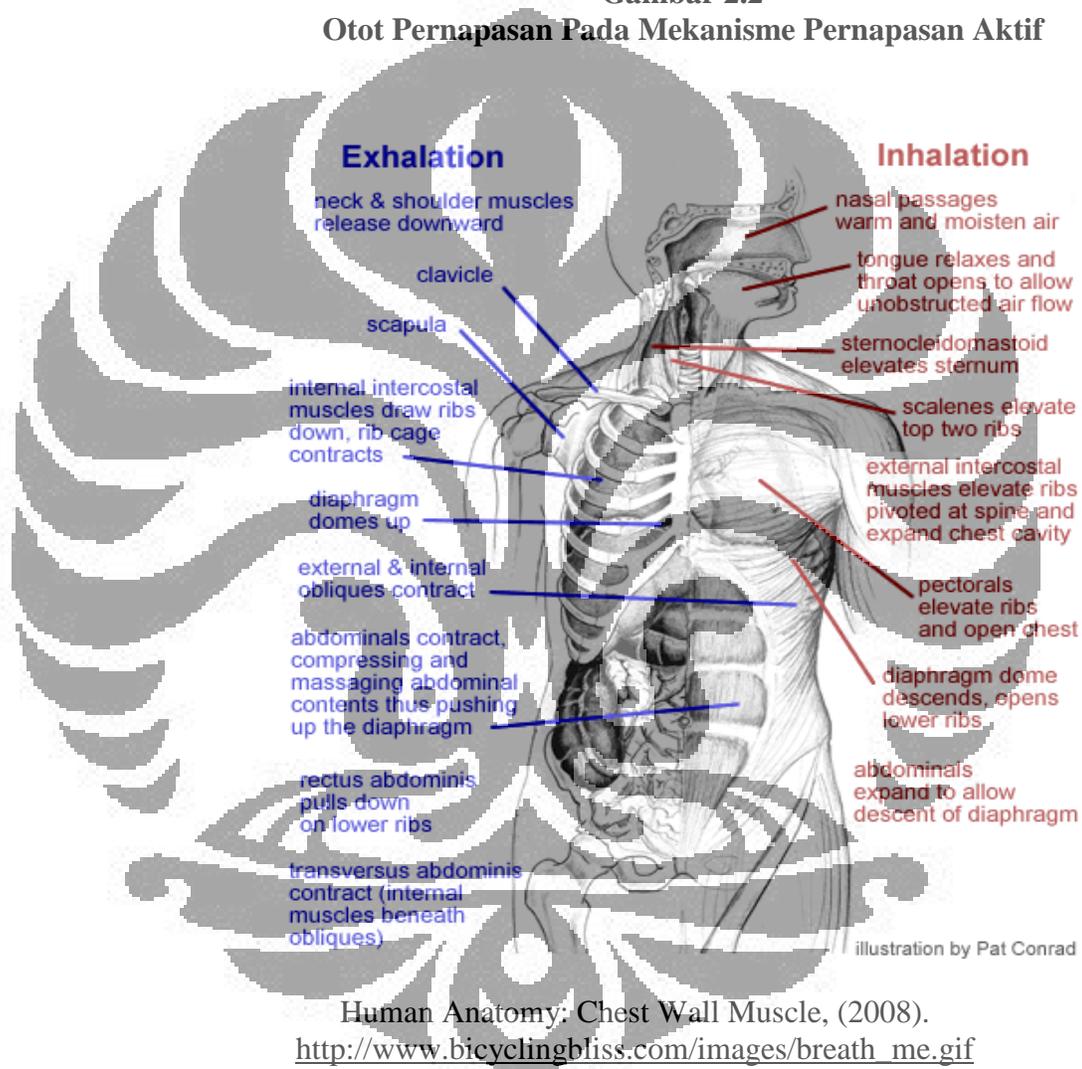
Otot asesoris yang berperan dalam proses pernapasan yaitu: pektoralis mayor dan minor, serratus anterior dan posterior, latissimus dorsi, trapezius.

## **4. Otot Bahu dan Lengan**

Otot yang berperan pada saat gerakan otot bahu dan lengan adalah pektoralis mayor, sterno klavikula, sternokostal, subklavia, trapezius. Otot pektoralis mayor berfungsi saat abduksi, rotasi, lengan. Pada bagian klavikula membantu gerakan fleksi dan abduksi humerus. Bagian sternokostal bersama dengan otot

latissimus memanjang pada gerakan fleksi humerus ke arah pundak. Otot pektoralis minor berfungsi dalam gerakan depresi bahu, mengangkat iga saat inspirasi paksa, bekerja sama dengan otot serratus anterior dan trapezius.

**Gambar 2.2**  
**Otot Pernapasan Pada Mekanisme Pernapasan Aktif**



Otot subklavia berfungsi menarik klavikula ke arah depan, untuk stabilisasi klavikula selama gerakan sendi bahu. Otot serratus anterior berfungsi mengikat skapula untuk menarik skapula ke arah depan, rotasi skapula, bekerja sama

dengan trapezius saat meninggikan lengan ke posisi horizontal. Saat inspirasi memfiksasi skapula bersama-sama dengan otot romboid.

## **B. Fisiologi Pernapasan**

### **1. Ventilasi**

Selama inspirasi udara mengalir dari lingkungan atmosfer ke dalam trakea, bronkus, bronkiolus, dan alveoli. Selama ekspirasi, gas alveolar berjalan melalui rute yang sama untuk dikeluarkan. Faktor fisik yang menimbulkan gerakan masuk dan keluar udara ini merupakan mekanisme ventilasi dan meliputi variasi tekanan, tahanan aliran udara, dan komplian paru.

Otot-otot pernapasan juga berfungsi pada proses ventilasi. Supaya terjadi inspirasi tekanan alveoli harus lebih rendah dari tekanan atmosfer. Kontraksi dari diafragma dan otot interkosta interna memperbesar ukuran dari torak. Otot-otot interkosta eksterna menarik iga ke atas dan ke luar, sehingga diameter torak anteroposterior dan transversal bertambah. Gerakan otot aksesoris pernafasan dan otot sternokleidomastoid mengangkat iga 1 dan 2 selama inspirasi untuk memperbesar torak ke atas dan menstabilkan dinding dada serta gerakan sternokleidomastoid mengelevasi sternum.

Ekspansi torak menciptakan tekanan negatif (lebih rendah dari tekanan atmosfer) di intrapleura dan alveoli, sehingga paru mengembang dan udara masuk ke paru. (Balack & Hawks, 2005). Selama ekshalasi, otot-otot pernafasan relaksasi.

Kondisi ini menyebabkan tekanan alveoli lebih tinggi dari tekanan atmosfer dan menyebabkan udara bergerak ke luar paru. Aliran udara berhenti ketika tekanan paru seimbang antara otot dan tekanan elastis dari dinding dada.

Meskipun ekspirasi biasanya pasif, kekuatan ekspirasi dan batuk meningkatkan kontraksi otot aksesori untuk menurunkan ukuran rongga torak dan menyebabkan ekspirasi. Kontraksi dari otot abdominal mendorong diafragma ke atas untuk membentuk posisi seperti bentuk kubah. Kontraksi dari otot interkosta interna menarik iga ke dalam, kemudian mengurangi diameter anteroposterior dari dinding dada. (Balack & Hawks, 2005).

Volume pernapasan normal bervariasi sesuai usia dan tinggi badan. Berikut ini dapat dilihat volume paru pada pria dewasa dengan ukuran tubuh rata-rata dengan berat badan 70 kg, dapat dilihat pada (tabel 2.1). Elemen dasar test fungsi paru dapat diukur dengan menguji *forced expiratory volume/forced volume capacity* (FEV<sub>1</sub>/FVC). Tidal volume, kapasitas vital, kapasitas inspirasi dan volume sisa ekspirasi dapat diukur langsung dengan spirometer.

Tabel 2.1.  
Volume Paru Normal

| Komponen                               | Nilai       | Penghitungan             | Deskripsi  |
|--|-------------|--------------------------|--|
| <b>Total lung capacity (TLC)</b>       | = 6.0<br>L  | = IRV + TV +<br>ERV + RV | Volume gas di dalam paru di akhir inspirasi maksimal. Volume total paru (volume udara di dalam paru sesudah inspirasi maksimal)  |
| <b>Vital capacity (VC)</b>             | = 4.6<br>L  | = IRV + TV +<br>ERV      | Jumlah udara yang dapat dikeluarkan dari paru sesudah inspirasi maksimal. Titik berat pada akhir ekspirasi.  |
| <b>Forced vital capacity (FVC)</b>     | = 4.8<br>L  | Diukur                   | Jumlah udara yang dapat dikeluarkan dari paru dengan kekuatan yang maksimal sesudah inspirasi maksimal. Titik berat pada kecepatan.  |
| <b>Tidal volume (TV)</b>               | = 500<br>mL | Diukur                   | Jumlah udara masuk dan keluar saat bernapas normal.  |
| <b>Residual volume (RV)</b>            | = 1.2<br>L  | Diukur                   | Jumlah udara yang tinggal di paru sesudah ekspirasi maksimal. Jumlah udara yang selalu berada di dalam paru dan tidak pernah di keluarkan.   |
| <b>Expiratory reserve volume (ERV)</b> | = 1.2<br>L  | Diukur                   | Jumlah udara yang masih dapat di keluarkan setelah akhir ekspirasi dengan pernapasan normal (pada akhir pernapasan normal, paru berisi volume residu ditambah volume sisa di akhir ekspirasi, sekitar 2,4 liter. Bila seseorang menghembuskan napas sekuat tenaga maka hanya volume sisa yang tertinggal yaitu 1.2 liter). |
| <b>Inspiratory</b>                     | = 3.6       | Diukur                   | Udara yang masih dapat di hirup sesudah napas  |

|   |               |                         |  |
|---|---------------|-------------------------|--|
| <b>reserve volume (IRV)</b>               | L             | $IRV = VC - (TV + ERV)$ | tidal normal. Volume udara maksimal yang dapat dihirup ditambah dengan tidal volume.   |
| <b>Functional residual capacity (FRC)</b> | $= 2.4$<br>L  | $= ERV + RV$            | Jumlah udara yang tinggal di paru sesudah napas tidal dikeluarkan. Jumlah udara yang tinggal di paru selama pernapasan normal. |
| <b>Inspiratory capacity (IC)</b>          | $= 4.1$<br>L  | $= TV + IRV$            | Volume yang dapat dihirup sesudah napas tidal dikeluarkan.   |
| <b>Anatomical dead space</b>              | $= 150$<br>mL | Diukur                  | Volume pada saluran napas. Diukur dengan metode Fowler.  |
| <b>Physiologic dead volume</b>            | $= 155$<br>mL |                         | Ruang rugi anatomis ditambah ruang rugi alveolar   |

Lung Volume, [http://en.wikipedia.org/wiki/Lung\\_volumes](http://en.wikipedia.org/wiki/Lung_volumes), (2008).

## 2. Peran Otot Pernapasan

Otot pernapasan berfungsi untuk mengembangkan dan mengempiskan dinding dada saat inspirasi dan ekspirasi. Diafragma berkontraksi bersama-sama dengan otot interkosta interna memperbesar ukuran dari torak saat inspirasi. Diafragma relaksasi untuk mendorong udara keluar saat ekspirasi. Otot interkostal eksternal berfungsi mengelevasi iga, memperbesar jarak interkostal selama inspirasi. Otot interkostal interna berfungsi menghubungkan antar tulang iga dan mengelevasi tulang iga selama inspirasi, menarik tulang iga ke arah lateral dan dorsal selama ekspirasi. Otot subkostal menarik iga yang berdekatan secara bersama-sama dan

memfiksasi tulang iga sehingga mengurangi volume rongga torak selama ekspirasi. Otot torasik transversal berfungsi menarik tulang iga ke bawah selama ekspirasi. Otot pektoralis mayor berfungsi saat abduksi, rotasi, lengan. Pada bagian klavikula membantu gerakan fleksi dan abduksi humerus. Bagian sternokostal bersama dengan otot latissimus memanjang pada gerakan fleksi humerus ke arah pundak.

### C. Penyakit Paru Obstruksi Kronik (PPOK)

#### 1. Pengertian

Penyakit paru obstruksi kronik (PPOK) adalah penyakit yang ditandai oleh keterbatasan aliran udara di dalam saluran napas yang tidak sepenuhnya dapat dipulihkan. Defenisi ini adalah yang terbaru yang diberikan oleh *Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (GOLD)*. (WHO & National Heart, Lung and Blood Institute, 2004 dalam Brunner & Suddarth 2008).

PPOK meliputi penyakit yang menyebabkan obstruksi saluran napas (empisema, bronkitis kronik) atau kombinasi dari keduanya. Bronkitis kronik adalah kelainan saluran napas yang ditandai oleh batuk kronik berdahak minimal 3 bulan dalam setahun, sekurang-kurangnya dua tahun berturut-turut, tidak disebabkan penyakit lainnya. Emfisema adalah suatu kelainan anatomis paru yang ditandai oleh pelebaran rongga udara distal bronkiolus terminal, disertai kerusakan dinding alveoli (Mangunegoro, 2001). Sementara

disampaikan bahwa volume ekspirasi akhir paru FEV<sub>1</sub>/FVC menurun 0,3 - 0,4 L (Lung Volume, [http://en.wikipedia.org/wiki/Lung\\_volumes](http://en.wikipedia.org/wiki/Lung_volumes), 2008).

## 2. Klasifikasi PPOK

**Tabel 2.2**  
**Klasifikasi PPOK.**

| Klasifikasi Penyakit | Gejala   | Spirometri   |
|----------------------|--|--|
| <b>RINGAN</b>        | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tidak ada gejala waktu istirahat atau bila latihan.</li> <li>2. Tidak ada gejala waktu istirahat tetapi gejala ringan bila eksersais sedang (contohnya: berjalan cepat, naik tangga).</li> </ol>             | VEP <sub>1</sub> > 80%<br>prediksi<br>VEP <sub>1</sub> /KVP < 75%  |
| <b>SEDANG</b>        | <ol style="list-style-type: none"> <li>3. Tidak ada gejala waktu istirahat tetapi ada gejala bila eksersais ringan (contohnya: berpakaian).</li> <li>4. Gejala ringan pada waktu istirahat.</li> <li>5. Gejala sedang pada waktu istirahat.</li> </ol> | VEP <sub>1</sub> 30-80%<br>prediksi<br>VEP <sub>1</sub> /KVP < 75% |
| <b>BERAT</b>         | <ol style="list-style-type: none"> <li>6. Gejala berat pada waktu istirahat.</li> <li>7. Tanda-tanda korpulmonal.</li> </ol>   | VEP <sub>1</sub> < 30%<br>prediksi<br>VEP <sub>1</sub> /KVP < 75%  |

(Mangunnegoro, 2001).

## 3. Faktor Risiko

Kebiasaan merokok merupakan satu-satunya penyebab yang terpenting, jauh lebih penting dari faktor penyebab lainnya. "Asap rokok melepaskan radikal oksigennya sehingga merusak paru", (Andra, 2007). Dalam pencatatan riwayat

merokok perlu diperhatikan hal berikut yaitu: perokok aktif, perokok pasif, bekas perokok. Derajat perilaku merokok dengan indeks Brinkman (IB), yaitu perkalian jumlah rata-rata batang rokok yang dihisap sehari dikalikan lama merokok dalam tahun. Kemudian perilaku merokok dibagi menjadi: ringan (1-200) batang rokok, sedang (201-600) batang rokok, berat (>600) batang rokok, (Mangunegoro, 2001).

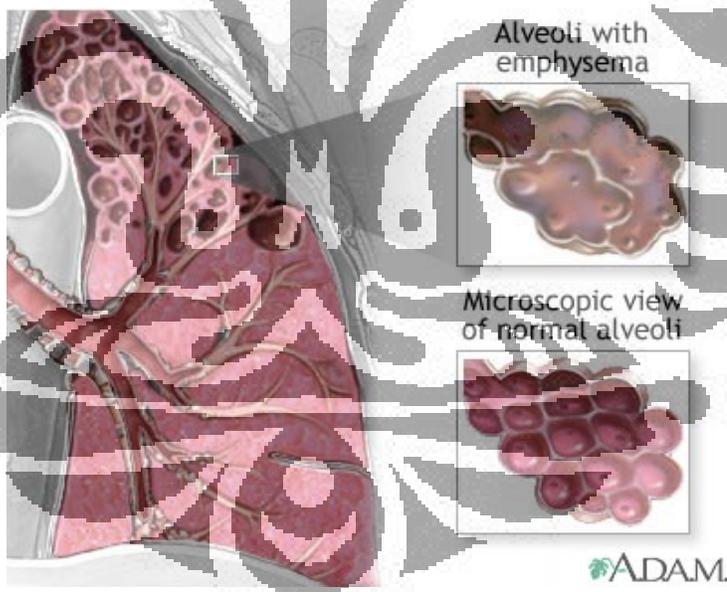
Selanjutnya di kaji riwayat terpajan polusi udara di lingkungan tempat tinggal dan tempat bekerja, apakah mengalami hiperaktifitas bronkus, riwayat infeksi saluran napas bawah berulang, dan apakah pasien defisiensi antitripsin alfa-1 yang umumnya jarang terdapat di Indonesia, (Mangunegoro, 2001).

#### **4. Patogenesis dan Patologi**

Pada bronkitis kronik terdapat pembesaran kelenjar mukosa bronkus, metaplasia sel goblet, inflamasi, hipertrofi otot polos pernapasan serta distorsi akibat fibrosis. Emfisema ditandai oleh pelebaran rongga udara bagian distal bronkiolus terminal, disertai kerusakan dinding alveoli. Secara anatomik dibedakan tiga jenis emfisema. Pertama emfisema sentriasinar, dimulai dari bronkiolus respiratori dan meluas ke perifer, terutam mengenai bagian atas paru sering akibat kebiasaan merokok lama. Kedua emfisema panasinar (panlobuler), melibatkan seluruh alveoli secara merata dan terbanyak pada paru bagian bawah. Ketiga emfisema asinar distal, duktus dan sakus alveolar. Proses terlokalisir di septa atau dekat pleura, (Mangunegoro, 2001).

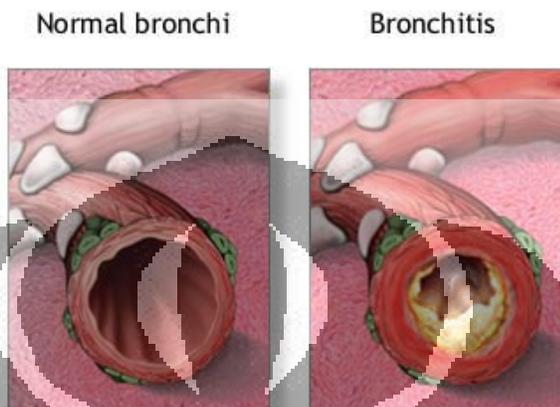
PPOK menyebabkan fibrosis dari paru yang selanjutnya terjadi kekakuan paru dengan penurunan komplaiensya. Kekakuan paru membutuhkan tekanan inspirasi tinggi untuk mencapai volume gas normal. Sebaliknya, penyakit seperti empisema yang merusak elastisitas struktur dari dinding alveoli menyebabkan komplaiens lebih besar. Tekanan relatif rendah dapat memenuhi volume udara selama inspirasi, tetapi mengganggu ekshalasi pasif (Black & Hawks, 2005; Weiner & McConnell, 2005).

**Gambar 2.3**  
**Alveoli Pada Pasien Empisema Dan Alveoli Yang Normal.**



Human Anatomy: Chest Wall Muscle, (2008).  
[http://www.bicyclingbliss.com/images/breath\\_me.gif](http://www.bicyclingbliss.com/images/breath_me.gif)

**Gambar 2.4**  
**Bronkus Normal Dan Bronkus Pada Pasien Bronkitis.**



Human Anatomy: Chest Wall Muscle, (2008).  
[http://www.bicyclingbliss.com/images/breath\\_me.gif](http://www.bicyclingbliss.com/images/breath_me.gif)

### 5. Manifestasi Klinik PPOK

Gambaran khas pada emfisema, pasien kurus, kulit kemerahan dan pernapasan *PLB (Pink Puffer)*. Sedangkan (*Blue Bloater*) adalah gambaran khas pada bronkitis kronik, pasien gemuk sianosis, terdapat edema tungkai dan ronki basah di basal paru, sianosis sentral dan perifer (Mangunegoro, 2001)

Manifestasi klinik yang utama dapat diamati adalah dispnu. Menurut *COPD International*, (2007) dispnu dikaji dengan menggunakan *Medical Research Council dispnea scale* yaitu:

0: tidak bermasalah dengan pernapasan kecuali dengan latihan berat.

- 1: bermasalah dengan napas pendek-pendek ketika tergesa-gesa atau berjalan menanjak.
- 2: berjalan lebih perlahan-lahan dibandingkan dengan orang seusianya diikuti dengan kelelahan bernapas atau berhenti melangkah ketika berjalan untuk mengambil napas.
- 3: berhenti untuk mengambil napas setelah berjalan 100 m atau sesudah beberapa menit berjalan.
- 4: terlalu capek bernapas untuk keluar rumah atau kelelahan bernapas ketika mengganti/memakai baju.

Pasien dengan PPOK mengalami perubahan bentuk dada. Perubahan yang terjadi yaitu diameter dada antero-posterior dan transversal sebanding (*Barrel chest*). Kesulitan bernapas juga terjadi pada pasien PPOK yaitu bernapas dengan menggunakan otot bantu pernapasan. Akibat pergerakan otot bantu pernapasan dalam jangka waktu yang lama maka terjadi hipertropi otot dan pelebaran di sela-sela iga. Bila telah mengalami gagal jantung kanan tekanan vena jugularis meninggi dan edema pada ekstremitas bawah. Hal ini menandakan telah terjadi penumpukan cairan di dalam tubuh akibat kegagalan pompa jantung. palpasi fremitus taktil pada emfisema teraba melemah, perkusi terdengar bunyi hipersonor, batas jantung mengecil, letak diafragma rendah, dan hepar terdorong ke bawah. Bunyi napas terdengar vesikuler normal atau melemah, ronki pada waktu napas biasa atau ekspirasi paksa. Ekspirasi memanjang dan bunyi jantung terdengar jauh.

#### D. Penatalaksanaan PPOK

Tujuan penatalaksanaan PPOK adalah: mengurangi gejala, mencegah eksaserbasi berulang, memperbaiki dan mencegah penurunan faal paru, meningkatkan kualitas hidup pasien. Penatalaksanaan PPOK dari segi medik secara umum adalah: edukasi, obat-obatan, terapi oksigen, ventilasi mekanik, nutrisi, rehabilitasi. (Mangunnegoro, 2001).

Penanganan keperawatan pasien PPOK berdasarkan kerangka kerja perawat mulai dari pengkajian tanda dan gejala, perumusan masalah keperawatan dan intervensi keperawatan. Adapun gejala subjektif pada pasien PPOK yang utama yaitu dispneu. Gambaran pasien yaitu: mengalami pola napas yang tidak efektif. Dispneu dapat dialami saat istirahat atau hanya pada saat beraktifitas.

Secara objektif dari inspeksi dada dapat diobservasi pernapasan cepat. Dengan insentif spirometri dapat diketahui tidal volume berkurang. Berkurangnya tidal volume ini dapat menandakan perubahan tekanan  $CO_2$  dan sebagai indikatornya adalah pola napas yang tidak efektif. Peninggian tekanan  $CO_2$  adalah refleksi dari hipoventilasi alveolar.

Masalah keperawatan yang terjadi pada pasien PPOK yang pertama adalah tidak efektif pola napas yaitu inspirasi dan ekspirasi yang tidak adekuat untuk memenuhi kebutuhan ventilasi. Masalah keperawatan yang ke dua adalah tidak efektif bersihan jalan napas yaitu ketidakmampuan membersihkan sekret atau sumbatan dari saluran

pernapasan untuk mempertahankan kebersihan jalan napas. Kedua masalah ini akan mengakibatkan gangguan pertukaran gas, dimana terjadi kekurangan atau kelebihan pengeluaran oksigen dan karbon dioksida pada membran alveoli-kapiler (Moorehead, 2004; Dochterman & Bulchek, 2004).

Kedua masalah tersebut akan berlanjut semakin memburuk apabila tidak ditangani sejak awal oleh karena kondisi ini bersifat progresif dan irreversible. Ketidakseimbangan kebutuhan dan suplai oksigen menimbulkan kelelahan dan inaktifitas pada pasien. Selanjutnya pasien tidak mampu melakukan aktifitas normal seperti biasa. Hal ini akan menyebabkan pasien tergantung kepada orang lain (tidak mandiri). Kondisi ini membuat pasien membutuhkan bantuan perawatan. Menurut konsep keperawatan oleh Dorothea E Orem tentang *self care deficit nursing theory* mengatakan “bila pasien tidak mampu melakukan kebutuhan perawatan diri sesuai kebutuhannya untuk mempertahankan fungsi yang optimal, maka pasien membutuhkan asuhan keperawatan” (Tomey & Aligood 1998).

Berdasarkan uraian tersebut diatas maka perlu dilakukan penanganan pasien PPOK sejak dini. Intervensi keperawatan yang dilakukan bertujuan untuk mempertahankan ventilasi yang adekuat. Untuk mencapai ventilasi yang adekuat dilakukan latihan pernapasan dan latihan otot pernapasan. Pergerakan otot asesori pernapasan, *PLB*, dan ekspirasi memanjang, kondisi ini menunjukkan perburukan dengan penurunan aktifitas fisik (Black & Hawks, 2005). Pada eksaserbasi akut dengan berkolaborasi

diberikan bantuan ventilasi mekanik, dan stimulasi elektrik saraf phrenik (Brunner's & Suddarth, 2007).

### 1. Gerakan Otot Bahu dan Lengan

Latihan otot pernapasan untuk merelaksasi otot pernapasan dan juga untuk meminimalkan atropi dari otot dan keterbatasan gerak, memfasilitasi koordinasi kontraksi dinding abdominal dan torakal dan meningkatkan fungsi ventilasi dan non ventilasi dari otot pernapasan.

**Gambar 2.5**  
**Gerakan Bahu Dan Lengan**

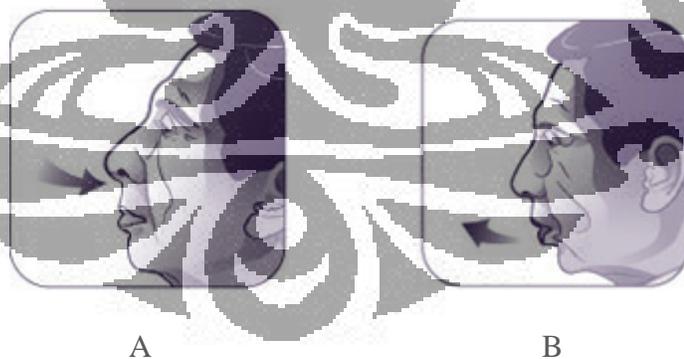


Craven & Hirnle. (2007).

## 2. *Pursed -Lip Breathing (PLB)*

*Pursed-lip breathing (PLB)* adalah menghembuskan napas perlahan-lahan melalui celah bibir yang tertutup. Dilakukan untuk mengontrol ekspirasi dan untuk memfasilitasi pengosongan alveoli yang maksimal. *PLB* meningkatkan tidal volume dan mengurangi udara yang terperangkap di alveoli. Berdasarkan penelitian saturasi oksigen ( $\text{SaO}_2$ ) meningkat 3-4 % pada banyak pasien yang melakukan *PLB* (Tiep, 1986 dalam Hoeman, 1996; Brunner's & Suddarth, 2007). Bernafas pelan atau batuk yang tidak efektif dapat menyebabkan mukus menumpuk, atelektasis, hipoksemia, dan pneumonia. Melakukan nafas dalam menolong untuk mengembangkan alveoli dan meningkatkan batuk yang efektif, sehingga menurunkan risiko atelektasis.

**Gambar 2.6**  
***Pursed Lip Breathing*. A: Inspirasi Melalui Hidung; B: Ekspirasi Melalui Mulut Dengan Meniup, Bibir Seperti Bersiul.**

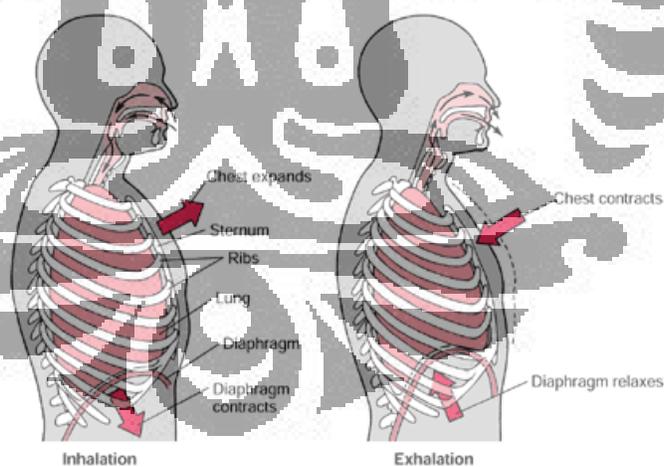


Spahija, (2005). <http://chestjournal.org>,

### 3. Pernapasan diafrahma

Pernapasan diafrahma-abdominal telah lama dilakukan untuk meningkatkan efisiensi dari otot pernapasan. Belum ada ditemukan hasil penelitian tentang kemanjuran dari pernapasan diafrahma-abdominal, tetapi dilakukan di bagian rehabilitasi paru. Pernapasan diafrahma-abdominal dan *PLB* dilakukan bersama-sama untuk efisiensi pernapasan yang lebih maksimal. Latihan ini akan meningkatkan pernapasan dan ventilasi paru. Pernapasan melalui penggunaan pergerakan diafrahma lebih baik dari pada menggunakan otot asesoris pernapasan. Dengan demikian dapat mengurangi beban kerja saat bernapas (Hoeman, 1996).

**Gambar 2.7**  
**Pergerakan Diafrahma Saat Pernapasan Diafrahma**



*Human Anatomy: Diaphragm Muscle.*  
<http://swamij.com/images/diaphragm01a.jpg>, (2008).

#### 4. Insentif Spirometri

Insentif spirometri adalah metode nafas dalam yang memungkinkan visualisasi *feedback*/hasil aliran inspirasi atau volume (Kersten, 1989 dalam Hoeman, 1996). Visualisasi hasil volume ini dapat memotivasi pasien melakukan inhalasi perlahan-lahan dan dalam dengan benar untuk memaksimalkan inflasi paru dan mencegah atau mengurangi kejadian atelektasis. Idealnya pasien dalam posisi semi-fowler atau duduk untuk menambah ekspirasi diafragma, namun demikian dapat dilakukan dalam berbagai posisi pasien.

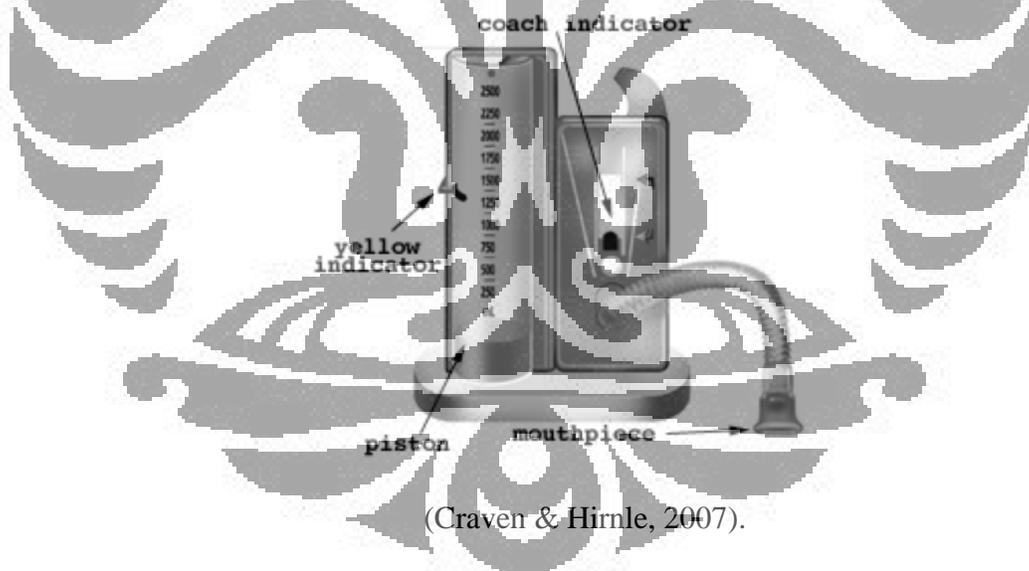
Insentif spirometri ada 2 tipe: aliran volume, tipe ini tidal volume spirometri di set sesuai dengan instruksi pabrik pembuatnya. Tujuan dari alat ini adalah untuk memastikan volume udara yang dihirup, dimana makin dalam pasien bernafas maka volume makin bertambah. Pasien melakukan nafas dalam melalui pangkal pipa yang ditempelkan di mulut, berhenti sejenak saat puncak inflasi paru, dan kemudian relaksasi dan ekshalasi. Lakukan nafas normal beberapa kali sebelum melakukan serial nafas dalam yang berikutnya untuk menghindari kelelahan. Volume akan bertambah sesuai toleransi.

Spirometri aliran, dengan tujuan yang sama dengan spirometri volume, tetapi tidak dilakukan preset volume. Spirometer berisi sejumlah bola-bola yang bergerak yang terdorong ke atas oleh kekuatan dari pernafasan dan bergantung di udara ketika pasien tarik nafas. Jumlah udara yang di hirup dan aliran udara

diestimasi dengan seberapa panjang dan seberapa tinggi pergerakan bola-bola yang bergantung. (Brunner's & Suddarth, 2008).

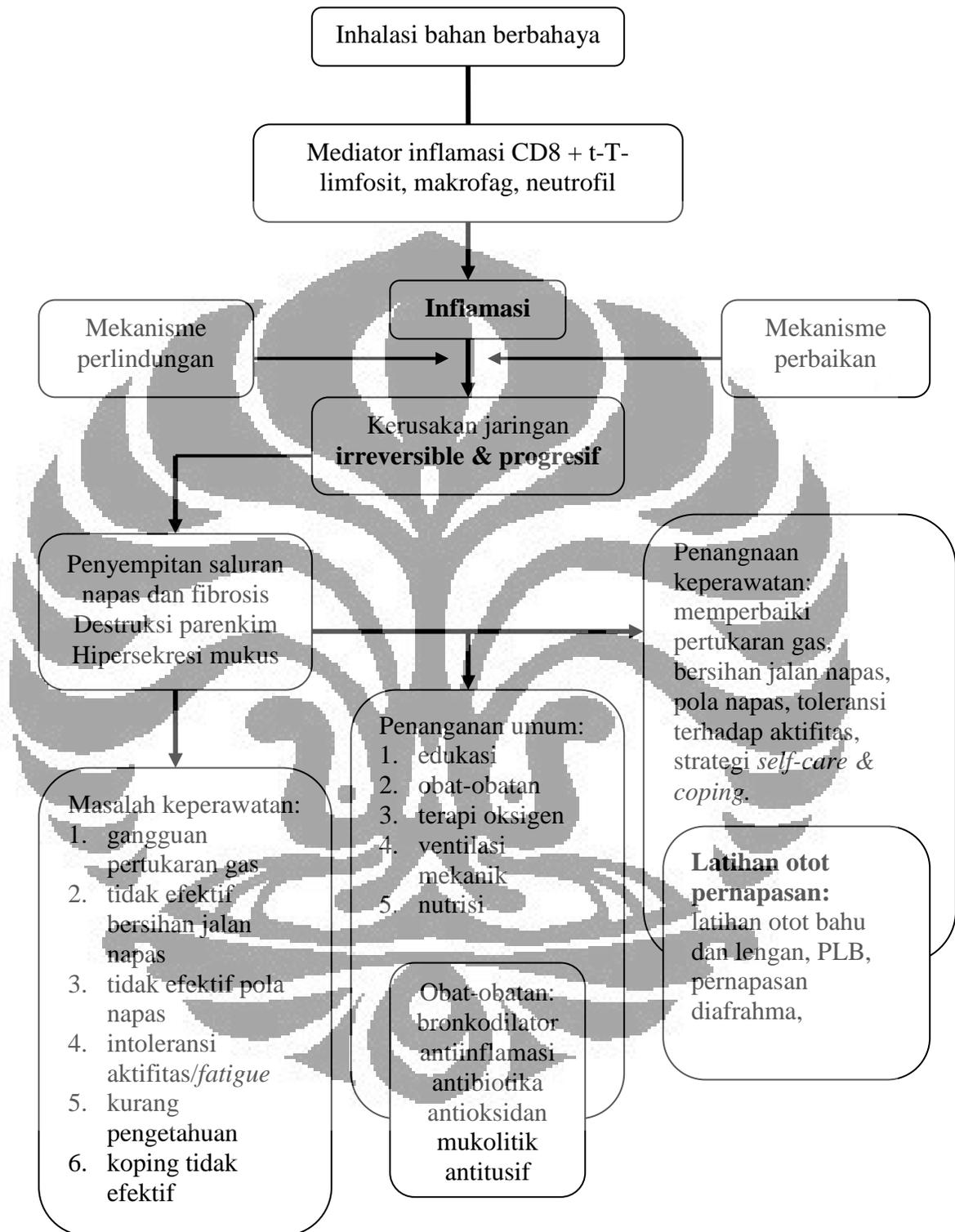
Model insentif spirometer bervariasi tetapi semua memiliki indikator yang mampu mengobservasi seberapa dalam pasien bernapas. Pelaksanaan terapi yang dilakukan adalah 8 hingga 10 kali bernafas setiap jam selama/saat pasien bangun. Untuk menghindari hiperventilasi, anjurkan pasien untuk melakukan latihan ini perlahan-lahan, (Craven & Hirnle, 2007).

**Gambar 2.8**  
*Incentive Spirometri*



(Craven & Hirnle, 2007).

## KERANGKA TEORI PPOK



Black & Hawks, (2005); Brunner & Suddarth's, (2008); Hoeman, S.P., (1996); Lewis, et al., (2000); Mangunegoro, dkk., (2001); Moorhead, et al., (2004); Orozco-Levi M., (2003); Sherwood; (2004); Sudoyo, dkk., (2007).

**BAB III**  
**KERANGKA KONSEP, HIPOTESIS DAN DEFINISI OPERASIONAL**  
**PENELITIAN**

Pada bab ini diuraikan mengenai kerangka konsep penelitian, hipotesis penelitian dan definisi operasional. Kerangka konsep penelitian diperlukan sebagai landasan berpikir untuk melakukan suatu penelitian yang dikembangkan dari tinjauan teori. Hipotesis penelitian untuk menetapkan hipotesis nol atau alternatif dan definisi operasional untuk memperjelas maksud dari penelitian.

**A. Kerangka Konsep**

Kerangka konsep yang digunakan dalam penelitian ini dikembangkan berdasarkan masalah keperawatan yang diintervensi yaitu tidak efektif pola napas, tidak efektif bersihan jalan napas. Kedua masalah ini mengakibatkan gangguan pertukaran gas (terjadi kekurangan atau kelebihan pengeluaran oksigen dan karbon dioksida pada membran alveoli-kapiler). *Nursing Outcome Clasification* adalah perbaikan pola napas, kebersihan jalan napas, dan perbaikan pertukaran gas.

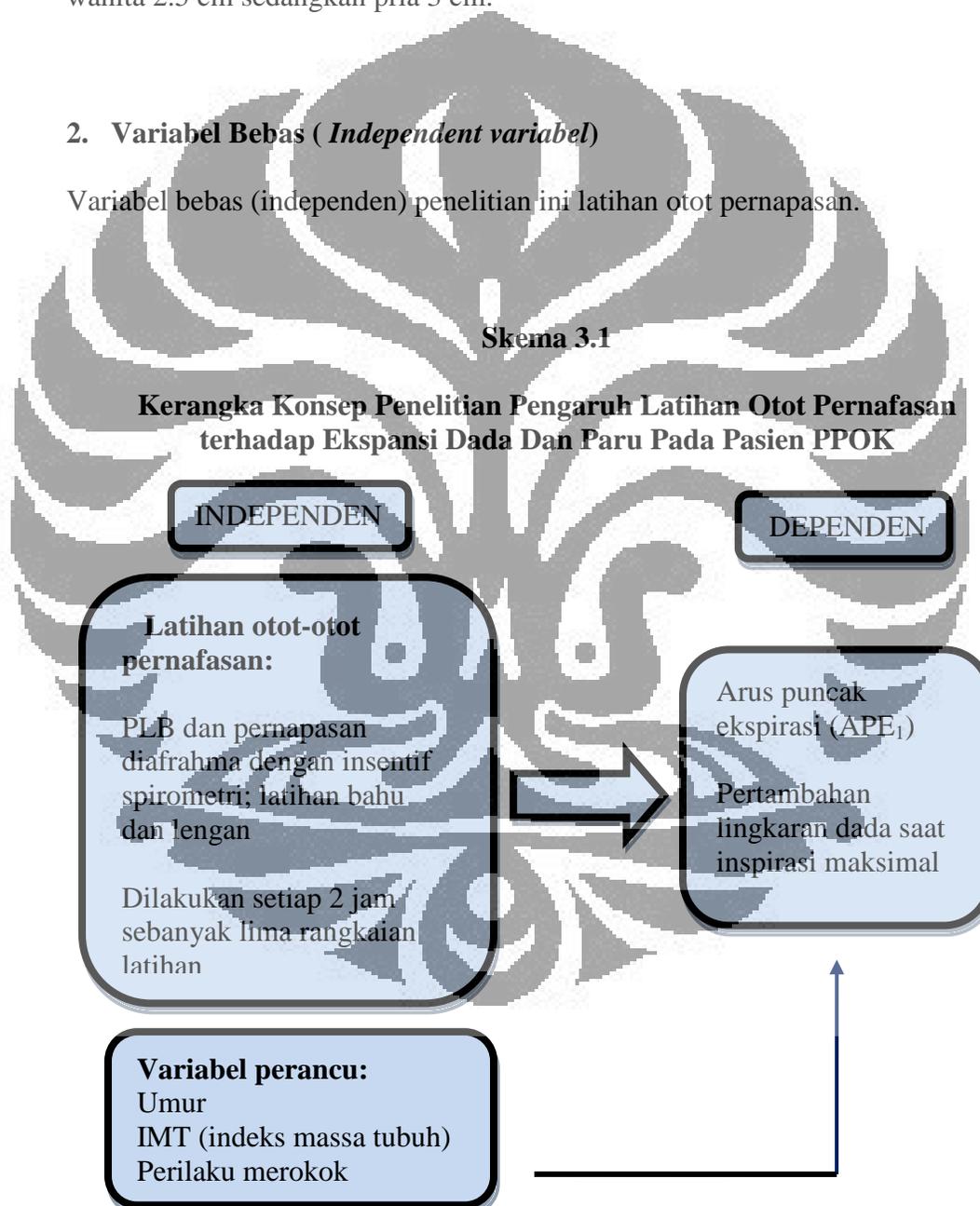
**1. Variabel Terikat (*dependent variabel*)**

Variabel terikat (dependen) yaitu, arus puncak ekspirasi ( $APE_1$ ) dan penambahan lingkaran dada saat inspirasi maksimal. Pada PPOK  $APE_1$  menurun akibat udara

yang terperangkap di alveoli. Pertambahan lingkaran dada saat inspirasi maksimal. Pada pasien PPOK pertambahan lingkaran dada saat inspirasi maksimal menurun. Kondisi ini disebabkan oleh kekakuan dan kelelahan yang berkepanjangan. Pada kondisi normal minimal pertambahan lingkaran dada saat inspirasi maksimal pada wanita 2.5 cm sedangkan pria 3 cm.

## 2. Variabel Bebas (*Independent variabel*)

Variabel bebas (independen) penelitian ini latihan otot pernafasan.



## B. Hipotesis

Berdasarkan rumusan tujuan dan masalah penelitian pada bagian sebelumnya, maka dapat dirumuskan hipotesis penelitian sebagai berikut:

1. Latihan otot pernapasan berpengaruh terhadap arus puncak ekspirasi detik pertama ( $APE_1$ ) sesudah latihan otot pernapasan.
2. Latihan otot pernapasan berpengaruh terhadap pertambahan lingkaran dada saat inspirasi maksimal sesudah latihan otot pernapasan.
3. Umur berpengaruh terhadap arus puncak ekspirasi detik pertama ( $APE_1$ ) sesudah latihan otot pernapasan.
4. Umur berpengaruh terhadap lingkaran dada saat inspirasi maksimal sesudah latihan otot pernapasan.
5. Perilaku merokok berpengaruh terhadap arus puncak ekspirasi detik pertama ( $APE_1$ ) sesudah latihan otot pernapasan.
6. Perilaku merokok berpengaruh terhadap lingkaran dada saat inspirasi maksimal sesudah latihan otot pernapasan.
7. IMT berpengaruh terhadap arus puncak ekspirasi detik pertama ( $APE_1$ ) sesudah latihan otot pernapasan.
8. IMT berpengaruh terhadap lingkaran dada saat inspirasi maksimal sesudah latihan otot pernapasan.

### C. Definisi Operasional

**Tabel 3.1**  
**Defesnisi Operasional Variabel Penelitian**

| Variabel  | Defenisi Konseptual   | Cara Mengukur                      | Hasil Ukur | Skala    |
|---|---|------------------------------------|------------|----------|
| <b>Independen:</b><br>Pasien PPOK   | Pasien yang mengalami dibagi dalam dua kelompok:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>• kelompok intervensi</li> <li>• kelompok kontrol</li> </ul>           | -                                  | -          | -        |
| Latihan otot pernafasan   | Latihan otot-otot pernafasan dengan melakukan:<br>PLB, diafrhatic breathing dengan incentive spirometri, latihan otot bahu dan lengan saat melakukan nafas dalam. |                                    |            |          |
| <b>Dependen:</b>  |   |                                    |            |          |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Arus puncak pernapasan (<math>APE_1</math>)</li> </ul> | Volume udara saat inspirasi maksimal dan ekspirasi maksimal. Dengan satuan (L/menit)  | Menggunakan <i>peak-flow metre</i> | Numerik    | Interval |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pertambahan lingkaran ekspansi dada</li> </ul>         | Ekspansi dinding dada saat inspirasi maksimal. Dengan satuan (cm)   | Menggunakan pita senti meter       | Numerik    | Interval |

| Variabel perancu         |   |  |         |          |
|--------------------------|---|--|---------|----------|
| Umur                     | Umur yang telah dilalui pasien PPOK yang dirawat di RS HAM Medan sejak lahir sampai ulang tahun terakhir saat dilakukan intervensi penelitian | Format biodata                           | Numerik | Interval |
| Riwayat merokok          | Perilaku merokok: jumlah konsumsi batang rokok per hari dikalikan tahun, sejak pertama hingga terakhir kali merokok.                          | Format biodata                           | Numerik | Interval |
| IMT (indeks massa tubuh) | Status nutrisi pasien PPOK: Berat badan (kg) di bagi oleh tinggi badan (m <sup>2</sup> )  | Timbangan berat badan<br>Pita centimeter | Numerik | Interval |

## BAB IV

### METODE PENELITIAN

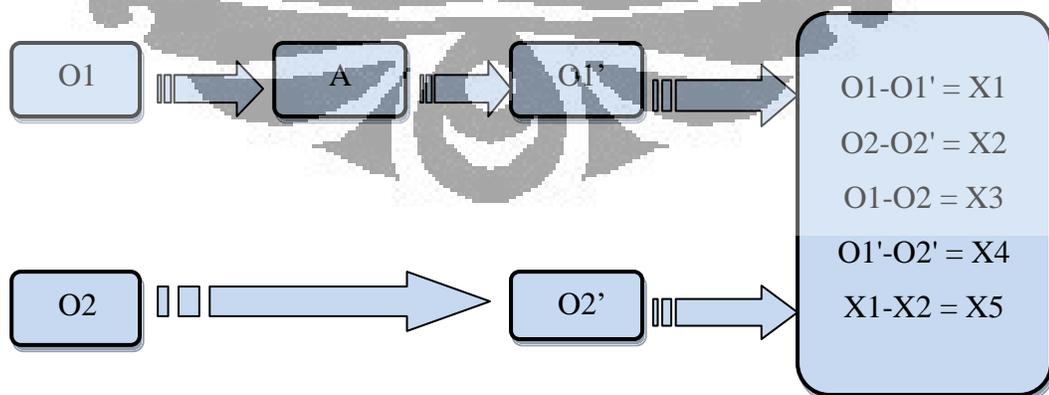
#### A. Disain Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif eksperimen semu (*quasy experiment*) *pre* dan *post test* dengan kelompok kontrol (*group control*).

Dalam penelitian ini menyelidiki pengaruh latihan otot-otot pernafasan terhadap ekspansi dada dan paru. Dimana variabel bebas (*independent*) adalah latihan otot pernafasan, sedangkan variabel terikat (*dependent*) adalah ekspansi dada dan paru: arus puncak ekspirasi ( $APE_1$ ), penambahan lingkaran dada saat inspirasi maksimal. Bentuk rancangan penelitian ini adalah sebagai berikut

Skema 4.1

#### Rancangan Penelitian



Keterangan:

O1 =  $APE_1$ / arus puncak ekspirasi detik pertama, penambahan lingkaran dada saat inspirasi maksimal sebelum intervensi pada kelompok intervensi.

A = perlakuan perawatan dengan latihan otot pernapasan selama satu minggu.

O1' =  $APE_1$ / arus puncak ekspirasi detik pertama, penambahan lingkaran dada saat inspirasi maksimal sesudah intervensi pada kelompok intervensi.

O2 =  $APE_1$ / arus puncak ekspirasi detik pertama, penambahan lingkaran dada saat inspirasi maksimal sebelum intervensi pada kelompok kontrol. (kelompok ini tidak dilakukan perlakuan latihan otot pernapasan).

O2' =  $APE_1$ / arus puncak ekspirasi detik pertama, ekspansi lingkaran dada sesudah intervensi pada kelompok kontrol.

X1 = selisih hitung  $APE_1$ / arus puncak pernapasan detik pertama dan ekspansi lingkaran dada pada kelompok intervensi sebelum dan sesudah intervensi.

X2 = selisih hitung  $APE_1$ / arus puncak pernapasan detik pertama dan ekspansi lingkaran dada pada kelompok kontrol sebelum dan sesudah intervensi.

X3 = selisih hitung  $APE_1$ / arus puncak pernapasan detik pertama dan ekspansi lingkaran dada pada kelompok intervensi dan kontrol sebelum intervensi.

X4 = selisih hitung  $APE_1$ / arus puncak pernapasan detik pertama dan ekspansi lingkaran dada pada kelompok intervensi dan kontrol sesudah intervensi.

X5 = selisih hitung antara X1 dan X2.

## B. Populasi dan Sampel

### 1. Populasi

Populasi penelitian ini adalah semua pasien PPOK, yang dirawat di unit rawat jalan penyakit paru rumah sakit umum pusat H. Adam Malik Medan pada waktu dilakukannya penelitian.

### 2. Sampel

Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini adalah dengan penarikan sampel secara *purposif sampling*. Purposif sampling adalah teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu (Notatmojo, 2002). Peneliti mengembangkan kriteria tertentu yang dianggap representatif bagi populasi target dan dengan sengaja memilih unit sampling yang sesuai dengan kriteria (Dempsey & Dempsey, 1996).

Pada penelitian ini sampel yang dipilih adalah yang memenuhi kriteria inklusif dan kriteria eksklusif yang telah ditetapkan sebagai subjek penelitian. Kriteria inklusi sampel adalah pasien PPOK dengan keadaan kesadaran kompos mentis, hemodinamik stabil: tekanan darah 110/70 s.d 140/90 mmHg, frekuensi napas 16-30 x/menit, denyut nadi 60-90 x/menit.

Perhitungan jumlah sampel minimal dihitung berdasarkan uji hipotesis beda rata-rata berpasangan dengan derajat kemaknaan 5%, kekuatan uji 80% dan uji hipotesis dua sisi, didapatkan besar sampel sebagai berikut: (Ariawan, 1998)

$$n = \frac{\sigma^2 [Z_{1-\alpha/2} + Z_{1-\beta}]^2}{(\mu_1 - \mu_2)^2}$$

$$n = \frac{4,5 [1,96 + 1,28]^2}{(5-3)}$$

$$n = 24$$

$n$  = jumlah sampel

$\sigma^2$  = simpang baku penelitian terdahulu

$Z_{1-\alpha/2}$  = tingkat keyakinan 95%

$Z_{1-\beta}$  = kekuatan uji 80%

$\mu_1$  = rata-rata sebelum intervensi

$\mu_2$  = rata-rata sesudah intervensi

Berdasarkan hasil hitung didapatkan jumlah sampel sebanyak 24 pasien. Selama pelaksanaan penelitian tidak ada responden yang *dropout*.

### C. Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di unit rawat jalan penyakit paru Rumah Sakit H. Adam Malik Medan, dengan alasan RS H. Adam Malik adalah pusat rujukan Provinsi Sumatera Utara yang dapat mencukupi jumlah sampel sesuai yang diinginkan dan merupakan rumah sakit pendidikan sehingga merupakan tempat yang mendukung untuk mengadakan penelitian.

#### **D. Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan mulai April minggu ke 2 sampai dengan Mei minggu ke 4 tahun 2008.

#### **E. Etika Penelitian**

Selama penelitian peneliti tetap mempertahankan dan menjunjung tinggi etika, meliputi : *self determinan, privacy, anonymity, confidentiality, dan protection from discomfort*. (Polit & Beck, 2006).

##### **1. Self Determinan**

Sebelum penelitian dilaksanakan, pasien dan keluarga yang menjadi subjek penelitian diberikan informasi. Informasi yang diberikan meliputi manfaat intervensi, rencana, dan tujuan penelitian. Penjelasan dilakukan secara resmi tertulis dengan pasien dan keluarga pasien. Sebagai responden atau subjek penelitian diberi kebebasan dalam menentukan hak kesediannya untuk terlibat dalam penelitian ini secara sukarela dengan menandatangani "*Informed concent*" yang disediakan (lihat lampiran 1). Apabila terjadi hal-hal yang memberatkan maka diperbolehkan untuk mengundurkan diri.

##### **2. Privacy.**

Peneliti tetap menjaga kerahasiaan semua informasi yang telah diberikan oleh pasien sebagai responden dan hanya digunakan untuk keperluan penelitian.

**3. *Anonymity.***

Peneliti tidak mencantumkan nama responden, dan diganti dengan nomor kode.

**4. *Confidentially.***

Peneliti menjaga kerahasiaan identitas pasien dan informasi yang diberikannya. Semua catatan atau data responden akan dimusnahkan setelah proses penelitian berakhir.

**5. *Protection form discomfort.***

Pasien bebas dari rasa tidak nyaman. Peneliti menjelaskan dan menekankan bahwa keterlibatan pasien dalam penelitian ini tidak akan menimbulkan kerugian, baik secara psikologis maupun sosial. Jika ternyata menimbulkan respon psikologis yang berat akan di rujuk kepada ahli terkait. Berusaha memenuhi kebutuhan pasien, menerima masukan dan mempertahankan sikap empati, membuat kontrak kerja dan waktu yang jelas, tepat waktu, menciptakan suasana santai, sehingga pasien merasa nyaman selama penelitian. Namun selama penelitian tidak ada respon/efek negatif yang terjadi.

**6. *Semua pasien harus mendapat izin dari dokter yang bertanggung jawab.***

Peneliti berkomunikasi dengan dokter yang bertanggung jawab merawat pasien untuk menyampaikan maksud penelitian, dengan tujuan untuk mendapatkan izin melakukan perlakuan penelitian terhadap pasien.

## F. Alat Pengumpulan Data

Pengumpul data primer pada penelitian ini dilakukan dengan alat sebagai berikut:

### 1. Pita senti meter.

Pita senti meter adalah instrumen untuk mengukur pengembangan dada dan tinggi badan dengan satuan hasil pengukuran adalah senti meter yang dituangkan dalam format isian. (Lampiran 2).

### 2. Timbangan berat badan.

Timbangan berat badan adalah instrumen untuk mengukur berat badan dengan satuan kg. Berat badan diukur untuk menghitung indeks massa tubuh pasien.

### 3. *Peak flowmetre*.

*Peak flowmetre* adalah instrumen yang digunakan untuk mengukur arus puncak ekspirasi detik pertama yang memberikan gambaran ekspansi dari paru. (McMorrow, 2000). Satuan hasil pengukuran adalah liter per menit.

## G. Prosedur Pengumpulan Data

1. Sebelum penelitian dilaksanakan peneliti mengajukan permohonan izin tertulis (lampiran 8) kepada RS H. Adam Malik yang dipilih sebagai tempat penelitian.

2. Setelah mendapatkan ijin (lampiran 9) dari pihak RS H. Adam Malik peneliti mengadakan pertemuan dan kontrak kerja dengan penanggung jawab ruang rawat jalan dan tenaga perawat
3. Mengidentifikasi pasien sesuai kriteria inklusi, bekerjasama dengan dokter di ruangan rawat jalan PPOK.
4. Bagi yang bersedia pasien dan keluarga menandatangani persetujuan (lampiran 1) implementasi latihan otot-otot pernafasan. Kemudian membuat kontrak jadwal kunjungan ke rumah pasien untuk melakukan latihan pernafasan.
5. Biodata/karakteristik pasien (lampiran 2) dikumpulkan dan diukur ekspansi dada saat inspirasi maksimal, dan arus puncak ekspirasi detik pertama sebagai tolok ukur evaluasi hasil pengaruh dari latihan otot yang telah dilakukan.
6. Intervensi yang dilakukan dalam penelitian ini adalah dimulai dengan memperkenalkan, mensosialisasikan dan mempraktekkan latihan otot-otot pernafasan pada pasien PPOK. Intervensi disesuaikan dengan kondisi patologis pasien dan hasil kolaborasi dengan dokter penanggung jawab. Pasien dan keluarga mendapatkan penjelasan dari peneliti tentang manfaat latihan otot-otot pernafasan yang akan diimplementasikan.
7. Pasien diberikan pedoman latihan otot-otot pernafasan dengan gambar dan penjelasannya (lampiran 10).
8. Pada awal latihan pasien dibimbing melakukan gerakan latihan otot-otot pernafasan dan dipastikan pasien telah dapat melakukannya dengan benar.
9. Setelah pasien dapat melakukan dengan benar, pasien dianjurkan melakukan sendiri dan pelaksanaannya dilakukan sesuai dengan toleransi pasien dan

memperhatikan kondisi hemodinamik serta dalam pelaksanaannya pasien di *follow-up* dengan mengunjungi kerumah tempat tinggal pasien.

10. Pengukuran arus puncak ekspirasi detik pertama ( $APE_1$ ) dan lingkaran dada dilakukan dua kali. Pertama kali diukur sebelum intervensi. Pagi hari sebelum pasien menggunakan bronkodilator diukur volume ekspirasi paru. Pengukuran kedua pagi hari sebelum pasien menggunakan bronkodilator setelah melakukan intervensi selama satu minggu. Nilai normal  $APE_1$  400 - 700 L/menit (lampiran 2). Pengukuran pertama dan ke dua dilakukan oleh peneliti. Format pengukuran pertama dan kedua dibedakan dan saat melakukan pengukuran ke dua format pertama tidak dibawa. Hal ini dilakukan untuk menghindari bias hasil pengukuran (agar peneliti tidak membandingkan dengan hasil pengukuran yang pertama).
11. Dianjurkan kepada pasien dan keluarga bila mengalami kondisi hemodinamik tidak stabil saat latihan: HR bertambah 20x/menit; RR <16x/menit atau >30x/menit; maka latihan dihentikan (pasien dan keluarga dilatih untuk memantau denyut nadi dan frekuensi pernapasan sampai dapat melakukannya dengan benar). Pasien dan keluarga juga disarankan agar segera menghentikan latihan apabila ada keluhan sulit bernapas atau keluhan lainnya, dan segera menghubungi peneliti (peneliti memberikan nomor telepon yang dapat dihubungi setiap saat).

## H. Analisis Data

### 1. Pengolahan Data.

Pengolahan data dilakukan dengan langkah sebagai berikut:

- a. *Editing*, dilakukan untuk memeriksa ulang kelengkapan data dan kejelasan semua data dari hasil pengukuran yang diperoleh dari responden.
- b. *Coding*, *coding* adalah merumuskan atau menetapkan kode pada variabel yang dibutuhkan. *Coding* data dilakukan dengan menggunakan teknologi komputer.
- c. *Cleaning data*, data yang telah dimasukkan diperiksa kembali, untuk memastikan bahwa data telah bersih dari kesalahan. Baik kesalahan dalam pengkodean maupun dalam membaca kode, sehingga data siap dianalisis.
- d. *Entry data*, dalam kegiatan ini data akan dimasukkan sesuai dengan nama-nama variabel yang telah dibuat. Paket program komputer digunakan untuk mempermudah dan membantu peng-entry dari kesalahan-kesalahan pengisian sekaligus untuk dianalisis lebih lanjut.

### 2. Analisis data.

Analisis data dilakukan dengan tahapan sebagai berikut:

#### a. Analisis Univariat.

Analisa ini dilakukan untuk mendeskripsikan karakteristik setiap variabel yang diukur dalam penelitian, yaitu dengan melihat *mean*, *median*, *modus* dan standar deviasi, volume akhir ekspirasi, dan lingkaran ekspansi dada saat inspirasi maksimal.

**b. Analisis Bivariat.**

Analisa bivariat diperlukan untuk menjelaskan variabel independen dengan variabel dependen. Uji hipotesis dilakukan dengan *t-test* (Ariawan, 2001). Uji ini untuk mengetahui perbedaan volume akhir ekspirasi, dan lingkaran ekspansi dada saat inspirasi maksimal sebelum dan sesudah di intervensi latihan otot pernapasan. Analisis masing-masing variabel dapat dilihat berikut ini:

| No. | Variabel   | Analisis                   |
|-----|--|----------------------------|
| 1.  | Kesetaraan Umur, IMT Dan Jumlah Konsumsi Rokok Responden   | <i>Independent t-test</i>  |
| 2.  | APE <sub>1</sub> Sebelum Dan Sesudah Intervensi Pada Responden Kelompok Intervensi Dan Kontrol                                   | <i>Paired t-test</i>       |
| 3.  | Pertambahan Lingkaran Dada Saat Inspirasi Maksimal Sebelum Dan Sesudah Intervensi pada responden kelompok intervensi dan kontrol | <i>Paired t-test</i>       |
| 4.  | Analisis Skor APE <sub>1</sub> Pada Responden Kelompok Intervensi Dan Kontrol  | <i>Independent t-test</i>  |
| 5.  | Analisis Skor Pertambahan Lingkaran Dada Saat Inspirasi Maksimal Pada Responden Kelompok Intervensi Dan Kontrol                  | <i>Independent t-test</i>  |
| 6.  | Skor Pengaruh Umur, IMT Dan Jumlah Konsumsi Rokok Terhadap APE <sub>1</sub> Pada Kelompok Intervensi Sesudah                     | <i>Bivariat corelation</i> |

## BAB V

### HASIL PENELITIAN

Pada bab ini diuraikan tentang hasil penelitian pengaruh latihan otot pernapasan terhadap ekspansi dada dan paru pada pasien PPOK di Rumah Sakit Umum Pusat Haji Adam Malik Medan. Berdasarkan data yang didapatkan jumlah PPOK yang memenuhi kriteria inklusi selama masa penelitian bulan April – Mei 2008 adalah 33 orang. Dari 33 orang pasien, 19 pasien dijadikan sebagai kelompok intervensi yaitu kelompok yang dilakukan latihan otot pernapasan dan 14 pasien dijadikan sebagai kelompok kontrol yaitu kelompok yang tidak dilakukan latihan otot pernapasan. Kedua kelompok dilakukan pengukuran volume ekspirasi paksa detik pertama ( $APE_1$ ) dan penambahan lingkaran dada saat inspirasi maksimal dan hasilnya dibandingkan. Berikut ini akan ditampilkan data-data hasil penelitian.

#### A. Analisis Univariat

Pada penelitian ini hasil analisis univariat menggambarkan karakteristik pasien PPOK yang digambarkan dengan distribusi responden berdasarkan umur, indeks massa tubuh, dan jumlah konsumsi rokok. Selanjutnya memaparkan hasil volume ekspirasi paksa detik pertama  $APE_1$  prediksi sebelum dan sesudah latihan otot

pernapasan, serta lingkaran dada saat inspirasi maksimal sebelum dan sesudah latihan otot pernapasan.

### 1. Karakteristik Responden Berdasarkan Umur.

Tabel 5.1. Distribusi responden berdasarkan umur di Rumah Sakit H. Adam Malik Medan April - Mei 2008

| <b>Kelompok</b>   | <b>N</b> | <b>Mean</b> | <b>Median</b> | <b>SD</b> | <b>Min - Mak</b> |
|-------------------|----------|-------------|---------------|-----------|------------------|
| <b>Intervensi</b> | 19       | 59.11       | 60.00         | 9.59      | 43 - 72          |
| <b>Kontrol</b>    | 14       | 56.71       | 59.50         | 0.40      | 41 - 70          |

Berdasarkan tabel 5.1 dapat dilihat bahwa dari 19 orang responden kelompok intervensi rata-rata berumur 59.11 tahun dengan standar deviasi 9.59 dan median 60.00 tahun (95 % CI : 54.48 - 63.73). Umur termuda adalah 43 tahun dan umur tertua adalah 72 tahun. Dari hasil estimasi interval 95 % diyakini bahwa rata-rata umur responden PPOK yang dilakukan latihan otot pernapasan adalah antara 54.48 tahun sampai dengan 63.73 tahun.

Responden kelompok kontrol yang berjumlah 14 orang (yang tidak dilakukan latihan otot pernapasan) rata-rata berumur 56.71 tahun dengan standar deviasi 0.40 dan median 59.50 tahun (CI 95 % : 51.29 - 62.14). Umur termuda adalah 41 tahun dan umur tertua adalah 70 tahun. Dari hasil estimasi interval 95 % diyakini bahwa rata-rata umur responden yang tidak dilakukan latihan otot pernapasan adalah antara 51.29 tahun sampai 62.14 tahun.

## 2. Karakteristik Responden Berdasarkan Indeks Massa Tubuh (IMT).

Tabel 5.2. Distribusi responden berdasarkan IMT di Rumah Sakit H. Adam Malik Medan April - Mei 2008

| <b>Kelompok</b>   | <b>N</b> | <b>Mean</b> | <b>Median</b> | <b>SD</b> | <b>Min - Mak</b> |
|-------------------|----------|-------------|---------------|-----------|------------------|
| <b>Intervensi</b> | 19       | 20.61       | 20.20         | 3.48      | 15 - 29          |
| <b>Kontrol</b>    | 14       | 19.54       | 20.10         | 2.37      | 14 - 22          |

Berdasarkan tabel 5.2 dapat dilihat bahwa dari 19 orang responden kelompok intervensi rata-rata memiliki indeks massa tubuh  $20.61 \text{ kg/m}^2$  dengan standar deviasi 3.48 dan median  $20.20 \text{ kg/m}^2$  (95 % CI : 18.93 - 22.29). Indeks massa tubuh terendah adalah  $15 \text{ kg/m}^2$  dan indeks massa tubuh tertinggi adalah  $29 \text{ kg/m}^2$ . Dari hasil estimasi interval 95 % diyakini bahwa rata-rata indeks massa tubuh responden PPOK yang dilakukan latihan otot pernapasan adalah antara  $18.93 \text{ kg/m}^2$  sampai dengan  $22.29 \text{ kg/m}^2$ .

Responden kelompok kontrol yang berjumlah 14 orang (yang tidak dilakukan latihan otot pernapasan) rata-rata memiliki indeks massa tubuh  $19.54 \text{ kg/m}^2$  dengan standar deviasi 2.37 dan median  $20.10 \text{ kg/m}^2$  (CI 95 % : 18.17 - 20.91). Indeks massa tubuh terendah adalah  $14 \text{ kg/m}^2$  dan indeks massa tubuh tertinggi adalah  $22 \text{ kg/m}^2$ . Dari hasil estimasi interval 95 % diyakini bahwa rata-rata indeks massa tubuh responden yang tidak dilakukan latihan otot pernapasan adalah antara  $18.17 \text{ kg/m}^2$  sampai  $20.91 \text{ kg/m}^2$ .

### 3. Karakteristik Responden Berdasarkan Jumlah Konsumsi Rokok.

Tabel 5.3. Distribusi responden berdasarkan jumlah konsumsi rokok di Rumah Sakit H. Adam Malik Medan April - Mei 2008

| <b>Kelompok</b>   | <b>N</b> | <b>Mean</b> | <b>Median</b> | <b>SD</b> | <b>Min - Mak</b> |
|-------------------|----------|-------------|---------------|-----------|------------------|
| <b>Intervensi</b> | 19       | 1196.63     | 1080.00       | 442.01    | 576 - 2124       |
| <b>Kontrol</b>    | 14       | 1056.57     | 888.00        | 636.33    | 228 - 2268       |

Berdasarkan tabel 5.3 dapat dilihat bahwa dari 19 orang responden kelompok intervensi rata-rata mengkonsumsi rokok sebanyak 1196.63 batang dengan standar deviasi 332.01 dan median 1080.00 batang (95 % CI : 983.59 - 1409.67). Paling sedikit mengkonsumsi rokok adalah 576 batang dan paling banyak mengkonsumsi rokok adalah 2124 batang. Dari hasil estimasi interval 95 % diyakini bahwa rata-rata jumlah konsumsi rokok responden PPOK yang dilakukan latihan otot pernapasan adalah antara 983.59 batang sampai dengan 1409.67 batang.

Responden kelompok kontrol yang berjumlah 14 orang (yang tidak dilakukan latihan otot pernapasan) rata-rata mengkonsumsi rokok sebanyak 1056.57 batang dengan standar deviasi 636.33 dan median 888.00 batang (CI 95 % : 689.16 - 1423.98). Paling sedikit mengkonsumsi rokok adalah 228 batang dan paling banyak mengkonsumsi rokok adalah 2268 batang. Dari hasil estimasi interval 95 % diyakini bahwa rata-rata jumlah konsumsi rokok responden yang

tidak dilakukan latihan otot pernapasan adalah antara 689.16 sampai 1423.98 batang.

#### 4. APE<sub>1</sub> Sebelum Intervensi Latihan Otot Pernapasan.

Tabel 5.4. Distribusi responden berdasarkan APE<sub>1</sub> sebelum intervensi di Rumah Sakit H. Adam Malik Medan April - Mei 2008

| Kelompok   | N  | Mean  | Median | SD    | Min - Mak | 95% CI        |
|------------|----|-------|--------|-------|-----------|---------------|
| Intervensi | 19 | 43.05 | 40.20  | 14.69 | 21 - 68   | 35.97 - 50.13 |
| Kontrol    | 14 | 37.53 | 33.05  | 16.71 | 18 - 78   | 27.88 - 47.18 |

Berdasarkan tabel 5.4 dapat dilihat bahwa dari 19 orang responden kelompok intervensi rata-rata volume ekspirasi paksa detik pertama APE<sub>1</sub> sebelum intervensi adalah 43.05 % dengan standar deviasi 14.69 dan median 40.20 % (95 % CI : 35.97 - 50.13). Volume ekspirasi paksa detik pertama APE<sub>1</sub> sebelum intervensi paling rendah adalah 21 % dan paling tinggi adalah 68 %. Dari hasil estimasi interval 95 % diyakini bahwa rata-rata volume ekspirasi paksa detik pertama APE<sub>1</sub> sebelum intervensi pada responden PPOK yang dilakukan latihan otot pernapasan adalah antara 35.97 % sampai dengan 50.13 %.

Responden kelompok kontrol yang berjumlah 14 orang (yang tidak dilakukan latihan otot pernapasan) rata-rata volume ekspirasi paksa detik pertama APE<sub>1</sub> pada pengukuran pertama adalah 37.53 dengan standar deviasi 16.71 dan median 33.05 % (CI 95 % : 27.88 - 47.18). Volume ekspirasi paksa detik

pertama  $APE_1$  paling rendah pada pengukuran pertama adalah 18 % dan paling tinggi adalah 78 %. Dari hasil estimasi interval 95 % diyakini bahwa rata-rata prediksi arus puncak pernapasan pada pengukuran pertama responden yang tidak dilakukan latihan otot pernapasan adalah antara 27.88 % sampai 47.18 %.

### 5. $APE_1$ Sesudah Intervensi Latihan Otot Pernapasan.

Tabel 5.5. Distribusi responden berdasarkan  $APE_1$  sesudah intervensi di Rumah Sakit H. Adam Malik Medan April - Mei 2008

| <b>Kelompok</b>   | <b>N</b> | <b>Mean</b> | <b>Median</b> | <b>SD</b> | <b>Min - Mak</b> | <b>95% CI</b> |
|-------------------|----------|-------------|---------------|-----------|------------------|---------------|
| <b>Intervensi</b> | 19       | 46.22       | 43.10         | 14.27     | 21 - 72          | 39.34 - 53.10 |
| <b>Kontrol</b>    | 14       | 38.84       | 34.75         | 17.31     | 18 - 76          | 28.84 - 48.84 |

Berdasarkan tabel 5.5 dapat dilihat bahwa dari 19 orang responden kelompok intervensi rata-rata prediksi volume ekspirasi paksa detik pertama  $APE_1$  sesudah intervensi adalah 46.22 % dengan standar deviasi 14.27 dan median 43.10 % (95 % CI : 39.34 - 53.10). Prediksi arus puncak pernapasan sesudah intervensi paling rendah adalah 21 % dan paling tinggi adalah 72 %. Dari hasil estimasi interval 95 % diyakini bahwa rata-rata prediksi arus puncak pernapasan sesudah intervensi pada responden PPOK yang dilakukan latihan otot pernapasan adalah antara 39.34 % sampai dengan 53.10 %.

Responden kelompok kontrol yang berjumlah 14 orang (yang tidak dilakukan latihan otot pernapasan) rata-rata volume ekspirasi paksa detik pertama  $APE_1$

pada pengukuran kedua adalah 38.84 % dengan standar deviasi 17.31 dan median 34.75 % (CI 95 % : 28.84 - 48.84). Volume ekspirasi paksa detik pertama APE1 pada pengukuran kedua paling rendah adalah 18 % dan paling tinggi adalah 76 %. Dari hasil estimasi interval 95 % diyakini bahwa rata-rata volume ekspirasi paksa detik pertama APE<sub>1</sub> responden yang tidak dilakukan latihan otot pernapasan adalah antara 28.84 % sampai 48.84 %.

#### 6. Pertambahan Lingkaran Dada Saat Inspirasi Maksimal Sebelum Intervensi Latihan Otot Pernapasan.

Tabel 5.6. Distribusi responden berdasarkan pertambahan lingkaran dada saat inspirasi maksimal sebelum intervensi di Rumah Sakit H. Adam Malik Medan April - Mei 2008

| Kelompok   | N  | Mean | Median | SD   | Min - Mak | 95% CI      |
|------------|----|------|--------|------|-----------|-------------|
| Intervensi | 19 | 1.52 | 1.50   | 0.77 | 1 - 3     | 1.14 - 1.89 |
| Kontrol    | 14 | 1.41 | 1.35   | 0.60 | 1 - 3     | 1.06 - 1.76 |

Berdasarkan tabel 5.6 dapat dilihat bahwa dari 19 orang responden kelompok intervensi rata-rata pertambahan lingkaran dada saat inspirasi maksimal sebelum intervensi adalah 1.52 cm dengan standar deviasi 0.77 dan median 1.50 cm (95 % CI : 1.14 - 1.89). Pertambahan lingkaran dada saat inspirasi maksimal sebelum intervensi paling rendah adalah 1 cm dan paling tinggi adalah 3 cm. Dari hasil estimasi interval 95 % diyakini bahwa rata-rata pertambahan lingkaran dada saat inspirasi maksimal sebelum intervensi pada responden

PPOK yang dilakukan latihan otot pernapasan adalah antara 1.14 cm sampai dengan 1.89 cm.

Hasil dari responden kelompok kontrol yang berjumlah 14 orang (yang tidak dilakukan latihan otot pernapasan) rata-rata pertambahan lingkaran dada pada pengukuran pertama adalah 1.41 cm dengan standar deviasi 0.60 dan median 1.35 cm % (CI 95 % : 1.06 - 1.76). Pertambahan lingkaran dada saat inspirasi maksimal pada pengukuran pertama paling rendah adalah 1 cm dan paling tinggi adalah 3 cm. Dari hasil estimasi interval 95 % diyakini bahwa rata-rata pertambahan lingkaran dada saat inspirasi maksimal pada pengukuran pertama responden yang tidak dilakukan latihan otot pernapasan adalah antara 1.06 cm sampai 1.76 cm.

#### **7. Pertambahan Lingkaran Dada Saat Inspirasi Maksimal Sesudah Intervensi Latihan Otot Pernapasan.**

Tabel 5.7. Distribusi Responden Berdasarkan Pertambahan lingkaran Dada Saat Inspirasi Maksimal Sesudah Intervensi Di Rumah Sakit H. Adam Malik Medan April - Mei 2008

| <b>Kelompok</b>   | <b>N</b> | <b>Mean</b> | <b>Median</b> | <b>SD</b> | <b>Min - Mak</b> | <b>95% CI</b> |
|-------------------|----------|-------------|---------------|-----------|------------------|---------------|
| <b>Intervensi</b> | 19       | 2.19        | 2.00          | 0.74      | 1 - 4            | 1.84 - 2.55   |
| <b>Kontrol</b>    | 14       | 1.54        | 1.40          | 0.67      | 1 - 3            | 1.15 - 1.93   |

Berdasarkan tabel 5.7 dapat dilihat bahwa dari 19 orang responden kelompok intervensi rata-rata pertambahan lingkaran dada saat inspirasi maksimal sesudah intervensi adalah 2.19 cm dengan standar deviasi 0.74 dan median 2.00 cm (95 % CI : 1.84 - 2.55). Pertambahan lingkaran dada saat inspirasi maksimal sesudah intervensi paling rendah adalah 1 cm dan paling tinggi adalah 4 cm. Dari hasil estimasi interval 95 % diyakini bahwa rata-rata pertambahan lingkaran dada saat inspirasi maksimal sesudah intervensi pada responden PPOK yang dilakukan latihan otot pernapasan adalah antara 1.84 cm sampai dengan 2.55 cm.

Pertambahan lingkaran dada saat inspirasi dari 14 orang responden kelompok kontrol (yang tidak dilakukan latihan otot pernapasan) pada pengukuran kedua rata-rata adalah 1.51 cm dengan standar deviasi 0.67 dan median 1.40 cm % (CI 95 % : 1.15 - 1.93). Pertambahan lingkaran dada saat inspirasi maksimal pada pengukuran kedua paling rendah adalah 1 cm dan paling tinggi adalah 3 cm. Dari hasil estimasi interval 95 % diyakini bahwa rata-rata pertambahan lingkaran dada saat inspirasi maksimal pada pengukuran kedua responden yang tidak dilakukan latihan otot pernapasan adalah antara 1.15 cm sampai 1.93 cm.

## **B. Analisis Bivariat**

Analisis bivariat dilakukan untuk menjelaskan perbedaan antara variabel volume ekspirasi paksa detik pertama ( $APE_1$ ), dan pertambahan lingkaran dada saat

inspirasi maksimal sebelum dan sesudah intervensi latihan otot pernapasan pada kelompok intervensi dengan kelompok kontrol yang tidak dilakukan latihan otot pernapasan. Analisis bivariat dilakukan dengan uji statistik *independent sample t-test* untuk mengetahui perbedaan volume ekspirasi paksa detik pertama ( $APE_1$ ) dengan pertambahan lingkaran dada saat inspirasi maksimal antara kelompok yang dilakukan latihan otot pernapasan dan kelompok kontrol.

Sedangkan uji statistik *dependent sample t-test* digunakan untuk mengetahui perbedaan prediksi arus puncak pernapasan ( $APE_1$ ) dan pertambahan lingkaran dada saat inspirasi maksimal antara kelompok yang dilakukan latihan otot pernapasan sebelum dan sesudah intervensi dengan kelompok kontrol pada pengukuran pertama dan kedua.

Sebelum dilakukan uji statistik diatas, pada analisis bivariat juga dilakukan uji homogenitas atau uji kesetaraan untuk membandingkan karakteristik kelompok responden yang dinilai telah memiliki kesamaan varian (homogen) atau tidak, sehingga dilakukan uji kesetaraan antara kelompok intervensi dan kelompok kontrol. Apabila pada uji kesetaraan menunjukkan nilai  $p > 0.05$ , berarti tidak ada perbedaan yang signifikan antara kedua kelompok sehingga dikatakan kelompok tersebut sebanding atau sama.

Selanjutnya memaparkan tentang pengaruh umur terhadap volume ekspirasi paksa detik pertama ( $APE_1$ ) dan lingkaran dada saat inspirasi maksimal, sebelum dan

sesudah latihan otot pernapasan, pengaruh perilaku merokok terhadap volume ekspirasi paksa detik pertama ( $APE_1$ ) dan lingkaran dada saat inspirasi maksimal sebelum dan sesudah latihan otot pernapasan, pengaruh IMT terhadap volume ekspirasi paksa detik pertama ( $APE_1$ ) dan lingkaran dada saat inspirasi maksimal sebelum dan sesudah latihan otot pernapasan.

### 1. Analisis Kesetaraan Umur, IMT dan Jumlah Konsumsi Rokok Responden.

Tabel 5.8. Kesetaraan Umur, IMT, dan Jumlah Konsumsi Rokok Responden Di Rumah Sakit H. Adam Malik Medan April - Mei 2008

| No. | Variabel | Kelompok      | N  | Mean    | SD     | P value |
|-----|----------|---------------|----|---------|--------|---------|
| 1   | Umur     | 1. Intervensi | 19 | 59.11   | 9.59   | 0.480   |
|     |          | 2. Kontrol    | 14 | 56.71   | 9.40   |         |
| 2   | IMT      | 1. Intervensi | 19 | 20.61   | 3.48   | 0.302   |
|     |          | 2. Kontrol    | 14 | 19.54   | 2.37   |         |
| 3   | Rokok    | 1. Intervensi | 19 | 1196.63 | 442.01 | 0.487   |
|     |          | 2. Kontrol    | 14 | 1056.57 | 636.33 |         |

Hasil analisis kesetaraan pada tabel 5.8 dapat dilihat bahwa rata-rata umur responden yang dilakukan intervensi latihan otot pernapasan adalah 59.11 tahun dengan standar deviasi 9.59 dan rata-rata umur kelompok kontrol yang tidak dilakukan intervensi latihan otot pernapasan adalah 56.71 tahun dengan standar deviasi 9.40. Hasil uji statistik pada alpha 5 % didapatkan nilai  $p = 0.480$ , ini

berarti bahwa antara kelompok intervensi dan kelompok kontrol memiliki kesetaraan umur.

Rata-rata IMT responden yang dilakukan intervensi latihan otot pernapasan adalah  $20.61 \text{ kg/m}^2$  dengan standar deviasi 3.48 dan rata-rata IMT kelompok kontrol yang tidak dilakukan intervensi latihan otot pernapasan adalah  $19.54 \text{ kg/m}^2$  dengan standar deviasi 2.37. Hasil uji statistik pada alpha 5 % didapatkan nilai  $p = 0.302$ , ini berarti bahwa antara kelompok intervensi dan kelompok kontrol memiliki kesetaraan IMT.

Rata-rata jumlah konsumsi rokok pada responden yang dilakukan intervensi latihan otot pernapasan adalah 1196.63 batang dengan standar deviasi 442.01 dan rata-rata jumlah konsumsi rokok pada kelompok kontrol yang tidak dilakukan intervensi latihan otot pernapasan adalah 1056.57 batang dengan standar deviasi 636.33. Hasil uji statistik pada alpha 5 % didapatkan nilai  $p = 0.487$ , ini berarti bahwa antara kelompok intervensi dan kelompok kontrol memiliki kesetaraan jumlah konsumsi rokok.

## 2. Analisis APE<sub>1</sub> Sebelum dan Sesudah Intervensi Latihan Otot Pernapasan.

Tabel 5.9. APE<sub>1</sub> Pengukuran Sebelum dan Sesudah Intervensi Pada Responden Kelompok Intervensi Dan Kontrol Di Rumah Sakit H. Adam Malik Medan April - Mei 2008

| Kelompok          |         | N  | Mean  | SD    | SE   | P value |
|-------------------|---------|----|-------|-------|------|---------|
| <b>Intervensi</b> | Sebelum | 19 | 43.05 | 14.69 | 3.37 | 0.007   |
|                   | Sesudah | 19 | 46.22 | 14.27 | 3.27 |         |
| <b>Kontrol</b>    | Sebelum | 14 | 37.53 | 16.71 | 4.46 | 0.196   |
|                   | Sesudah | 14 | 38.84 | 27.31 | 4.62 |         |

Rata-rata skor APE<sub>1</sub> pada kelompok intervensi sebelum dilakukan latihan otot pernapasan adalah 43.05 % dengan standar deviasi 14.69. Sesudah dilakukan latihan otot pernapasan rata-rata skor APE<sub>1</sub> adalah 46.22 % dengan standar deviasi 14.27. Hasil uji statistik didapatkan nilai p = 0.007 berarti ada perbedaan yang signifikan APE<sub>1</sub> antara sebelum dan sesudah intervensi latihan otot pernapasan.

Rata-rata skor APE<sub>1</sub> pada kelompok kontrol sebelum dilakukan latihan otot pernapasan adalah 37.53 % dengan standar deviasi 16.71. Sesudah dilakukan latihan otot pernapasan rata-rata skor APE<sub>1</sub> adalah 38.84 % dengan standar deviasi 27.31. Hasil uji statistik didapatkan nilai p = 0.196 berarti tidak ada perbedaan yang signifikan APE<sub>1</sub> antara sebelum dan sesudah intervensi latihan otot pernapasan.

### 3. Analisis Pertambahan Lingkaran Dada Saat Inspirasi Maksimal Sebelum dan Sesudah Intervensi Latihan Otot Pernapasan.

Tabel 5.10. Pertambahan Lingkaran Dada Saat Inspirasi Maksimal Pengukuran Sebelum Dan Sesudah Intervensi Pada Responden Kelompok Intervensi Dan Kontrol di Rumah Sakit H. Adam Malik Medan April - Mei 2008

| Kelompok          |         | N  | Mean | SD   | SE   | P value |
|-------------------|---------|----|------|------|------|---------|
| <b>Intervensi</b> | Sebelum | 19 | 1.52 | 0.77 | 0.17 | 0.000   |
|                   | Sesudah | 19 | 2.19 | 0.74 | 0.17 |         |
| <b>Kontrol</b>    | Sebelum | 14 | 1.41 | 0.60 | 0.16 | 0.066   |
|                   | Sesudah | 14 | 1.54 | 0.67 | 0.18 |         |

Rata-rata skor pertambahan lingkaran dada saat inspirasi maksimal pada kelompok intervensi sebelum dilakukan latihan otot pernapasan adalah 1.52 cm dengan standar deviasi 0.77. Sesudah dilakukan latihan otot pernapasan rata-rata skor pertambahan lingkaran dada saat inspirasi maksimal adalah 2.19 dengan standar deviasi 0.74. Hasil uji statistik didapatkan nilai  $p = 0.000$  berarti ada perbedaan yang signifikan antara skor prediksi arus puncak pernapasan sebelum dan sesudah intervensi latihan otot pernapasan.

Rata-rata skor pertambahan lingkaran dada saat inspirasi maksimal pada kelompok kontrol sebelum dilakukan latihan otot pernapasan adalah 1.41 cm dengan standar deviasi 0.60. Sesudah dilakukan latihan otot pernapasan rata-rata skor pertambahan lingkaran dada saat inspirasi maksimal adalah 1.54 cm dengan standar deviasi 0.67. Hasil uji statistik didapatkan nilai  $p = 0.066$  berarti

tidak ada perbedaan yang signifikan antara skor prediksi arus puncak pernapasan sebelum dan sesudah intervensi latihan otot pernapasan.

#### 4. Analisis APE<sub>1</sub> Pada Kelompok Intervensi dan Kontrol.

Tabel 5.11. skor APE<sub>1</sub> Pada Responden Kelompok Intervensi Dan Kontrol di Rumah Sakit H. Adam Malik Medan April - Mei 2008

| <b>Kelompok</b> |            | <b>N</b> | <b>Mean</b> | <b>SD</b> | <b>SE</b> | <b>t</b> | <b>P value</b> |
|-----------------|------------|----------|-------------|-----------|-----------|----------|----------------|
| <b>Sebelum</b>  | Intervensi | 19       | 43.05       | 14.69     | 3.37      | 0.986    | 0.333          |
|                 | Kontrol    | 14       | 37.53       | 16.71     | 4.46      |          |                |
| <b>Sesudah</b>  | Intervensi | 19       | 46.22       | 14.27     | 3.27      | 1.301    | 0.205          |
|                 | Kontrol    | 14       | 38.84       | 17.31     | 4.62      |          |                |

Rata-rata skor volume ekspirasi paksa detik pertama APE<sub>1</sub> sebelum dilakukan latihan otot pernapasan pada kelompok intervensi adalah 43.05 % dengan standar deviasi 14.69, sedangkan pada kelompok kontrol rata-rata skor volume ekspirasi paksa detik pertama APE<sub>1</sub> adalah 37.5 % dengan standar deviasi 16.71. Hasil uji statistik pada alpha 5 % didapatkan p value 0.333, artinya tidak ada perbedaan yang signifikan volume ekspirasi paksa detik pertama APE<sub>1</sub> pada kelompok kontrol dan intervensi sebelum dilakukan latihan otot pernapasan.

Sesudah dilakukan latihan otot pernapasan rata-rata skor volume ekspirasi paksa detik pertama APE<sub>1</sub> pada kelompok intervensi adalah 46.22 % dengan standar

deviasi 14.27, sedangkan pada kelompok kontrol rata-rata skor volume ekspirasi paksa detik pertama  $APE_1$  pada kelompok kontrol adalah 38.84 % dengan standar deviasi 17.31. Hasil uji statistik didapatkan nilai  $p = 0.205$  artinya tidak ada perbedaan yang signifikan skor prediksi volume ekspirasi puncak  $APE_1$  pada kelompok kontrol dan intervensi sesudah intervensi latihan otot pernapasan.

### 5. Analisis Pertambahan Lingkaran Dada Saat Inspirasi Maksimal Pada Kelompok Intervensi dan Kontrol.

Tabel 5.12. Skor Pertambahan Lingkaran Dada Saat Inspirasi Maksimal Pada Responden Kelompok Intervensi Dan Kontrol di Rumah Sakit H. Adam Malik Medan April - Mei 2008

| Kelompok |            | N  | Mean | SD   | SE   | t     | P value |
|----------|------------|----|------|------|------|-------|---------|
| Sebelum  | Intervensi | 19 | 1.52 | 0.77 | 0.17 | 0.454 | 0.653   |
|          | Kontrol    | 14 | 1.41 | 0.60 | 0.16 |       |         |
| Sesudah  | Intervensi | 19 | 2.19 | 0.74 | 0.17 | 2.616 | 0.014   |
|          | Kontrol    | 14 | 1.54 | 0.67 | 0.18 |       |         |

Rata-rata skor pertambahan lingkaran dada saat inspirasi maksimal sebelum dilakukan latihan otot pernapasan pada kelompok intervensi adalah 1.52 cm dengan standar deviasi 0.77, sedangkan pada kelompok kontrol rata-rata pertambahan lingkaran dada saat inspirasi maksimal adalah 1.41 cm dengan standar deviasi 0.60. Hasil uji statistik pada alpha 5 % didapatkan p value 0.653,

artinya tidak ada perbedaan yang signifikan penambahan lingkaran dada saat inspirasi maksimal pada kelompok intervensi dan kontrol sebelum dilakukan latihan otot pernapasan.

Sesudah dilakukan latihan otot pernapasan rata-rata skor penambahan lingkaran dada saat inspirasi maksimal pada kelompok intervensi adalah 21.9 cm dengan standar deviasi 0.74, sedangkan pada kelompok kontrol rata-rata skor penambahan lingkaran dada saat inspirasi maksimal adalah 1.54 cm standar deviasi 0.67. Hasil uji statistik didapatkan nilai  $p = 0.0145$  artinya ada perbedaan yang signifikan skor penambahan lingkaran dada saat inspirasi maksimal antara kelompok intervensi dan kontrol sesudah intervensi latihan otot pernapasan.

**6. Analisis Pengaruh Umur , IMT Dan Jumlah Konsumsi Rokok Terhadap Volume Ekspirasi Paksa Detik Pertama APE<sub>1</sub> Pada Kelompok Intervensi Sesudah Dilakukan Latihan Otot Pernapasan.**

Tabel 5.13. Pengaruh Umur, IMT Dan Jumlah Konsumsi Rokok Terhadap APE<sub>1</sub> Pada Kelompok Intervensi Sesudah Dilakukan Otot Pernapasan di Rumah Sakit H. Adam Malik Medan April - Mei 2008. (N = 19)

| <b>Variable</b>              | <b>Rata-rata</b> | <b>SD</b> | <b>r</b> | <b>P value</b> |
|------------------------------|------------------|-----------|----------|----------------|
| <b>Umur</b>                  | 59.11            | 9.59      | - 0.174  | 0.301          |
| <b>Indeks massa tubuh</b>    | 20.61            | 3.485     | 0.501    | 0.035          |
| <b>Jumlah konsumsi rokok</b> | 1196.63          | 442.013   | - 0.044  | 0.453          |

Berdasarkan table 5.13 didapatkan rata-rata umur responden kelompok intervensi setelah dilakukan latihan otot pernapasan adalah 59.11, standar deviasi 9.59, nilai korelasi (r) - 0.174 dan p value 0.477. Angka tersebut menunjukkan tidak ada pengaruh umur responden terhadap volume ekspirasi paksa detik pertama APE<sub>1</sub>.

Rata-rata IMT responden kelompok intervensi setelah dilakukan latihan otot pernapasan adalah 20.61, standar deviasi 3.485, nilai korelasi (r) 0.501, p value 0.029. Data ini menunjukkan bahwa IMT berpengaruh kuat terhadap APE<sub>1</sub>,

hubungan berpola positif yang artinya semakin bertambah IMT maka  $APE_1$  semakin meningkat.

Rata-rata jumlah konsumsi rokok responden kelompok intervensi setelah dilakukan latihan otot pernapasan adalah 1196.63, standar deviasi 442.013, nilai korelasi ( $r$ ) - 0.044,  $p$  value 0.859. Data ini menunjukkan bahwa jumlah konsumsi rokok tidak berpengaruh terhadap  $APE_1$ .

#### 7. Analisis Skor Pengaruh Umur , IMT Dan Jumlah Konsumsi Rokok Terhadap Pertambahan Lingkaran Dada Saat Inspirasi Maksimal Pada Kelompok Intervensi Sesudah Dilakukan Latihan Otot Pernapasan.

Tabel 5.14. Pengaruh Umur, IMT Dan Jumlah Konsumsi Rokok Terhadap Pertambahan Lingkaran Dada Saat Inspirasi Maksimal Pada Kelompok Intervensi Sesudah Dilakukan Latihan Otot Pernapasan di Rumah Sakit H. Adam Malik Medan April - Mei 2008. (N = 19)

| Variable              | Rata-rata | SD      | r     | <i>P</i> value |
|-----------------------|-----------|---------|-------|----------------|
| Umur                  | 59.11     | 9.59    | 0.173 | 0.356          |
| Indeks massa tubuh    | 20.61     | 3.485   | 0.612 | 0.003          |
| Jumlah konsumsi rokok | 1196.63   | 442.013 | 0.304 | 0.147          |

Berdasarkan table 5.14 didapatkan rata-rata umur responden kelompok intervensi setelah dilakukan latihan otot pernapasan adalah 59.11, standar

deviasi 9.59, nilai korelasi ( $r$ ) 0.173 dan  $p$  value 0.480. Angka tersebut menunjukkan tidak ada pengaruh umur responden terhadap penambahan lingkaran dada saat inspirasi maksimal.

Rata-rata IMT responden kelompok intervensi setelah dilakukan latihan otot pernapasan adalah 20.61, standar deviasi 3.485, nilai korelasi ( $r$ ) 0.612,  $p$  value 0.005. Data ini menunjukkan bahwa IMT berpengaruh kuat terhadap penambahan lingkaran dada saat inspirasi maksimal, hubungan berpola positif yang artinya semakin bertambah IMT maka lingkaran dada saat inspirasi maksimal semakin meningkat.

Rata-rata jumlah konsumsi rokok responden kelompok intervensi setelah dilakukan latihan otot pernapasan adalah 1196.63, standar deviasi 442.013, nilai korelasi ( $r$ ) 0.304,  $p$  value 0.206. Data ini menunjukkan bahwa jumlah konsumsi rokok tidak berpengaruh terhadap penambahan lingkaran dada saat inspirasi maksimal.

## **BAB VI**

### **PEMBAHASAN**

#### **A. Pembahasan Hasil Penelitian**

Pada bab ini membahas dan menjelaskan tentang makna dari hasil penelitian dengan menginterpretasikan dari sudut pandang teori serta membandingkan dengan penelitian terkait. Menafsirkan arti dari hasil penelitian yang telah diuraikan pada bab sebelumnya dan menjelaskan keterbatasan penelitian serta implikasi bagi praktek keperawatan.

##### **1. Karakteristik Responden.**

###### **1.1. Umur Responden.**

Dari hasil penelitian didapatkan rata-rata umur dari responden 54 tahun sampai dengan 63 tahun. Akan tetapi ditemukan umur termuda dari responden adalah 43 tahun. Rentang umur ini sesuai dengan teori secara umum PPOK mengenai orang dewasa, dimana sesuai dengan pertambahan umur terjadi peningkatan frekuensi hospitalisasi dan kematian pasien PPOK. Seorang perokok yang sudah merokok sejak usia muda berisiko PPOK walaupun tidak dalam waktu dekat, akan

tetapi progresifitasnya pasti terjadi di masa yang akan datang (American Lung Association of Colorado, 2007).

Seiring dengan penambahan umur pada pasien PPOK Terdapat penurunan elastisitas parenkim paru, bertambahnya kelenjar mukus pada bronkus dan penebalan pada mukosa bronkus. Akibatnya terjadi peningkatan tahanan saluran napas dan penurunan faal paru antara lain: kapasitas vital paksa (FVC), volume ekspirasi paksa detik pertama ( $APE_1$ ), *force expiratory flow, midexpiratory phase* ( $FEF_{25\%-75\%}$ ) dan *forced expiratory flow between 200 and 1200 ml of FVC* ( $FEF_{200-1200}$ ).

Terdapat peningkatan volume residu akibat kehilangan *elastic recoil* paru (Mulyono, 1997). Kondisi ini akan memperberat keadaan progresifitas PPOK pada usia lanjut, sehingga pada usia diatas 50 tahun manifestasi kesakitan semakin dirasakan. Berbagai gejala pada sistem pernapasan muncul dan perlu penanganan pengobatan, hal inilah yang membawa pasien datang ke fasilitas kesehatan dan biasanya sudah berada pada tahap PPOK lanjut.

Saat ini sekitar 1.3 milyar perokok di dunia, 84 % berada di negara berkembang. Kebanyakan perokok melaporkan awal menggunakan tembakau sejak masa kanak-kanak atau remaja (Dexa Media, 2007). Dengan demikian usia perokok pemula semakin muda/dini, akibatnya manifestasi penyakit PPOK semakin dini pula. Hal ini dapat

mengakibatkan usia pasien yang datang berobat dengan masalah PPOK semakin muda dan usia harapan hidup dimasa yang akan datang akan berkurang.

## 1.2. Indeks Massa Tubuh.

Indeks massa tubuh responden berdasarkan hasil penelitian didapatkan antara  $18 \text{ Kg/m}^2$  sampai dengan  $22 \text{ Kg/m}^2$ . Berdasarkan kategori indeks massa tubuh angka ini termasuk ke dalam kategori normal. Almatsier, S. (2007). Masalah yang paling ekstrim adalah kelebihan atau kekurangan berat badan merupakan masalah bagi PPOK, pada kenyataannya mengunyah makanan menyebabkan napas pendek-pendek, akibatnya pasien tidak menghabiskan porsi makan yang cukup dan mengalami kekurangan berat badan dan malnutrisi (The Lung Association Breath Works, 2005).

Meskipun rata-rata responden dengan IMT dalam batas normal, namun ada responden yang termasuk kategori kurus tingkat satu dengan IMT  $15 \text{ Kg/m}^2$ . Sedangkan ada juga responden dengan katagori berat badan yang berlebih dengan IMT  $29 \text{ Kg/m}^2$ . Kemungkinan apabila jumlah sampel yang didapatkan cukup, maka akan dapat menampilkan data IMT yang lebih representatif. Dengan ini berarti pandangan secara teori adalah benar, yang menyatakan bahwa pada PPOK apabila berat badan kurang atau berlebih dapat menimbulkan masalah yang ekstrim.

### 1.3. Jumlah Konsumsi Rokok.

Penelitian menampilkan jumlah konsumsi rokok responden sejak awal mula merokok hingga terakhir kali berhenti merokok rata-rata antara 983 batang hingga 1409 batang. Jumlah ini adalah hasil kali jumlah batang rokok yang dihisap per hari dengan jumlah tahun sejak awal mula merokok hingga terakhir kali merokok, dengan kata lain jumlah ini adalah jumlah total batang rokok yang sudah dihisap oleh seorang perokok selama hidupnya. Berdasarkan klasifikasinya angka ini menggolongkan seorang perokok dalam kategori perokok berat (Mangunegoro, 2001). Berdasarkan hasil penelitian belum ada ditemukan yang menampilkan jumlah rokok yang dikonsumsi oleh pasien PPOK. Namun dari data klasifikasi jumlah konsumsi rokok menurut WHO Indonesia berada di urutan ke lima terbanyak di dunia.

Responden pada penelitian ini keseluruhan adalah laki-laki, oleh karena selama pelaksanaannya tidak ada pasien wanita yang datang dengan diagnosa PPOK. Prevalensi merokok pada wanita dan laki-laki sama, namun dijelaskan bahwa pada kenyataannya laki-laki lebih cepat mengadopsi rokok dan laki-laki yang menderita PPOK lebih cepat mengalami kematian (American Lung Association of Colorado, 2007). Hal ini berarti makin dini usia seorang perokok mengkonsumsi rokok maka makin banyak jumlah rokok yang dihisap sehingga dapat

diasumsikan bawa semakin buruk manifestasi progresifitas yang akan dialami pendertia PPOK tersebut.

Dengan menurunnya jumlah perokok dan jumlah rokok yang dihisap mencegah anak-anak sejak dini untuk tidak merokok, dan juga dapat meningkatkan pendapatan dengan mengurangi populasi terpapar dari lingkungan asap. Untuk mengurangi jumlah perokok dan jumlah rokok yang dihisap dapat mengacu pada *World Bank (1999)*, *efektive* dan *cost-effective non-price measures* untuk mengurangi perokok dengan cara: mempublikasikan hasil penelitian yang berhubungan dengan bahaya merokok, melarang semua iklan dan promosi tembakau, pendidikan masyarakat tentang bahaya merokok dan dilarang merokok di area umum dan area kerja.

Hal tersebut juga berkaitan dengan Peraturan Pemerintah No.19 tahun 2003 membedakan tempat umum seperti fasilitas kesehatan, sekolah, area bermain anak, tempat-tempat religi dan transportasi umum merupakan area bebas asap rokok. Peraturan ini perlu di pantau dan ditegaskan untuk pengaturannya dan dikuatkan dengan hukum yang rasional.

Woolley, (000) menyatakan udara ruangan yang bersih secara hukum harus dilindungi dengan tidak merokok dan juga mengurangi prevalensi

merokok dan rata-rata jumlah konsumsi rokok oleh para perokok (Djutaharta, 2001). Sehingga pada akhirnya akan dapat diciptakan *Indoor World* yang dimaksud dengan rumah yang bebas dari asap, ventilasi keluar dan masuk lancar, ruangan bersih dan bebas dari debu. Tidak hanya asap rokok, juga asap lainnya: polusi, dingin, panas, lembab, angin kencang, bau yang menyengat. Karena hal ini dapat memperburuk PPOK, (The Lung Association Breath Works, 2005).

#### **1.4. Arus Puncak Ekspirasi Detik Pertama $APE_1$ Sebelum Intervensi Latihan Otot Pernapasan.**

Angka yang didapatkan untuk volume ekspirasi paksa detik pertama  $APE_1$  adalah 35 % hingga 50 %. Angka ini menunjukkan penggolongan PPOK tingkat sedang (Mangunnegoro, 2001). Kejadian ini tidak berarti tidak ada yang termasuk ke dalam kategori berat, karena dari hasil responden angka  $APE_1$  yang paling rendah adalah 18 % pada kelompok kontrol dan 21 % pada kelompok intervensi.

Angka rata-rata yang menunjukkan klasifikasi sedang kemungkinan disebabkan oleh karena responden yang diambil adalah yang datang ke poliklinik paru untuk berobat jalan. Jadi yang mampu datang ke fasilitas kesehatan dengan berjalan kaki minimal berada dalam golongan PPOK sedang. Ada beberapa dalam klasifikasi berat namun tidak sedang eksaserbasi, jadi mampu datang ke poliklinik untuk berobat. Sedangkan kategori PPOK berat biasanya datang melalui instalasi gawat darurat

untuk dirawat. Dari hasil penelitian terkait tidak ditemukan angka atau penjelasan jumlah klasifikasi kategori PPOK.

### **1.5. Arus Puncak Ekspirasi Detik Pertama $APE_1$ Sesudah Intervensi Latihan Otot Pernapasan.**

Angka yang didapatkan untuk volume ekspirasi paksa detik pertama  $APE_1$  adalah rata-rata 39 % sampai dengan 53 %. Ini menunjukkan ada peningkatan dari yang sebelumnya, sehingga dapat diasumsikan bahwa latihan otot pernapasan berpengaruh terhadap peningkatan  $APE_1$ . Namun masih ditemukan angka minimal 21 %, ini berarti tidak semuanya responden yang dilakukan latihan otot pernapasan ini dapat meningkatkan  $APE_1$ .

Bila ditinjau dari teori bahwa kondisi degeneratif terjadi pada seluruh sistem tubuh di usia lanjut (Brunner's & Suddarth, 200). Kemungkinan hal ini dapat mempengaruhi hasil latihan ini. Selanjutnya masalah waktu, dimana waktu dari awal latihan hingga evaluasi hasil dilakukan selama 1 minggu. Kemungkinan bila waktu ditambah akan tampak pengaruh yang lebih signifikan.

Menurut penelitian tentang efek latihan napas dalam, dinyatakan bahwa latihan napas dalam mampu untuk mengatasi atelektasis dan dapat meningkatkan  $PaO_2$  sesudah latihan napas dalam sebanyak 30 kali tarik napas (Jetkins, dalam Westerdahl, 2004). Efek *PLB* terhadap pola napas

yaitu: frekuensi napas berkurang dan volume meningkat saat istirahat dan latihan (Spahija, 2005).

Tujuan latihan pernapasan adalah untuk: mengatur frekuensi dan pola napas sehingga mengurangi air trapping. Latihan pernapasan juga memperbaiki fungsi diafragma, memperbaiki mobilitas sangkar toraks, memperbaiki ventilasi alveoli. Perbaikan ventilasi alveoli memungkinkan pertukaran gas tanpa meningkatkan beban kerja pernapasan. Selanjutnya mengatur dan mengkoordinir kecepatan pernapasan sehingga bernapas lebih efektif dan mengurangi kerja pernapasan (Mulyono, 2007).

Latihan pernapasan meliputi: latihan pernapasan diafragma, dengan tujuan menggunakan diafragma sebagai usaha pernapasan, sementara otot-otot bantu pernapasan mengalami relaksasi. Manfaat latihan pernapasan diafragma adalah mengatur pernapasan pada waktu serangan sesak napas dan waktu melakukan pekerjaan/latihan, memperbaiki ventilasi ke arah basal paru, melepaskan sekret yang melalui saluran napas. Menurut penelitian Mulyono, (2007) mengatakan bahwa dengan latihan pernapasan diafragma, dapat terjadi peningkatan volume tidal, penurunan kapasitas residu fungsional dan peningkatan pengambilan oksigen menjadi lebih optimal

### **1.6. Pertambahan Lingkar Dada Saat Inspirasi Maksimal Sebelum Intervensi Latihan Otot Pernapasan.**

Angka rata-rata untuk pertambahan lingkaran dada saat inspirasi maksimal adalah 1.14 sampai dengan 1.89 cm untuk kelompok intervensi dan 1.06 sampai dengan 1.76 untuk kelompok kontrol. Angka ini menunjukkan penurunan dari angka normal. Berdasarkan teori pertambahan lingkaran dada saat inspirasi maksimal, sesuai dengan umur dan jenis kelamin dengan angka terendah yaitu 2.5 cm (wanita) dan 3.0 cm (laki-laki) untuk umur 75 tahun ke atas. Sedangkan yang tertinggi yaitu 5.5 cm (wanita) dan 7.0 cm (laki-laki) untuk usia 18-24 tahun (Pharmaceutical Benefits Branch, Australian Government Department of Health and Ageing, 2004).

Menurut asumsi peneliti hasil pengukuran ini diakibatkan oleh karena tidak seimbang antara kebutuhan dan pemasukan oksigen dalam jangka lama yang menyebabkan pasien sering merasa kelelahan dan sulit bernapas sehingga cenderung berdiam diri (menyesuaikan diri dengan kadar oksigen yang kurang). Kebiasaan inaktifitas pasien PPOK selanjutnya akan terjadi atrofi otot yang menyebabkan pasien semakin lemah dan semakin sulit bernapas.

### **1.7. Pertambahan Lingkar Dada Saat Inspirasi Maksimal Sesudah Intervensi Latihan Otot Pernapasan.**

Angka rata-rata untuk penambahan lingkaran dada saat inspirasi maksimal terjadi peningkatan 1.84 cm sampai dengan 2.55 cm pada kelompok intervensi dan pada kelompok kontrol 1.15 cm sampai dengan 1.93 cm. Kedua kelompok menunjukkan peningkatan namun angka minimal dan maksimal pada kelompok kontrol tidak berubah dari pengukuran sebelum dan sesudah satu minggu. Dari hasil penelitian sebelumnya tidak ditemukan hasil pengukuran penambahan lingkaran dada saat inspirasi maksimal.

Menurut teori dikatakan bahwa pada usia lanjut terjadi perubahan paru berupa penurunan kekakuan dinding dada akibat perubahan tulang belakang dan sendi kostovertebral sehingga *compliance* dinding dada berkurang. (American Lung Association of Colorado, 2007). Dengan melakukan *range of motion* sendi bahu akan dapat meningkatkan ventilasi, gerakan toraks dan mempermudah sirkulasi sternum (Westerdahl, 2004). Sedangkan dengan melakukan napas dalam akan dapat mengembalikan volume paru dan menghindari pola ventilasi yang tidak baik. Inspirasi dalam dapat membuka alveoli yang kolaps dan mencegah atelektasis dan meningkatkan fungsi paru.

Latihan otot pernapasan ini meningkatkan mobilisasi/pembuangan sekret/sputum, meningkatkan gerakan toraks, menambah relaksasi dan kontrol kelelahan bernapas (Westerdahl, 2004). *Range of motion* dan

pernapasan dalam inilah yang diterapkan oleh peneliti dalam latihan otot pernapasan yang merupakan bagian dari tindakan rehabilitasi medik paru. Sehingga sangat relevan dengan pengelolaan pasien PPOK, yang menetapkan bahwa rehabilitasi medik pada paru mempunyai 2 aspek yakni: rehabilitasi fisik yang terdiri dari latihan relaksasi, terapi fisik dada, latihan pernapasan, latihan meningkatkan kemampuan fisik; dan rehabilitasi psikososial dan vokasional, terdiri dari: pendidikan perseorangan dan keluarga, latihan pekerjaan, penempatan tugas, latihan merawat diri sendiri. (Westerdahl, 2004).

## 2. Analisis Bivariat

### 2.1. Ekspirasi Paksa Detik Pertama $APE_1$ Antara Kelompok Intervensi Dan Kontrol Sebelum Dan Sesudah Intervensi.

Dari hasil penelitian didapatkan ada perbedaan yang signifikan antara skor volume puncak ekspirasi detik pertama  $APE_1$  sebelum dan sesudah intervensi latihan otot pernapasan dengan *p value* 0,007. Ini menunjukkan ada pengaruh latihan otot pernapasan untuk meningkatkan volume ekspirasi paksa detik pertama pada kelompok intervensi. Berdasarkan teori ditemukan perubahan adaptif pada diafragma pada pasien PPOK, otot diafragma menanggung peningkatan beban mekanik oleh karena keterbatasan aliran udara masuk ke paru dan perubahan geometrik dari toraks akibat dari hiperinflasi pulmonal. Untuk mengatasi hal tersebut dilakukan latihan dengan teratur untuk meningkatkan ventilasi (Orozco, 2003).

Beberapa penelitian menemukan ukuran (diameter dan area) diafragma menurun pada PPOK. Pada emfisema ada hubungan positif antara massa diafragma dengan skor tingkat keparahan emfisema. Kejadian ini menunjukkan adanya atropi otot. Penurunan/atropi diafragma sehubungan dengan efek dari komorbiditas, contohnya starvasi kronik, atau penanganan dengan steroid daripada mekanikal akibat PPOK. Pada PPOK eksaserbasi, terjadi kelelahan secara neurofisiologi. Kelelahan ini mengurangi kekuatan otot dalam berespon untuk memberi respon terhadap rangsangan neural. Kelelahan kontraksi terjadi ketika sistem pernapasan berubah akibat beban mekanik yang berlebihan untuk jangka lama (Orozco, 2003).

## **2.2. Skor Pertambahan Lingkaran Dada Saat Inspirasi Maksimal Sebelum Dan Sesudah Latihan Otot Pernapasan.**

Pertambahan lingkaran dada saat inspirasi maksimal sesudah latihan otot pernapasan menunjukkan peningkatan dengan p value 0.000. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa ada pengaruh latihan otot pernapasan untuk meningkatkan lingkaran dada saat inspirasi maksimal. Menurut penelitian latihan lengan terhadap peningkatan volume paru: pilot study didapatkan hasil yang signifikan sesudah 8 minggu latihan. Persentasi  $APE_1$ , konsumsi oksigen puncak meningkat (McKeoughl, 2005).

Menurut asumsi peneliti aktifitas fisik yang dipertahankan tetap aktif akan dapat mempertahankan kondisi pernapasan yang lebih baik. PPOK dapat mengurung pasien menjadi tidak aktif, oleh karena pasien PPOK sering merasa lelah akibat tidak seimbang antara kebutuhan dan pemasukan oksigen ke dalam paru serta pengeluaran karbon dioksida dari paru. Kelelahan membuat pasien duduk diam dan tidak melakukan apa-apa. Hal ini menimbulkan kelemahan pada jantung dan paru dan mengurangi kekuatan otot. Akhirnya pasien merasa kondisi tubuh lebih buruk, kehilangan energi, makin merasa lelah dan napas pendek-pendek (The Lung Association Breath Works, (2005). Menurut penelitian inspiratory muscle training dapat meningkatkan kekuatan otot inspirasi pada pasien lansia (Caldeira, 2006).

Latihan teratur menolong menghindari siklus serangan napas pendek, untuk mensuplai energi yang cukup ke paru dan anggota gerak dalam melakukan aktifitas sehari-hari dan mempertahankan kondisi tubuh tetap fit. Latihan tidak harus melakukan gerakan yang kompleks, tetapi dengan peregangan dan latihan napas ditambah dengan berjalan kaki, adalah contoh awal latihan yang baik. Saat gerakan diafragma volume paru lebih besar dibanding dengan gerakan antar iga pada pasien emfisema. Hal ini mendasari bahwa latihan pernapasan dalam/diafragma baik untuk dilakukan. (Singh, 2000). Selanjutnya

latihan otot respiratori dapat meningkatkan kekuatan otot pernapasan yang dibantu oleh tekanan inspirasi maksimal, sehingga dapat meningkatkan toleransi terhadap latihan (Garrod, 2003).

### **2.3. Pengaruh Umur, IMT, Dan Jumlah Konsumsi Rokok Terhadap Volume Ekspirasi Paksa Detik Pertama $APE_1$ Dan Lingkaran Dada Saat Inspirasi Maksimal.**

Berdasarkan uji korelasi dari data hasil penelitian didapatkan tidak ada pengaruh umur terhadap  $APE_1$  (*p value* 0.301) dan jumlah konsumsi rokok terhadap  $APE_1$  (*p value* 0.453). Demikian juga tidak ada pengaruh umur terhadap lingkaran dada saat inspirasi maksimal (*p value* 0.356) dan jumlah konsumsi rokok terhadap lingkaran dada saat inspirasi maksimal (*p value* 0.147). Akan tetapi IMT menunjukkan pengaruh terhadap  $APE_1$  (*p value* 0.035) dan berpengaruh terhadap pertambahan lingkaran dada saat inspirasi maksimal (*p value* 0.003).

Menurut asumsi pesneliti umur tidak berpengaruh terhadap  $APE_1$  dan pertambahan lingkaran dada kemungkinan oleh karena pada usia lanjut terjadi penurunan seluruh sistem tubuh. Pada saluran napas mengalami penurunan fungsi paru dan penurunan ekspansi torak. Sehingga kondisi sistem pernapasan pasien homogen, maka hasil analisis tidak menunjukkan pengaruh yang berarti.

Pengaruh IMT signifikan meningkatkan  $APE_1$  dan lingkaran dada saat inspirasi maksimal. Menurut penelitian ditemukan hasil  $PI_{max}$  (rasio antara  $RV/TLC$ ) menurun pada pasien PPOK yang kekurangan berat badan berhubungan dengan kelemahan otot sebagai faktor mekanik (Orozco, 2003). Kelemahan otot pada pasien penyakit pernapasan dan atrofi otot adalah gejala sisa pada pasien dengan penyakit pernapasan kronik. Secara umum investigasi pada pasien PPOK menunjukkan perbedaan otot perifer bila dibandingkan dengan orang normal. Ada 2 tipe serat : tipe I dan tipe II yang berhubungan dengan daya tahan dan kekuatan dan penurunan massa otot. Kelemahan otot perifer pasien dengan penyakit paru kronik berhubungan dengan penurunan upaya tungkai dan dispneu (Garrod, 2003).

Disamping obat-obatan dapat mengontrol gejala PPOK, makanan yang sehat juga merupakan faktor kunci. Bila status nutrisi buruk, menimbulkan perubahan bentuk tubuh yang tidak baik, berisiko terjadi gagal napas, batuk dan penumpukan mukus. Juga hindari penyebab masalah saluran napas seperti: suhu yang ekstrim panas, dingin, karena dapat mengiritasi pada pasien PPOK. Konsumsi makanan yang cukup menyediakan energi untuk membantu pernapasan ketika sedang berjalan, berbicara maupun saat latihan (The Lung Association Breath Works, 2005).

Makanan merupakan bahan bakar bagi tubuh sehingga bisa beraktivitas, termasuk bernapas. Pada orang dengan PPOK, bernapas membutuhkan lebih banyak energi. Otot-otot yang digunakan untuk bernapas perlu kalori 10 kali lipatnya orang yang tanpa PPOK. (Banjarmasin Post, 2003). "Kehilangan berat badan dan kelemahan otot, seringkali dialami penderita PPOK. Kedua keadaan itu merupakan faktor prognostik yang negatif pada penderita PPOK. Kelemahan otot dapat menimbulkan gangguan toleransi penderita PPOK terhadap uji latih. Sedangkan faktor yang menimbulkan penurunan berat badan ini adalah pemasukan yang kurang akibat nafsu makan berkurang karena penderita sering minum obat-obatan golongan teofilin yang berefek samping mual dan gangguan pencernaan. Sesak nafas juga menyebabkan nafsu makan berkurang. Selain itu, penurunan berat badan juga disebabkan oleh pemakaian otot-otot napas yang disebabkan sesak napas, sehingga terjadi proses katabolisme. Pemberian diet dan proporsi lemak yang tinggi serta karbohidrat yang rendah diharapkan dapat mengurangi produksi CO<sub>2</sub>. Pemberian diet tinggi lemak pada penderita PPOK lebih bermanfaat ketimbang pemberian diet tinggi karbohidrat" (PdPersi,2000).

Selain dari pada pengaruh berat badan, masalah asap rokok yang secara teori adalah merupakan faktor utama penyebab PPOK. Namun pada hasil penelitian ini tidak menunjukkan pengaruh jumlah konsumsi rokok terhadap APE<sub>1</sub> dan penambahan lingkaran dada saat inspirasi maksimal.

Menurut asumsi peneliti hal tersebut kemungkinan disebabkan oleh karena jumlah responden yang sedikit, dan proses polusi yang masuk ke paru tidak hanya dari asap rokok yang dihisap oleh pasien PPOK. Akan tetapi disebutkan bahwa paparan dari lingkungan sekitar yang tidak dapat dihindari. Paparan asap rokok bagi lingkungan sekitar sangat buruk.

Hasil dari penelitian ini menunjukkan jumlah konsumsi rokok tidak berpengaruh terhadap  $APE_1$  dan penambahan lingkaran dada saat inspirasi maksimal. Menurut asumsi peneliti hal ini disebabkan oleh karena seluruh responden termasuk dalam kategori perokok berat (homogen) dan jumlah sampel yang tidak mencukupi, sehingga hasil analisis tidak menunjukkan pengaruh yang berarti.

Perokok pasif menerima agent iritan dan toksik sistemik seperti: hydrogen cyanida dan sulfur dioxide dan mutagen serta karsinogen seperti: *benzo(a)pyrene*, *formaldehyde* dan *carbon monoxide*. Telah ditemukan lebih dari lima puluh jenis karsinogen yang berasal dari rokok dan enam diantaranya toksik terhadap reproduksi. Tidak merokok terutama anak-anak akan terlindungi dari perokok pasif (Djutaharta, 2000). Environment Tobacco Smoke (ETS) atau yang terpapar dari lingkungan cenderung mengalami infeksi saluran pernapasan dan

kemungkinan infeksi telinga pada anak di bawah 10 tahun (Djutaharta, 2001).

Pengendapan partikulat dalam asap rokok dan udara yang terpolusi pada lapisan mukus yang melapisi mukosa bronkus, sehingga menghambat aktivitas silia. Pergerakan cairan yang melapisi mukosa berkurang, sehingga iritasi pada sel epitel mukosa meningkat. Hal ini akan lebih merangsang kelenjar mukosa. Keadaan ini disebut dengan gangguan aktifitas silia menimbulkan gejala batuk kronik dan ekspektorasi.

Produksi mukus yang berlebihan memudahkan timbulnya infeksi serta menghambat proses penyembuhan, keadaan ini merupakan suatu lingkaran dengan akibat terjadinya hipersekresi. Bila iritasi dan oksidasi di saluran napas terus berlangsung maka terjadi erosi epitel serta pembentukan jaringan parut. Selain itu terjadi pula metaplasia skuamosa dan penebalan lapisan skuamosa. Hal ini menimbulkan stenosis obstruksi saluran napas yang bersifat irreversibel. (Yunus, 1997 dalam Cermin Dunia Kedokteran 1997).

Sehubungan dengan efek asap rokok terhadap orang yang berada di sekitar perokok, perlu dipastikan apakah pasien PPOK masih terpapar dengan asap rokok disekitarnya. Hal ini berhubungan dengan pasien PPOK yang telah berhenti merokok tidak memastikan bahwa mereka

terbebas dari asap rokok secara total. Pengaruh paparan asap rokok bagi lingkungan sekitar sangat buruk. ETS penyebab langsung penyakit paru pada orang dewasa dan anak-anak. Sangat sulit untuk berhenti merokok, akan tetapi jalan terbaik untuk mencegah dan memperlambat progresifitas PPOK adalah berhenti merokok (The Lung Association Breath Works, 2005).

Dengan demikian sangat dibutuhkan edukasi publik tentang fakta perokok pasif meningkatkan risiko angka kesakitan. Hindarkan masyarakat dari paparan asap rokok (menjadikan manusia perokok pasif). Anak-anak sebagai perokok pasif dirumah mereka sendiri, berisiko lebih tinggi mengalami penyakit pernapasan dibandingkan anak yang tinggal di rumah yang tidak perokok. Bila anak mengalami sakit akibatnya absen sekolah, dan membutuhkan biaya dan tenaga perawatan.

## **B. Keterbatasan Penelitian**

### **1. Waktu Penelitian**

Oleh karena waktu penelitian yang dilakukan hanya satu minggu, maka tidak dapat menilai secara maksimal perbedaan volume ekspirasi paksa detik pertama ( $APE_1$ ) dan penambahan lingkaran dada saat inspirasi maksimal sesudah intervensi. Demikian juga tidak dapat menjelaskan pengaruh jumlah konsumsi rokok terhadap  $APE_1$  lingkaran dada saat inspirasi maksimal.

Sedangkan secara teori dikatakan bahwa asap rokok merupakan penyebab utama PPOK.

## **2. Penetapan Sampel**

Pada awal rancangan penelitian jumlah sampel yang ditetapkan sebanyak 24 kelompok intervensi dan 24 kelompok kontrol, akan tetapi yang diperoleh sejak minggu ke 2 April hingga minggu ke 3 Mei hanya 19 kelompok intervensi dan 14 kelompok kontrol.

Pada awal rencana responden adalah pasien PPOK yang di rawat inap, akan tetapi karena jumlah yang diinginkan tidak tercapai sehingga dialihkan ke pasien PPOK yang di rawat jalan di poliklinik. Responden tidak dirawat di rumah sakit, akan tetapi pasien pulang ke rumah dan peneliti datang mengunjungi ke rumah pasien. Kondisi ini tidak memungkinkan untuk memantau pasien terus menerus.

## **3. Pengawasan Latihan**

Peneliti tidak dapat memantau latihan yang dilakukan oleh pasien secara rutin, untuk memastikan kebenaran dari frekuensi cara dan melakukan latihan.

### C. Implikasi Dalam Keperawatan

Temuan dalam penelitian ini dapat menjadi salah satu masukan sebagai data dasar pelaksanaan praktik pelayanan asuhan keperawatan pasien PPOK. Latihan otot pernapasan ini mempengaruhi peningkatan  $APE_1$  dan lingkaran dada saat inspirasi maksimal, ini membuktikan bahwa betapa penting latihan otot pernapasan ini dilakukan oleh pasien PPOK untuk mengatasi pernapasan yang cepat dan dangkal/dispneu. Dengan demikian pasien dapat terhindar dari gangguan pernapasan saat beraktifitas, dan dapat tetap melakukan aktifitas sehari-hari dengan rutin. Latihan napas dalam menurunkan atelektasis dan kerusakan paru lebih lanjut. Pada akhirnya dapat meningkatkan kualitas hidup pasien PPOK.



## BAB VII

### SIMPULAN DAN SARAN

Bab ini menjelaskan kesimpulan yang menjawab tujuan penelitian yang telah dirumuskan, selanjutnya dikemukakan saran praktis yang berhubungan dengan masalah penelitian.

#### A. SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat di rumuskan kesimpulan sebagai berikut:

1. Rata-rata responden yang datang ke fasilitas pelayanan kesehatan setelah kondisi penyakit berada pada tahap lanjut dengan umur rata-rata antara 53 tahun sampai dengan 62 tahun, dan  $APE_1$  rata-rata antara 30 % sampai dengan 50 %.
2. Rata-rata indeks massa tubuh responden berada dalam kategori sedang ( $20.61 \text{ kg/m}^2$ ) dengan IMT minimal  $15 \text{ kg/m}^2$  (kurus tingkat satu).
3. Rata-rata responden termasuk dalam kategori perokok berat dengan jumlah batang rokok yang dihisap sebanyak 1196.63 batang seumur hidupnya.
4. Latihan otot pernapasan dengan melakukan latihan lengan (*range of motion*) dan *pursed-lips breathing* serta *diaphragmatic breathing* selama satu minggu berpengaruh terhadap arus puncak ekspirasi detik pertama ( $APE_1$ ) dengan (*p value* 0.007) pada alpha 0.05 dan berpengaruh terhadap

pertambahan lingkaran dada saat inspirasi maksimal dengan ( $p$  value 0.000) pada alpha 0.05.

5. Umur tidak berpengaruh terhadap arus puncak ekspirasi detik pertama ( $APE_1$ ) dengan ( $p$  value 0.301) dan tidak berpengaruh terhadap pertambahan lingkaran dada saat inspirasi maksimal dengan ( $p$  value 0.356).
6. Jumlah konsumsi rokok tidak berpengaruh terhadap arus puncak ekspirasi detik pertama ( $APE_1$ ) dengan ( $p$  value 0.453) dan tidak berpengaruh terhadap pertambahan lingkaran dada saat inspirasi maksimal dengan ( $p$  value 0.147).
7. Indek massa tubuh berpengaruh terhadap arus puncak ekspirasi detik pertama ( $APE_1$ ) dengan ( $p$  value 0.035), dan berpengaruh terhadap pertambahan lingkaran dada saat inspirasi maksimal dengan ( $p$  value 0.003). Pola hubungan yang terbentuk adalah hubungan yang positif.

## **B. SARAN**

### **1. Pelayanan Keperawatan**

Dengan mengacu kepada hasil penelitian ini, perawat di unit rawat jalan paru diharapkan agar membentuk jadwal yang terstruktur untuk melakukan latihan otot pernapasan bagi pasien PPOK yang datang ke unit rawat jalan paru. Perawat dapat menentukan jadwal latihan satu atau dua kali setiap minggu secara kontinu dan berkelanjutan. Perawat unit rawat jalan paru di R.S. H. Adam Malik dapat merujuk pasien ke fasilitas layanan kesehatan yang tersebar dimasyarakat, supaya pasien dapat melanjutkan latihan

bersama-sama dengan sesama pasien PPOK dilingkungan tempat tinggal mereka.

Dengan demikian dibutuhkan pula pembentukan “club” PPOK dengan tujuan untuk menjadi wadah bagi pasien agar dapat melakukan latihan bersama-sama. Latihan otot pernapasan penting dilakukan sejak dini supaya pasien dapat mengatasi dispneu. Wadah ini juga dapat sebagai tempat saling berbagi informasi dan pengalaman tentang berbagai upaya yang dapat dilakukan untuk modifikasi gaya hidup pasien.

Demi keberhasilan pelaksanaannya perlu memberdayakan sarana pelayanan kesehatan di masyarakat yang melibatkan berbagai pihak (contohnya: rumah sakit merujuk ke perawat di komunitas) untuk deteksi dini kondisi pasien PPOK. Dengan penanganan sejak dini salah satunya latihan otot pernapasan progresifitas dan kesulitan bernapas dapat diatasi. Efek latihan ini akan lebih baik jika dilakukan berulang-ulang pada periode waktu yang lebih lama dan teratur. Bahkan bagi pasien PPOK dilakukan seumur hidup. Selanjutnya dalam wadah ini perawat dapat memanfaatkan kesempatan untuk memberikan pendidikan kesehatan tentang manfaat latihan otot pernapasan, dan modifikasi gaya hidup untuk meningkatkan kualitas hidup pasien.

## 2. Penelitian Yang Akan Datang

Meninjau kepada hasil penelitian yang didapatkan, sebaiknya untuk penelitian selanjutnya direncanakan penambahan waktu latihan lebih dari satu minggu sehingga didapatkan hasil yang lebih signifikan. Disamping itu juga supaya mendapatkan jumlah responden yang mencukupi sehingga hasil penelitian lebih representatif.

Untuk menilai kemajuan pernapasan pasien sebaiknya menggunakan spirometri, sehingga dapat menggambarkan kemajuan pernapasan secara keseluruhan. Serta dilakukan photo thoraks sebelum dan sesudah perlakuan responden. Tentukan waktu dan tempat yang terpadu dimana latihan dapat dilakukan oleh responden secara bersama-sama. Hal ini untuk mempermudah pemantauan latihan otot pernapasan yang dianjurkan sudah dilakukan dengan teknik benar.

Penelitian ini belum meneliti tentang pengaruh paparan asap rokok dari lingkungan sekitar (perokok pasif) terhadap responden, yang dinyatakan memberikan dampak perburukan bagi pasien PPOK. Untuk penelitian yang akan datang perlu dimasukkan sebagai salah satu variable yang diteliti, apakah ada pengaruh paparan dari ETS terhadap penurunan fungsi pernapasan maupun pergerakan lingkaran dada atau bagaimana interaksinya dengan variabel yang lainnya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Almatsier, S. (2007). *Penuntun diet: instalasi gizi perjan RS Dr. Cipto Mangunkusmo dan Asosiasi Dietisien Indonesia*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Alison, J.A., et al. (2004). *End-expiratory lung volume during arm and leg exercise in normal subjects and patients with cystic fibrosis*. [Http://Ajrcm.Atsjournals.Org/Cgi/Content/Abstract/158/5/1450](http://Ajrcm.Atsjournals.Org/Cgi/Content/Abstract/158/5/1450), diperoleh 02 November 2007.
- American Thoracic Society and European Respiratory Society, (2004). *Standard for the Diagnosis and management of Patient with COPD*. New York.
- American Thorax Society, (2004). *Pulmonary rehabilitation*. <http://www.rehab.research.va.gov/four/03/40/5Sup2/>, diperoleh 08 Februari 2008.
- Andra. (2007). *Symposium pulmonary update III, Surabaya*. <http://www.majalah-farmacia.com>, diperoleh 25 februari 2008.
- Banjarmasin Post, (2003). *Perokok Perlu Kalori 10 Kali Lipat*. <http://www.indomedia.com/BPost/062007/25/ragam/art-1.htm> diperoleh 15 Juni 2008.
- Black & Hawks. (2005). *Medical surgical nursing: Clinical Management for Positive Outcomes*. 7<sup>th</sup> ed. St. Louis: Elsevier, Inc.
- Brunner's & Suddarth. (2008). *Textbook of medical surgical nursing*. (11<sup>th</sup> ed). Williams & Wilkins.
- Bianchi. (2004). *Chest Wall Kinematics and Breathlessness During Pursed-lip Breathing in Patients With COPD*. *American College of Chest Physicians*.
- Caldeira, J.A., et al., (2006). *Effects of Inspiratory Muscle Training in the Functional Capacity of the Elderly*. Thematic Poster Session.
- Cermin Dunia Kedokteran, 1997; No. 0125-913X. Jakarta: PT Temprint.
- Craven & Hirnle. (2007). *Fundamentals of Nursing: Human Health and Function*. (5<sup>th</sup> ed). Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.

- COPD International. (2007). Stages of COPD.  
<http://www.copd-international.com/Lobrary/Stages.htm>, diperoleh 25 Februari 2008.
- COPD International. (2007). COPD Statistical Information.  
<http://www.copd-international.com/Lobrary/statistic.htm>, diperoleh 25 Februari 2008.
- Dempsey & Dempsey. (2002). *Riset keperawatan: buku ajar & latihan*, edisi 4. Jakarta: EGC.
- Dexa Media, (2007). Jurnal Kedokteran dan Farmasi. No.4, Vol. 20, Oktober-Desember 2007.
- Djutaharta, T., et al., (2005). The Impact of Passive Smoking at Home on Respiratory Disease : Result From the Indonesia 2001 National Survey Data. Economic of Tobacco Control Paper No. 29. Washington: The World Bank.
- Dochterman & Bulechek. (2004). *Nursing Intervention Classification*. (4<sup>th</sup> ed). St. Louis: Mosby, Inc.
- Garrod, R. (2003). The Effectiveness of Pulmonary Rehabilitation: Evidance and Implications for Physiotherapists. [www.csp.org.uk](http://www.csp.org.uk), diperoleh Februari 2008.
- Gosselink. R. (2003). Controlled breathing and dyspnea in patients with chronic obstructive pulmonary disease (COPD).  
<http://www.rehab.research.va/jour/03/40/5Sup2/Gosselink.html>, diperoleh 08 Februari 2008.
- Gracia-Aymerich, J. (2001). Risk Factors for Hospitalization for a Chronic Obstructive Pulmonary Disease Exacerbation. *American Journal of Respiratory and Critical Care*. Vol. 164, No. 6.
- Hoeman, S.P. (1996). *Rehabilitation Nursing: Process and Application*. (2<sup>nd</sup> ed). St. Louis: Mosby-Year Book, Inc.
- Lewis, Heitkemper, Dirksen. (2000). *Medical Surgical Nursing: Assessment and Management of Clinical Problems*. (5<sup>th</sup> ed). St. Louis: Mosby, Inc.
- Mangunnegoro, dkk. (2001). *PPOK Pedoman Diagnosis dan Penatalaksanaan di Indonesia*. Jakarta: Balai Penerbit FKUI.
- McGhan, R., (2007). Colorado Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD) Surveillance Report. Colorado.

- McKeoughl, Z.J., et al., (2005). Supported and Unsupported arm Exercise Capacity Following Lung Volume Reduction Surgery: a pilot study. <http://crd.sagepub.com>, diperoleh Februari 2008.
- McMorrow, Malarkey & Louise, M. (2000). Nurse's Manual of Laboratory Tests and Diagnostic Procedures. (2<sup>nd</sup> ed.). Philadelphia; W.B. Saunders Company.
- Moorhead, et al. (2004). *Nursing Outcomes Classification*. St. Louis: Mosby, Inc. (Hastono, 2001).
- Mulyono, D., (2007). Rehabilitasi Pada Penderita Penyakit Paru Obstruksi Menahun. *Cermin Dunia Kedokteran* No. 114, 33-36.
- Notoatmojo, S. (2002). *Metodologi penelitian kesehatan*. Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- Orozco-Levi, M. (2003). Structure and Function of The Respiratory Muscles in Patients with COPD: Impairment or Adaptation? [http://erj.ersjournals.com/cgi/content/full/22/46\\_suppl/41S](http://erj.ersjournals.com/cgi/content/full/22/46_suppl/41S), diperoleh 25 Februari 2008.
- PdPersi, (2000). Diet Tinggi Lemak Untuk Penderita PPOK. <http://pdpersi.co.id/?show=detailnews&kode=109&tbl=cakrawala> diperoleh 15 Juni 2008.
- Pharmaceutical Benefits Branch, Australian Government Department of Health and Ageing, (2004). Australia.
- Polit & Beck (2006). *Essentials of Nursing Research, Methods, Appraisal, and Utilization*. (6<sup>th</sup> ed). Lippincott Williams & Willkins.
- Putz & Pabst, (1997). *Atlas of Human Anatomy*. USA: Williams & Willkins.
- Saetta, et.al. (2001). Cellular and Structural Bases of Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *American Journal of Respiratory and Critical Care*. Vol. 163. No. 6. May 2001
- Sherwood. (2004). *Human Physiology: From Cells to Systems*. (6<sup>th</sup> ed). USA: Thomson Learning. Inc.
- Spahija, J., et al., (2005). Effects of Imposed Pursed-Lips Breathing on Respiratory Mechanics and Dyspnea at Rest and During Exercise in COPD. <http://chestjournal.org>, diperoleh 2 Maret 2008.

- Sudoyo, dkk. (editor), (2007). *Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam*, edisi 4. Jilid II. Jakarta: Pusat Penerbitan Departemen Ilmu Penyakit Dalam. Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia.
- The Lung Association Breath Works, (2005). The BreathWorks Plan. [www.lung.ca/breathworks/](http://www.lung.ca/breathworks/), diperoleh April 2008
- Timby, Scherer, Smith. (1999). *Medical Surgical Nursing*. (7<sup>th</sup> ed). Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.
- Tomey, A.N., & Aligood, M.R. (1998). *Nursing Theorists and Their Work*. (4<sup>th</sup> ed). St. Louis: Mosby-Year Book Inc.
- Tortora & Denickson. (2006). *Principles of Anatomy and Physiology*. (11<sup>th</sup> ed). USA: Wiley & Sons, Inc.
- Weiner & McConnell. (2005). Respiratory Muscle Training in Chronic Obstructive Pulmonary Disease: Inspiratory, Expiratory, or Both? <http://www.medscape.com/viewarticle/499951>, diperoleh 25 Februari 2008.
- Westerdahl, E. (2004). *Effects of Deep Breathing Exercises After Coronary Artery Bypass Surgery*. Swedia: Uppsala.
- Wikipedia Indonesia, (2001) Penyakit paru obstruksi kronik ¶1. [http://id.wikipedia.org/wiki/Penyakit\\_paru\\_obstruktif\\_kronik](http://id.wikipedia.org/wiki/Penyakit_paru_obstruktif_kronik), diperoleh 08 Februari 2008.

**LEMBAR PERSETUJUAN PENELITIAN**

Judul Penelitian:

Pengaruh Latihan Otot-Otot Pernafasan Terhadap Ekspansi Dada Dan Paru-Paru Pada Klien Ppok Di Rs H. Adam Malik Medan

Peneliti: Rosina Br Tarigan (NPM. 0606027291)

No.Telepon yang bisa dihubungi bila ada permasalahan atau pertanyaan:

Hp: 08126439634

-----

Saya telah diminta dan memberi ijin untuk berperan serta sebagai responden dalam penelitian berjudul " Pengaruh Latihan Otot Pernafasan Terhadap Ekspansi Dada Dan Paru Pada Pasien PPOK Di Rs H. Adam Malik Medan".

Peneliti telah menjelaskan tentang penelitiannya yang akan dilaksanakan. Saya mengetahui bahwa tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh latihan otot pernafasan terhadap ekspansi dada dan paru-paru pada pasien PPOK. Manfaat yang saya dapatkan dari penelitian ini adalah dapat mengatasi masalah kesulitan bernapas dan relaksasi otot pernafasan. Peneliti akan memberi format petunjuk melakukan latihan otot pernafasan.

Saya mengerti bahwa risiko yang akan terjadi sangat kecil. Saya berhak untuk menghentikan penelitian ini tanpa adanya hukuman atau kehilangan hak, khususnya perlakuan yang merugikan bagi saya.

Saya mengerti bahwa catatan mengenai penelitian ini akan dirahasiakan. Kerahasiaan ini dijamin dengan legal. Semua berkas yang mencantumkan identitas subjek penelitian hanya digunakan untuk keperluan pengolahan data dan bila sudah tidak digunakan akan dimusnahkan. Hanya peneliti yang mengetahui kerahasiaan data.

Demikianlah secara sukarela dan tidak ada unsur paksaan dari siapapun, saya bersedia berperan dalam penelitian ini.

Nama Responden

Medan,

2008

Peneliti

( .....)

(Rosina Br Tarigan)

LAMPIRAN 2

## FORMAT PENGKAJIAN KARAKTERISTIK RESPONDEN

Nama : .....

Umur : .....Tahun.

TB : .....cm.

BB : .....kg.

Jenis kelamin :  Laki-laki  Perempuan

Riwayat merokok: (berapa batang rokok dalam satu hari).....

Hasil pengukuran  $APE_1$  dan lingkaran dada saat inspirasi maksimal

| No.Responden | $APE_1$                    |                            | Lingkaran Dada Saat Inspirasi Maksimal |                            |
|--------------|----------------------------|----------------------------|--|----------------------------|
|              | Sebelum latihan otot napas | Sesudah latihan otot napas | Sebelum latihan otot napas             | Sesudah latihan otot napas |
|              | Liter                      | Liter                      | cm                                     | cm                         |

### PROSEDUR MELAKUKAN LATIHAN BAHU DAN LENGAN

1. Tangan saling berpegangan (salah satu tangan menggenggam pergelangan tangan yang lain di depan dada. Kemudian gerakkan ke depan, atas dan keatas kepala. Lakukan ekshalasi ketika menurunkan lengan ke posisi semula. Ulangi gerakan sebanyak lima kali.
2. Tinggikan lengan di samping tubuh, gerakkan ke atas, dan ke bawah dalam gerakan bergelombang.
3. Tempatkan lengan di samping tubuh, angkat ke samping, atas dan sampai di atas kepala. Ulangi gerakan lima kali. Latihan ini dapat juga dilakukan saat tidur diatas tempat tidur.
4. Tempatkan jari-jari di belakang/punggung, dorong siku ke belakang sejauh mungkin.
5. Duduk tegak dengan lengan pada sisi kursi di samping tubuh. Tekankan tangan ke bawah, tarik abdomen ke dalam (kecilkan perut) dan angkat bokong keatas dari kursi. Lakukan inhalasi saat mengangkat tubuh hingga siku ekstensi sempurna. Pertahankan posisi ini sebentar, dan mulai ekshalasi saat merendah sambil duduk perlahan-lahan ke posisi semula.

### PROSEDUR MENGGUNAKAN INSENTIF SPIROMETERI

1. Jelaskan alasan yang objektif untuk terapi: menghirup udara menolong untuk mengembangkan paru-paru. Bola-bola pada spirometer akan naik dalam berespon terhadap udara yang masuk. Makin tinggi bola-bla bergerak, makin dalam pernafasan.
2. Kaji tingkat nyeri dan berikan obat nyeri sesuai anjuran.
3. Posisi klien semifowler atau psosisi duduk (atau boleh dalam posisi bagaimanapun).
4. Peragakan bagaimana cara menggunakan pernapasan diaprahma.
5. Instruksikan klien untuk menempatkan pipa spirometer pada mulut, untuk bernapas (inspirasi) dan menahan napas di akhir inspirasi sekitar 3 detik. Kemudian klien ekshalasi perlahan-lahan.
6. Anjurkan klien melakukan prosedur ini ssekitar 10 kali, ulangi bernapas dengan spirometri setiap jam saat klien bangun.
7. Set volume yang sesuai dengan klien dan ulangi pelaksanaan untuk memotivasi klien.
8. Anjurkan batuk selama dan sesudah latihan.
9. Bantu klien menahan/menyangga insisi ketika batuk (postoperasi).
10. Tempatkan spirometer dekat dengan jangkauan klien.
11. Bagi klien post operasi, segera mulai terapi (bila klien mulai hipoventilasi, dapat terjadi atelektasis dalam hitungan jam).

12. Catat bagaimanana efektifitas klien melakukan terapi dan jumlah pernapasan dengan spirometri setiap 2 jam.

Gambar 1. Spirometri dan teknik menggunakan spirometri.



## PROSEDUR NAPAS DALAM

### A. Instruksi Pernapasan Diaprahma.

Pernapasan diaprahma, kubah diaprahma mendatar selama inspirasi, sehingga abdomen/perut mengembang akibat dorongan udara yang masuk. Selama ekspirasi, otot perut relaksasi.

1. Lakukan pernapasan pada posisi seperti setelah post operasi: posisi semi fowler, punggung dan bahu di sangga dengan bantal.
2. Letakkan tangan dengan rileks di atas dada (di batas iga, rasakan dengan jari-jari gerakan dada turun).
3. Bernapas dengan perlahan-lahan dan dalam, hingga iga turun tertarik ke arah dalam.
4. Kemudian tarik napas dalam melalui hidung dan mulut, biarkan perut mengembang dan paru-paru terisi udara.
5. Tahan napas dalam hitungan 1-5.
6. Ekshalasi dan biarkan semua udara keluar melalui hidung dan mulut.
7. Ulangi latihan sebanyak 15 kali dengan periode istirahat sebentar setiap 5 kali napas.

## **B. Instruksi *Pursed Lip Breathing (PLB)***

PLB membantu mengontrol irama dan kecepatan pernapasan, mengatasi masalah dispneu (bernapas pendek-pendek dan cepat/ terengah-engah). Membantu agar udara masuk ke dalam paru-paru dan mengurangi kebutuhan energi untuk bernapas serta mudah melakukannya.

1. Hirup udara perlahan-lahan melalui hidung hingga paru-paru terasa penuh dengan udara (lamanya dalam 4 hitungan).
2. Tahan napas selama 7 hitungan.
3. Hembuskan napas perlahan-lahan melalui bibir dengan bentuk seperti bersiul, lakukan hembusan napas dua kali lebih lama dari menghirup udara (lamanya dalam 8 hitungan).
4. Jangan memaksa mengosongkan paru-paru.