

HUBUNGAN ANTARA TINGGI BADAN, BERAT BADAN, INDEKS MASSA TUBUH, DAN UMUR TERHADAP FREKUENSI DENYUT NADI ISTIRAHAT SISWA SMKN-5 DENPASAR**Oleh: I Nengah Sandi**

Program Studi Magister Fisiologi Olahraga Universitas Udayana

Abstrak

Telah dilakukan penelitian terhadap siswa Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) Negeri-5 Denpasar. Penelitian ini dihubungkan antara tinggi badan (TB), berat badan (BB), indeks massa tubuh (IMT), dan umur terhadap perubahan frekuensi denyut nadi istirahat. Penelitian dilakukan secara *Cross Sectional Analytic* pada bulan September 2011 pada kelas I dan II SMK Negeri-5 Denpasar. Pemilihan sampel dilakukan secara acak kelompok (*cluster random sampling*) dengan mengundi secara acak sederhana terhadap delapan kelas sebagai cluster untuk mendapatkan tiga kelas. Dari tiga kelas dipilih sebanyak 33 siswa laki-laki yang tidak mengalami kelainan fisik dan yang bersedia sebagai subjek penelitian. Pengukuran terhadap tinggi badan, berat badan, indeks massa tubuh, umur, dan frekuensi denyut nadi istirahat dilakukan pada sore hari pukul 17.00-19.00 Wita di GOR Ngurah Rai Denpasar. Data yang diperoleh dianalisis dengan korelasi Pearson (*Pearson Correlation*) pada tingkat kemaknaan 0,05 ($p \leq 0,05$). Dari hasil analisis didapatkan ada hubungan antara IMT dengan frekuensi denyut nadi istirahat dengan $r = 0,540$ dan $p = 0,001$, antara umur dengan frekuensi denyut nadi istirahat dengan $r = 0,460$ dan $p = 0,007$ ($p \leq 0,05$) serta tidak ada hubungan antara berat badan dan tinggi badan dengan frekuensi denyut nadi istirahat dengan nilai r dan p masing-masing; $r = - 0,146$ dengan $p = 0,417$ dan $r = 0,190$ dengan $p = 0,290$ ($p > 0,05$). Dengan demikian maka frekuensi denyut nadi istirahat secara langsung dipengaruhi oleh umur dan IMT dengan korelasi positif.

Kata kunci: tinggi badan, berat badan, indeks massa tubuh, umur, frekuensi denyut nadi.

RELATIONSHIP BETWEEN BODY HEIGHT, BODY WEIGHT, BODY MASS INDEX, AND THE AGE WITH THE RESTING PULSE RATE OF STUDENTS SMKN-5 DENPASAR**By: I Nengah Sandi**

Program Magister of Sport Physiology Udayana University

ABSTRACT

Has done research on students' Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) Negeri-5 Denpasar. This research is connected between the body height (BH), body weight (BW), body mass index (BMI), and age on the resting pulse rate changes. The study was conducted in Cross Sectional Analytic in September 2011 on the class I and II SMK Negeri-5 Denpasar. The selection of a random sample of the group (*cluster random sampling*) with a simple random draw of the eight classes as a cluster to get the three classes. Of the three classes of 33 students chosen as men who do not have physical abnormalities and are willing as a research subject. Measurements for body height, body weight, body mass index, age, and the resting pulse rate was conducted in o'clock in the afternoon at 5:00 to 19:00 pm at GOR Ngurah Rai Denpasar. Data were analyzed by correlation of Pearson (*Pearson Correlation*) at the 0.05 significance level. From the analysis found no association between IMT with the resting pulse rate with $r = 0.540$ and $p = 0.001$, between the ages of the resting pulse rate with $r = 0.460$ and $p = 0.007$ ($p \leq 0.05$) and there is no relationship between body weight and body height with the resting pulse rate with a value of r and p respectively, $r = - 0.146$ with $p = 0.417$ and $r = 0.190$ with $p = 0.290$ ($p > 0.05$). Thus, the resting pulse rate is directly influenced by age and BMI with positive correlation.

Key words: body height, body weight, body mass index, age, resting pulse rate.

PENDAHULUAN

Denyut nadi adalah gelombang yang teraba pada arteri akibat dari darah dipompa oleh jantung¹. Denyut nadi merupakan frekuensi perputaran banyaknya peredaran darah ke jantung dan diukur untuk menentukan frekuensi denyut jantung². Denyut nadi digunakan untuk parameter fungsi tubuh manusia, yang berkisar antara 60-100 denyut permenit^{3,4}. Orang yang mempunyai frekuensi denyut nadi di bawah 60 denyut permenit bagi orang terlatih menunjukkan efektifitas dari jantung dalam memompa darah, sedangkan denyut nadi istirahat melebihi 100 denyut permenit adalah kemampuan jantung memompa darah lemah yang menggambarkan terganggunya kondisi fisik seseorang². Semakin tinggi denyut nadi seseorang, menunjukkan semakin berat kerja jantung. Jika ini terjadi terus menerus, maka dipastikan bahwa produktivitas kerja akan menurun. Juga dijelaskan bahwa denyut nadi dipengaruhi oleh aktivitas fisik. Aktivitas fisik meningkat, aliran darah yang melalui paru meningkat empat sampai tujuh kali lipat. Efektivitas pompa jantung tiap denyut jantung 40 sampai 50 persen lebih besar pada orang yang terlatih daripada orang yang tidak terlatih.

Kesehatan mempengaruhi denyut nadi, pada orang yang tidak sehat dapat terjadi perubahan irama atau frekuensi jantung secara tidak teratur. Seseorang yang baru sembuh dari sakit maka frekuensi jantungnya cenderung meningkat, riwayat kesehatan seseorang berpenyakit jantung, hipertensi, atau hipotensi akan mempengaruhi kerja jantung. Demikian juga pada penderita anemia (kurang darah) akan

mengalami peningkatan kebutuhan oksigen sehingga *cardiac output* meningkat yang mengakibatkan peningkatan denyut nadi².

Usia seseorang sangat berpengaruh terhadap denyut nadi, denyut nadi maksimum pada orang lanjut usia sangat menurun (penurunan 50% dari usia remaja pada usia 80 tahun). Hal ini disebabkan berkurangnya massa otot, dan daya maksimum otot yang dicapai sangat berkurang². Pada anak umur 5 tahun denyut nadi istirahat antara 96-100 denyut permenit, pada usia 10 tahun mencapai 80-90 denyut permenit, dan pada orang dewasa mencapai 60-80 denyut permenit¹. Selanjutnya, denyut nadi istirahat pada usia 14-21 tahun sebanyak 76 denyut permenit⁵.

Di samping itu denyut nadi juga dipengaruhi oleh berat badan dengan perbandingan berbanding lurus. Berat badan berkaitan dengan IMT. Makin tinggi berat badan semakin tinggi IMT, begitu sebaliknya makin rendah berat badan IMT semakin rendah. Sehingga makin tinggi IMT denyut nadi istirahat semakin tinggi³. Kurangnya aktivitas fisik meningkatkan risiko kelebihan berat badan. Orang yang tidak aktif juga cenderung mempunyai frekuensi denyut jantung yang lebih tinggi sehingga otot jantungnya harus bekerja lebih keras pada setiap kontraksi. Makin keras dan sering otot jantung memompa, dan makin tinggi tekanan yang dibebankan pada arteri⁶.

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka dicoba melakukan penelitian hubungan antara tinggi badan, berat badan, IMT, dan umur terhadap frekuensi denyut nadi istirahat pada siswa kelas I dan II SMK Negeri-5 Denpasar. Rumusan masalah penelitian

adalah: apakah ada pengaruh tinggi badan, berat badan, IMT, dan umur terhadap frekuensi denyut nadi istirahat siswa kelas I dan II SMK Negeri-5 Denpasar.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara tinggi badan, berat badan, IMT, dan umur terhadap frekuensi denyut nadi istirahat siswa SMK Negeri-5 Denpasar.

MATERI DAN METODE

A. Ruang Lingkup Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Sekolah Menengah Kejuruan SMK Negeri-5 Denpasar dengan berbagai pertimbangan yaitu kondisi sampel relatif sama ditinjau dari segi umur, social ekonomi berada di antara kelas menengah ke bawah, disamping pertimbangan lain sampel yang mudah terjangkau dan populasinya banyak. Penelitian dilakukan pada bulan September 2011 dengan rancangan penelitian *cross sectional analytic*^{7,8}.

B. Populasi dan Sampel

Populasi dari penelitian ini adalah seluruh siswa-siswi kelas I dan II SMK Negeri-5 Denpasar yang terdiri dari delapan kelas. Dari delapan kelas dipilih secara acak sebanyak tiga kelas dan dipilih kembali sebanyak 33 orang secara acak sederhana yang memenuhi kriteria sebagai berikut:

1. Jenis kelamin laki-laki.
2. Berumur antara 15-18 tahun.
3. Tidak menunjukkan kelainan fisik.

4. Keturunan WNI dengan tidak membedakan suku bangsa.
5. Bersedia ikut serta dalam penelitian sampai selesai.

C. Cara Pengumpulan Data

Data yang diperoleh terdiri dari:

1. Tinggi badan (TB) adalah tinggi dari lantai tanpa alas kaki sampai vertek (ubun-ubun) yang diukur pada sikap tubuh bersiap. Tepi orbital bawah membentuk bidang horizontal dengan liang telinga luar (*meatus acusticus externus*) pandangan lurus ke depan dengan tumit, pantat, punggung, dan kepala bagian belakang membentuk bidang vertical. Mistar berada di belakang tubuh orang coba kemudian ditarik garis tegak lurus dengan mistar pada vertek. Data ini diukur dengan antropometer super buatan Jepang dengan ketelitian 0,1 cm.
2. Berat Badan. Berat badan subjek diukur hanya memakai celana dalam yang diukur dengan timbangan badan digital merek “*One Med*” buatan Indonesia dengan ketelitian satu angka di belakang koma dan batas ukur 200 kg.
3. Indeks massa tubuh (IMT) adalah hasil bagi antara berat badan dengan kuadrat tinggi badan atau $\text{kg per meter persegi}$ ⁹. Ketelitian $0,01 \text{ kg/m}^2$.

4. Umur adalah umur menurut tanggal lahir pada ijazah atau akte kelahiran yang dibulatkan menurut tahun. Tanggal lahir antara satu Januari 1997 sampai 31 Desember 1994 sehingga umur berkisar antara 15-18 tahun. Dipilih umur 15-18 tahun karena pada umur ini adalah umur yang ideal pada siswa kelas I dan II tingkat SLTA dan merupakan umur yang terbanyak terdapat pada populasi.
5. Frekuensi denyut nadi istirahat adalah banyaknya denyutan nadi dalam satu menit (denyut/menit) dalam keadaan subjek setelah istirahat terbaring selama 10 menit. Denyut nadi ini diukur di lengan atas yang dominan dengan memakai alat pengukur denyut nadi digital merek “Omron” buatan China dengan ketelitian nol angka dibelakang koma.

D. Analisis Data

Data hasil penelitian dianalisis hubungan antara tinggi badan, berat badan, indeks massa tubuh, dan umur terhadap frekuensi denyut nadi istirahat, dipakai uji korelasi Pearson (*Pearson Correlation*) dengan tingkat kemaknaan $p \leq 0,05$ menggunakan SPSS For Window versi 17 tahun 2007.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil pengukuran serempak pada sore hari pukul 17.00-19.00 Wita di tempat yang

sama yaitu di GOR Ngurah Rai Denpasar, maka data lingkungan penelitian yang terdiri dari suhu kering lingkungan, kelembaban relatif udara, kecepatan dan arah angin serta ketinggian tempat menunjukkan angka yang sama, sedangkan data karakteristik fisik subjek penelitian dan analisis korelasi antar variabel penelitian disajikan dengan hasil sebagai berikut:

1. Karakteristik Fisik Subjek Penelitian

Karakteristik fisik subjek penelitian adalah: tinggi badan, berat badan, indeks massa tubuh, umur, dan frekuensi denyut nadi istirahat disajikan sebagai berikut:

Tabel-1. Data Karakteristik Fisik Subjek Penelitian

Variabel	Rerata	Standar deviasi	Minimum	Maksimum
Tinggi badan (cm)	167,24	5,77	155,00	176,00
Berat badan (kg)	58,18	7,37	42,10	72,70
Indeks massa tubuh (kg/m^2)	18,44	2,96	14,00	24,48
Umur (th)	16,62	0,56	15,67	17,58
Frekuensi denyut nadi (X/mt)	82,24	9,15	68,00	100,00

Berdasarkan tabel-1 di atas, rerata tinggi badan 167,24 cm dengan deviasi standar 5,77 cm, dengan batas minimum 155,00 cm dan

maksimum 176,00 cm. Subjek ini berada pada batas mal nutrisi ringan sampai normal standar WHO yang berada pada persentil ke-50⁹. Sehingga ditinjau dari tinggi badan subjek tidak ada kekurangan nutrisi yang berarti dan dapat melakukan aktivitas seperti sebagian besar mahasiswa untuk mempengaruhi frekuensi denyut nadi istirahat.

Rerata berat badan subjek 58,18 kg dengan standar deviasi 7,37 kg. Batas minimum 42,10 kg dan batas maksimum 72,70 kg. Nilai ini berada pada batas mal nutrisi ringan sampai dengan normal standar WHO yang diambil pada persentil ke-50⁹. Dengan demikian subjek tidak ada kekurangan nutrisi yang berarti dilihat dari berat badannya. Dalam keadaan berat badan pada batas ini, maka subjek dapat melaksanakan aktivitas fisik sebagaimana biasa sehingga akan mempengaruhi frekuensi denyut nadi.

Indeks massa tubuh berada pada rerata 18,44 dengan standar deviasi 2,96 kg/m². Batas minimum 14,00 dan maksimum 24,48 kg/m². Indeks massa tubuh mencerminkan status gizi seseorang, sehingga berdasarkan indeks massa tubuh status gizi orang coba berada pada batas kurang sampai normal^{10,11}. Dengan demikian

maka subjek tidak ada kelebihan berat badan ataupun obesitas.

Umur berada pada rerata 16,62 tahun dengan standar deviasi 0,26 tahun. batas minimum 15,67 tahun dan maksimum 17,58. Umur ini memang pantas untuk siswa kelas-1 dan kelas-2 SLTA, mengingat kebetulan semua subjek tidak pernah ada yang tidak naik kelas. Karena umur akan mempengaruhi frekuensi denyut nadi istirahat¹.

Rerata frekuensi denyut nadi 82,24 dengan standar deviasi 9,15 denyut permenit. Batas minimum denyut nadi subjek adalah 68,00 dan batas maksimum 100,00. Denyut nadi ini berada pada batas normal untuk usia ini^{2,3}, sehingga orang coba berada pada batas nadi istirahat yang diperbolehkan untuk melakukan aktivitas⁵.

2. Analisis Korelasi Antara Variabel Penelitian

Analisis korelasi dari Pearson (*Pearson Correlation*) antara variable penelitian tinggi badan, berat badan, IMT, dan umur terhadap denyut nadi istirahat disajikan seperti tabel berikut:

Tabel-2. Korelasi Antara Variabel Penelitian

Variabel Tergantung	Variabel Bebas			
	Tinggi Badan	Berat Badan	IMT	Umur
Frekuensi Denyut Nadi	r = - 146 p = 0,417	r = 0,190 p = 0,290	r = 0,540 p = 0,001	r = 0,460 p = 0,007

Dari tabel-2 ditunjukkan hubungan antara variabel bebas dengan variabel tergantung sebagai berikut:

- Tidak ada hubungan antara tinggi badan dengan frekuensi denyut nadi istirahat, nilai $r = - 1,146$ dan $p = 0,417$, yang secara statistik tidak bermakna.
- Tidak ada hubungan antara berat badan dengan frekuensi denyut nadi istirahat, nilai $r = 0,190$ dan $p = 0,290$, yang juga bahwa secara statistik tidak bermakna.
- Ada hubungan yang secara statistik bermakna antara IMT dengan frekuensi denyut nadi istirahat, nilai $r = 0,540$ dan $p = 0,001$.
- Juga ada hubungan yang secara statistik bermakna antara umur dengan frekuensi denyut nadi istirahat, $r = 0,460$ dan $p = 0,007$.

Hubungan antara tinggi badan berbanding terbalik dengan frekuensi denyut nadi istirahat, yang ditunjukkan dengan nilai hubungannya (r) negatif. Artinya adalah bila tinggi badan meningkat, maka frekuensi denyut nadi menurun, begitu juga sebaliknya bila tinggi badan menurun maka frekuensi denyut nadi istirahat meningkat. Hubungan ini secara statistik tidak bermakna, yang ditunjukkan oleh nilai $p > 0,05$).

Hubungan antara berat badan dengan frekuensi denyut nadi istirahat adalah berbanding lurus, yang ditunjukkan oleh nilai r

positif. Artinya adalah bila berat badan meningkat maka frekuensi denyut nadi juga meningkat, begitupun juga sebaliknya nadi akan menurun bila berat badan menurun. Hubungan ini secara statistik tidak bermakna ($p > 0,05$). Menurut Sharkey³ dan Kuntaraf & Kuntaraf⁴, berat badan berhubungan dengan frekuensi denyut nadi istirahat oleh karena semakin tinggi berat badan, darah ke jaringan yang mengangkut O₂ untuk proses metabolisme semakin tinggi, akan tetapi hal ini kemungkinan disebabkan karena semua subjek tidak ada yang kelebihan berat badan atau obesitas.

Indeks massa tubuh berhubungan dengan frekuensi denyut nadi istirahat yang ditunjukkan oleh nilai $p < 0,05$, dengan perbandingan bernading lurus. Indeks massa tubuh dari subjek berada pada batas kekurangan nutrisi sampai normal yang berkisar antara 14,00 – 24,48, yang menunjukkan bahwa status gizi subjek antara kurang sampai normal^{10,11}. Rendahnya indeks massa tubuh subjek disebabkan kemungkinan aktivitas subjek yang tinggi dilihat dari rata-rata berada pada usia di bawah dewasa yaitu di bawah 18 tahun. Kenyataannya kebanyakan ABG berada pada IMT di bawah normal sampai normal, akan tetapi bila dilihat dari tinggi badannya, subjek tidak menunjukkan kekurangan nutrisi yang berarti⁹.

Umur juga berhubungan dengan frekuensi denyut nadi dengan korelasi positif.

Umur dari subjek berada pada rentang 15,67-17,58 tahun, yang menunjukkan bahwa anak kelas satu dan kelas dua berkisar pada umur ini karena mulai Sekolah Dasar pada umur sekitar enam tahun. ini berarti rata-rata siswa tidak pernah ketinggalan kelas. Dikatakan bahwa, frekuensi denyut nadi istirahat berhubungan dengan umur^{1,5,6}, walaupun tidak dijelaskan adanya perbedaan yang bermakna pada umur yang tidak terlalu jauh berbeda.

SIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan hal-hal sebagai berikut: antara tinggi badan dan berat badan dengan frekuensi denyut nadi terjadi hubungan yang secara statistik tidak bermakna, sedangkan antara IMT dan umur dengan frekuensi denyut nadi istirahat menunjukkan adanya perbedaan yang bermakna ($p < 0,05$). Oleh karena itu diharapkan untuk mengadakan penelitian lebih lanjut terhadap tinggi badan dan berat badan dalam hubungannya dengan frekuensi denyut nadi dengan sampel dan variabel yang lebih variatif.

DAFTAR FUSTAKA

1. Pearce EC. Anatomi dan Fisiologi untuk Paramedik. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama, 2000.
2. Guyton AC, Hall JE. Fisiologi Kedokteran. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC, 2007.
3. Sharkey BJ. Kebugaran dan Kesehatan. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada, 2011.
4. Kuntaraf J, Kuntaraf KL. Olahraga Sumber Kesehatan. Bandung: Percetakan Advent Indonesia, 2009.
5. McArdle WD, Katch FI, Katch VI. Exercise Physiology: Energy, Nutrition, and Human Performance. Philadelphia: Lea and Febiger, 2010.
6. Ludington A, Diehl H. Sehat dan Kuat: Sehat itu Pilihan Bukan Kesempatan. Bandung: Indonesia Publising House, 2011.
7. Poccock SJ. Clinical Trial: A Pratical Approach. New York: A Willey Medical Publication, 2008.
8. Sastroasmoro S, Ismael S. Dasar-dasar metodologi Penelitian Klinis. Jakarta: CV. Sagung Seto, 2010.
9. Soetjningsih. Tumbuh Kembang Anak. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC, 1995.
10. Anonim. Berapa Kalori yang Dibutuhkan. Jakarta: Kompas Gramedia Edisi-15, 2008.
11. Hayati PM. Fitosterol Saksi Melawan Kolesterol. Jakarta: Kompas Gramedia Edisi-14, 2008.