

## **BAB IV**

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **A. Hasil**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui adanya perbedaan parameter respirasi FVC dan FEV<sub>1</sub> berdasarkan letak geografis tempat tinggal. Letak geografis tempat tinggal dalam penelitian ini adalah dataran tinggi dan dataran rendah. Pemilihan subyek dilakukan melalui kuesioner yang diberikan ke siswa laki-laki kelas X, XI, dan XII SMAN 1 Kretek, Bantul sebanyak 156 siswa dan kelas X dan XI SMK Muhammadiyah Kretek, Bantul sebanyak 48 siswa, sebagai populasi target dataran rendah, serta siswa laki-laki kelas X, XI, dan XII SMK Hamong Putera, Pakem, Sleman sebanyak 93 siswa sebagai subyek populasi target dataran tinggi. Sebanyak 93 siswa dari populasi target dataran tinggi dan 204 dari populasi dataran rendah mengembalikan kuesioner. Berdasarkan kuesioner yang dikembalikan tersebut, subyek penelitian diseleksi berdasarkan kriteria inklusi, yaitu penduduk dataran tinggi atau penduduk dataran rendah, sehat jasmani rohani, dan bersedia sebagai subyek penelitian. Dari seleksi berdasarkan kriteria inklusi didapatkan calon subyek penelitian sejumlah 42 siswa dari dataran tinggi dan 41 siswa dari dataran rendah. Pada tahap selanjutnya, dilanjutkan seleksinya berdasarkan kriteria eksklusi, yaitu merokok, menderita kelainan tulang belakang, respirasi, jantung, dan penyakit sistemik, sehingga didapatkan 30 subyek penelitian dari dataran tinggi dan 30 subyek penelitian dari dataran rendah.

## 1. Karakteristik subyek penelitian

### a. Karakteristik subyek penelitian berdasarkan usia dan tinggi badan

Dari pemeriksaan distribusi data karakteristik subyek penelitian meliputi usia dan tinggi badan dengan menggunakan uji *Kolmogorov - Smirnov* diketahui bahwa karakteristik tersebut tidak terdistribusi secara normal. Dengan demikian data karakteristik subyek penelitian disajikan dengan nilai median dan rentang nilai (nilai minimum – nilai maksimum).

Tabel 2. Karakteristik subyek penelitian berdasarkan usia dan tinggi badan

Variabel	Dataran tinggi (n=30)	Dataran rendah (n=30)
Usia (tahun)	17 (15 – 20)	16 (15 – 18)
Tinggi badan (cm)	162,733 (150 – 171)	162,933 (153 – 174)

Karakteristik subyek berdasarkan tinggi badan pada Tabel 1 menunjukkan bahwa tinggi badan subyek kelompok dataran tinggi sebanding dengan tinggi badan subyek kelompok dataran rendah. Akan tetapi, karakteristik berdasarkan usia menurut Tabel 1, subyek penelitian di dataran tinggi lebih tua.

b. Karakteristik subyek penelitian berdasarkan indeks massa tubuh dan indeks lingkaran dada

Indeks massa tubuh diklasifikasikan menjadi lima kategori berdasarkan kriteria Asia Pasifik, yaitu *underweight* ( $<18,5 \text{ kg/m}^2$ ), *healthy weight* ( $18,5 \text{ s/d} < 23 \text{ kg/m}^2$ ), *overweight* ( $23 \text{ s/d} < 25 \text{ kg/m}^2$ ), *obese class I* ( $25 \text{ s/d} < 30 \text{ kg/m}^2$ ), dan *obese class II* ( $\geq 30 \text{ kg/m}^2$ ). Indeks lingkaran dada dibedakan menjadi tiga kriteria berdasarkan kategori Brugsch, yaitu sempit ( $\leq 51$ ), sedang ( $51,1 \text{ s/d} < 56$ ), dan lebar ( $\geq 56,1$ ). Dari kriteria tersebut ditampilkan distribusi karakteristik subyek penelitian berdasarkan indeks massa tubuh dan indeks lingkaran dada sebagai berikut :

Tabel 3. Karakteristik subyek penelitian berdasarkan indeks massa tubuh dan indeks lingkaran dada

Variabel	Klasifikasi	Dataran tinggi	Dataran rendah
Indeks massa tubuh	<i>Underweight</i>	12	11
	<i>Healthy weight</i>	17	16
	<i>Overweight</i>	-	1
	<i>Obese class I</i>	1	1
	<i>Obese class II</i>	-	1
	Total		30
Indeks lingkaran dada	Sempit	27	22
	Rerata	2	6
	Lebar	1	2
	Total	30	30

Karakteristik subyek penelitian berdasarkan indeks massa tubuh pada Tabel 2 menunjukkan bahwa subyek di kelompok dataran tinggi lebih kurus dibanding dengan subyek di kelompok dataran rendah. karakteristik berdasarkan indeks lingkaran dada menurut Tabel 2 subyek penelitian di dataran rendah memiliki indeks lingkaran dada yang lebih lebar daripada subyek penelitian di dataran rendah.

## 2. Hasil uji statistik

Dalam penelitian ini terdapat tiga variabel parameter respirasi yaitu, *forced vital capacity* (FVC), *forced expiratory volume in 1 second* (FEV<sub>1</sub>), dan rasio FEV<sub>1</sub>/FVC. Uji statistik meliputi uji distribusi data dan uji hipotesis terhadap perbedaan rerata antara dua kelompok.

### a. Uji distribusi data

Pengujian distribusi data menggunakan *Kolmogorov - Smirnov* dikarenakan jumlah subyek  $> 50$ .

Tabel 4. Hasil uji distribusi data parameter respirasi

Variabel	Nilai $p$
FVC	0,005*
FEV <sub>1</sub>	0,200
Rasio FEV <sub>1</sub> /FVC	0,009*

\*persebaran data tidak normal,  $p < 0,05$

Berdasarkan uji *Kolmogorov – Smirnov* variabel FEV<sub>1</sub> terdistribusi secara normal, sementara FVC dan rasio FEV<sub>1</sub>/FVC terdistribusi secara tidak normal.

## b. Uji hipotesis

Tabel 5. Analisis perbedaan tempat tinggal terhadap FVC, FEV<sub>1</sub>, dan rasio FEV<sub>1</sub>/FVC

Variabel	Dataran tinggi	Dataran rendah	Nilai <i>p</i>
FVC (mL)	2900 (1000 – 4000)	2800 (1800 – 3400)	0,219
FEV <sub>1</sub> (mL)	2533,33 ±685,64	2296,67 ±325,88	0,095
Rasio FEV <sub>1</sub> /FVC	91% (79% - 87%)	86% (72% - 96%)	0,001*

\*uji analisis signifikan,  $p < 0,05$

Sesuai pada Tabel 4, perbedaan tempat tinggal akan menghasilkan rasio FEV<sub>1</sub>/FVC yang berbeda dan hasil rasio FEV<sub>1</sub>/FVC subyek kelompok dataran tinggi lebih tinggi dari kelompok subyek dataran rendah.

## B. Pembahasan

Penelitian ini menunjukkan bahwa rasio FEV<sub>1</sub>/FVC pada subyek di dataran tinggi signifikan lebih tinggi dibanding dengan subyek di dataran rendah. Akan tetapi, FVC dan FEV<sub>1</sub> pada kedua kelompok subyek tidak berbeda secara signifikan namun pemeriksaan pada subyek di dataran

tinggi menunjukkan hasil yang lebih tinggi dibanding pada subyek di dataran rendah.

#### 1. FVC

Hasil penelitian mengenai FVC sesuai dengan M.Faramushi , L. Bolboli dan A. Valizadeh (2012) yang melaporkan bahwa tidak terdapat perbedaan FVC yang signifikan antara penduduk di dataran rendah (pesisir pantai) dengan penduduk yang tinggal di ketinggian 1400 m di atas permukaan laut. Subyek pada penelitian yang dilakukan M. Faramushi dkk semua berjenis kelamin laki-laki dan variabel bebas yang digunakan adalah tiga dataran yang berbeda yaitu pesisir pantai, dataran tinggi dengan ketinggian 1400 m dpl, dan dataran tinggi dengan ketinggian 3600 m dpl. Pada penelitian ini, ketinggian dataran tinggi Kaliurang adalah 875 m dpl. Tidak adanya perbedaan yang signifikan dikarenakan ketinggian pada kedua tempat penelitian belum cukup dapat membuat hasil FVC berbeda secara signifikan karena adaptasi fisiologi paru dengan pemeriksaan FVC akan statistik meningkat di ketinggian lebih dari 2000 m dpl.

Sesuai dengan penelitian oleh Hyulyun dan Daehee (2014) seseorang yang tinggal di dataran tinggi, untuk mengimbangi tekanan atmosfer dan tekanan parsial oksigen yang rendah tubuhnya akan beradaptasi dengan cara : yang pertama, meningkatkan perfusi pulmoner dan kapasitas paru. Kapasitas pengikatan oksigen di darah dan jaringan perifer serta total sel darah merah akan meningkat. Hal

tersebut bertujuan untuk mengimbangi tekanan atmosfer dan sehingga pada penduduk dataran tinggi mempunyai kapasitas paru yang lebih besar dan kapasitas residual 21-28% yang lebih rendah dibanding penduduk yang tinggal di dataran rendah.

## 2. FEV<sub>1</sub>

Hasil penelitian ini mengenai FEV<sub>1</sub> sesuai dengan penelitian sebelumnya oleh Moreno dan Navarro (2013) yang melaporkan bahwa FEV<sub>1</sub> pada penduduk yang tinggal di dataran tinggi dan di pesisir pantai tidak berbeda signifikan. Selanjutnya menurut Moreno dan Navarro, faktor karakteristik antropometrik seperti berat badan – tinggi badan dapat mempengaruhi FEV<sub>1</sub>. Obesitas dapat menyebabkan penebalan dari dinding dada dan lemak di perut yang mempengaruhi hasil dari fungsi ventilasi paru. Akumulasi pada lemak mempengaruhi aktivitas trakhea sial, sehingga dapat mempengaruhi hasil pemeriksaan spirometri<sub>1</sub>. Data indeks massa tubuh pada penelitian ini menunjukkan bahwa subyek pada kelompok dataran rendah lebih gemuk daripada subyek pada kelompok dataran tinggi sehingga memungkinkan berpengaruh pada hasil pemeriksaan FEV<sub>1</sub>.

Saleem, 2011 melaporkan bahwa penduduk pada dataran tinggi nilai spirometer FEV<sub>1</sub> yang dihasilkan dari penduduk yang tinggal di dataran tinggi lebih tinggi dibanding penduduk yang tinggal

di dataran rendah. Karena respon adaptif dari tinggal di dataran tinggi ataupun terpengaruh dari genetik.

### 3. FEV<sub>1</sub>/FVC

Hasil penelitian mengenai rasio FEV<sub>1</sub>/FVC pada penelitian yang menyatakan bahwa rasio FEV<sub>1</sub>/FVC penduduk dataran tinggi berbeda secara signifikan dengan sesuai dengan penelitian sebelumnya. bahwa tinggal pada dataran yang lebih tinggi akan meningkatkan fungsi pulmoner yaitu rasio FEV<sub>1</sub>/FVC. Ketinggian lebih mempengaruhi pertumbuhan dari pernapasan dibandingkan dengan ukuran paru. Penduduk dataran tinggi biasanya memiliki rasio FEV<sub>1</sub>/FVC yang lebih tinggi dibanding dengan penduduk dataran rendah karena telah terjadi modifikasi genetik dan perkembangan psikologikal. Selain itu terjadi adaptasi fisiologi yaitu peningkatan perfusi pulmoner dan kapasitas paru yang merupakan cara adaptasi diri sebagai respon terhadap hipoksia kronik. Yang ditunjukkan pada dataran tinggi tekanan atmosfer, tekanan parsial oksigen, dan saturasi oksigen yang ada lebih rendah (Laniado, 2011).

### 4. Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan yang menyebabkan nilai SE (*standard error*) yang cukup tinggi. Pemeriksaan dilakukan di lingkungan masing – masing subyek dan

parameter lokal seperti kelembapan, angin, suhu, dan tingkat hidrasi setiap subyek tidak diperhitungkan. Waktu dilakukan pemeriksaan saat musim penghujan, lingkungan basah yang dapat membuat kelembapan udara tinggi dan suhu yang berubah, hal tersebut memungkinkan mempengaruhi hasil pemeriksaan spirometri.