

BAB V

HASIL PENELITIAN

Bab ini akan memaparkan secara lengkap, hasil penelitian pengaruh senam asma terhadap peningkatan kekuatan otot pernapasan dan fungsi paru pasien asma di perkumpulan senam asma Rumah Sakit Umum Tangerang. Penelitian dilaksanakan selama delapan minggu, dengan frekuensi tiga kali seminggu pada hari Rabu, Jum'at dan Minggu, dari tanggal 23 April 2008 sampai dengan 15 Juni 2008. Telah diteliti sebanyak 50 pasien asma, dengan perincian 25 pasien asma yang mengikuti senam asma sebagai kelompok intervensi dan 25 pasien asma yang tidak mengikuti senam asma sebagai kelompok kontrol.

A. Analisis Univariat

Analisis univariat menjelaskan atau mendeskripsikan karakteristik responden yang meliputi usia, tinggi badan, berat badan, jenis kelamin dan variabel kekuatan otot pernapasan serta fungsi paru baik sebelum maupun sesudah intervensi, pada kelompok intervensi dan kontrol. Untuk data numerik dengan menghitung mean, median, simpangan baku (SD), dan nilai minimal dan maksimal, sedangkan untuk data kategorik dengan menghitung frekuensi dan prosentase.

1. Karakteristik Responden

Tabel 5.1
Distribusi Responden Berdasarkan Usia, Tinggi Badan dan Berat Badan
pada Perkumpulan Senam Asma RSU Tangerang, April-Juni 2008
(n=50)

Karakteristik	Jenis Kelp.	Mean	Median	SD	Min - Mak	95% CI
Usia	1. Intervensi	55.24	54.00	11.174	22 - 78	50.63 - 59.85
	2. Kontrol	51.60	51.00	11.587	32 - 79	46.82 - 56.38
Tinggi badan	1. Intervensi	156.12	155.00	5.918	150 - 170	153.68 - 158.56
	2. Kontrol	157.84	155.00	7.598	148 - 180	154.70 - 160.98
Berat badan	1. Intervensi	59.72	58.00	10.930	42 - 78	55.21 - 64.23
	2. Kontrol	53.04	50.00	9.637	32 - 75	49.06 - 57.02

Distribusi responden menurut usia pada kelompok intervensi rata-rata usia responden adalah 55.24 tahun, usia termuda 22 tahun dan usia tertua 78 tahun. Dari hasil estimasi interval dapat disimpulkan bahwa 95% diyakini rata-rata usia responden berada diantara 50.63 sampai dengan 59.85. Untuk kelompok kontrol rata-rata usia responden adalah 51.60 tahun, usia termuda 32 tahun dan usia tertua 79 tahun. Dari hasil estimasi interval dapat disimpulkan bahwa 95% diyakini rata-rata usia responden berada diantara 46.82 sampai dengan 56.38.

Distribusi responden menurut tinggi badan pada kelompok intervensi rata-rata tinggi badan responden adalah 156.12 cm, tinggi badan paling rendah adalah 150 cm dan tertinggi 170 cm. Dari hasil estimasi interval dapat

disimpulkan bahwa 95% diyakini rata-rata tinggi badan responden berada diantara 153.68 sampai dengan 158.56. Untuk kelompok kontrol rata-rata tinggi badan responden adalah 157.84 cm, tinggi badan paling rendah adalah 148 dan tertinggi 180 cm. Dari hasil estimasi interval dapat disimpulkan bahwa 95% diyakini rata-rata tinggi badan responden berada diantara 154.70 sampai dengan 160.98.

Distribusi responden berdasarkan berat badan, rata-rata berat badan responden adalah 59.72 Kg, berat badan terendah adalah 42 Kg dan berat badan tertinggi adalah 78 Kg. Dari hasil estimasi interval dapat disimpulkan bahwa 95% diyakini rata-rata berat badan responden berada diantara 55.21 sampai dengan 64.23. Untuk kelompok kontrol rata-rata berat badan responden adalah 53.04 Kg, berat badan terendah adalah 32 Kg dan berat badan tertinggi adalah 75 Kg. Dari hasil estimasi interval dapat disimpulkan bahwa 95% diyakini rata-rata berat badan responden berada diantara 49.06 sampai dengan 57.02.

Tabel 5.2
Distribusi Responden Berdasarkan Jenis Kelamin pada Perkumpulan
Senam Asma RSU Tangerang, April-Juni 2008
(n=50)

Karakteristik Jenis Kelamin	Intervensi (n=25)		Kontrol (n=25)		Total	%
	f	%	f	%		
Laki-laki	8	32.0	12	48.0	20	40
Perempuan	17	68.0	13	52.0	30	60
Total	25	100	25	100	50	100

Distribusi responden menurut jenis kelamin pada kelompok intervensi dan kontrol, sebagian besar jenis kelaminnya perempuan yaitu 30 orang (60 %) dari 50 responden dan laki-laki berjumlah 20 orang (40 %) dari 50 responden.

2. Kekuatan Otot Pernapasan dan Fungsi Paru

Berikut ini data variabel kekuatan otot pernapasan dan fungsi paru pasien asma sebelum senam asma (pre test) dan sesudah senam asma (post test), pada kelompok intervensi dan kelompok kontrol.

Tabel 5.3
Analisis Kekuatan Otot Pernapasan dan Fungsi Paru sebelum Senam Asma di
Perkumpulan Senam Asma RSU Tangerang, April-Juni 2008
(n=50)

Variabel	Jenis Kelp.	Mean	Median	SD	Min - Mak	95% CI
Kekuatan Otot Pernapasan	1. Intervensi	676.00	700.00	123.42	500 - 900	625.05 – 726.95
	2. Kontrol	660.00	700.00	115.47	500 - 900	612.34 – 707.66
Fungsi Paru	1. Intervensi	68.32	66.50	5.21	61.2 - 83.1	66.17 - 70.48
	2. Kontrol	67.60	65.8	5.10	63.0-77.7	65.50 - 69.71

Hasil analisis didapatkan rata-rata nilai kekuatan otot pernapasan sebelum senam asma, pada kelompok intervensi adalah 676 ml (95% CI: 625.05 - 726.95). Nilai kekuatan otot pernapasan terendah adalah 500 ml dan nilai tertinggi 900 ml. Dari hasil estimasi interval dapat disimpulkan bahwa 95% diyakini bahwa rata-rata nilai kekuatan otot pernapasan adalah antara 625.05 sampai dengan 726.95. Sedangkan pada kelompok kontrol didapatkan rata-rata nilai kekuatan otot pernapasan adalah 660 ml ((95% CI: 612.34 - 707.66). Nilai kekuatan otot pernapasan terendah adalah 500 ml dan nilai tertinggi 900 ml. Dari hasil estimasi interval dapat disimpulkan bahwa 95% diyakini bahwa rata-rata nilai kekuatan otot pernapasan adalah antara 612.34 sampai dengan 707.66

Hasil analisis rata-rata nilai fungsi paru sebelum senam, pada kelompok intervensi sebesar 68.32% (95% CI: 66.17 - 70.48). Nilai fungsi paru terendah adalah 61.2% dan nilai tertinggi 83.1%. Dari hasil estimasi interval dapat disimpulkan bahwa 95% diyakini bahwa rata-rata nilai fungsi paru adalah antara 66.17 sampai dengan 70.48. Sedangkan pada kelompok kontrol didapatkan rata-rata nilai fungsi paru adalah sebesar 67.60% (95% CI: 65.50 - 69.71). Nilai fungsi paru terendah adalah 63.00% dan nilai tertinggi 77.76%. Dari hasil estimasi interval dapat disimpulkan bahwa 95% diyakini bahwa rata-rata nilai fungsi paru adalah antara 65.50 sampai dengan 69.71

Tabel 5.4
 Analisis Kekuatan Otot Pernapasan dan Fungsi Paru sesudah Senam Asma pada
 Perkumpulan Senam Asma RSU Tangerang, April-Juni 2008
 (n=50)

Variabel	Jenis Kelp.	Mean	Median	SD	Min Mak	95% CI
Kekuatan Otot Pernapasan	1. Intervensi	956.00	900.00	223.76	600 - 1200	863.64 - 1048.36
	2. Kontrol	648.00	700.00	104.56	500 - 900	604.84 - 691.16
Fungsi Paru	1. Intervensi	80.22	79.0	6.48	66.0 -94.3	77.55 - 82.90
	2. Kontrol	68.84	67.8	5.56	61.3 - 78.4	66.55 71.14

Rata-rata nilai kekuatan otot pernapasan sesudah senam asma, pada kelompok intervensi sebesar 956 ml (95% CI: 863.64 - 1048.36). Nilai kekuatan otot pernapasan terendah adalah 600 ml dan nilai tertinggi 1200 ml. Dari hasil estimasi interval dapat disimpulkan bahwa 95% diyakini bahwa rata-rata nilai kekuatan otot pernapasan adalah antara 863.64 sampai dengan 1048.36. Pada kelompok kontrol didapatkan rata-rata nilai kekuatan otot pernapasan adalah 648 ml ((95% CI: 604.84 – 691.16). Nilai kekuatan otot pernapasan terendah adalah 500 ml dan nilai tertinggi 900 ml. Dari hasil estimasi interval dapat disimpulkan bahwa 95% diyakini bahwa rata-rata nilai kekuatan otot pernapasan adalah antara 604.84 sampai dengan 691.16

Rata-rata nilai fungsi paru sesudah senam asma, pada kelompok intervensi sebesar 80.22% (95% CI: 77.55 – 82.90). Nilai fungsi paru terendah adalah 66 % dan nilai tertinggi 94.3%. Dari hasil estimasi interval dapat

disimpulkan bahwa 95% diyakini bahwa rata-rata nilai fungsi paru adalah antara 77.55 sampai dengan 82.90. Pada kelompok kontrol didapatkan rata-rata nilai fungsi paru adalah sebesar 68.84% (95% CI: 66.55 – 71.14). Nilai fungsi paru terendah adalah 61.3 % dan nilai tertinggi 78.4%. Dari hasil estimasi interval dapat disimpulkan bahwa 95% diyakini bahwa rata-rata nilai fungsi paru adalah antara 66.55 sampai dengan 71.14.

B. Analisis Bivariat

Analisis bivariat dilakukan untuk menguji hipotesis penelitian yaitu senam asma dan karakteristik responden (usia, tinggi badan, berat badan, jenis kelamin) berpengaruh terhadap kekuatan otot pernapasan dan fungsi paru pada pasien asma. Uji statistik untuk seluruh analisis tersebut di atas dianalisis dengan tingkat kemaknaan 95% (α 0,05%). Untuk analisis senam asma berpengaruh terhadap kekuatan otot pernapasan dan fungsi paru pada pasien asma, jenis analisis yang digunakan adalah uji statistik *dependent sample test (Paired t-Test)*. Untuk analisis karakteristik responden (usia, tinggi badan, berat badan, jenis kelamin) berpengaruh terhadap kekuatan otot pernapasan dan fungsi paru pada pasien asma digunakan uji statistik *independent sample test (Pooled t-Test)* dan regresi linier sederhana.

1. Uji Kesetaraan Kelompok Intervensi dan Kelompok Kontrol

Validitas hasil penelitian kuasi eksperimen ditemukan antara lain dengan menguji kesetaraan karakteristik subyek penelitian antara kelompok intervensi dengan kelompok kontrol. Hasil penelitian dikatakan valid

apabila tidak ada perbedaan secara bermakna antara kelompok intervensi dengan kelompok kontrol ($P > 0.05$), dengan kata lain kedua kelompok sebanding atau sama.

- a. Uji kesetaraan karakteristik usia, tinggi badan, berat badan, kekuatan otot pernapasan dan fungsi paru.

Tabel 5.5
Analisis Kesetaraan Usia, Tinggi Badan, Berat Badan, Kekuatan Otot Pernapasan dan Fungsi Paru di Perkumpulan Senam Asma
RSU Tangerang, April-Juni 2008
(n=50)

Variabel	Kelompok.	Mean	SD	t	P Value	N
Usia	1. Intervensi	55.24	11.17	1.13	0.476	25
	2. Kontrol	51.60	11.59			25
Tinggi badan	1. Intervensi	156.12	5.92	0.89	0.250	25
	2. Kontrol	157.84	7.60			25
Berat badan	1. Intervensi	59.72	10.93	2.29	0.139	25
	2. Kontrol	53.04	9.64			25
Kekuatan otot pernapasan	1. Intervensi	676.00	123.42	0.473	0.976	25
	2. Kontrol	660.00	115.47			25
Fungsi Paru	1. Intervensi	68.32	5.2	4.94	0.828	25
	2. Kontrol	67.60	5.1			25

Rata-rata usia responden kelompok intervensi dan kelompok kontrol mempunyai kesetaraan yang sama (varian sama). Hal ini dapat dilihat dari hasil *levene's test* yaitu *P value* 0.476, *P value* lebih besar dari alpha (0.05). Tinggi badan kedua kelompok tersebut juga mempunyai kesetaraan yang sama (varian sama), dari hasil *levene's test* yaitu *P*

value 0.250. Berat badan antara kelompok intervensi dan kontrol juga mempunyai kesamaan varian, *P value* 0.139. Kekuatan otot pernapasan antara kelompok kontrol dan intervensi sama variannya *P value* 0.976 dan fungsi paru juga mempunyai kesamaan varian antara kelompok intervensi dan kontrol ($P=0.828, \alpha=0.05$).

b. Kesetaraan Jenis Kelamin Kelompok Intervensi dan Kontrol

Tabel 5.6
Analisis Kesetaraan Jenis Kelamin Responden di Perkumpulan Senam
Asma RSU Tangerang, April-Juni 2008
(n=50)

Jenis Kelamin	Intervensi (n=25)		Kontrol (n=25)		P value
	f	%	f	%	
Laki-laki	8	40.0	12	60.0	0.75
Perempuan	17	56.7	13	43.3	
Total	25	50	25	50	

Jenis kelamin antara kelompok intervensi dan kelompok kontrol mempunyai kesamaan varian ($P=0.75, \alpha=0.05$).

2. Pengaruh Senam Asma terhadap Peningkatan Rata-Rata Nilai Kekuatan Otot Pernapasan dan Fungsi Paru Pada Kelompok Intervensi dan Kontrol

Tabel 5.7 di bawah ini akan menguraikan rata-rata nilai kekuatan otot pernapasan dan fungsi paru pada kelompok intervensi dan kelompok kontrol sebelum dan setelah senam asma selama delapan minggu.

Tabel 5.7
Analisis Pengaruh Senam Asma terhadap peningkatan Rata-Rata Nilai Kekuatan Otot Pernapasan dan Fungsi Paru Pada Kelompok Intervensi dan Kontrol di Perkumpulan Senam Asma RSU Tangerang, April-Juni 2008 (n=50)

Variabel	Jenis Kelp.	Mean	SD	SE	P Value	N
Kekuatan Otot Pernapasan	1. Intervensi Sebelum	676.00	123.42	24.69	0.0005	25
	Sesudah	956.00	223.76	44.75		
	2. Kontrol Sebelum	660.00	115.47	23.09	0.574	25
	Sesudah	648.00	104.56	20.91		
Fungsi Paru	1. Intervensi Sebelum	68.32	5.21	1.04	0.0005	25
	Sesudah	80.22	6.48	1.30		
	2. Kontrol Sebelum	67.6	5.10	1.02	0.154	25
	Sesudah	68.84	5.56	1.11		

Tabel 5.7 dapat menjelaskan adanya pengaruh senam asma terhadap peningkatan kekuatan otot pernapasan ($P=0.0005$, $\alpha=0.05$) pada kelompok intervensi. Dari tabel di atas dapat dilihat juga terdapat perbedaan peningkatan nilai rata-rata kekuatan otot pernapasan yang lebih besar 240 ml (41,4%) pada kelompok intervensi dari pada kelompok kontrol, sesudah

senam asma selama delapan minggu. Sedangkan pada kelompok kontrol terjadi penurunan sekitar 12 ml (18%).

Rata-rata kekuatan otot pernapasan sebelum senam asma pada kelompok intervensi adalah 676 ml dengan standar deviasi 123.42. Rata-rata kekuatan otot pernapasan setelah senam asma adalah 956 ml dengan standar deviasi 223.76. Nilai mean perbedaan antara pengukuran sebelum dan setelah senam asma adalah 280.00 dengan standar deviasi 168.33. Hasil uji statistik didapatkan nilai 0.0005 dengan α 0.05 maka dapat disimpulkan ada perbedaan yang signifikan antara kekuatan otot pernapasan sebelum dan setelah senam asma.

Rata-rata kekuatan otot pernapasan sebelum senam asma pada kelompok kontrol adalah 660 ml dengan standar deviasi 115.47. Rata-rata kekuatan otot pernapasan setelah senam asma adalah 648 ml dengan standar deviasi 104.56. Nilai mean perbedaan antara pengukuran pertama dan kedua adalah 12.00 dengan standar deviasi 105.36. Hasil uji statistik didapatkan nilai 0.092 dengan α 0.05 maka dapat disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan kekuatan otot pernapasan antara pengukuran pertama dan kedua.

Pada tabel 5.7 di atas juga dapat terlihat adanya pengaruh senam asma terhadap peningkatan fungsi paru ($P=0.0005$, $\alpha=0.05$) pada kelompok

intervensi. Terdapat juga perbedaan peningkatan nilai rata-rata fungsi paru yang lebih besar sekitar 11% pada kelompok intervensi dari pada kelompok kontrol, sesudah senam asma selama delapan minggu. Sedangkan pada kelompok kontrol meningkat sekitar 1,24%.

Rata-rata fungsi paru sebelum senam asma pada kelompok intervensi adalah 68.32% dengan standar deviasi 5.21. Rata-rata fungsi paru setelah senam asma adalah 80.22% dengan standar deviasi 6.48. Nilai mean perbedaan antara pengukuran sebelum dan setelah senam asma adalah 11.90 dengan standar deviasi 4.43. Hasil uji statistik didapatkan nilai 0.0005 dengan $\alpha = 0.05$, maka dapat disimpulkan ada perbedaan yang signifikan fungsi paru antara sebelum dan setelah senam asma.

Rata-rata fungsi paru sebelum senam asma pada kelompok kontrol adalah 67.6% dengan standar deviasi 5.10. Rata-rata fungsi paru setelah senam asma adalah 68.84% dengan standar deviasi 5.56. Nilai mean perbedaan antara pengukuran pertama dengan kedua adalah 1.24 dengan standar deviasi 4.20. Hasil uji statistik didapatkan nilai 0.154 dengan $\alpha = 0.05$, maka dapat disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan fungsi paru antara pengukuran pertama dan kedua.

3. Perbedaan Rata-Rata Nilai Kekuatan Otot Pernapasan dan Fungsi Paru Sebelum dan setelah Senam Asma Selama Delapan Minggu

Tabel 5.8
Analisis Perbedaan Rata-Rata Kekuatan Otot Pernapasan dan Fungsi Paru Kelompok Intervensi dan Kontrol Sebelum dan Sesudah Senam Asma di Perkumpulan Senam Asma RSUD Tangerang, April-Juni 2008 (n=50)

Variabel		Jenis Kelp.	Mean	SD	SE	P value	N
Kekuatan Otot Pernapasan	Sebelum Senam	1. Intervensi	676.00	123.42	24.69	0.638	25
		2. Kontrol	560.00	115.47	23.09		25
	Setelah Senam	1. Intervensi	956.00	223.76	44.75	0.0005	25
		2. Kontrol	648.00	104.56	20.91		25
Fungsi Paru	Sebelum Senam	1. Intervensi	68.32	5.21	1.04	0.624	25
		2. Kontrol	67.60	5.11	1.02		25
	Setelah Senam	1. Intervensi	80.22	6.47	1.30	0.0005	25
		2. Kontrol	68.84	5.56	1.11		25

Rata-rata nilai kekuatan otot pernapasan sebelum senam asma pada kelompok intervensi adalah sebesar 676 ml dengan standar deviasi 123.42 dan kelompok kontrol sebesar 660 ml dengan standar deviasi 115.47, berarti kekuatan otot pernapasan kelompok intervensi lebih tinggi dari pada kelompok kontrol, tetapi perbedaannya tidak terlalu jauh. Hasil Uji statistik didapatkan P value adalah 0.638, berarti dapat disimpulkan pada alpha 5% tidak ada perbedaan rata-rata kekuatan otot pernapasan sebelum senam asma antara kelompok intervensi dengan kelompok kontrol.

Rata-rata nilai kekuatan otot pernapasan setelah senam asma pada kelompok intervensi adalah sebesar 956 ml dengan standar deviasi 223.76 dan kelompok kontrol sebesar 648 ml dengan standar deviasi 104.56, berarti kekuatan otot pernapasan kelompok intervensi lebih tinggi dari kelompok kontrol. Hasil Uji statistik didapatkan *P value* adalah 0.0005, dapat disimpulkan pada alpha 5% terdapat perbedaan rata-rata kekuatan otot pernapasan setelah senam asma antara kelompok intervensi dengan kelompok kontrol .

Rata-rata nilai fungsi paru sebelum senam asma pada kelompok intervensi adalah sebesar 68.32% dengan standar deviasi 5.21 dan kelompok kontrol sebesar 67.60% dengan standar deviasi 5.11, terlihat nilai fungsi paru kelompok intervensi lebih tinggi sedikit dari kelompok kontrol. Dari hasil Uji statistik dapat disimpulkan tidak ada perbedaan rata-rata fungsi paru sebelum senam asma antara kelompok intervensi dengan kelompok kontrol (*P value* 0.624, $\alpha = 0.05$).

Rata-rata nilai fungsi paru setelah senam asma pada kelompok intervensi adalah sebesar 80.22% dengan standar deviasi 6.47 dan kelompok kontrol sebesar 68.84% dengan standar deviasi 5.56, berarti fungsi paru kelompok intervensi lebih tinggi dari kelompok kontrol. Hasil Uji statistik dapat disimpulkan terdapat perbedaan rata-rata fungsi paru setelah senam asma

antara kelompok intervensi dengan kelompok kontrol (P value 0.0005, α =0.05).

4. Hubungan Karakteristik Responden (Usia, Tinggi Badan, Berat Badan dan Jenis Kelamin) dengan Kekuatan Otot Pernapasan dan Fungsi Paru

Tabel 5.9
Analisis Hubungan Usia, Tinggi Badan dan Berat Badan dengan Kekuatan Otot Pernapasan Sesudah senam Asma di Perkumpulan Senam Asma
RSU Tangerang, April-Juni 2008
(n=50)

No	Variabel	r	R square	Persamaan Garis	P value
1	Usia	0.069	0.005	Kekuatan otot = 727.04 + 1.40*usia	0.635
2	Tinggi badan	0.089	0.008	Kekuatan otot = 323.22 + 4.92* TB	0.538
3	Berat Badan	0.269	0.073	Kekuatan otot = 473.3 + 5.83*BB	0.05

Tabel 5.9 di atas menunjukkan bahwa hubungan usia terhadap peningkatan kekuatan otot pernapasan setelah senam asma menunjukkan hubungan yang lemah ($r=0.069$) dan berpola positif, artinya semakin tua usia seseorang semakin tinggi kekuatan otot pernapasannya. Nilai koefisien determinasi 0.005 artinya, usia mampu menjelaskan peningkatan kekuatan otot pernapasan sebesar 0.5%. Hasil uji statistik regresi linier sederhana didapatkan tidak terdapat hubungan yang signifikan antara usia dengan peningkatan kekuatan otot pernapasan pasien asma ($P=0.635$, $\alpha=0.05$).

Untuk hubungan tinggi badan terhadap peningkatan kekuatan otot pernapasan setelah senam asma menunjukkan hubungan yang lemah ($r=0.089$) dan berpola positif, artinya semakin bertambah tinggi badan seseorang semakin tinggi kekuatan otot pernapasannya. Nilai koefisien determinasi 0.008 artinya, tinggi badan mampu menjelaskan peningkatan kekuatan otot pernapasan sebesar 0.8%. Dengan demikian dapat disimpulkan, tinggi badan bermakna secara proporsi dalam meningkatkan kekuatan otot pernapasan, tetapi secara uji statistik tidak terdapat hubungan yang signifikan antara tinggi badan dengan peningkatan kekuatan otot pernapasan pasien asma ($P=0.538$, $\alpha=0.05$).

Untuk hubungan berat badan terhadap peningkatan kekuatan otot pernapasan setelah senam asma menunjukkan hubungan yang sedang ($r=0.269$) dan berpola positif, artinya semakin bertambah berat badan seseorang semakin tinggi kekuatan otot pernapasannya. Nilai koefisien determinasi 0.073 artinya, berat badan mampu menjelaskan peningkatan kekuatan otot pernapasan sebesar 7.3%. Hasil uji statistik didapatkan terdapat hubungan yang signifikan antara berat badan dengan peningkatan kekuatan otot pernapasan pasien asma ($P=0.05$, $\alpha=0.05$). Persamaan garis regresi pada tabel 5.9 di atas berarti setiap peningkatan berat badan satu kilogram, maka nilai kekuatan otot pernapasan pasien asma akan mengalami peningkatan sebesar 5.83 ml.

Tabel 5.10
 Analisis Hubungan Jenis Kelamin dengan Kekuatan Otot Pernapasan
 Sesudah senam Asma di Perkumpulan Senam Asma
 RSUD Tangerang, April-Juni 2008
 (n=50)

Jenis Kelamin	Mean	SD	SE	P value	N
Laki-laki	810.00	231.47	51.76	0.845	20
Perempuan	796.67	237.06	43.28		30

Tabel 5.10 menjelaskan bahwa nilai rata-rata kekuatan otot pernapasan pasien berjenis kelamin laki-laki sebesar 810 ml dengan standar deviasi 231.47, sedangkan pada perempuan rata-rata nilai kekuatan otot pernapasan sebesar 796.67 ml dengan standar deviasi 237.06 artinya rata-rata nilai kekuatan otot pernapasan laki-laki lebih tinggi dari pada perempuan, tetapi secara statistik jenis kelamin tidak berpengaruh terhadap peningkatan kekuatan otot pernapasan pasien asma sesudah senam asma ($P=0.845$, $\alpha=0.05$).

Tabel 5.11
 Analisis Hubungan Usia, Tinggi Badan dan Berat Badan dengan Fungsi Paru
 Sesudah senam Asma di Perkumpulan Senam Asma
 RSUD Tangerang, April-Juni 2008
 (n=50)

No	Variabel	r	R square	Persamaan Garis	P value
1	Usia	0.048	0.002	Fungsi paru = $76.399 - 0.035 \cdot \text{usia}$	0.740
2	Tinggi badan	0.149	0.022	Fungsi paru = $103.14 + 0.182 \cdot \text{TB}$	0.300
3	Berat Badan	0.308	0.095	Fungsi paru = $61.127 + 0.238 \cdot \text{BB}$	0.030

Tabel 5.11 di atas menjelaskan bahwa hubungan usia terhadap peningkatan fungsi paru setelah senam asma menunjukkan hubungan yang lemah ($r=0.048$) dan berpola negatif, artinya semakin tua usia seseorang, semakin rendah fungsi parunya. Nilai koefisien determinasi 0.002 artinya, usia mampu menjelaskan peningkatan fungsi paru sebesar 0.2%. Dari tabel di atas dapat disimpulkan, bahwa Usia bermakna secara proporsi dalam meningkatkan fungsi paru, tetapi hasil uji statistik menunjukkan tidak terdapat hubungan yang signifikan antara usia dengan peningkatan fungsi paru pasien asma ($P=0.740$, $\alpha=0.05$).

Untuk hubungan tinggi badan terhadap peningkatan fungsi paru setelah senam asma menunjukkan hubungan yang lemah ($r=0.149$) dan berpola negatif, artinya semakin bertambah tinggi badan seseorang semakin rendah fungsi parunya. Nilai koefisien determinasi 0.022 artinya, tinggi badan mampu menjelaskan peningkatan fungsi paru sebesar 0.22%. Hasil uji statistik didapatkan tidak terdapat hubungan yang signifikan antara tinggi badan dengan peningkatan fungsi paru pasien asma ($P=0.300$, $\alpha=0.05$).

Untuk hubungan berat badan terhadap peningkatan fungsi paru setelah senam asma menunjukkan hubungan yang sedang ($r=0.308$) dan berpola positif, artinya semakin bertambah berat badan seseorang semakin tinggi fungsi parunya. Nilai koefisien determinasi 0.095 artinya, berat badan mampu menjelaskan peningkatan fungsi paru sebesar 0.95%. Dari tabel di

atas dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara berat badan dengan peningkatan fungsi paru pasien asma ($P=0.03$, $\alpha=0.05$). Persamaan garis regresi pada tabel 5.11 di atas berarti setiap peningkatan berat badan satu kilogram, maka nilai fungsi paru pasien asma akan mengalami peningkatan sebesar 0.238%.

Tabel 5.12
Analisis Hubungan Jenis Kelamin dengan Fungsi Paru
Sesudah senam Asma di Perkumpulan Senam Asma
RSU Tangerang, April-Juni 2008
(n=50)

Jenis Kelamin	Mean	SD	SE	P value	N
Laki-laki	73.49	7.85	1.75	0.475	20
Perempuan	75.22	8.63	1.58		30

Tabel 5.12 menjelaskan bahwa nilai rata-rata fungsi paru pasien berjenis kelamin laki-laki sebesar 73.49% ml dengan standar deviasi 7.85, sedangkan pada perempuan rata-rata nilai fungsi paru sebesar 75.22% dengan standar deviasi 8.63, artinya rata-rata nilai fungsi paru laki-laki lebih rendah dari pada perempuan. Dari uji statistik dapat disimpulkan bahwa jenis kelamin tidak berpengaruh terhadap peningkatan fungsi paru pasien asma sesudah senam asma ($P=0.475$, $\alpha=0.05$).

C. Analisis Multivariat

Analisis multivariat bertujuan untuk menganalisis hubungan senam asma dengan kekuatan otot pernapasan dan fungsi paru pasien asma setelah di kontrol karakteristik pasien asma yaitu usia, tinggi badan, berat badan dan jenis kelamin. Pada penelitian ini digunakan analisis multivariat dengan uji analisis MANOVA (*Multivariate Analysis of Variance*) agar dapat membandingkan perbedaan rata-rata variabel *dependent* (kekuatan otot pernapasan dan fungsi paru) pada setiap kelompok yang ada pada variabel *independent* (usia, tinggi badan, berat badan dan jenis kelamin) sesudah diberikan senam asma (Singgih Santoso, 2002).

Tabel 5.13
Analisis Homogenitas Kekuatan Otot Pernapasan
dan Fungsi Paru terhadap Usia, Tinggi Badan, Berat Badan, Jenis Kelamin di
Perkumpulan Senam Asma RSU Tangerang, April-Juni 2008
(n=50)

Box's M	14,273
F	1,448
df1	9
df2	8759,048
Sig.	,162

Dari tabel 5.13 terlihat angka BOX'S M adalah 14.273 dengan nilai *P value* = 0.162 yang lebih besar dari alpha 0.05. Dapat disimpulkan bahwa matriks varians-kovarians pada variabel kekuatan otot pernapasan dan fungsi paru tidak berbeda secara signifikan untuk setiap kelompok usia, tinggi badan, berat

badan, jenis kelamin dan kelompok data. Dengan dasar ada kesamaan tersebut maka analisis MANOVA dapat dilanjutkan.

Tabel 5.14
Analisis Pengaruh senam asma terhadap kekuatan otot pernapasan dan fungsi paru setelah dikontrol usia, tinggi badan, berat badan, jenis kelamin Di Perkumpulan Senam Asma RSU Tangerang, April-Juni 2008 (n=50)

Source	Dependent Variable	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	Kekuatan otot pernapasan	219882,006	7,106	,000
	Fungsi paru	317,064	9,304	,000
Intercept	Kekuatan otot pernapasan	44,365	,001	,970
	Fungsi paru	640,458	18,793	,000
Usia	Kekuatan otot pernapasan	30909,991	,999	,323
	Fungsi paru	97,838	2,871	,097
TB	Kekuatan otot pernapasan	30372,088	,982	,327
	Fungsi paru	148,133	4,347	,043
BB	Kekuatan otot pernapasan	6705,069	,217	,644
	Fungsi paru	123,049	3,611	,004
Jenis Kelamin	Kekuatan otot pernapasan	4188,654	,135	,715
	Fungsi paru	99,765	2,927	,094
Kel. Data	Kekuatan otot pernapasan	1100563,199	35,569	,000
	Fungsi paru	948,946	27,845	,000
Jenis Kel * kel. Data	Kekuatan otot pernapasan	24749,822	,800	,376
	Fungsi paru	3,017	,089	,767
Error	Kekuatan otot pernapasan	30942,046		
	Fungsi paru	34,080		
Total	Kekuatan otot pernapasan Fungsi paru			

Corrected Total	Kekuatan otot pernapasan			
	Fungsi paru			

Berdasarkan tabel diatas terlihat bahwa terdapat nilai *P value* kekuatan otot pernapasan pada kelompok data adalah 0,0005 pada $\alpha=0.05$ dan fungsi paru $p=0,0005$ pada $\alpha=0.05$. Dapat disimpulkan bahwa senam asma berpengaruh terhadap kekuatan otot pernapasan dan fungsi paru setelah dikontrol variabel usia, tinggi badan, berat badan dan jenis kelamin. Hanya ada dua variabel yang mempunyai andil besar dalam peningkatan kekuatan otot pernapasan dan fungsi paru, yaitu tinggi badan ($P=0,043$, pada $\alpha=0.05$) dan berat badan ($P= 0,004$, pada $\alpha=0.05$).

BAB VI

PEMBAHASAN

Pada bab ini akan diuraikan tentang pembahasan yang meliputi; interpretasi dan diskusi hasil penelitian seperti yang telah dipaparkan dalam bab V, keterbatasan penelitian yang terkait dengan desain penelitian yang digunakan dan karakteristik sampel yang digunakan, selanjutnya akan dibahas pula tentang bagaimana implikasi hasil penelitian ini terhadap pelayanan dan pengembangan penelitian berikutnya.

A. Interpretasi dan Hasil Diskusi

Tujuan dilakukan penelitian ini seperti telah dijelaskan pada bab I adalah untuk menjelaskan pengaruh senam asma terhadap peningkatan kekuatan otot pernapasan dan fungsi paru pasien asma di perkumpulan senam asma RSUD Tangerang. Nilai kekuatan otot pernapasan dan fungsi paru pasien asma pada kelompok intervensi yang telah melaksanakan senam asma selama delapan minggu di mana tiap minggu tiga kali senam yaitu hari Rabu, Jum'at dan Minggu, akan dibandingkan dengan nilai kekuatan otot pernapasan dan fungsi paru pasien asma kelompok kontrol yang tidak melaksanakan senam asma.

Kekuatan otot pernapasan adalah kemampuan otot-otot pernapasan yang maksimal dalam proses respirasi dengan mengukur volume inspirasi maksimal dengan menggunakan *insentive spirometer* tipe *flow oriented*. Fungsi Paru adalah usaha tubuh untuk memenuhi kebutuhan oksigen untuk proses metabolisme dan mengeluarkan karbondioksida sebagai hasil metabolisme. Fungsi paru yang diteliti adalah fungsi ventilasi yang ditunjukkan dengan hasil pemeriksaan arus puncak ekspirasi (APE) dengan menggunakan alat *Peak expiratory flow meter* (PEF meter). Kekuatan otot pernapasan dan fungsi paru pasien asma dipengaruhi oleh usia, tinggi badan, berat badan dan jenis kelamin (hudak & Gallo, 2005; Guyton & Hall, 1997). Berikut ini akan diuraikan intepretasi hasil penelitian dari semua variabel.

1. Pengaruh Senam Asma terhadap Peningkatan Kekuatan Otot Pernapasan

Dari hasil analisis statistik pada tabel 5.7 didapatkan rata-rata kekuatan otot pernapasan pasien asma pada kelompok intervensi sebelum senam asma pada adalah 676 ml dan setelah senam asma adalah 956 ml, berarti kekuatan otot pernapasan pasien asma mengalami peningkatan setelah senam asma, peningkatannya sebesar 280 ml (41,4%). Sedangkan pada kelompok kontrol rata-rata kekuatan otot pernapasan pasien asma sebelum intervensi adalah 660 ml dan setelah intervensi 648 ml, berarti kekuatan otot pernapasan pasien asma mengalami penurunan sebesar 12 ml (1.8%). Hasil uji statistik menunjukkan bahwa senam asma berpengaruh secara signifikan dalam

meningkatkan kekuatan otot pernapasan pasien asma ($P=0.0005$, $\alpha=0,05$). Hasil statistik pada tabel 5.8 juga menunjukkan setelah intervensi senam asma pada kelompok intervensi berbeda bermakna dengan kelompok kontrol ($P=0.0005$, $\alpha=0,05$), sehingga hasil penelitian ini menunjukkan bahwa dengan senam asma dapat meningkatkan kekuatan otot pernapasan pasien asma. Dengan demikian hasil penelitian ini sudah sesuai dengan hipotesis penelitian

Dari data di atas menunjukkan bahwa dengan senam asma yang dilakukan oleh pasien asma baik derajat ringan maupun sedang selama delapan minggu berturut-turut, dimana seminggu melakukan senam tiga kali, secara statistik dapat meningkatkan kekuatan otot pernapasan sekitar 280 ml (41,4%). Namun secara klinis peningkatannya belum mencapai nilai normal dari volume inspirasi maksimal sebagai gambaran dari kekuatan otot pernapasan, yang nilai normalnya 1200 ml. Rata-rata peningkatan volume inspirasi maksimal responden meningkat dari 676 ml menjadi 956 ml. Tetapi hasil penelitian ini sesuai dengan pendapat Supriyantoro (2004), yang menyatakan senam akan memberi hasil bila dilakukan sedikitnya 6 sampai 8 minggu. Pasien asma harus terus melakukan senam asma secara rutin untuk mendapatkan kekuatan otot pernapasan secara maksimal dan mengevaluasinya secara berkala. Pasien asma derajat ringan dan sedang yang tidak melakukan senam asma, ataupun olah raga lain yang dapat melatih otot-otot pernapasan, setelah delapan minggu dievaluasi kekuatan otot pernapasannya tidak meningkat bahkan cenderung menurun.

Senam asma yang dilakukan secara rutin minimal tiga kali dalam seminggu, akan melatih otot-otot pernapasan, terutama pada gerakan inti B yang ditujukan kepada seluruh tubuh tetapi tetap melibatkan otot pernapasan pada setiap gerakannya (Supriyantoro, 2004). Olah raga dengan melatih otot pernapasan seperti senam asma secara rutin akan meningkatkan kerja jantung, sehingga peredaran darah ke seluruh tubuh bertambah lancar khususnya kepada otot-otot tubuh termasuk otot pernapasan. Aliran darah yang lancar akan membawa nutrisi dan oksigen yang lebih banyak ke otot-otot pernapasan. Nutrisi yang cukup termasuk zat kalsium dan kalium. Peningkatan ion kalsium dalam sitosol terjadi akibat pelepasan ion yang semakin banyak dari retikulum sarkoplasmik. Ion kalsium di dalam otot berfungsi untuk melakukan potensial aksi otot sehingga massa otot dapat dipertahankan dan kerja otot dapat meningkat (Faisal Yunus : 2006; Guyton & Hall : 2001).

Akibat aliran darah yang lancar dapat meningkatkan suplai oksigen ke sel-sel otot termasuk otot pernapasan, sehingga proses metabolisme terutama metabolisme aerob meningkat dan energi tubuhpun meningkat. Penumpukan asam laktat tidak akan terjadi akibat metabolisme aerob, karena cukupnya oksigen di sel. Berkurangnya penumpukan asam laktat akan mengurangi kebutuhan ventilasi, terutama selama melakukan senam, sehingga pasien asma

ketika setelah melakukan senam tidak merasa kelelahan tapi tubuhnya terasa segar dan bugar (Guyton & Hall : 2001).

Pasien asma akan mendapatkan keuntungan bila melakukan senam asma, karena senam asma ini bertujuan untuk meningkatkan kemampuan otot yang berkaitan dengan mekanisme pernapasan, meningkatkan kapasitas serta efisiensi dalam proses pernapasan (*respirasi*), mencegah dan mengurangi kelainan bentuk/sikap postur tubuh, meningkatkan kebugaran jasmani/kemampuan fisik (*physical fitness*), meningkatkan kepercayaan diri bahwa penderita asma mampu melakukan aktivitas yang sama seperti orang sehat lainnya, sehingga mencapai nilai produktivitas kerja yang tinggi atau bahkan berprestasi. Maka dengan senam asma, pasien asma dapat meningkatkan kualitas hidupnya (Supriyantoro, 2004). Senam asma merupakan teknik penatalaksanaan penyakit asma jangka panjang yang efektif. Dengan senam asma pasien asma dapat mengontrol asma secara mandiri, sehingga pada program pelangi asma pasien asma selalu berada pada zona hijau yaitu kondisi baik, asma terkontrol, tidak ada/minimal gejala, APE 80 – 100% nilai dugaan/terbaik dan pengobatan bergantung berat asma (PDPI, 2006).

Hasil penelitian ini, sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan B. Mathers-Schmidt et.al (2002) yang melakukan latihan otot pernapasan inspirasi selama 6 minggu. dibandingkan dengan kelompok kontrol. Hasil

penelitian menyatakan ada perbedaan yang bermakna di mana pada pasien yang dilakukan intervensi terdapat peningkatan kekuatan otot pernapasan, dibandingkan dengan kelompok kontrol (B. Mathers-Schmidt et.al .2002). Dengan waktu enam minggu saja kekuatan otot dapat meningkat bila melakukan latihan secara rutin maka semakin lama melakukan latihan secara rutin kekuatan otot pernapasan akan semakin meningkat.

Pada pasien asma yang tidak melakukan senam asma atau latihan otot-otot pernapasan masih dapat mengontrol asmanya hanya dengan obat bronchodilator yang dipakainya. Akan tetapi pada pasien asma akan terjadi *bronchospasme* dan *bronchokontriksi* pada jalan nafas, hal ini akan menyebabkan peningkatan resistensi aliran udara, obstruksi , hiperinflasi pulmoner dan ketidakseimbangan ventilasi dan perfusi. Manifestasi klinis yang diperlihatkan adalah sensasi dada sesak dan *dypsnea*. Pada keadaan ini akan mengakibatkan peningkatan kerja otot-otot pernapasan, sebagai bentuk mekanisme tubuh untuk tetap mempertahankan ventilasi paru. Sehingga lama kelamaan otot pernapasan mengalami kelemahan yang akan menimbulkan penyakit bertambah buruk (Guyton & Hall 2001). Hal inilah yang menyebabkan kekuatan otot pernapasan pasien asma yang tidak senam asma cenderung menurun.

2. Pengaruh Senam Asma terhadap Peningkatan Fungsi Paru

Dari hasil analisis statistik pada tabel 5.7 didapatkan rata-rata fungsi paru pasien asma pada kelompok intervensi sebelum senam asma adalah 68.32% dan setelah senam asma adalah 80.22%, berarti fungsi paru pasien asma mengalami peningkatan setelah senam asma, peningkatannya sebesar 11.9%. Sedangkan pada kelompok kontrol rata-rata fungsi paru pasien asma sebelum intervensi adalah 67.6% dan setelah intervensi 68.84%, berarti fungsi paru pasien asma mengalami peningkatan sedikit sebesar 1.24%. Hasil uji statistik menunjukkan bahwa senam asma berpengaruh secara signifikan dalam meningkatkan kekuatan fungsi paru pasien asma ($P=0.0005$, $\alpha=0,05$). Hasil statistik pada tabel 5.8 juga menunjukkan setelah senam asma pada kelompok intervensi berbeda bermakna dengan kelompok kontrol ($P=0.0005$, $\alpha=0,05$), sehingga hasil penelitian menunjukkan bahwa dengan senam asma dapat meningkatkan fungsi paru pasien asma. Dengan demikian berarti hasil penelitian ini sesuai dengan hipotesis penelitian.

Dari data statistik di atas menunjukkan bahwa dengan senam asma yang dilakukan oleh pasien asma baik derajat ringan maupun sedang selama delapan minggu berturut-turut, dimana seminggu melakukan senam tiga kali, dapat meningkatkan fungsi paru sebesar 11.9%. Secara klinis peningkatan tersebut cukup baik, dimana responden banyak yang meningkat nilai APENya dari 68.32% menjadi 80.22%, berarti terjadi perubahan derajat asma, dari asma derajat sedang menjadi derajat ringan, dimana asma derajat ringan nilai APENya adalah $\geq 80\%$ (PDPI, 2006). Sedangkan pada pasien asma derajat

ringan dan sedang yang tidak melakukan senam asma ataupun olah raga lain yang dapat melatih otot-otot pernapasan, setelah delapan minggu dievaluasi fungsi parunya juga meningkat tetapi hanya sedikit kenaikannya. Peningkatan fungsi paru pada kelompok kontrol disebabkan karena penggunaan obat-obat bronchodilator. Obat bronchodilator yang digunakan oleh pasien asma kelompok kontrol adalah golongan obat beta₂ agonist. Obat beta₂ agonist menstimulasi reseptor adrenergic sel-sel otot polos saluran pernapasan sehingga otot menjadi relaksasi dan jalan nafas menjadi dilatasi. Golongan obat antikolinergik juga diberikan untuk memblokir efek dari sistem saraf parasimpatis. Obat antikolinergik dapat meningkatkan tonus vagal otot-otot saluran pernapasan (Sudoyo. AW, 2006).

Pada beberapa penyakit pernapasan terutama asma, resistensi aliran udara menjadi besar terutama selama ekspirasi, hal ini melahirkan suatu konsep yang disebut *aliran ekspirasi maksimum* yaitu bila seseorang melakukan ekspirasi dengan sangat kuat, maka aliran udara ekspirasi mencapai aliran maksimum dimana aliran tidak dapat ditingkatkan lagi walaupun dengan peningkatan tenaga yang besar. Aliran ekspirasi maksimum jauh lebih besar bila paru terisi dengan volume udara yang besar dari pada bila paru hampir kosong. Pada volume paru yang menjadi lebih kecil, maka aliran ekspirasi maksimum juga menjadi berkurang. Pada penyakit obstruksi saluran nafas yang salah satunya adalah asma biasanya pasien mengalami lebih banyak kesukaran waktu ekspirasi dari pada inspirasi, sebab kecenderungan

menutupnya saluran nafas sangat meningkat dengan tekanan positif dalam dada selama ekspirasi residu (Guyton & Hall 2001).

Gerakan senam asma khususnya gerakan inti A selalu diikuti dengan menarik nafas (inspirasi) dan mengeluarkan nafas (ekspirasi), dimana pada pernapasan yang ideal/normal perbandingan waktu inspirasi dan ekspirasi 1 : 2, oleh karena itu pada gerakan ini dirancang menjadi 4 hitungan yaitu : hitungan 1 inspirasi/ tarik nafas, hitungan 2 tahan nafas, hitungan 3 dan 4 hembuskan nafas (ekspirasi). Tujuan dari gerakan ini adalah melatih pernapasan dimana ekspirasi lebih panjang dari inspirasi untuk memfasilitasi pengeluaran CO₂ dari tubuh yang tertahan karena obstruksi saluran nafas (Supriyantoro, 2004). Teknik latihan pernapasan di atas di sebut juga teknik latihan pernapasan *pursed-lip breathing*.

Pursed-lip breathing adalah mengeluarkan udara (ekshalasi secara lambat melalui mulut dengan bibir mencucut/dirapatkan/setengah tertutup. Selama *pursed-lip breathing*, tidak ada aliran udara pernapasan terjadi melalui hidung karena sumbatan involunter dari nasofaring oleh palatum lunak. *Pursed-lip breathing* menimbulkan obstruksi terhadap aliran udara ekshalasi dan meningkatkan tahanan udara, menurunkan gradien tekanan transmural dan mempertahankan kepatenan jalan nafas. Proses ini membantu menurunkan pengeluaran udara yang terjebak, sehingga dapat mengontrol ekspirasi da

memfasilitasi pengosongan alveoli secara maksimal (Dechman & Wilson, 2004)

Fungsi paru terutama ventilasi paru sangat dipengaruhi oleh *recoil* dan *compliance* paru. Senam asma dapat meningkatkan kekuatan otot pernapasan sehingga akan memaksimalkan dari recoil dan *compliance* paru sehingga fungsi paru akan meningkat (Guyton & Hall, 2001). Hasil penelitian ini sejalan dengan teori yang menyatakan latihan atau senam dapat meningkatkan kekuatan otot pernapasan dan ventilasi paru pasien asma, hal ini disebabkan karena dengan latihan menyebabkan perangsangan pusat otak yang lebih tinggi pada pusat vasomotor di batang otak yang menyebabkan peningkatan tekanan arteri dan peningkatan ventilasi paru. Gerakan tubuh terutama lengan dan tungkai dianggap meningkatkan ventilasi paru dengan merangsang proprioceptor sendi dan otot, yang kemudian menjalarkan impuls eksitasi ke pusat pernapasan. Hipoksia yang terjadi dalam otot selama latihan, menghasilkan sinyal saraf aferen ke pusat pernapasan untuk merangsang pernapasan. Juga karena otot-otot yang bekerja akan membentuk karbondioksida dalam jumlah yang luar biasa banyaknya dan menggunakan banyak sekali oksigen, sehingga PCO₂ dan PO₂ berubah secara nyata antara siklus inspirasi dan siklus ekspirasi pada pernapasan (Guyton & Hall, 2001).

Pada saat senam pertama dimulai, ventilasi alveolus dengan segera meningkat tanpa didahului oleh peningkatan PCO₂ arteri. Pada saat mulai latihan

biasanya cukup besar meningkatkan ventilasi, yang sebenarnya menurunkan PCO₂ arteri di bawah normal. Hal ini terjadi karena ventilasi mendahului peningkatan pembentukan karbon dioksida dalam darah sehingga otak mengadakan suatu rangsangan antisipasi pernapasan pada permulaan latihan, menghasilkan ventilasi alveolus ekstra bahkan sebelum hal ini dibutuhkan. Tetapi kira-kira setelah 30 sampai 40 detik latihan, jumlah karbondioksida yang dilepaskan dari otot aktif kemudian hampir sama dengan peningkatan kecepatan ventilasi dan PCO₂ arteri kembali normal (Guyton & Hall, 2001).

Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan Faridah (2007) tentang pengaruh breathing retraining terhadap peningkatan fungsi ventilasi paru. Hasil penelitian tersebut menyatakan bahwa nilai rata-rata fungsi ventilasi paru kelompok intervensi lebih tinggi dibandingkan kelompok kontrol.

3. Hubungan Berat Badan dan Tinggi Badan Pasien Asma dengan Peningkatan Kekuatan Otot Pernapasan dan Fungsi Paru

Hasil penelitian pada tabel 5.9 dan 5.11, menunjukkan berat badan memiliki hubungan yang signifikan dengan kekuatan otot pernapasan ($P=0.05$, $\alpha=0.05$) dan fungsi paru ($P=0.03$, $\alpha=0.05$). Sedangkan tinggi badan tidak memiliki hubungan yang signifikan dengan kekuatan otot pernapasan ($P=0.538$, $\alpha=0.05$) dan fungsi paru ($P=0.30$, $\alpha=0.05$). Hasil uji multivariat Manova didapat nilai *P value* variabel tinggi badan adalah 0,043, pada $\alpha=0.05$ dan

berat badan *P value* adalah 0,004, pada $\alpha=0.05$. Berarti dapat diartikan bahwa berat badan dan tinggi badan berpengaruh terhadap kekuatan otot pernapasan dan fungsi paru, walaupun pada uji statistik secara bivariat tinggi badan tidak berpengaruh secara signifikan terhadap kekuatan otot pernapasan dan fungsi paru. Dengan demikian hasil penelitian ini sesuai dengan hipotesis.

Secara teoritis tinggi badan dan berat badan mempengaruhi kekuatan otot pernapasan dan fungsi paru, di mana seseorang yang memiliki tubuh tinggi besar maka fungsi ventilasi parunya lebih tinggi dibandingkan dengan orang yang bertubuh kecil pendek (Guyton & Hall, 2001). Fungsi inspirasi dan ekspirasi juga dipengaruhi oleh tinggi badan dan berat badan karena kemampuan dada untuk mengembang akan berbeda pada setiap tinggi dan berat badan yang berbeda (Balck & Hawks, 2005).

4. Hubungan Usia Pasien Asma dengan Peningkatan Kekuatan Otot Pernapasan dan Fungsi Paru

Hasil penelitian pada tabel 5.9 dan 5.11, menunjukkan usia tidak memiliki hubungan yang signifikan dengan kekuatan otot pernapasan ($P=0.635$, $\alpha=0.05$) dan fungsi paru ($P=0.740$, $\alpha=0.05$). Dari hasil penelitian didapatkan juga nilai rata-rata usia mempunyai hubungan yang lemah ($r=0.048$) dan berpola negatif, artinya semakin tua usia semakin rendah kekuatan otot pernapasannya. Usia mampu menjelaskan peningkatan fungsi paru sebesar 0.2%. Dari hasil uji Manova nilai *P value* usia adalah 0.323 untuk kekuatan

otot pernapasan dan 0.097 untuk fungsi paru. Dengan demikian hasil penelitian ini tidak sesuai dengan hipotesis penelitian.

Secara teoritis kekuatan otot pernapasan dan fungsi paru akan menurun sesuai pertambahan usia, hal ini disebabkan karena terjadi penurunan elastisitas dinding dada. Perubahan struktur pernapasan di mulai awal dewasa pertengahan. Selama proses penuaan terjadi penurunan elastisitas alveoli, penebalan kelenjar bronchial, penurunan kapasitas paru dan peningkatan jumlah ruang rugi (Guyton & Hall, 2001; Hudak & Gallo, 2005). penurunan kapasitas paru menurut Lemon & Burke (2000) disebabkan juga oleh :

- a. adanya kalsifikasi kartilago kosta dan elemahnya otot-otot interkosta sehingga mengurangi pergerakan dinding dada.
- b. Adanya osteoporosis vertebra, sehingga menurunkan fleksibilitas spinal dan meningkatkan derajat kiposis, dan lebih jauh akan meningkatkan diameter antero-posterior rongga dada.
- c. Diaphragma lebih datar dan kehilangan elastisitasnya.

Secara uji statistik usia tidak mempengaruhi fungsi paru, akan tetapi usia bermakna secara proporsi dalam meningkatkan fungsi paru pasien asma, hal ini dapat disebabkan karena pasien asma yang mengikuti senam asma rata-rata berusia 55.24 tahun, dimana usia ini masih merupakan usia dewasa pertengahan. Rentang usia responden dalam penelitian ini adalah 22 – 78. Menurut Lewis, Driksen dan Heitkemper (2000) yang mengatakan

munculnya serangan asma pada usia 30 tahun ke atas. Rentang usia pasien yang menderita asma dimungkinkan bisa heterogen, sedangkan data yang ada kebanyakan pasien asma berusia 55.24 tahun.

5. Hubungan Jenis Kelamin dengan Peningkatan Kekuatan Otot Pernapasan dan Fungsi Paru

Hasil penelitian pada tabel 5.10 dan 5.12, menunjukkan jenis kelamin tidak memiliki hubungan yang signifikan dengan kekuatan otot pernapasan ($P=0.845$, $\alpha=0.05$) dan fungsi paru ($P=0.475$, $\alpha=0.05$). Dari hasil penelitian didapatkan juga data bahwa rata-rata nilai kekuatan otot pernapasan laki-laki lebih tinggi 1,6% dari pada perempuan. Menurut teori yang ada menyatakan kekuatan otot pernapasan dan fungsi paru laki-laki lebih tinggi 20% - 25% dibandingkan perempuan, karena ukuran anatomi paru laki-laki lebih besar dibandingkan perempuan. Selain itu aktivitas laki-laki lebih tinggi dibandingkan perempuan sehingga recoil dan compliance paru sudah terlatih (Guyton & Hall). Secara statistik hasil penelitian ini tidak sesuai dengan hipotesis dan tidak mendukung teori di atas hal ini disebabkan karena jumlah responden penelitian secara proporsi lebih banyak perempuan yaitu 30 orang dan laki-laki 20 orang dan data kelompok kontrol dan intervensi bersifat homogen..

B. Keterbatasan Penelitian

Keterbatasan pada penelitian ini adalah pada saat pengumpulan data sebelum senam (pre test), responden belum terbiasa menggunakan alat *Incentive Spirometer* tipe *flow oriented* untuk mengukur kekuatan otot dan *Peak flow meter* untuk mengukur arus puncak ekspirasi (APE). Sehingga peneliti dan asisten peneliti harus menjelaskan secara berulang-ulang cara penggunaan alat tersebut dan langsung mencobaksnnnya pada responden. Dengan keadaan ini prosedur pengumpulan data menjadi memanjang waktunya.

C. Implikasi Hasil Penelitian

Pada bab I telah disampaikan manfaat penelitian, sebenarnya penelitian ilmiah mengandung dua manfaat yaitu; manfaat secara teoritis dan manfaat secara praktis, dan kedua itu merupakan syarat dilakukannya suatu penelitian. Oleh karena kedua manfaat ini hendaknya bisa diimplikasikan terhadap pelayanan dan penelitian selanjutnya.

1. Implikasi Terhadap Pelayanan Keperawatan

Setelah pasien asma melakukan senam asma selama 8 minggu dengan frekuensi 3 kali seminggu, ternyata mendapatkan manfaat, diantaranya pasien merasa lebih bugar, serangan asma berkurang dan yang terlihat dalam penelitian ini adalah terjadinya peningkatan nilai kekuatan otot pernapasan dan fungsi paru.

Pelaksanaan senam asma, sangat mudah dan tidak memerlukan peralatan maupun tempat khusus. Senam asma sebaiknya dilakukan secara bersama-sama sehingga dapat menambah semangat dan dapat saling berbagi antara sesama pasien asma, serta mudah untuk mengevaluasinya. Senam asma sangat dianjurkan bagi pasien asma sebagai penatalaksanaan jangka panjang sehingga pasien asma dapat mengontrol asmanya secara mandiri.

Penelitian ini diharapkan menjadi bahan pertimbangan bagi perawat kekhususan KMB yang berada di pelayanan untuk mengembangkan promosi kesehatan dan edukasi yang lebih baik lagi tentang manfaat senam asma sebagai penatalaksanaan jangka panjang pasien asma, untuk meningkatkan kualitas hidup pasien asma. Dengan begitu akan memotivasi pasien asma untuk mengikuti senam asma atau bahkan memotivasi untuk mendirikan perkumpulan-perkumpulan senam asma yang baru (Faisal Yunus 2006).

2. Implikasi Terhadap Keilmuan

- a. Dari hasil penelitian ini, senam asma dapat menjadi salah satu intervensi keperawatan pada manajemen asma bagi pasien asma.
- b. Hasil penelitian ini menjelaskan tentang pengaruh senam asma terhadap peningkatan kekuatan otot pernapasan dan fungsi paru. Penelitian ini dilakukan selama delapan minggu dengan frekuensi tiga kali seminggu. Sampel pada penelitian ini 25 orang. Hasil penelitian

ini dapat mendorong penelitian lanjutan dengan jumlah sampel yang lebih banyak. Membandingkan beberapa exercise yang paling baik dalam meningkatkan kekuatan otot pernapasan dan fungsi paru pasien, seperti senam asma, latihan pernapasan dalam, berenang, bersepeda dll.

