

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang Masalah

Perkembangan pesat pada teknologi terapi inhalasi telah memberikan manfaat yang besar bagi pasien yang menderita penyakit saluran pernapasan, tidak hanya pasien yang menderita penyakit asma tetapi juga pasien bronkitis kronis, PPOK (Penyakit Paru Obstruktif Kronik), bronkiektasis, dan sistik fibrosis. Keuntungan utama pada terapi inhalasi bahwa obat dihantarkan langsung ke dalam saluran pernapasan langsung masuk ke paru-paru, kemudian menghasilkan konsentrasi lokal yang lebih tinggi dengan risiko yang jauh lebih rendah terhadap efek samping sistemik yang ditimbulkan (GINA, 2008). Bioavailabilitas obat meningkat pada terapi inhalasi karena obat tidak melalui metabolisme lintas pertama (*first-pass metabolism*) (Ikawati, 2007). Inhaler dirancang untuk meningkatkan kemudahan dalam cara penggunaannya, namun tingkat penggunaan yang salah masih terdapat pada pasien asma atau PPOK meskipun mereka sudah pernah mendapatkan pelatihan (NACA, 2008). Hal ini juga ditunjukkan bahwa sejumlah besar layanan kesehatan tidak mampu menunjukkan teknik inhaler yang tepat (Interiano, 1993).

Inhaler dan *nebulizer* merupakan jenis sediaan farmasi dengan cara penggunaan yang khusus, keberhasilan terapi sangat dipengaruhi oleh ketepatan cara penggunaannya. Pasien yang menggunakan *nebulizer* harus dilatih secara hati-hati mengenai cara penggunaannya, karena mereka mungkin akan tergantung alat tersebut. Percobaan terapi dengan *nebulizer* perlu dilakukan 3-4 minggu untuk menilai manfaat yang didapatkan secara signifikan dan untuk dinyatakan bermanfaat, terapi ini normalnya harus dapat memberikan perbaikan sedikitnya 15% dari nilai sebelum terapi (Cates *et al.*, 2002). *Nebulizer* dapat digunakan pada semua usia, dan untuk beberapa tingkat keparahan penyakit tertentu (Geller, 2005). Keuntungan dari *nebulizer* adalah kurang diperlukannya koordinasi pasien terhadap alat ini dibandingkan dengan *metered dose inhaler* (MDI).

*Metered dose inhaler* adalah perangkat inhaler yang paling banyak digunakan, umumnya kesalahan yang terjadi pada pasien yang menggunakan MDI adalah kebanyakan pasien menghirup terlalu cepat (Al showair *et al.*, 2007), kegagalan untuk menahan napas selama 5-10 detik (52,2%) dan kegagalan inspirasi dengan perlahan dan dalam 46,4% (Alamoudi, 2003). Kegagalan untuk menghembuskan napas sebelum aktuasi, posisi yang salah dari penggunaan inhaler dan urutan rotasi yang salah (Lavorini *et al.*, 2008). Masalah perangkat inhalasi juga sering terjadi pada perangkat inhaler dosis terukur (MDI) sehingga khasiat obat tidak optimal (Rau, 2006). Tingkat kesalahan juga meningkat dengan usia dan dengan keparahan obstruksi jalan napas (Wieshammer, 2008). Sedangkan pada *nebulizer*, umumnya kesalahan teknik cara penggunaan *nebulizer* pada pasien sebesar 18% dan kesalahan pasien tidak membersihkan *nebulizer* dengan disinfektan sama sekali 24% (Geller, 2005). Sejumlah 7 dari 25 pasien yang menggunakan terapi inhalasi dengan *nebulizer* ditemukan adanya kontaminasi dari alat yang disebabkan tidak dibersihkan dan dikeringkan secara menyeluruh sebelum digunakan (Botman & de Krieger, 1987).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan Wibowo (2011) tentang penggunaan inhaler pada pasien asma rawat jalan RSUD Dr. Moewardi Surakarta hasilnya menunjukkan bahwa masih ditemukannya pasien yang melakukan kesalahan dalam teknik penggunaan inhaler. Pengaruh pelatihan tentang penggunaan inhaler terhadap ketepatan peragaan penggunaan inhaler, terdapat 21,3% pasien yang sudah mendapatkan pelatihan masih menggunakan inhaler mereka dengan salah. Pasien sulit mempelajari cara penggunaan alat terapi inhalasi hanya dengan membaca brosur atau aturan pakai yang ada dikemasan saja, maka hal yang terpenting dalam penggunaan alat terapi inhalasi adalah mendemonstrasikan/memperagakan secara langsung kepada pasien mengenai teknik penggunaannya (Sundaru dan Sukamto, 2006). Oleh karena itu, diperlukan pengetahuan tentang teknik penggunaan alat terapi inhalasi yang tentunya membutuhkan pelatihan yang mempunyai sifat kelanjutan, sehingga penggunaan alat terapi inhalasi dapat lebih dipahami dan diperlukan juga evaluasi yang berulang kali untuk memantau cara penggunaan inhalasi yang benar terhadap

pasien. Penelitian ini akan dilakukan di Apotek Bunda Surakarta pada pasien yang menggunakan terapi inhalasi berupa inhaler dan *nebulizer*. Pada periode Januari-Maret 2012 jumlah resep yang keluar pada pasien yang menggunakan obat untuk terapi inhalasi sebanyak 747 resep, sehingga jumlah tersebut sebagai acuan dalam pengambilan sampel, selain itu produk inhaler dan *nebulizer* mempunyai langkah-langkah khusus dalam penggunaannya dan keberhasilan terapinya sangat dipengaruhi cara penggunaan yang tepat maka melatarbelakangi penulis untuk melakukan penelitian tentang evaluasi cara penggunaan inhaler dan *nebulizer* pada pasien tersebut yang diharapkan dapat menjadi salah satu sumber informasi bagi pasien Apotek Bunda Surakarta.

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian latar belakang maka dapat dirumuskan permasalahan yaitu berapa persentase ketepatan cara penggunaan inhaler dan *nebulizer* pada pasien Apotek Bunda Surakarta periode Juni-Oktober 2012?

## **C. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah diatas, penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi cara penggunaan inhaler dan *nebulizer* pada pasien Apotek Bunda Surakarta periode Juni-Oktober 2012.

## **D. Tinjauan Pustaka**

### **1. Pengertian**

#### **a. Inhaler**

Inhaler adalah sebuah alat yang digunakan untuk memberikan obat ke dalam tubuh melalui paru-paru. Sistem penghantaran obat juga berpengaruh terhadap banyaknya obat yang dapat terdeposisi pada teknik terapi inhalasi. Ada 3 tipe penghantaran obat yang ada hingga saat ini, yakni : *Metered Dose Inhaler* (MDI), *Metered Dose Inhaler* (MDI) dengan *Spacer*, dan *Dry Powder Inhaler* (DPI).

### 1) MDI (*Metered Dose Inhaler*) atau Inhaler dosis terukur

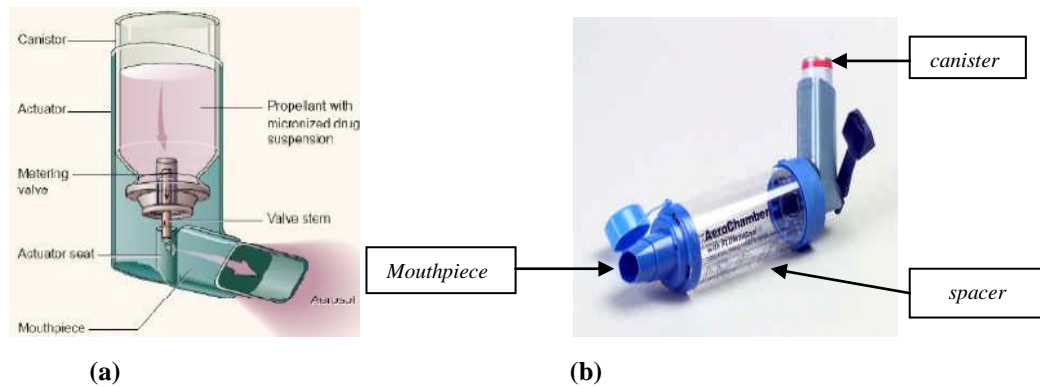
Inhaler dosis terukur merupakan cara inhalasi yang memerlukan teknik inhalasi tertentu agar sejumlah dosis obat mencapai saluran respiratori. Propelan (zat pembawa) yang bertekanan tinggi menjadi penggerak, menggunakan tabung aluminium (*canister*). Partikel yang dihasilkan oleh MDI adalah partikel berukuran  $< 5 \mu\text{m}$ . Penggunaan MDI membutuhkan latihan, para dokter sebaiknya mengajarkan pasiennya cara penggunaan dengan tepat, karena sebagian besar pasien sulit mempelajarinya hanya dengan membaca brosur atau leaflet. Penggunaan MDI mungkin tidak praktis pada sekelompok pasien seperti pada anak kecil, usia lanjut, cacat fisik, penderita artritis, kepatuhan pasien buruk dan pasien yang cenderung memakai MDI secara berlebihan (Suwondo, 1991).

Kesalahan yang umum terjadi pada penggunaan MDI adalah kurangnya koordinasi, terlalu cepat inspirasi, tidak menahan napas selama 10 detik, tidak mengocok *canister* sebelum digunakan, tidak berkumur-kumur setelah penggunaan dan posisi MDI yang terbalik pada saat akan digunakan (NACA, 2008). Obat dalam MDI yang dilarutkan dalam cairan pendorong (propelan), biasanya propelan yang digunakan adalah *chlorofluorocarbons* (CFC) dan mungkin freon/asrchon. Propelan mempunyai tekanan uap tinggi sehingga didalam tabung (*canister*) tetap berbentuk cairan (Yunus, 1995). Kecepatan aerosol rata-rata 30 m/detik atau 100 km/jam (Dept. Pulmonologi dan Kedokteran Respirasi FKUI, 2009). Perlunya koordinasi antara penekanan *canister* dan inspirasi napas pada pemakaian inhaler.

### 2) MDI (*Metered Dose Inhaler*) dengan ruang antara (*spacer*)

Ruang antara (*spacer*) akan menambah jarak antara aktuator dengan mulut, sehingga kecepatan aerosol pada saat dihirup menjadi berkurang dan akan menghasilkan partikel berukuran kecil yang masuk ke saluran respiratori yang kecil (*small airway*) (Rahajoe, 2008). Selain itu, juga dapat mengurangi pengendapan di orofaring. Ruang antara ini berupa tabung 80 ml dengan panjang 10-20 cm. Pada anak-anak dan orang dewasa pemberian bronkodilator dengan MDI dengan *spacer* dapat memberikan efek bronkodilatasi yang lebih baik

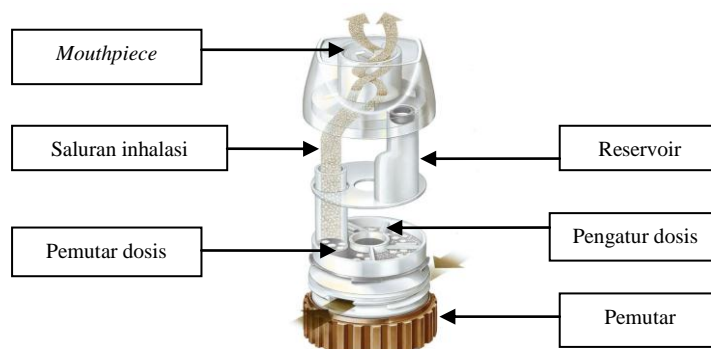
(Yunus, 1995). Kesalahan yang umum terjadi pada penggunaan MDI dengan *spacer* adalah posisi inhaler yang salah, tidak menggocok inhaler, aktuasi yang banyak tanpa menunggu atau mengocok alat pada saat diantara dosis, obat yang berada dalam *spacer* tidak dihirup secara maksimal dan *spacer* yang tidak cocok untuk pasien (NACA, 2008).



Gambar 1. (a) MDI (*Metered Dose inhaler* ), (b) MDI dengan *spacer*

### 3) DPI (*Dry Powder Inhaler*)

Inhaler jenis ini tidak mengandung propelan, sehingga mempunyai kelebihan dibandingkan dengan MDI. Menurut NACA (2008), inhaler tipe ini berisi serbuk kering. Pasien cukup melakukan hirupan yang cepat dan dalam untuk menarik obat dari dalam alat ini. Zat aktifnya dalam bentuk serbuk kering yang akan tertarik masuk ke paru-paru saat menarik napas (inspirasi). Kesalahan yang umum terjadi pada penggunaan turbuhaler adalah tidak membuka tutup, tidak memutar searah jarum jam atau berlawanan arah jarum jam, tidak menahan napas, dan pasien meniup turbuhaler hingga basah. Selain itu, inspirasi yang kuat pada anak kecil (< 5 tahun) sulit dilakukan, sehingga deposisi obat dalam sistem respiratori berkurang. Anak usia > 5 tahun, penggunaan obat serbuk ini dapat lebih mudah dilakukan, karena kurang memerlukan koordinasi dibandingkan dengan MDI sehingga dengan cara ini deposisi obat didalam paru lebih besar dan lebih konstan dibandingkan dengan MDI tanpa *spacer*. Penggunaan inhaler jenis DPI (*Dry Powder Inhaler*) ini tidak memerlukan *spacer* sebagai alat bantu, sehingga lebih praktis untuk pasien. Beberapa jenis inhaler bubuk kering yang umumnya digunakan di Indonesia yaitu diskus, turbuhaler, dan handihaler.



Gambar 2. DPI (*Dry Powder Inhaler*)

#### 4) Cara penggunaan terapi inhalasi

Tabel 1. Langkah-langkah penggunaan inhaler

| MDI   | MDI dengan <i>spacer</i>  | DPI ( <i>turbuhaler</i> )   |
|---|---|---|
| Membuka tutup inhaler   | Membuka tutup inhaler   | Putar dan buka tutupnya   |
| Memegang inhaler tegak lurus dan mencocok tabung inhaler  | Memegang inhaler tegak lurus dan mencocok tabung inhaler  | Posisi inhaler tegak lurus sambil memutar pegangan dan putar kembali sampai terdengar klik                              |
| Bernapas dengan pelan   | Memasang inhaler tegak lurus dengan <i>spacer</i>   | Bernapas dengan pelan   |
| Meletakkan <i>mouthpiece</i> diantara gigi tanpa menutupnya tanpa menutup bibir hingga <i>mouthpiece</i> tertutup rapat | Meletakkan <i>mouthpiece</i> diantara gigi tanpa menutupnya tanpa menutup bibir hingga <i>mouthpiece</i> tertutup rapat | Meletakkan <i>mouthpiece</i> diantara gigi tanpa menutupnya tanpa menutup bibir hingga <i>mouthpiece</i> tertutup rapat |
| Mulai inhalasi pelan melalui mulut dan tekan <i>canister</i>  | Pertahankan posisi inhaler dan tekan <i>canister</i>  | -   |
| Melanjutkan inhalasi dan menahan napas sampai 10 detik  | Melakukan inhalasi dan ekshalasi secara normal untuk 4 kali napas   | Inhalasi dengan kuat dan dalam  |
| Ketika sedang menahan napas, keluarkan inhaler dari mulut   | Mengeluarkan inhaler dari mulut   | Mengeluarkan inhaler dari mulut   |
| Ekshalasi dengan pelan dari mulut   | Ekshalasi dengan pelan dari mulut   | Ekshalasi dengan pelan dari mulut   |
| Menutup kembali inhaler   | Menutup kembali inhaler   | Menutup kembali inhaler   |
| Berkumur – kumur setelah menggunakan inhaler  | Berkumur – kumur setelah menggunakan inhaler  | Berkumur – kumur setelah menggunakan inhaler  |

(NACA, 2008)

Cara penggunaan alat terapi inhalasi yang tepat tergantung pada tipe alat terapi yang digunakan oleh pasien, maka pasien harus mengetahui dan memahami langkah-langkah yang tepat dalam menggunakan alat terapi inhalasi yang mereka gunakan. Tahapan cara penggunaan inhaler memiliki langkah-langkah penting untuk menilai tepat/tidak tepat penggunaan inhaler pada pasien tersebut. Menurut,

Machira *et al* (2011) berikut langkah-langkah penting penggunaan MDI dengan perangkat *spacer* :

1. Mengocok inhaler dan kemudian membuka tutup tabung inhaler
2. Tahan MDI pada posisi tegak dan hubungkan dengan perangkat *spacer*
3. Letakkan *mouthpiece* antara gigi dan bibir kemudian dirapatkan
4. Setelah aktuasi, bernapas dengan dalam selama 7-10 detik

Sedangkan langkah-langkah penting cara penggunaan MDI untuk menilai tepat/tidak tepat cara penggunaan pasien ialah sebagai berikut :

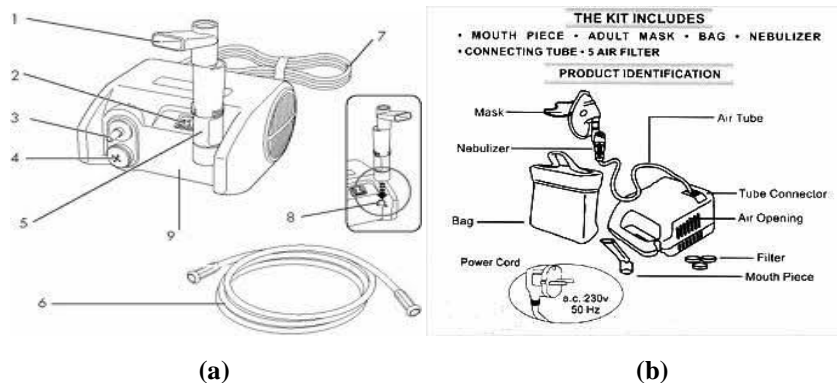
1. Kocok dan buka tutup inhaler
2. Inhalasi dengan perlahan
3. *Mouthpiece* diletakkan diantara gigi dan bibir kemudian dirapatkan
4. Memulai menghirup napas pelan melalui mulut, dan sekaligus menekan kanister agar obat keluar
5. Tahan napas selama 10 detik

#### **b. *Nebulizer***

Alat *nebulizer* dapat mengubah obat berbentuk larutan menjadi aerosol secara terus-menerus, dengan tenaga yang berasal dari udara yang dipadatkan atau gelombang ultrasonik. Aerosol merupakan suspensi berbentuk padat atau cair dalam bentuk gas dengan tujuan untuk menghantarkan obat ke target organ dengan efek samping minimal dan dengan keamanan dan efektifitas yang tinggi. Partikel aerosol yang dihasilkan *nebulizer* berukuran antara 2-5  $\mu$ , sehingga dapat langsung dihirup penderita dengan menggunakan *mouthpiece* atau masker. Berbeda dengan alat MDI (*Metered Dose Inhaler*) dan DPI (*Dry Powder Inhaler*) dimana alat dan obat merupakan satu kesatuan.

Ada dua jenis *nebulizer* yang umumnya sering digunakan:

- 1) *Nebulizer* jet : menggunakan jet gas terkompresi (udara atau oksigen) untuk memecah larutan obat menjadi aerosol.
- 2) *Nebulizer* ultrasonik : menggunakan vibrasi ultrasonik yang dipicu secara elektronik untuk memecah larutan obat menjadi aerosol.



Gambar 3. Jenis-jenis nebulizer (a) *Nebulizer jet*, (b) *Nebulizer ultrasonik*

**Keterangan gambar (a) :**

1. *Mouthpiece*
2. Tombol (*On/Off*)
3. Konektor tabung udara (*air tube connector*)
4. Pompa penyaring
5. *Jet Air Nebulizer (Nebulizer medication cup)*
6. Aliran udara
7. Kabel
8. *Klip nebulizer*
9. Kompresor

Alat terapi inhalasi *nebulizer* harus terus dijaga kebersihannya untuk menghindari pertumbuhan mikroba dan kemungkinan adanya infeksi. Sebaiknya alat *nebulizer* dicuci setiap selesai digunakan atau sedikitnya sekali sehari. Instruksi dari pabrik pembuatnya harus diikuti secara benar untuk menghindari kerusakan plastik pembungkusnya (Ikawati, 2007). Kelebihan terapi inhalasi menggunakan *nebulizer* adalah tidak atau sedikit memerlukan koordinasi pasien, hanya memerlukan pernapasan tidal, dan didalamnya terdapat campuran dari beberapa jenis obat (misalnya salbutamol dan ipratropium bromida). Kekurangannya adalah alat ini cukup besar sehingga kurang praktis, memerlukan sumber listrik, dan relatif mahal (Rahajoe, 2008). Berikut cara penggunaan *nebulizer* yaitu:

1. Selalu cuci tangan sebelum menyiapkan obat untuk penggunaan *nebulizer*
2. Membuka tutup tabung obat *nebulizer*, mengukur dosis obat dengan benar
3. Memasukkan obat ke dalam tabung *nebulizer*
4. Menghubungkan selang dari masker uap atau *mouthpiece* pada kompresor *nebulizer*



5. Mengenakan masker uap atau *mouthpiece* ke mulut, dikatupkan bibir hingga rapat
6. Menekan tombol *on*
7. Benapaslah dengan perlahan ketika menghirup uap yang keluar dan uap dihirup sampai obat habis
8. Menekan tombol *off*

*Nebulizer* terdiri dari beberapa bagian yang terpisah yang terdiri dari generator aerosol, alat bantu inhalasi (*masker*, *mouthpiece*) dan obatnya sendiri. Masker dan *mouthpiece* pada *nebulizer* memiliki beberapa ukuran yang dapat disesuaikan untuk penggunaannya pada anak-anak atau orang dewasa, sehingga diharapkan jika menggunakan masker atau *mouthpiece* dengan ukuran yang tepat, larutan obat yang melalui *nebulizer* berubah menjadi gas aerosol tersebut dapat dihirup/dihisap dengan baik dan keberhasilan terapi yang didapatkan juga dirasakan optimal.



**Gambar 4. Alat bantu inhalasi *nebulizer* (a) Masker uap (b) *Mouthpiece***

*Nebulizer* lebih disukai untuk beberapa alasan, antara lain:

- 1) Anak-anak, orang lanjut usia, dan pasien yang lemah mungkin kesulitan menggunakan MDI dan DPI secara benar.
- 2) Beberapa pasien membutuhkan dosis yang lebih tinggi daripada yang dapat dihantarkan oleh MDI dan DPI, misalnya pada pasien asma kronik, serangan akut PPOK dan sistik fibrosis.
- 3) Untuk pengobatan sendiri di rumah, dimana pasien membutuhkan dosis yang lebih besar daripada yang dapat diberikan menggunakan MDI.
- 4) Serangan pada asma akut

## 2. Terapi dengan Inhalasi

### a. Definisi

Terapi inhalasi adalah terapi dengan pemberian obat secara inhalasi (hirupan) langsung masuk ke dalam saluran pernapasan. Terapi pemberian secara inhalasi pada saat ini makin berkembang luas dan banyak digunakan pada pengobatan penyakit-penyakit saluran pernapasan. Berbagai jenis obat seperti antibiotik, mukolitik, anti inflamasi dan bronkodilator sering digunakan pada terapi inhalasi. Obat asma inhalasi yang memungkinkan penghantaran obat langsung ke paru-paru, dimana saja dan kapan saja akan memudahkan pasien mengatasi keluhan sesak napas penderita (Rahajoe, 2008).

### b. Prinsip dasar terapi inhalasi

Prinsip farmakologis terapi inhalasi yang tepat untuk penyakit sistem respiratori adalah obat dapat mencapai organ target dengan menghasilkan partikel aerosol berukuran optimal agar terdeposisi di paru-paru dengan kerja yang cepat, dosis kecil, efek samping yang minimal karena konsentrasi obat di dalam darah sedikit atau rendah, mudah digunakan, dan efek terapeutik segera tercapai yang ditunjukkan dengan adanya perbaikan klinis (Rahajoe, 2008). Agar mendapatkan manfaat obat yang optimal, obat yang diberikan secara inhalasi harus dapat mencapai tempat kerjanya di dalam saluran napas. Obat inhalasi diberikan dalam bentuk aerosol, yakni suspensi dalam bentuk gas (Yunus, 1995).

Menurut Suwondo (1991), keuntungan yang lebih nyata dari terapi inhalasi adalah efek topikalnya yakni konsentrasi yang tinggi di paru-paru, dengan dosis obat yang kecil 10% dari dosis oral dan efek sistemik yang minimal. Terapi inhalasi dibandingkan terapi oral mempunyai dua kelemahan yaitu :

- 1) Jumlah obat yang mencapai paru-paru sulit dipastikan
- 2) Inhalasi obat ke dalam saluran napas dapat menjadi masalah koordinasi

Efektifitas terapi inhalasi tergantung pada jumlah obat yang mencapai paru-paru untuk mencapai hasil yang optimal pasien harus dilatih untuk :

- 1) Ekshalasi sehabis-habisnya.
- 2) Bibir menutup/melingkari *mouthpiece*, tidak perlu terlalu rapat.

- 3) Semprotkan aerosol kurang lebih pada pertengahan inspirasi.
- 4) Teruskan inhalasi lambat-lambat dan sedalam mungkin.
- 5) Tahan napas dalam inspirasi penuh selama beberapa detik (bila mungkin 10 detik).

### 3. Kelebihan dan kekurangan alat terapi inhalasi

Cara penggunaan alat terapi inhalasi yang tepat tergantung pada tipe alat terapi yang digunakan oleh pasien, pasien harus memahami tahap-tahap yang tepat dalam menggunakan alat terapi inhalasi yang mereka gunakan (NACA, 2008). Berbagai jenis alat terapi inhalasi yang umumnya digunakan seperti inhaler MDI (*Metered Dose Inhaler*), MDI (*Metered Dose Inhaler*) dengan *spacer*, DPI (*Dry Powder Inhaler*), *nebulizer jet* maupun *nebulizer* ultrasonik memiliki kelebihan dan kekurangan pada masing-masing alat terapi tersebut dapat dilihat pada tabel 2 berikut:

**Tabel 2. Kelebihan dan kekurangan alat terapi inhalasi (Rahajoe, 2008)**

| Alat                           | Kelebihan   | Kekurangan  |
|--------------------------------|---|---|
| MDI                            | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. kecil, mudah dibawa</li> <li>2. lebih murah</li> <li>3. tidak perlu penyiapan obat</li> <li>4. resiko kontaminasi minimal</li> </ol>  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. manuver sulit</li> <li>2. deposisi orofaringeal besar</li> <li>3. tidak semua obat ada dalam bentuk ini</li> <li>4. sulit untuk dosis tinggi</li> </ol>   |
| MDI+ <i>spacer</i>             | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. koordinasi minimal</li> <li>2. deposisi orofaringeal minimal</li> </ol>   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. repot bagi sebagian pasien</li> <li>2. lebih mahal daripada MDI</li> <li>3. kurang praktis</li> </ol>   |
| DPI                            | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. koordinasi sedikit</li> <li>2. tidak ada pelepasan freon</li> <li>3. aktivasi dengan upaya napas</li> <li>4. tidak perlu penyiapan obat</li> <li>5. resiko kontaminasi minimal</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. perlu arus inspirasi kuat (&gt;30L/menit)</li> <li>2. resiko deposisi orofaringeal</li> <li>3. tidak semua obat ada dalam bentuk ini</li> <li>4. sulit untuk dosis tinggi</li> </ol>  |
| <i>Nebulizer jet</i>           | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. koordinasi minimal</li> <li>2. dosis tinggi dapat diberikan</li> <li>3. tidak ada pelepasan freon</li> </ol>  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. mahal</li> <li>2. kemungkinan kontaminasi alat</li> <li>3. resiko, gangguan listrik dan mekanik</li> <li>4. tidak semua obat bisa dinebulisasi</li> <li>5. perlu kompresor, tidak praktis dibawa</li> <li>6. perlu menyiapkan cairan obat</li> <li>7. perlu waktu lebih lama</li> </ol> |
| <i>Nebulizer</i><br>Ultrasonik | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. koordinasi minimal</li> <li>2. dosis tinggi dapat diberikan</li> <li>3. tidak ada pelepasan freon</li> <li>4. tidak berisik</li> <li>5. waktu relatif singkat</li> </ol>                  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. mahal</li> <li>2. kemungkinan kontaminasi alat</li> <li>3. resiko, gangguan listrik dan mekanik</li> <li>4. tidak semua obat bisa dinebulisasi</li> <li>5. ukuran besar, tidak praktis dibawa</li> <li>6. perlu menyiapkan cairan obat</li> <li>7. perlu waktu lebih lama</li> </ol>    |

#### 4. Obat-Obatan

**Tabel 3. Beberapa contoh produk obat inhalasi, oral, parenteral**

| <b>Nama Obat</b>         | <b>Kandungan</b>  | <b>Jenis obat</b> | <b>Penggunaan</b> |
|--------------------------|---|-------------------|-------------------|
| Aminofilin               | Aminofilin 225 mg, 0,2 mg/ml                            | Sirup,tablet      | Oral              |
|                          | Aminofilin 200 mg, benzokain 60 mg                      | Supositoria       | Parenteral        |
| Beklometason dipropionat | Beklometason dipropionat 50 mcg/semprot                 | Inhalasi          | MDI               |
|                          | Beklometason dipropionat 200 mg/dosis, laktosa qs       | Inhalasi          | DPI               |
| Budesonid                | Budesonid 100 mcg, 200 mcg/semprot                      | Inhalasi          | MDI               |
|                          | Budesonid 100 mcg                                       | Inhalasi          | DPI               |
|                          | Budesonid 0,25 mg, 0,50 mg/ml                           | Inhalasi          | nebulizer         |
|                          | Budesonid 80 mcg/160 mcg, formoterol fumarat 4,5 mcg    | Inhalasi          | DPI               |
| Fenoterol                | Fenoterol HBr 0,2 mg/dosis                              | Inhalasi          | MDI               |
|                          | Fenoterol HBr 0,05 mg, Ipratropium Br 0,02 mg           | Inhalasi          | nebulizer         |
|                          | Fenoterol HBr 1,0 mg/ml                                 | Inhalasi          | nebulizer         |
| Flutikason propionat     | Flutikason propionat 0,5 mg/2 ml                        | Inhalasi          | nebulizer         |
|                          | Flutikason propionat 50 mcg, salmeterol sinapoat 25 mcg | Inhalasi          | MDI               |
| Heptaminol asefilinat    | Heptaminol asefilinat 500 mg                            | Tablet            | Oral              |
| Ipratropium              | Ipratropium bromida 0,02 mg                             | Inhalasi          | MDI               |
|                          | Ipratropium bromida 0,25 mg/1 ml                        | Inhalasi          | nebulizer         |
| Ketotifen                | Ketotifen 1 mg/tablet, 1 mg/5 ml sirup                  | Sirup,tablet      | Oral              |
| Metaproterenol           | Metaproterenol sulfat 0,75 mg/dosis                     | Inhalasi          | MDI               |
|                          | Metaproterenol sulfat 2 mg/ml, 20 mg/tablet             | Sirup,tablet      | Oral              |
| Natrium kromoglikat      | Natrium kromoglikat 5 mg                                | Inhalasi          | MDI+spacer        |
| Nedocromil               | Natrium nedokromil 2 mg/inhalasi (aerosol)              | Inhalasi          | MDI               |
|                          | Natrium nedokromil 2 mg/inhalasi (aerosol)              | Inhalasi          | MDI+spacer        |
| Prokaterol               | Prokaterol HCl  | Inhalasi          | MDI               |
|                          | Prokaterol HCl 50 mcg, 25 mcg, 5 mcg/ml                 | Sirup,tablet      | Oral              |
| Salbutamol               | Salbutamol 100 mcg/takar                                | Inhalasi          | MDI               |
|                          | Salbutamol 200 mcg, laktosa 200 mg/dosis                | Inhalasi          | DPI               |
|                          | Salbutamol 2,5 mg/2,5ml NaCl                            | Inhalasi          | nebulizer         |
|                          | Salbutamol sulfat 2 mg/5 ml                             | Sirup             | Oral              |
|                          | Salbutamol sulfat 2 mg;4mg                              | Tablet            | Oral              |
|                          | Salbutamol sulfat 120 mcg, Ipratropium Br 21 mcg        | Inhalasi          | MDI               |
|                          | Salbutamol sulfat 1 mcg,beklometason dipropionat 50 mcg | Inhalasi          | MDI               |
| Teofilin                 | Teofilin etilendiamin 24 mg                             | Inhalasi          | nebulizer         |
|                          | Teofilin anhidrat 130 mg, efedrin HCl 12,5 mg           | Tablet            | Oral              |
| Terbutalin               | Terbutalin sulfat 0,25 mg;0,50/dosis                    | Inhalasi          | DPI               |
|                          | Terbutalin sulfat Amp 0,5 mg/ml                         | Inhalasi          | nebulizer         |
|                          | Terbutalin sulfat 1,5 mg, guaifenesin 50 mg/5 ml        | Sirup             | Oral              |
|                          | Terbutaline sulfat 2,5 mg                               | Tablet            | Oral              |
| Tiotropium bromid        | Titropium Br 18 mcg                                     | Inhalasi          | DPI               |
| Zafirlukas               | Zafirlukas 20 mg  | Tablet            | Oral              |

#### E. Keterangan Empiris

“Hasil penelitian ini memberikan informasi tentang cara penggunaan inhaler dan nebulizer pada pasien Apotek Bunda Surakarta”.