

KARAKTERISTIK FISILOGI ATLET BULUTANGKIS GANDA CAMPURAN (PHYSICAL TEST)

PHYSIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF MIX DOUBLE BADMINTON ATHLETES (PHYSICAL TEST)

Tommy Apriantono¹, Iwa Ikhwan Hidayat², Rini Syafriani³

Sekolah Farmasi, Institut Teknologi Bandung¹²³

tommy@fa.itb.ac.id¹, iwaikhwanhidayat@gmail.com², rini@fa.itb.ac.id³

ABSTRAK

Data karakteristik fisiologis atlet sangat diperlukan untuk merancang program latihan agar atlet mendapatkan porsi latihan yang sesuai dengan kemampuannya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan menganalisis karakteristik fisiologis atlet profesional ganda campuran yang jarang dijadikan parameter untuk membuat program latihan sehingga hasil penelitian ini mampu menjadi data awal untuk membuat program latihan yang tepat dan efektif. Penelitian dilaksanakan di laboratorium FPOK UPI. Sampel penelitian berasal dari klub unggulan nasional Jawa Barat dengan rentang usia 16-17 tahun. Pengambilan data dalam penelitian ini meliputi kadar VO₂max yang diukur menggunakan COSMED CPET treadmill, kadar asam laktat diukur menggunakan Acutrend, dan denyut jantung yang diukur menggunakan Polar RC3. Hasil pengukuran yang telah dilakukan menunjukkan nilai rata-rata kadar asam laktat 13.4±3.2 mmol.L putri dan 12.3±3.3 mmol.L putra. Tidak ada perbedaan yang signifikan antara keduanya dengan p-value >0.05. Pada data denyut jantung maksimal (193±7.6 bpm putri dan 192±4.3 bpm putra), tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara keduanya dengan p-value >0.05, sedangkan terdapat perbedaan yang sangat signifikan pada nilai rata-rata VO₂max atlet putra dan putri yaitu 45.2±3.6 mL/(kg.min) putri dan 56.4±5.7 mL/(kg.min) putra, dengan p-value <0.05. Hasil penelitian ini menunjukkan ada perbedaan yang signifikan pada kadar VO₂max antara atlet putra dan putri, namun tidak ada perbedaan yang signifikan pada kadar asam laktat dan denyut jantung. Tentunya perbedaan kadar VO₂max yang cukup besar antara putra dan putri akan sangat berpengaruh terhadap performa di lapangan. Dengan hasil ini diharapkan para pelatih mampu merancang program latihan yang tepat untuk atlet agar mampu meminimalkan jarak perbedaan kadar VO₂max antara putra dan putri sehingga performa atlet putri mampu menjangkau dan mengimbangi performa atlet putra.

Kata kunci: bulutangkis, ganda campuran, VO₂max, asam laktat, denyut jantung

ABSTRACT

The data on physiological characteristics of athletes are of important to plan an appropriate training program which can offer the athletes appropriate amount of trainings that are suitable with their abilities. This study aims to discover and to analyze the physiological characteristics of professional mixed-double-athletes which are rarely used as a parameter to plan a training program. Therefore, the results of this study can become preliminary data for trainers to create a proper and effective training program. The research was conducted at FPOK UPI laboratory. The samples used in this study are mixed double players from a top national level badminton club, aged 16-17 years old. Data measured in this research are: VO₂max Level tested with COSMED CPET treadmill, Lactate Acid Level measured using Acutrend and Heart Rate monitored with Polar RC3. The results show the average value of lactic acid level (13.4 ± 3.2 mmol.L for females and 12.3 ± 3.3 mmol.L for males) and there is no significant difference between the two with p-value > 0.05. In the maximum heart rate data (193 ± 7.6 bpm for females and 192 ± 4.3 bpm for males), there is no significant difference between the two with p-value > 0.05. There is a very significant difference in the mean value of male and female athletes VO₂max (45.2 ± 3.6 mL / (kg.min) for females and 56.4 ± 5.7 mL / (kg.min) for males), with p-value <0.05. The results show that there is a significant difference in VO₂max levels between the male and female athletes, but there is no significant difference in lactic acid and heart rates. Surely a significant difference in VO₂max levels between the male and female will give bad effects to their performance. Based on the results of this study, it is expected that coaches are able to design the right training program for their athletes, so that this can minimize the physical ability gaps between male and female athletes. This will further improve the performance of female athletes and the female athletes will be able to achieve the same performance of their male counterparts.

Keywords: badminton, double mixed, VO₂max, lactic acid, heart rate

PENDAHULUAN

Bulu tangkis merupakan olahraga terpopuler nomor dua di Indonesia setelah sepakbola. Olahraga bulu tangkis

hampir dimainkan di seluruh kota di Indonesia. Prestasi yang ditorehkan cabang olahraga bulutangkis pada ajang internasional sangat membanggakan dan

satu-satunya cabang olahraga yang selalu menyumbangkan medali sejak olahraga ini resmi dipertandingkan pada ajang olimpiade. Kondisi saat ini sudah banyak klub di daerah yang membina atlet-atlet muda berpotensi. Tentunya, pembinaan tersebut dimaksudkan untuk melahirkan atlet-atlet muda berprestasi yang nantinya akan diproyeksikan menjadi atlet nasional dan diharapkan mampu memberikan prestasi yang baik di ajang olimpiade maupun kompetisi internasional.

Data karakteristik fisiologis atlet diperlukan untuk merancang program latihan yang sesuai dengan kemampuan atlet. Simpulan beberapa penelitian mengenai karakteristik fisiologi atlet bulutangkis menunjukkan bulutangkis adalah permainan yang memiliki karakteristik intermiten yang tinggi dengan energi yang digunakan dari kedua sistem energi yaitu aerobik sebesar (60–70%) dan anaerobik (30%). Bulutangkis adalah kombinasi dari *relly* pendek intensitas tinggi *anaerobic system* dan *relly moderat* serta panjang *aerobic system* (Phom-soupha M, Laffaye G dkk, 2016). Hal ini juga diperkuat dengan tingginya rata-rata denyut jantung pada putra dan putri, yaitu lebih dari 90% dari HRmax atau 170-180 denyut/menit (Cabello D dkk, 2004; Chen H dkk., 2011; Faude O dkk., 2007; Chin MK dkk., 1995). Kemampuan aerobik atlet bulu tangkis sangat menentukan performa pada saat pertandingan karena tingginya kemampuan aerobik seorang atlet akan bermanfaat untuk meminimalkan kelelahan yang terjadi pada saat pertandingan. Beberapa studi yang telah dilakukan menunjukkan rata-rata VO_{2max} atlet bulu tangkis adalah 63,3 ml/kg/menit pada atlet putra elit (Heller dkk, 2010) dan 55,7 ml/kg/ menit pada atlet putra subelit (Majumdar dkk, 2007). Selanjutnya, 55 ml/kg/menit pada

elite putri dan 54,9 ml/kg/menit pada putri junior (Heller dkk, 2010). Hasil penelitian di atas menunjukkan bulutangkis merupakan olahraga yang memiliki karakteristik permainan dengan intensitas yang tinggi sehingga memaksa atlet untuk bisa menyesuaikan kemampuan fisiknya agar bisa menunjang performanya selama pertandingan berlangsung.

Dari beberapa hasil penelitian yang telah dilakukan, penulis belum menemukan penelitian yang mengamati karakteristik fisiologi atlet bulutangkis pada kategori ganda campuran. Selama ini penelitian hanya berfokus mengamati karakteristik fisiologi pada atlet bulu tangkis kategori tunggal putra dan putri. Sementara itu, dalam kategori ganda campuran, pemain putri dan putra harus bekerja sama dalam pertandingan. Hal ini menarik untuk diamati karena kedua pemain memiliki kemampuan fisik yang berbeda. Untuk itu, mereka harus dapat mendukung kemampuan satu sama lain secara fisik, teknik, dan taktik selama bertanding. Diharapkan hasil penelitian ini akan menjadi bahan acuan untuk memperbaiki metode latihan ganda campuran sehingga dapat lebih berprestasi.

Tujuan dari penelitian ini adalah

1. mengetahui antropometri atlet bulu tangkis ganda campuran.
2. mengetahui rata-rata VO_{2max} atlet bulu tangkis ganda campuran.
3. mengetahui rata-rata denyut jantung dan denyut jantung maksimal atlet bulu tangkis ganda campuran pada saat tes VO_{2max} .
4. mengetahui kadar asam laktat atlet bulu tangkis ganda campuran pada saat tes VO_{2max} .

METODE

Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kuantitatif. Tujuan penelitian ini untuk menjelaskan fenomena yang ada dengan menggunakan angka-angka untuk menggambarkan karakteristik suatu individu atau kelompok. Penelitian ini menilai sifat dari kondisi-kondisi yang tampak dan bertujuan untuk menggambarkan karakteristik sesuatu sebagaimana adanya. Penelitian ini sangat penting sebagai studi pendahuluan bagi penelitian lain maupun penelitian lanjutan.

Subjek Penelitian

Dua belas atlet bulutangkis ganda campuran (enam putra dan enam putri) berpartisipasi dalam penelitian. Sebelum dilakukan penelitian, mereka telah menyetujui *informed consent* yang telah diberikan. Seluruh prosedur penelitian telah disetujui oleh komite etik. Subjek yang berpartisipasi dalam penelitian ini dipilih berdasarkan *purposive sampling* (Frankel, 2012). Dalam *purposive sampling*, pemilihan subjek berdasarkan kriteria dan ketentuan yang telah peneliti susun untuk memperoleh data yang dibutuhkan.

1. Kriteria inklusi

Menurut Notoatmodjo (2002), kriteria inklusi adalah kriteria atau ciri-ciri yang harus dipenuhi setiap anggota populasi yang akan dijadikan subjek. Kriteria inklusi dalam penelitian ini adalah

- a. subjek penelitian berasal dari klub bulutangkis unggulan di Kota Bandung dan Jawa Barat.
- b. subjek penelitian adalah atlet yang minimal pernah berlatih selama 3 tahun.
- c. subjek penelitian merupakan atlet

yang pernah mengikuti turnamen tingkat nasional.

2. Kriteria eksklusi

- a. Menurut Notoatmodjo (2002), kriteria eksklusi adalah kriteria atau ciri-ciri populasi yang tidak dapat dijadikan subjek penelitian. Kriteria eksklusi penelitian ini adalah atlet harus sehat secara fisik dan mental.

Variabel dan Cara Pengumpulan

Data: Variabel independen adalah atlet bulu tangkis ganda campuran. Variabel dependen dalam penelitian ini adalah karakteristik fisiologi (antropometri, VO_{2max} , denyut jantung, kadar asam laktat). Penelitian dilakukan di laboratorium Sport Science FPOK UPI Bandung.

Antropometri: Pengukuran antropometri sering digunakan untuk membedakan pemain sesuai dengan usia atau tingkat keahlian (Poliszczuk T dkk, 2010). Pengukuran antropometri tubuh terdiri atas tinggi badan, berat badan, indeks massa tubuh, dan persentase lemak.

VO_{2max} : Pengukuran pengambilan oksigen maksimal dengan melakukan *Cardiopulmonary Exercise Test* menggunakan *Treadmill* dan *Quark CPET Cosmed*. Tes menggunakan *treadmill* pada pemain bulu tangkis dapat memberikan data kondisi fisik dasar yang diperlukan untuk kinerja atlet bulu tangkis (Heller, 2010).

Asam laktat: Pengukuran asam laktat darah menggunakan alat pengukur laktat Accutrend Plus portabel (155x 62x 18,5 mm) baterai (3x1,5 V, jenis AAA) dengan berat sekitar 100 gr. Rentang nilai pengukurannya adalah 0,8-22 mM. Cocok digunakan pada atlet karena mereka menghasilkan konsentrasi laktat

tinggi terutama karena kontribusi dari metabolisme anaerobik dan juga menghasilkan akurasi yang baik. Beberapa studi menunjukkan pertandingan bulu-tangkis nomor tunggal memiliki kandungan asam laktat darah berkisar 2,9-12,2 mmol/l, dengan nilai rata-rata 4,4 mmol/l (Cabello dkk, 2004; Chen H dkk, 2011).

Denyut jantung: Pengukuran denyut jantung pada saat bertanding menggunakan Polar RC 3 GPS. Pengukuran denyut jantung dilakukan untuk mengetahui seberapa besar denyut jantung atlet pada saat bertanding. Subjek menggunakan elektroda yang dipasangkan di dada yang mampu mendeteksi denyut jantung dan secara otomatis terkoneksi pada jam tangan dan aplikasi polar secara langsung. Hal tersebut akan mempermudah peneliti untuk mengontrol status fisik atlet secara langsung saat bertanding.

RPE (*rated perceived exertion*): Ekspresi/mimik wajah seseorang setelah melakukan olahraga-daya-tahan sering digunakan sebagai cara untuk membandingkan kinerja atlet apakah mereka sudah melakukan kinerja yang maksimal atau belum. Pada tahun 1982 Borg's dkk, telah membuat *rating of perceived exertion* (RPE). RPE merupakan sebuah skala yang bertujuan untuk mengukur dan mengetahui intensitas atau usaha yang dikeluarkan seseorang dalam melakukan aktivitas fisik berdasarkan persepsi subjektif seseorang yang dikuantitatifkan. Selanjutnya, hal tersebut akan dikorelasikan dengan kadar asam laktat yang terbentuk setelah latihan.

Analisis Data

Analisis data dilakukan setelah kegiatan *editing, coding, entry,*

processing, dan *cleaning data* selesai serta tidak ditemukan adanya kesalahan atau ketidaklengkapan data/*missing value*. Analisis data selanjutnya akan dilakukan dengan bantuan aplikasi SPSS 18.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data Antropometri Sampel Penelitian

Sampel dalam penelitian ini terdiri atas 12 orang atlet remaja putra dan putri yang bermain dalam kategori ganda campuran. Semua sampel penelitian berasal dari PB Mutiara Cardinal Bandung, yang merupakan klub bulu tangkis unggulan nasional. Tabel I menunjukkan hasil pengukuran antropometri seluruh atlet. Pengukuran dilakukan di laboratorium Sport Science FPOK UPI.

Dapat dilihat pada tabel I, rata-rata usia seluruh sampel yaitu 16,7 tahun. Rata-rata tinggi badan atlet putra yaitu 170 ± 4.4 cm dengan berat badan sebesar 65 ± 7 kg, sedangkan atlet putri memiliki nilai rata-rata tinggi badan 162 ± 6.7 cm dan berat badan sebesar 62 ± 8.1 kg. Untuk nilai indeks masa tubuh (IMT), atlet putra 22 ± 1.8 dan putri 23 ± 1.6 . Hal tersebut menunjukkan seluruh atlet berada dalam kategori ideal. Untuk persentase lemak, atlet putri memiliki persentase lemak yang lebih tinggi dibandingkan atlet putra dengan nilai 30% pada putri dan 20% pada putra.

Data test VO₂max CPET

Tes VO₂max dalam penelitian ini menggunakan metode tes laboratorium, yang dilaksanakan di laboratorium sport science FPOK UPI. Instrumen yang digunakan yaitu *Treadmill Quark CPET Cosmed* dan protokol tes yang dipakai adalah *Bruce protocol*.

TABEL I DATA ANTROPOMETRI SAMPEL

Antropometri		
Variabel	Putra	Putri
Rata-Rata Usia (tahun)	16,7 ± 0,6	16,7 ± 0,5
Rata-Rata Tinggi (cm)	170 ± 4,4	162 ± 6,7
Rata-Rata Berat Badan (kg)	65 ± 7	62 ± 8,1
IMT	22 ± 1,8	23 ± 1,6
Persentase Lemak Tubuh %	21% ± 3	31% ± 3,5

TABEL II DATA HASIL TEST VO₂MAX

Tes VO ₂ max CPET		
Variabel	Putra	Putri
Denyut Jantung Rata-Rata (Dn/menit)	165,67 ± 5,72	160,83 ± 11,7
Denyut Jantung Maksimal (Dn/menit)	191,33 ± 4,84	192,5 ± 7,97
La (mmol·L ⁻¹)	12,3 ± 3,3	13,4 ± 3,0
VO ₂ Max (mL/(kg·min))	56,37 ± 5,53	45,42 ± 3,65**
RPE	9,5 ± 0,55	9,3 ± 0,52

RPE: *rated perceived exertion*

Dari tabel II ada beberapa data yang telah didapatkan dari tes VO₂max laboratorium, yaitu denyut jantung rata-rata, denyut jantung maksimal, kadar asam laktat, VO₂max, dan RPE. Setelah dilakukan analisis uji beda, tidak terdapat perbedaan pada denyut jantung rata-rata, denyut jantung maksimal, kadar asam laktat, dan RPE antara putra dan putri. Namun, terdapat perbedaan yang signifikan pada kadar VO₂max antara putra dan putri dengan nilai P-value 0.002.

Pembahasan

Kadar lemak berlebih dalam tubuh tidak menguntungkan bagi atlet pada saat bergerak cepat dan melompat untuk

menyerang lawan. Oleh karena itu, memiliki tubuh ramping dianggap sebagai prasyarat penting untuk pemain bulu tangkis seperti telah dijelaskan bahwa 9% nilai lemak tubuh mungkin cukup ideal untuk sorang atlet bulutangkis (Reilly, 1990). Profil antropometrik yang ditemukan pada pemain bulu tangkis agak berbeda dengan populasi normal. Secara karakteristik, antropometrik pemain putra memiliki tinggi badan yang lebih tinggi dan berat yang lebih berat dibandingkan pemain putri. Namun, pemain putra memiliki lemak tubuh yang lebih rendah dibandingkan pemain putri. Hal tersebut tidak terlalu berpengaruh terhadap indeks massa tubuh atlet karena atlet putra dan putri ganda

campuran pada penelitian ini memiliki indeks massa tubuh yang normal dengan nilai 22 putra dan 23 putri. Dengan demikian, pemain ganda campuran harus memiliki karakteristik antropometri yang ideal untuk menunjang efisiensi pergerakan di lapangan. Pada penelitian ini dibuktikan bahwa nilai rata-rata BMI 21,1 kg.m⁻² pada pemain senior putra berusia 24 tahun. Namun, bila membandingkan pemain junior dan senior, nilai lemak tubuh dan BMI cenderung meningkat seiring bertambahnya usia pada putra, sedangkan pada putri kecenderungan sebaliknya, yaitu turun seiring bertambahnya usia (Heller, 2010).

Pada hasil tes *treadmill* terdapat perbedaan antara atlet putra dan putri pada nilai VO_{2max} , dengan nilai 56 (mL/(kg.min)) pada putra dan 45 (mL/(kg.min)) pada putri. Hasil pengukuran denyut jantung dipantau setiap detiknya menggunakan heart rate monitor. Denyut jantung maksimal yang tercatat selama penelitian ini yaitu 191.33 ± 4.84 (b•min⁻¹) putra dan 192.5 ± 7.97 (b•min⁻¹) putri. Hal tersebut menunjukkan atlet putra dan putri ganda campuran berada pada intensitas yang tinggi pada saat melakukan tes *treadmill*. Secara relatif status denyut jantung atlet bulu tangkis ganda campuran berada pada 95% dari denyut jantung maksimal. Hasil penelitian kami mendekati hasil penelitian sebelumnya yang menunjukkan denyut jantung atlet bulu tangkis berada antara 80% sampai dengan 91% dari denyut jantung maksimal (Cabello Manrique dan Gonzalez-Badillo, 2003; Docherty, 1982; Majumdar, dkk., 1997). Heller (2010) telah menunjukkan profil fisiologis pemain bulutangkis elit mencakup lemak tubuh yang relatif rendah, baik pada putra dan putri, dan fungsi paru dan aerobik yang

tinggi lebih terlihat pada putra daripada atlet putri. Dengan demikian, pemain ganda campuran harus memiliki kemampuan fisik yang seimbang sehingga kedua atlet mampu bermain dalam intensitas yang tinggi pada pertandingan. Jika dilihat dari hasil di atas, terdapat perbedaan yang signifikan dalam kemampuan aerobik antara atlet putra dan putri. Oleh karena itu, diperlukan latihan fisik yang lebih untuk meningkatkan kemampuan aerobik atlet putri agar atlet putri mampu bermain dalam intensitas yang tinggi di lapangan dan mampu mengimbangi kemampuan atlet putra pada saat pertandingan untuk mendapatkan performa yang optimal pada saat pertandingan.

SIMPULAN

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan karakteristik fisiologi antara atlet bulu tangkis putra dan putri ganda campuran. Dari hasil tes antropometri, atlet putra memiliki rata-rata nilai tinggi badan dan berat badan yang lebih tinggi dibandingkan dengan atlet putri. Selain itu, dari hasil tes laboratorium terdapat perbedaan yang signifikan pada kadar VO_{2max} , dan tidak terdapat perbedaan pada variabel denyut jantung rata-rata, denyut jantung maksimal, dan kadar asam laktat. Perbedaan kadar VO_{2max} ini pastinya akan memberikan pengaruh terhadap performa atlet di lapangan sehingga atlet sulit untuk mencapai performa terbaiknya. Untuk mengatasi perbedaan karakteristik fisiologi tersebut, atlet putri harus berlatih lebih keras untuk meningkatkan kemampuan fisik/ VO_{2max} agar tidak menjadi sasaran yang mudah bagi lawan dan dapat mengimbangi performa atlet putra pada saat bertanding.

CATATAN

Tulisan ini dipresentasikan pada Seminar Nasional Sains Keolahragaan 2017 Kerja Sama Sekolah Farmasi Institut Teknologi Bandung dengan Jurnal Sositoknologi.

DAFTAR PUSTAKA

- Borg, Gunnar A.V. Psychophysical bases of perceived exertion. *Med. Sci. Sports Exercise*, Vol. 14, No. 5, pp. 377-381, 1982
- Cabello Manrique D, Gonzalez-Badillo JJ. (2003). Analysis of the characteristics of competitive badminton. *Br J Sports Med*.
- Cabello D, Padial P, Lees A, et al. (2004). Temporal and physiological characteristics of elite women's and men's singles badminton. *Int J Appl Sport Sci*. 26.
- Chen H, Wu C, Chen TC. (2011). Physiological and notational comparison of new and old scoring systems of singles matches in men's badminton. *Asian J Phys Educ Recreat*.
- Chin MK, Wong AS, So RC, et al. (1995). Sport specific fitness testing of elite badminton players. *Br J Sports Med*
- Docherty D. A. (1982). Comparison of heart rate responses in racketgames. *Br J Sports Med* ;16(2):96–100.
- Faude O, Meyer T, Rosenberger F, et al. (2007). Physiological characteristics of badminton match play. *Eur J Appl Physiol*.
- Frankel, J. (2009). How to design and evaluate research in education. hal 89.
- Heller J. (2010) Physiological profiles of elite badminton players aspects of age and gender. *Br J Sports Med*.
- Majumdar P, Khanna GL, Malik V, et al. (1997). Physiological analysis to quantify training load in badminton. *Br J Sports Med*.
- Poliszczuk T, M. M. (2010). Antropometryczny profil elitar-nych badmintonistów z Polski. *Med Sport*.
- Reilly T, Secher N, Snell P, et al., (1990). The racket sports. In: *Physiology in Sports*. London: Chapman & Hall