

GAMBARAN FAAL PARU PADA PASIEN ASMA YANG MELAKUKAN SENAM ASMA DENGAN YANG TIDAK MELAKUKAN SENAM ASMA

Uci Tama Azilla

Sri Melati Munir

Eka Bebasari

utamaazilla@yahoo.com

ABSTRACT

Asthma is chronic inflammation disorder of respiratory tract that cause trial episode of symptoms like wheezing, breathlessness, feel heavy in chest, cough especially in the night or early morning that reversible with or without therapy. Spirometry is used in clinical examination to diagnose and evaluation patient with asthma. Asthma gymnastic is one of recommendation exercise therapy to help the process of rehabilitation in asthma patient. This study was cross sectional descriptive that used total sampling method which explained overview lung function of asthma patient that followed asthma gymnastic and not followed asthma gymnastic. In this study, total sampling was 62 patient which 31 asthma patient that followed asthma gymnastic and 31 not followed asthma gymnastic.

The result showed asthma patient that followed asthma gymnastic were in the age group 41-50 years old consist of 12 patient (38,7%), most commonly happened in female consist of 24 patient (77,4%), most common not had comorbidities consist of 18 patient (58%), most common patient had family history of asthma consist of 19 patient (61,3%), the lung function was obstructive consist of 17 patient (54.9%), the level of asthma was intermittent consist of 12 patient (38.7%), assessment of asthma control was controlled consist of 14 patient (45.1%) the length of time following the most gymnastic was asthma ≥ 3 month 19 patient (61,3%). In asthma patient that was not followed asthma gymnastic were in the age group 41-50 years old consist of 13 patient (42%), most commonly happened in female consist of 27 patient (81,7%), most common had comorbidities consist of 18 patient (58%), most common patient not had family history of asthma consist of 16 patient (51,6%), the lung function was restrictive consist of 20 patient (64.5%), the level of asthma was severe persistent consist of 12 patient (38.7%) and assessment of asthma control was controlled consist of 18 patient (58.1%).

Keywords: *Asthma, asthma gymnastic, spirometry, lung function.*

PENDAHULUAN

Asma merupakan gangguan inflamasi kronik saluran napas yang melibatkan banyak sel dan elemennya. Inflamasi kronik menyebabkan peningkatan hiperesponsif jalan napas yang menimbulkan gejala episodik berulang berupa mengi, sesak napas,

dada terasa berat dan batuk-batuk terutama malam dan atau dini hari. Episodik tersebut berhubungan dengan obstruksi jalan napas yang luas, bervariasi dan sering kali bersifat reversibel dengan atau tanpa pengobatan.¹

Prevalensi penyakit asma terus mengalami peningkatan, baik di negara maju maupun negara berkembang.² Saat ini jumlah pasien asma diperkirakan mencapai 300 juta orang dan jumlah pasien meninggal karena serangan asma mencapai 255.000 orang.³ Hasil penelitian Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS) Nasional tahun 2007, prevalensi asma di Indonesia 3,5% dari 987.205 Anggota Rumah Tangga (ART), sedangkan prevalensi asma di Riau sebanyak 3,3% dari 29.966 ART.⁴

Pada pasien asma perlu dilakukan pemeriksaan faal paru untuk diagnosis, menilai berat asma dan untuk memonitor keadaan asma dan respons pengobatan. Pemeriksaan faal paru merupakan parameter objektif yang dilakukan secara berkala dan teratur pada pasien asma. Salah satu parameter yang dapat digunakan adalah spirometri.¹ Spirometri adalah mesin yang dapat mengukur kapasitas vital paksa (KVP) dan volume ekspirasi paksa detik pertama (VEP₁).²

Tujuan penatalaksanaan asma adalah meningkatkan dan mempertahankan kualitas hidup agar pasien asma dapat hidup normal tanpa hambatan dalam melakukan aktivitas sehari-hari.² Latihan yang dapat digunakan untuk meningkatkan kebugaran fisis dan meningkatkan ketahanan tubuh pada pasien asma adalah dengan melakukan senam asma. Senam asma sangat dianjurkan karena melatih dan menguatkan otot-otot pernapasan.¹

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Handari (2004), senam asma dapat meningkatkan kapasitas penyandang asma dalam melakukan aktifitas sehari-hari, yaitu

meningkatkan kemampuan pernapasan, meningkatkan efisiensi kerja otot-otot pernapasan, menambah aliran darah ke paru sehingga aliran darah yang teroksigenasi lebih banyak, menyebabkan pernafasan lebih lambat dan efisien serta mengurangi laju penurunan faal paru.⁵

Selanjutnya, hasil penelitian yang dilakukan oleh Darmayasa (2013), pemberian frekuensi senam asma tiga kali seminggu dapat meningkatkan KVP dan VEP₁ pada pasien asma persisten sedang dibandingkan frekuensi senam asma seminggu sekali.⁶

Untuk itu, peneliti ingin melakukan penelitian mengenai gambaran faal paru pada pasien asma yang melakukan senam asma dengan yang tidak melakukan senam asma.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif dengan pendekatan *cross sectional* yang bertujuan untuk menggambarkan faal paru pada pasien asma yang melakukan senam asma dan tidak senam asma.

Tempat dan waktu penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Rumah Sakit Pendidikan Universitas Riau, Rumah Sakit Ibnu Sina dan Poli Penyakit Paru Rumah Sakit Umum Daerah Provinsi Riau pada bulan Februari 2015 sampai Juni 2015.

Populasi dan sampel penelitian

Populasi pada penelitian ini adalah seluruh pasien asma yang mengikuti senam asma di Rumah Sakit Pendidikan dan Puskesmas Rumbai Pesisir Pekanbaru, serta pasien asma

yang berobat di Poli Penyakit Paru Rumah Sakit Umum Daerah Provinsi Riau.

Sampel penelitian adalah seluruh pasien asma yang mengikuti senam asma di Rumah Sakit Pendidikan dan Puskesmas Rumbai Pesisir Pekanbaru sebanyak 31 orang, serta pasien asma yang berobat di Poli Penyakit Paru Rumah Sakit Umum Daerah Provinsi Riau sebanyak 31 orang. Teknik pengambilan sampel dilakukan secara *total sampling*. Kriteria inklusi pada penelitian ini yaitu semua pasien asma tanpa serangan, bersedia mengikuti penelitian, tidak menggunakan bronkodilator minimal 1 jam sebelum senam asma. Kriteria eklusi pada penelitian ini yaitu pasien asma yang memiliki penyakit sistem pernapasan lain yang berhubungan dengan paru, pasien asma yang memiliki kontra indikasi terhadap pemeriksaan spirometri, jika telah dilakukan manuver pemeriksaan spirometri >3 kali dan hasil pemeriksaan tidak didapatkan 2 nilai terbesar KVP dan VEP₁ yang perbedaannya kurang dari 5% atau 100 ml.

Prosedur pengumpulan data

1. Dilakukan informed consent
2. Pasien diwawancara dengan menggunakan kuisisioner penentuan derajat asma dan kuisisioner *asthma control test* (ACT)

3. Dilakukan pemeriksaan spirometri pada pasien.

Pengolahan dan penyajian data

Penelitian ini menggambarkan karakteristi, faal paru, derajat asma, derajat kontrol asma pada pasien asma yang melakukan senam asma dan tidak senam asma. Analisis data dilakukan secara manual dan dalam bentuk tabel distribusi frekuensi.

Etika Penelitian

Penelitian ini telah dinyatakan lolos kaji etik oleh Unit Etika Penelitian Kedokteran dan Kesehatan Fakultas Kedokteran Universitas Riau dengan Nomor: 26/UN19.1.28/UEPKK/2015

HASIL PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan pada bulan Februari 2015 sampai dengan bulan Juni 2015 di Pekanbaru. Subjek dalam penelitian ini berjumlah 62 orang, terdiri dari 31 orang pasien asma yang melakukan senam asma dan 31 orang pasien asma yang tidak melakukan senam asma.

Karakteristik subjek penelitian berdasarkan umur

Gambaran karakteristik pasien asma yang melakukan senam asma dan yang tidak melakukan senam asma berdasarkan umur dapat dilihat pada tabel 4.1

Tabel 4.1 Karakteristik subjek penelitian berdasarkan umur

Umur (tahun)	Senam asma		Tidak senam asma	
	N	%	N	%
11-20	1	3,2		
21-30	1	3,2	1	3,2
31-40	3	9,7	1	3,2
41-50	12	38,7	13	42
51-60	9	29	9	29
61-70	5	16,1	7	22,6
Total	31	100	31	100

Berdasarkan tabel 4.1 dapat dilihat bahwa kelompok umur yang terbanyak pada pasien asma yang melakukan senam asma adalah kelompok umur 41-50 tahun yang berjumlah 12 orang (38,7%) dan yang paling sedikit adalah kelompok umur 11-20 tahun dan 21-30 tahun yang masing-masing berjumlah 1 orang (3,2%). Sedangkan pada pasien asma yang tidak melakukan senam asma kelompok umur yang terbanyak juga terdapat pada kelompok umur 41-50 tahun yang berjumlah 13 orang (42%)

dan yang sedikit adalah kelompok umur 21-30 tahun dan 31-40 tahun yang masing-masing berjumlah 1 orang (3,2%).

Karakteristik subjek penelitian berdasarkan jenis kelamin

Gambaran karakteristik pasien asma yang melakukan senam asma dan yang tidak melakukan senam asma berdasarkan jenis kelamin dapat dilihat pada tabel 4.2

Tabel 4.2 Karakteristik subjek penelitian berdasarkan jenis kelamin

Jenis kelamin	Senam asma		Tidak senam asma	
	N	%	N	%
Laki-laki	7	22,6	4	12,9
Perempuan	24	77,4	27	87,1
Total	31	100	31	100

Berdasarkan tabel 4.2 dapat dilihat bahwa jumlah pasien asma yang melakukan senam asma lebih banyak perempuan dibandingkan laki-laki yaitu jumlah perempuan sebanyak 24 orang (77,4%) dan laki-laki berjumlah 7 orang (22,6%). Pada pasien asma yang tidak melakukan senam asma juga terdapat lebih banyak pasien asma perempuan dari pada laki-laki dimana perempuan berjumlah 27

orang (87,1%) sedangkan laki-laki berjumlah 4 orang (12,9%).

Karakteristik subjek penelitian berdasarkan ada atau tidaknya penyakit penyerta

Gambaran karakteristik pasien asma yang melakukan senam asma dan yang tidak melakukan senam asma berdasarkan ada atau tidaknya penyakit penyerta dapat dilihat pada tabel 4.3

Tabel 4.3 Karakteristik subjek penelitian berdasarkan ada atau tidaknya penyakit penyerta

Variabel	Senam asma		Tidak senam asma	
	N	%	N	%
Ada	13	42	18	58
Tidak ada	18	58	13	42
Total	31	100	31	100

Berdasarkan tabel 4.3 dapat dilihat bahwa pasien asma yang melakukan senam asma lebih banyak tidak memiliki penyakit penyerta yaitu 18 orang (58%) dibandingkan yang memiliki penyakit penyerta yaitu 13 orang (42%). Sedangkan pada pasien asma yang tidak melakukan senam asma lebih banyak yang memiliki penyakit penyerta yang berjumlah 18 orang (58%) dibandingkan yang tidak

memiliki penyakit penyerta yaitu 13 orang (42%).

Karakteristik subjek penelitian berdasarkan riwayat asma pada keluarga

Gambaran karakteristik pasien asma yang melakukan senam asma dan yang tidak melakukan senam asma berdasarkan riwayat asma pada keluarga dapat dilihat pada tabel 4.4

Tabel 4.4 Karakteristik subjek penelitian berdasarkan riwayat asma pada keluarga

Variabel	Senam asma		Tidak senam asma	
	N	%	N	%
Ada	19	61,3	15	48,4
Tidak ada	12	38,7	16	51,6
Total	31	100	31	100

Berdasarkan tabel 4.4 dapat dilihat bahwa pada pasien asma yang melakukan senam asma didapatkan lebih banyak pasien asma yang memiliki riwayat penyakit asma pada keluarga yang berjumlah 19 orang (61,3%) dibandingkan yang tidak memiliki riwayat asma pada keluarga yang berjumlah 12 orang (38,7%). Sedangkan pada pasien asma yang tidak melakukan senam asma yang terbanyak adalah pasien asma yang tidak memiliki riwayat asma pada

keluarga yang berjumlah 16 orang (51,6) sisanya 15 orang(48,4) yang memiliki riwayat asma pada keluarga.

Hasil penilaian derajat asma dengan menggunakan kuesioner penentuan derajat asma

Gambaran hasil penilaian derajat asma dengan menggunakan kuesioner penentuan derajat asma pada pasien asma yang melakukan senam asma dapat dilihat pada tabel 4.5

Tabel 4.5 Hasil penilaian derajat asma dengan menggunakan kuesioner penentuan derajat asma

Variabel	Senam asma		Tidak senam asma	
	N	%	N	%
Intermitten	12	38,7	5	16,1
Persisten ringan	8	25,8	4	12,9
Persisten sedang	10	32,3	10	32,3
Persisten berat	1	3,2	12	38,7
Total	31	100	31	100

Berdasarkan tabel 4.5 dapat dilihat bahwa hasil penilaian derajat asma pada pasien asma yang mengikuti senam asma adalah intermitten sebanyak 12 orang (38,7%) dan yang paling sedikit adalah asma persisten berat dengan jumlah 1 orang (3,2%). Hasil penilaian derajat asma pada pasien asma yang tidak mengikuti senam asma adalah asma persisten berat sebanyak 12 orang

(38,7%) dan yang paling sedikit adalah intermitten sebanyak 5 orang (16,1%).

Hasil penilaian derajat kontrol asma dengan menggunakan kuesioner *Asthma Control Test* (ACT)

Gambaran hasil penilaian derajat kontrol asma dengan menggunakan kuesioner *Asthma Control Test* (ACT) pada pasien asma yang melakukan senam asma dapat dilihat pada tabel 4.6

Tabel 4.6 Hasil penilaian derajat kontrol asma dengan menggunakan kuesioner *Asthma Control Test* (ACT)

Variabel	Senam asma		Tidak senam asma	
	N	%	N	%
Terkontrol penuh	4	12,9	3	9,6
Terkontrol sebagian	14	45,1	10	32,3
Tidak terkontrol	3	9,6	18	58,1
Total				

Berdasarkan tabel 4.6 dapat dilihat bahwa hasil penilaian derajat kontrol asma pada pasien asma yang mengikuti senam asma yang terbanyak adalah terkontrol sebagian sebanyak 14 orang (45,1%) dan yang paling sedikit adalah asma terkontrol penuh dengan jumlah 4 orang (12,9%). Hasil penilaian derajat kontrol asma pada pasien asma yang tidak mengikuti senam asma yang terbanyak adalah tidak terkontrol sebanyak 18 orang

(58,1%) dan yang paling sedikit adalah asma terkontrol penuh dengan jumlah 3 orang (9,6%).

Hasil penelitian berdasarkan lama mengikuti senam asma pada pasien asma yang melakukan senam asma

Gambaran hasil penelitian berdasarkan lama senam asma pada pasien asma yang melakukan senam asma dapat dilihat pada tabel 4.7

Tabel 4.7 Hasil penelitian lama senam asma

Variabel	N	%
< 3 bulan	12	38,7
≥3 bulan	19	61,3
Total	31	100

Berdasarkan tabel 4.7 dapat dilihat bahwa pada penelitian ini lama waktu mengikuti senam asma terbanyak adalah ≥3 bulan yang berjumlah 19 orang (61,3%) sedangkan untuk waktu <3 bulan berjumlah 12 orang (38,7%).

Hasil pengukuran faal paru

Gambaran hasil pengukuran faal paru pada pasien asma yang melakukan senam asma dan yang tidak melakukan senam asma dapat dilihat pada tabel 4.8

Tabel 4.8 Hasil pengukuran faal paru

Variabel	Senam asma		Tidak senam asma	
	N	%	N	%
Normal	8	25,8	3	9,7
Obstruktif	17	54,1	7	22,6
Restriktif	5	16,1	18	58
Campuran	1	3,2	3	9,7
Total	31	100	31	100

Berdasarkan tabel 4.8 dapat dilihat bahwa jumlah kelainan faal paru terbanyak pada pasien asma yang mengikuti senam asma adalah obstruktif dengan jumlah 17 orang (54,9%) dan yang paling sedikit adalah campuran dengan jumlah 1 orang (3,2%) sedangkan jumlah kelainan faal paru terbanyak pada pasien asma yang tidak mengikuti senam asma adalah restriktif dengan jumlah 18 orang (58%) dan yang paling sedikit adalah campuran dan normal dengan jumlah 3 orang (9,7%).

Karakteristik pasien asma yang melakukan senam asma berdasarkan umur didapatkan kelompok umur terbanyak adalah 41-50 tahun yang berjumlah 12 orang (38,7%), diikuti kelompok umur 51-60 tahun yang berjumlah 9 orang (29%), kelompok umur 61-70 tahun yang berjumlah 5 orang (16,1%), lalu kelompok umur 31-40 tahun yang berjumlah 3 orang (9,7%) dan yang paling sedikit kelompok 11-20 tahun dan kelompok umur 21-30 tahun yang masing-masing berjumlah 1 orang (3,2%). Hasil penelitian ini berbeda dengan yang dilakukan Reviona, didapatkan kelompok umur terbanyak adalah 21-30 tahun yang berjumlah 13 orang (41,94%).²⁶ Pada penelitian yang

PEMBAHASAN

Karakteristik subjek penelitian berdasarkan umur

dilakukan oleh Zega, Yunus dan Wiyono, didapatkan kelompok umur pasien asma yang mengikuti senam asma terbanyak adalah umur 36-40 tahun yang berjumlah 5 orang (31,25%).²⁷

Karakteristik pasien asma yang tidak melakukan senam asma berdasarkan umur didapatkan kelompok umur terbanyak adalah 41-50 tahun yang berjumlah 13 orang (42%), diikuti kelompok umur 51-60 tahun yang berjumlah 9 orang (29%), kemudian kelompok umur 61-70 tahun yang berjumlah 7 orang (22,6%) dan yang paling sedikit kelompok umur 21-30 tahun dan kelompok umur 31-40 tahun yang masing-masing berjumlah 1 orang (3,2%). Penelitian ini berbeda dengan yang dilakukan oleh Desmawati, didapatkan kelompok umur terbanyak adalah kelompok umur >65 tahun (35,5%).²⁸

Meningkatnya jumlah penduduk yang menderita asma berbanding lurus dengan peningkatan usia.²⁹ Penelitian yang dilakukan oleh Marice dkk mendapatkan bahwa adanya hubungan peningkatan usia dengan tingginya angka kejadian asma. Pasien asma usia >60 tahun berisiko 4,5 kali dari pada pasien asma usia 10-19 tahun.³⁰ Adanya perubahan hormonal yang terjadi pada masa dewasa memberikan kontribusi terhadap perkembangan asma bronkial. Hormon estrogen dapat meningkatkan produksi kortikosteroid yang berikatan dengan globulin, sedangkan hormon progesteron berkompetisi dengan hormon kortisol untuk berikatan pada sisi globulin tersebut. Hormon estrogen maupun progesteron dapat mempengaruhi level bebas kortisol yang menyebabkan penurunan jumlah

kortisol. Akibat dari penurunan kortisol dapat menimbulkan penyempitan bronkus yang pada akhirnya menimbulkan serangan asma bronkial. Hormon estrogen meningkatkan adhesi terhadap sel-sel endotel di pembuluh darah serta kombinasi antara hormon estrogen dan progesteron dapat meningkatkan degranulasi eosinofil sehingga memudahkan terjadinya serangan asma bronkial.³¹

Karakteristik subjek penelitian berdasarkan jenis kelamin

Hasil penelitian menunjukkan bahwa jumlah pasien asma yang melakukan senam asma lebih banyak perempuan dibandingkan laki-laki yaitu jumlah perempuan sebanyak 24 orang (77,4%) dan laki-laki berjumlah 7 orang (22,6%). Hasil penelitian ini sesuai dengan yang dilakukan Zega, Yunus dan Wiyono dimana didapatkan bahwa perempuan lebih banyak dari pada laki-laki yaitu perempuan berjumlah 10 orang (62,5%) dan laki-laki berjumlah 6 orang (37,5%).²⁷ Pada penelitian yang dilakukan Reviona, didapatkan bahwa jumlah perempuan lebih banyak dari laki-laki yaitu perempuan berjumlah 22 orang (70,97%) dan laki-laki berjumlah 9 orang (29,03%).²⁶

Hasil penelitian pada pasien asma yang tidak melakukan senam asma juga terdapat lebih banyak pasien asma perempuan dari pada laki-laki dimana perempuan berjumlah 27 orang (98,1%) sedangkan laki-laki berjumlah 4 orang (12,9%). Penelitian ini sesuai dengan yang dilakukan oleh Desmawati yang mendapatkan hasil perempuan lebih banyak dari pada laki-laki yaitu perempuan berjumlah

20 orang (64,5%) dan laki-laki berjumlah 11 orang (35,5%).²⁸ Pada penelitian yang dilakukan oleh Satria dkk di bagian Departemen Pulmonologi dan Ilmu Kedokteran Respirasi Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia yang mendapatkan hasil pasien asma perempuan lebih banyak dari pada laki-laki yaitu perempuan sebanyak 64% dan laki-laki sebanyak 36%.³²

Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian yang menunjukkan bahwa perempuan memiliki faktor resiko yang mempengaruhinya yaitu adanya peranan hormon progesteron preovulasi. Hormon progesteron menyebabkan bronkokonstriksi serta peningkatan kepekaan reseptor bronkus sehingga memicu terjadinya serangan asma.³³

Karakteristik subjek penelitian berdasarkan penyakit penyerta

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pasien asma yang melakukan senam asma lebih banyak tidak memiliki penyakit penyerta yaitu 18 orang (58%) dibandingkan yang memiliki penyakit penyerta yaitu 13 orang (42%). Dari hasil wawancara dan pengisian kuesioner penelitian pada pasien asma yang melakukan senam asma dari 13 orang yang memiliki penyakit penyerta didapatkan penyakit penyerta yaitu rhinitis, gastritis, dermatitis dan sinusitis. Hasil penelitian ini berbeda dengan yang dilakukan oleh Reviona dimana pasien asma yang melakukan senam asma memiliki penyakit penyerta lebih banyak yaitu berjumlah 18 orang (58,7%) dibandingkan yang tidak memiliki penyakit penyerta yaitu berjumlah 13 orang (41,93%).²⁶

Sedangkan pada pasien asma yang tidak melakukan senam asma lebih banyak yang memiliki penyakit penyerta yang berjumlah 18 orang (58%) dibandingkan yang tidak memiliki penyakit penyerta yaitu 13 orang (42%). Dari hasil wawancara dan pengisian kuesioner penelitian pada pasien asma yang tidak melakukan senam asma dari 18 orang yang memiliki penyakit penyerta didapatkan berbagai macam penyakit penyerta yaitu gastritis, rhinitis, sinusitis, diabetes melitus, penyakit jantung, hipertensi, artritis gout dan kanker ovarium.

Penelitian imunologi menunjukkan bahwa asma dan rhinitis sering terdapat bersama-sama.³⁴ Penelitian yang dilakukan oleh Guerra dan kawan-kawan terhadap orang dewasa mendapatkan pasien rhinitis dengan atopi dan tanpa atopi mempunyai risiko untuk menderita asma tiga kali dan risiko asma lima kali lebih pada pasien rhinitis dengan kadar IgE yang tinggi.³⁵ Pada penelitian yang dilakukan oleh Mullarkey dkk terhadap 142 pasien rhinitis didapatkan bahwa 58% pasien rinitis alergi musiman disertai asma.³⁶ Sinusitis merupakan komplikasi infeksi saluran napas atas, rinitis alergi, polip hidung dan kelainan lain yang menimbulkan sumbatan hidung. Sinusitis akut atau kronis dapat memicu terjadinya asma.¹ Dermatitis atopi dan artritis reumatoid merupakan faktor resiko asma.^{37,38}

PRGE (Penyakit Reflux Gastroesofagus) berhubungan erat dengan berbagai gejala dan kelainan saluran napas termasuk batuk kronik serta asma bronkial. Timbulnya refluks gastroesofagus pada pasien asma

bronkial dipengaruhi beberapa faktor yaitu.³¹

1. Disregulasi otonom pada nervus vagus.
2. Peningkatan perbedaan tekanan antara rongga toraks dan abdomen oleh karena obstruksi saluran napas.
3. Adanya hernia hiatal yang mengganggu mekanisme bersihan asam esofagus, sebagai penampung asam dan mengganggu aksi diafragma krural sebagai sfingter.
4. Pendataran diafragma krural yang mengganggu fungsi LES sebagai barier antirefluks.
5. Penggunaan obat-obat asma yang dapat menurunkan tekanan LES.

Karakteristik subjek penelitian berdasarkan riwayat penyakit keluarga

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada pasien asma yang melakukan senam asma didapatkan lebih banyak pasien asma yang memiliki riwayat penyakit asma pada keluarga yang berjumlah 19 orang (61,3%) dibandingkan yang tidak memiliki riwayat asma pada keluarga yang berjumlah 12 orang (38,7%). Hasil penelitian ini sama dengan yang dilakukan oleh Reviona, didapatkan lebih banyak pasien asma yang memiliki riwayat asma pada keluarga dibandingkan yang tidak memiliki riwayat asma pada keluarga yaitu pasien asma berjumlah yang memiliki riwayat asma pada keluarga berjumlah 23 orang (74,20%) dan sisanya 8 orang (25,80%) pasien asma yang tidak memiliki riwayat asma pada keluarga.²⁶

Pasien asma yang tidak melakukan senam asma didapatkan lebih banyak pasien asma yang tidak memiliki riwayat asma pada keluarga yang berjumlah 16 orang (51,6) sisanya 15 orang (48,4) yang memiliki riwayat asma pada keluarga. Hasil penelitian ini berbeda dengan yang dilakukan Ilyas, Yunus dan Wiyono yang mendapatkan hasil dari 100 orang responden pasien asma didapatkan 74 orang (74%) pasien asma memiliki riwayat asma pada keluarga dan sisanya 26 orang (26%) pasien asma tidak memiliki riwayat asma pada keluarga.³⁹

Lasina melalui penelitiannya menyebutkan bahwa terdapat hubungan yang bermakna antara riwayat asma pada orang tua dengan angka kejadian asma pada anak. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Hall dan Litonjua seperti yang dikutip oleh Laisina, "selama berabad-abad diketahui bahwa asma merupakan penyakit keturunan dalam keluarga. Telah dibuktikan dalam berbagai penelitian bahwa orang tua yang menderita asma merupakan prediktor yang kuat terhadap kejadian asma pada anak." Dalam penelitiannya, Laisina mendapatkan bahwa jumlah penderita asma yang memiliki riwayat asma pada orang tuanya adalah 72% dan berkesimpulan bahwa terdapat hubungan antara riwayat asma pada orang tua dengan kejadian asma pada anak.³⁷

Asma adalah penyakit yang diturunkan. Banyak gen yang terlibat dalam patogenesis asma, dan beberapa kromosom telah diidentifikasi berpotensi menimbulkan asma, antara lain: CD28, IGPB5, CCR4, CD22, IL9R, NOS1, reseptor agonis beta2,

GSTP1. Serta gen-gen yang terlibat dalam menimbulkan asma dan atopi yaitu : IRF2, IL-3, IL-4, IL-5, IL-13, IL-9, CSF2 GRL1, ADRB2, CD14, HLAD, TNFA, TCRG, IL-6, TCRB, TMOD dan sebagainya.¹

Hasil penilaian derajat asma dengan menggunakan kuesioner penentuan derajat asma

Hasil penelitian menunjukkan penilaian derajat asma dengan menggunakan kuesioner penentuan derajat asma pada pasien asma yang mengikuti senam asma terbanyak adalah pasien asma dengan derajat asma intermitten berjumlah 12 orang (38,7%) diikuti asma persisten sedang yang berjumlah 10 orang (32,3%), kemudian pasien asma persisten ringan yang berjumlah 8 orang (25,8%) dan yang paling sedikit adalah derajat asma persisten berat yang berjumlah 1 orang (3,2%). Hasil penelitian ini berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh Reviona yang mana didapatkan derajat asma terbanyak adalah derajat asma persisten berat yang berjumlah 17 orang (54,84%) dan yang paling sedikit adalah derajat asma persisten ringan yang berjumlah 3 orang (9,68%).²⁶

Hasil penelitian yang menunjukkan penilaian derajat asma pada pasien asma yang tidak mengikuti senam asma terbanyak adalah derajat asma persisten berat yang berjumlah 12 orang (38,7%) diikuti asma persisten sedang yang berjumlah 10 orang (32,3%), kemudian pasien asma intermitten yang berjumlah 5 orang (16,1%) dan yang paling sedikit adalah derajat asma persisten ringan yang berjumlah 4 orang (12,9%). Hasil penelitian ini

berbeda dengan yang dilakukan oleh Pratama dkk di Poli Asma RSUP Persahabatan pada bulan Juli-Desember 2006 yang mendapatkan hasil terbanyak adalah asma persisten sedang yang berjumlah 272 orang (45%), diikuti asma persisten ringan yang berjumlah 187 orang (31%), kemudian intermitten yang berjumlah 143 orang (23,7%) dan yang paling sedikit asma persisten berat yang berjumlah 2 orang (0,3%).⁴⁰

Derajat asma tidak hanya berkaitan dengan keparahan penyakit tetapi juga dengan terapi. Derajat beratnya asma juga bukan gambaran statis, melainkan dapat berubah dalam waktu beberapa bulan atau tahun.⁴¹

Hasil penilaian derajat kontrol asma dengan menggunakan kuesioner *Asthma Control Test* (ACT)

Hasil penelitian menunjukkan penilaian derajat kontrol asma dengan menggunakan kuesioner ACT pada pasien asma yang melakukan senam asma terbanyak adalah pasien asma dengan asma yang terkontrol sebagian dengan jumlah 14 orang (45,1%), diikuti dengan pasien asma dengan asma tidak terkontrol dengan jumlah 13 orang (42%), kemudian pasien asma terkontrol penuh dengan jumlah 4 orang (12,9%). Hasil penelitian ini sama dengan penelitian yang dilakukan oleh Ilyas, Yunus dan Wiyono pada pasien asma yang didapatkan yang terbanyak adalah pasien asma terkontrol sebagian dengan jumlah 61 orang (61%), pasien asma tidak terkontrol dengan jumlah 32 orang (32%) dan pasien asma terkontrol penuh dengan jumlah 7 orang (7%).³⁹

Hasil penelitian menunjukkan penilaian derajat kontrol asma dengan menggunakan kuesioner ACT pada pasien asma yang tidak melakukan senam asma terbanyak adalah pasien asma dengan asma yang tidak terkontrol dengan jumlah 18 orang (58,1%), diikuti dengan pasien asma dengan asma terkontrol sebagian dengan jumlah 10 orang (32,3%), kemudian pasien asma terkontrol penuh dengan jumlah 3 orang (9,6%). Penelitian ini sama dengan penelitian yang dilakukan oleh Atmoko dkk di poliklinik asma rumah sakit persahabatan jakarta, dari hasil penelitian didapatkan prevalensi asma tidak terkontrol cukup tinggi.⁴²

Pada penelitian yang dilakukan oleh Priyanto dkk didapatkan hubungan antara kontrolnya asma dengan berbagai faktor. Adapun faktor-faktor yang mempengaruhi antara lain ketepatan jenis dan dosis obat, teknik inhalasi serta terdapatnya perokok aktif disekitar pasien memiliki hubungan yang sangat signifikan terhadap level kontrol asma.⁴³ Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Rahayu didapatkan bahwa ada hubungan antara tingkat kontrol asma dan kualitas hidup penderita asma. Penderita asma yang memiliki asma terkontrol kualitas hidupnya lebih baik dibandingkan penderita asma yang memiliki asma terkontrol.⁴⁴ Status kontrol asma seseorang dinilai berdasarkan pada pengendalian terhadap manifestasi atau gejala klinis dari penyakit tersebut. Pada penelitian Wibowo yang dikutip oleh Darmila, menunjukkan terdapat hubungan yang bermakna secara statistik antara tingkat pengetahuan dengan tingkat pengontrolan asma bronkial. Tingkat

pengontrolan pasien asma bronkial tergolong rendah dikaitkan dengan rendahnya pengetahuan pasien mengenai penyakit asmanya.³¹

Lama mengikuti senam asma pada pasien asma yang melakukan senam asma

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada penelitian ini lama waktu mengikuti senam asma terbanyak adalah ≥ 3 bulan yang berjumlah 19 orang (61,3%) sedangkan untuk waktu < 3 bulan berjumlah 12 orang (38,7%). Hasil penelitian ini berbeda dengan yang dilakukan Reviona yang mendapatkan waktu senam asma terbanyak pada pasien asma adalah < 3 bulan yang berjumlah 19 orang (61,30%) sedangkan untuk waktu ≥ 3 bulan berjumlah 12 orang (38,70%).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Handari (2004), senam asma dapat meningkatkan kapasitas penderita asma dalam melakukan kegiatan sehari-hari, yaitu meningkatkan kemampuan pernapasan, meningkatkan efisiensi kerja otot-otot pernapasan, menambah aliran darah ke paru sehingga aliran udara yang teroksigenasi lebih banyak, menyebabkan pernapasan lebih lambat dan efisien, mengurangi laju penurunan faal paru dan memperpendek waktu yang diperlukan untuk pemulihan.⁵

Berdasarkan penelitian yang dilakukan Zega et al, didapatkan kesimpulan bahwa melakukan senam asma secara teratur selama 3 bulan selain tidak terjadi Exercise-induced Asthma (EIA) juga didapatkan manfaat lain yaitu mengurangi gejala klinis, pemakaian bronkodilator hisap, meningkatkan fungsi paru ,

menurunkan Hb, Ht dan eosinofil darah.²⁷

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Darmayasa, pemberian frekuensi senam asma tiga kali seminggu dapat meningkatkan KVP dan VEP₁ pada pasien asma persisten sedang dibandingkan frekuensi senam asma seminggu sekali.⁶ Yunus dkk dalam penelitiannya mendapatkan peningkatan KVP, VEP₁ dan APE yang bermakna pada penyandang asma yang mengikuti Senam Asma Indonesia 4 kali seminggu.⁴⁵ Pada penelitian yang dilakukan Halstrand dkk tidak mendapatkan perubahan bermakna nilai VEP₁ pada kelompok penyandang asma yang mengikuti latihan aerobik.⁴⁶ Pada pasien asma yang melakukan senam asma terjadi perbaikan kemampuan otot ekspirasi, berkurangnya obstruksi saluran napas dan inflamasi. Dengan berkurangnya obstruksi menyebabkan menurunnya hiperinflasi paru dan gerakan diafragma menjadi lebih baik sehingga volume inspirasi menjadi lebih besar. Perbaikan faal paru terjadi karena gerakan senam akan meningkatkan kemampuan otot-otot pernapasan. Peningkatan kemampuan otot disebabkan oleh terjadinya perubahan berupa hipertrofi, meningkatnya jumlah mitokondria, enzim oksidatif dan mioglobin. Faal paru yang meningkat selain karena gerakan juga disebabkan karena penderita sebelumnya tidak pernah senam.⁴⁷

Hasil pengukuran nilai faal paru

Hasil penelitian menunjukkan pengukuran nilai faal paru pada pasien asma yang melakukan senam asma yang terbanyak adalah obstruktif

dengan jumlah 17 orang (54,9%), diikuti normal dengan jumlah 8 orang (25,8%), kemudian restriktif dengan jumlah 5 orang (16,1%) dan campuran dengan jumlah 1 orang (3,2%). Hasil penelitian pengukuran nilai faal paru pada pasien asma yang tidak melakukan senam asma yang terbanyak adalah restriktif dengan jumlah 20 orang (64,5%), diikuti obstruktif dengan jumlah 5 orang (16,2%), kemudian normal dan campuran dengan masing-masing berjumlah 3 orang (9,7%).

Pada asma, hasil pemeriksaan faal paru menunjukkan adanya gangguan ventilasi tipe obstruktif (hambatan aliran udara) yang bersifat reversibel dengan atau tanpa pengobatan.^{1,47} Berat ringannya obstruksi yang terdapat pada pasien asma berkaitan dengan *Airway Remodelling*.¹

Airway remodelling merupakan proses inflamasi kronik pada asma yang menimbulkan kerusakan jaringan secara fisiologis akan diikuti oleh proses penyembuhan (*healing process*) yang menghasilkan perbaikan dan pergantian sel-sel mati atau rusak dengan sel-sel yang baru. Proses penyembuhan tersebut melibatkan regenerasi atau perbaikan jaringan yang rusak dengan jenis sel parenkim yang sama dan mengganti jaringan yang rusak dengan jaringan penyambung yang menghasilkan jaringan skar.¹

Pada asma terdapat saling ketergantungan antara proses inflamasi dengan airway remodelling. Infiltrasi sel-sel inflamasi terlibat dalam proses remodelling, juga komponen lainnya seperti matriks ekstraseluler, membran retikular basal, matriks intersisial,

fibrogenic growth factor, protease dan inhibitorynya, pembuluh darah, otot polos, kelenjar mukus yang menyebabkan terjadinya perubahan struktur saluran napas. Adapun perubahan struktur saluran napas yang terjadi adalah hipertropi dan hiperplasia otot polos saluran napas, kelenjar mukus, penebalan reticular basal, meningkatnya pembuluh darah, fungsi matrik ekstraseluler meningkat, perubahan struktur parenkim dan peningkatan *fibrogenic growth factor* menjadi fibrosis. Adapun konsekuensi klinis dari mekanisme *airway remodelling* adalah peningkatan gejala asma seperti hiperresponsif saluran napas, masalah distensibilitas atau regangan saluran napas dan obstruksi saluran napas.¹

Pada pemeriksaan faal paru pasien asma yang didapatkan restriksi, hal ini dapat terjadi pada pasien yang mungkin saat itu tidak melakukan manuver pemeriksaan spirometri secara optimal, selain itu adanya faktor obesitas yang menyebabkan gangguan ventilasi tipe restriksi.⁴⁸ Penurunan sistem komplians paru pada orang yang obesitas dapat disebabkan oleh penekanan dan infiltrasi jaringan lemak di dinding dada, serta peningkatan volume darah pada paru. Pada pasien yang obesitas, aliran udara di saluran napas terbatas, ditandai dengan menurunnya nilai VEP₁ dan KVP.⁴⁹

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada pihak Fakultas Kedokteran Universitas Riau, Ibu dr. Sri Melati Munir, Sp.P dan Ibu dr. Eka Bebasari, M.Sc selaku dosen pembimbing.

Bapak dr. Indra Yovi, Sp.P dan Bapak dr. Miftah Azrin, Sp.KO selaku dosen penguji. Ibu dr. Wiwid Ade Fidiawati, M.Biomed, Sp.PA selaku supervisi yang telah memberikan waktu, bimbingan, ilmu, nasehat dan motivasi selama penyusunan skripsi sehingga skripsi ini dapat diselesaikan

DAFTAR PUSTAKA

1. Perhimpunan Dokter Paru Indonesia. Pedoman dan penatalaksanaan asma di Indonesia. Jakarta: Balai Penerbitan FK UI; 2004.
2. Direktorat Bina Farmasi Komunitas dan Klinik. Pharmaceutical care untuk penyakit asma. Jakarta: Departemen Kesehatan RI; 2007
3. World Health Organisation (WHO), 2010. *Asthma*. New York: World Health Organisation. Available from: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs307/en/index.html> [Accessed at 14 November 2014]
4. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. Laporan nasional Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS) 2007. Litbang [serial on the internet]. 2008 [dikutip 29 Oktober 2014];114-8. Diakses pada: <http://www.litbang.depkes.go.id/Laporan/RKD/Indonesia/laporanNasional.pdf>
5. Handari M. Hubungan antara sebelum dan setelah mengikuti senam asma dengan frekuensi kekambuhan penyakit asma. Jurnal kesehatan surya medika. Yogyakarta [serial on the internet]. 2004 [dikutip 4 desember 2014].

- Diakses pada:
<http://www.skripsistikes.files.wordpress.com/2009/08/19.pdf>
6. Darmayasa IK. Senam asma tiga kali seminggu lebih meningkatkan kapasitas vital paksa (KVP) dan volume ekspirasi detik 1 (VEP 1) dari pada senam asma satu kali seminggu pada penderita asma persisten sedang. Unit Rehabilitasi Medik Rumah Sakit Umum Pusat Sanglah. Denpasar.2013
 7. Price SA, Wilson LM. Patofisiologi konsep klinis proses-proses penyakit. Bagian 2 edisi 6. Jakarta: EGC; 2005. P.736-852
 8. Tabrani RH. Prinsip Gawat Paru. Jakarta: EGC; 1996
 9. Sherwood L. Fisiologi manusia dari sel ke sistem. Edisi 2. Jakarta: EGC; 2001. P.410-57
 10. Guyton AC. Text Book of Medical Physiologi, 4th ed, W.B.Sauders Company. Tarantolo: 1995
 11. Alsagaff H, Mukty A. Dasar-dasar ilmu penyakit paru. Surabaya: Airlangga University Press; 2009
 12. Amin M. Penyakit paru obstruksi kronik. Laboratorium-SMF penyakit paru. Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga-RSUD DR. Sutomo; 2000
 13. Sembulingam K, Sembulingam P. Buku ajar fisiologi kedokteran. Tangerang Selatan: Binarupa Aksara; 2013
 14. Ward J, Clarke R, Linden R. At a glance fisiologi. Jakarta: Erlangga; 2009
 15. Ayres J. Seri Kesehatan Bimbingan Dokter pada Asma. Jakarta: Dian Rakyat; 2003
 16. Ward JPT, Ward J, leach RM, Wiener CM. At a glance sistem respirasi. Edisi 2. Jakarta: Erlangga; 2008
 17. Djojodibroto RD. Respirologi (Respiratory medicine). Jakarta: EGC; 2009
 18. Global Initiative For Asthma (GINA). Global strategy for asthma management and prevention. Ginasthma [serial on the internet]. 2012 [cited 2014 November 12]. Available from: <http://www.ginasthma.org/documents/4>.
 19. Sundaru H, Sukamto. Asma bronkial ilmu penyakit dalam. ed 4. Jakarta: Departemen Ilmu Penyakit Dalam Fakultas Kedokteran Indonesia; 2006. h. 245-250.
 20. Rengganis I. Diagnosis dan tatalaksana asma bronkial. Maj Kedokt Indon [serial on the internet]. 2008 Nopember [dikutip 14 November 2014];58(11): 444-451. Diakses pada: <http://isjd.pdii.lipi.go.id/admin/jurnal/581108444453.pdf>
 21. Direktorat Jenderal Pengendalian Penyakit dan Penyehatan Lingkungan. Pedoman pengendalian penyakit asma. Jakarta: Departemen Kesehatan RI; 2009.
 22. Kresno SB. Imunologi: diagnosis dan prosedur laboratorium. edisi 4. Jakarta: Balai Penerbit FKUI; 2007. h. 138-145.
 23. Lie TMS. Peran sel mast dalam reaksi hipersensitivitas tipe 1. J Kedokter Trisakti [serial on the internet]. September-Desember 1999 [dikutip 12 November 2014];18(3). Diakses pada:

- http://www.univmed.org/wp-content/uploads/2011/02/Vol.18_n_o.3_5.pdf
24. Abidin MACMN, Ekarini E. Mengenal, mencegah dan mengatasi asma pada anak plus panduan senam asma. Jakarta: Puspa Swara; 2002.
 25. Sahat C. Pengaruh senam asma terhadap peningkatan kekuatan otot pernapasan dan fungsi paru pasien asma di perkumpulan senam asma RSU Tangerang. [tesis]. Tangerang: Fakultas Ilmu Keperawatan Universitas Indonesia; 2008
 26. Reviona D. Penilaian derajat asma dengan menggunakan asthma control test (ACT) pada pasien asma yang mengikuti senam asma di Pekanbaru. [skripsi]. Pekanbaru: Fakultas Kedokteran Universitas Riau; 2014.
 27. Zega CTA, Yunus F, Wiyono WH. Perbandingan manfaat klinis senam merpati putih dengan senam asma indonesia pada penyandang asma. *Jurnal respirologi indonesia*. 2011;31(2):72-80.
 28. Desmawati. Gambaran hasil pemeriksaan spirometri pada pasien asma bronkial di Poliklinik Paru RSUD Arifi Achmad Pekanbaru [skripsi]. Universitas Riau; 2012
 29. Oemiati R. faktor-faktor yang berhubungan dengan penyakit asma di Indonesia. *Media litbang kesehatan*. 2010 :20(1): 41-49.
 30. Sihombing M, Qomariah A, dan Olwin N. Faktor-faktor yang berhubungan dengan penyakit asma pada usia ≥ 10 tahun di Indonesia. *Jurnal Respirologi Indonesia*. 2010 April. Vol: 30(2)
 31. Darmila AR. Hubungan karakteristik pasien asma bronkial dengan gejala penyakit refluks gastroesofagus (PRGE) [skripsi]. Universitas Tanjungpura; 2012
 32. Pratama S, Erna J, Dedi Z, Vinda R, dan Faisal Y. Profil pasien rawat jalan poli asma RSUP Persahabatan Juli – Desember 2006. Departemen Pulmonologi dan Ilmu Kedokteran Respirasi FKUI-SMF Paru RSUP Persahabatan. Jakarta; 2006.
 33. Irawan B, Wiwien HW, Faisal Y, Anwar J dan Suryato H. Perbedaan kadar magnesium intrasel eritrosit antara asma eksaserbasi akut, asma stabil, asma intermitten dan normal. *Jurnal Respirasi Indonesia*. 2006;26(1):19-2.
 34. Corren J, Rachelefsky. Upper airways disease and asthma. Dalam: Naspitz CK, Szeler SJ, Tinkelman D Warner JO, penyunting. *Textbook of pediatric asthma*. London: Martin Dunitz; 2001. h. 223-35.
 35. Guerra S, Sherrill DL, Martinez FD, Barbee RA. Rhinitis as an independent risk factor for adult onset asthma. *J Allergy Clin Immunol*; 2002
 36. Lack G. Pediatric allergic rhinitis and comorbid disorders. *J Allergy Clin Immunol*; 2001.
 37. Laisina AH, Sondakh DT, Wantainia JM. Faktor resiko kejadian asma pada anak sekolah dasar di kecamatan Wenang kota Manado. *Seri pediatri*. 2007;8(4)
 38. Shen TC, Lin CL, Wei CC, Tu CY, Li YF. The risk of asthma in rheumatoid arthritis: a population-based cohort study. 2014. Available from

www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24448376

39. Ilyas M, Yunus F, Wiyono WH. Correlation between asthma control test and spirometry as tool of assessing of controled asthma. *Jurnal Respirologi Indonesia*. 2010;30(4)
40. Pratama S, Erna J, Dedi Z, Vinda R, Faisal Y. Profil pasien rawat jalan Poli Asma RSUP Persahabatan Juli- Desember 2006. Departemen Pulmonologi dan Ilmu Kedokteran Respirasi FKUI-SMF Paru RSUP Persahabatan. Jakarta. 2006.
41. Zaini J. Editorial asthma control test : cara simpel dan efektif untuk menilai derajat dan respon. *Jurnal Respirologi Indonesia*. 2011;31(2)
42. Atmoko W, Hana KP, Evans TB, Masbimoro W, Faisal Y. Prevalensi asma tidak terkontrol dan faktor-faktor yang berhubungan dengan tingkat kontrol asma di poliklinik asma Rumah Sakit Persahabatan Jakarta. 2011 April. *Jurnal Respirasi Indonesia*. Vol;31;No;2
43. Priyanto H, Faisal Y, Wiwien HW. Studi perilaku kontrol asma pada pasien yang tidak teratur di Rumah Sakit Persahabatan. 2011 Juli. *Jurnal Respirasi Indonesia*. Vol;31;(3)
44. Rahayu. Hubungan tingkat kontrol asma dan kualitas hidup penderita asma yang berobat di RSUD Dokter Soedarso Pontianak pada bulan Maret sampai dengan Mei tahun 2012 [skripsi]. Universitas Tanjungpura; 2012
45. Yunus F, Anwar J, Fachrurodji H, Wiyono WH, Jusuf A. Pengaruh senam asma Indonesia terhadap penyandang asma. *J Respir Indo* 2002; 22:118-24.
46. Hallstrand TS, Bates PW, Schoene RB. Aerobic conditioning in mild asthma decreases the hyperpnea of exercise and improves exercise and ventilatory capacity. *Chest* 2000; 118:1460-9.
47. Madal D, Singal P, Kaur H. Spirometric evaluation of pulmonary function tests in bronchial asthma patients. *Journal of Exercise Science and Physiotherapy*. 2010; Vol.6;No.2:106-111
48. Navarro B, Arturo BE, And Juan JL. Relationship among obesity, asthma and pulmonary function. *Bol Med Hosp Infant Mex* 2011;68(3):157-168
49. Delgado J, Baracco P, Quirce S. Obesity and asthma. *J Investig Allergol Clin Immunol*. 2008; 18(6): 420-25