

## **PERBEDAAN FLEKSIBILITAS *TRUNCUS* ATLET RENANG (RENANG GAYA BEBAS, RENANG GAYA DOLPHIN, RENANG GAYA DADA), BOLA VOLI DAN TAEKWONDO (STUDY PADA ATLET DI KLUB KOTA SEMARANG JAWA TENGAH)**

Isyania Fajrati<sup>1</sup>, Muhammad Wajdi<sup>2</sup>, Yuswo Supatmo<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Mahasiswa Program S-1 Ilmu Kedokteran, Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro

<sup>2</sup> Staf Pengajar Ilmu Anatomi, Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro

<sup>3</sup> Staf Pengajar Ilmu Fisiologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro

JL. Prof. H. Soedarto, SH., Tembalang-Semarang 50275, Telp. 02476928010

### **ABSTRAK**

**Latar belakang** : Fleksibilitas sebagai aspek penting pada setiap aktifitas manusia, misal olahraga, terutama olahraga prestasi. Gerakan yang biasa dilakukan oleh atlet, seperti fleksi, ekstensi, rotasi maupun memberikan tekanan pada *truncus* dapat menyebabkan cedera *truncus*. Lebih dari 80% orang mengalami keluhan sakit punggung selama hidupnya, hal tersebut sering terjadi ketika melakukan olahraga kompetitif.

**Tujuan** : Untuk mengidentifikasi perbedaan fleksibilitas *truncus* pada atlet renang (renang gaya bebas, renang gaya dolphin, renang gaya dada), bola voli dan taekwondo

**Metode** : Penelitian analitik observasional metode *cross sectional* sampel 90 dibagi menjadi 3 kelompok, yaitu kelompok atlet renang, bola voli dan taekwondo. Penelitian dengan cara pengukuran panjang *truncus* atlet dengan cara *passive extension* dengan *scoring hyperextensi truncus*.

**Hasil** : Terdapat perbedaan tidak bermakna dari fleksibilitas *truncus* kelompok atlet renang dengan bola voli ( $p=0,105$ ). Terdapat perbedaan signifikan dari fleksibilitas *truncus* kelompok atlet renang dan taekwondo ( $p<0,001$ ). Terdapat perbedaan signifikan dari fleksibilitas *truncus* kelompok atlet bola voli dan taekwondo ( $p=0,010$ ).

**Kesimpulan** : Fleksibilitas *truncus* kelompok atlet renang lebih baik dari bola voli. Fleksibilitas *truncus* kelompok atlet renang lebih baik dari taekwondo. Fleksibilitas *truncus* kelompok atlet bola voli lebih baik dari taekwondo

**Kata kunci** : Fleksibilitas *truncus*, renang, bola voli, taekwondo

### **ABSTRACT**

## **THE FLEXIBILITY DIFFERENCE OF TRUNCUS IN SWIMMING ATHLETE (FREESTYLE STROKE, DOLPHIN STROKE, BREAST STROKE), VOLLEY BALL AND TAEKWONDO (A STUDY OF SEMARANG CITY CLUB ATHLETE, CENTRAL JAVA)**

**Background** : Flexibility as an important aspect in every human activities such as exercising, especially exercising for an achievement. Some common movements of an athlete as well as flexion, extension, rotation, or any compression on *truncus* can inflict *truncus* injury. More than 80% people have back pain once in their life, it can be happen while having a competitive exercising.

**Aim** : To identified the flexibility difference of *truncus* in swimming athlete (freestyle stroke, dolphin stroke, breast stroke swimming), volley ball and taekwondo.

**Method** : An analytical observational study with cross sectional design, there were 90 samples divided into 3 groups, those were swimming athlete, volley ball and taekwondo. *Truncus*

length of the subject was measured using passive extension technique. Athlete was not given any stimulation before the measurement, hyperextension truncus scoring table was used for assessment.

**Result** : There was no significant difference of truncus flexibility between swimming athlete group and volley ball ( $p=0,105$ ). There was a significant difference of truncus flexibility between swimming athlete group and taekwondo ( $p<0,001$ ). Also, there was a significant difference of truncus flexibility between volley ball athlete group and taekwondo group ( $p=0,001$ )

**Conclusion** : Truncus flexibility of swimming athlete group was better than volley ball group. Truncus flexibility of swimming athlete group was better than taekwondo. Truncus flexibility of volley ball athlete group was better than taekwondo group.

**Keywords** : Truncus flexibility, swimming, volley ball, taekwondo.

## PENDAHULUAN

Fleksibilitas sebagai aspek penting pada setiap aktifitas manusia, misal olahraga, terutama olahraga prestasi. Fleksibilitas memiliki beberapa manfaat seperti mencegah cedera. Menurut Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) pada tahun 2013 didapatkan data bahwa presentase cedera di Jawa Tengah sebesar 7,7% penyebab kelalaian atau ketidaksengajaan sebesar 94,7%. Usia 15-24 tahun mengalami cedera sebesar 11,7% penyebab kelalaian atau ketidaksengajaan sebesar 94,5%. Berdasarkan jenis kelamin didapatkan bahwa pria mengalami cedera memiliki presentase sebanyak 10,1% penyebab kelalaian atau ketidaksengajaan sebesar 94,6%. Data presentase cedera terutama cedera punggung sebesar 7,0%, presentasi cedera punggung pada pria sebesar 7,4%. Penyebab kelalaian atau ketidaksengajaan diantaranya karena kurangnya fleksibilitas tubuh.<sup>1</sup> Upaya

untuk menurunkan prevalensi cedera *truncus* pada pria diantaranya meningkatkan fleksibilitas tubuh.

Upaya mencegah cedera diantaranya meningkatkan fleksibilitas tubuh. Fleksibilitas penting untuk mencegah cedera bagi setiap orang dan setiap umur, fleksibilitas merupakan kemampuan pergerakan maksimal pada articulatio. Semakin tua seseorang, maka articulatio serta tendonnya semakin kaku berarti fleksibilitas menurun. Fleksibilitas juga diartikan daya lentur seseorang dalam penyesuaian diri untuk segala aktifitas penguluran tubuh secara luas.<sup>2</sup> Faktor yang mempengaruhi fleksibilitas yaitu tipe articulatio, elastisitas otot, anatomis tubuh, jenis kelamin, suhu serta usia.

Gerakan yang biasa dilakukan oleh atlet, seperti fleksi, ekstensi, rotasi maupun memberikan tekanan pada *truncus* dapat menyebabkan cedera *truncus*. Fleksibilitas dapat memberi keuntungan seperti

mengurangi kemungkinan cedera, membantu meningkatkan prestasi, efisiensi gerakan karena penyesuaian mekanisme yang lebih baik serta membantu memperbaiki sikap tubuh.<sup>3</sup>

Fleksibilitas *truncus* sangat diperlukan dalam setiap olahraga. Lebih dari 80% orang mengalami keluhan sakit punggung selama hidupnya, hal tersebut sering terjadi ketika melakukan olahraga kompetitif. Pemeriksa sebaiknya berhati-hati pada cedera hebat agar tidak menyebabkan kerusakan lebih lanjut, seperti *fracture* pada *Columna vertebralis*.<sup>3</sup> Fleksibilitas *truncus* diketahui dapat mempengaruhi sistem kerja manusia, misalnya kegiatan olahraga yaitu olahraga renang. Seseorang dengan fleksibilitas *truncus* baik, dapat membantu serta mempermudah gerakan pembungkukan serta mengangkat badan menjadi lebih efisien, terutama renang gaya dolphin.

Terdapat beberapa penelitian fleksibilitas *truncus* sebelumnya, penelitian Rezky Amaliah Usman perbedaan fleksibilitas punggung bawah dengan metode *sit and reach* pada siswa obesitas dan non obesitas didapatkan fleksibilitas lebih tinggi pada kelompok non obesitas.<sup>4</sup> Aditya Purnama Hubungan Antara Indeks Massa Tubuh dengan Fleksibilitas Lumbal pada Laki-laki

Dewasa Kelompok Umur 19-21 Tahun dengan tes jangkauan dan MST (*Modified shcober test*) terdapat kontribusi signifikan.<sup>5</sup> Nurman Hubungan Indeks Massa Tubuh dengan Fleksibilitas Punggung Bawah pada Mahasiswa Program Studi S1 Fisioterapi dengan metode *sit and reach* terdapat kontribusi yang signifikan.<sup>6</sup>

*Spinal hyperextension* adalah metode fleksibilitas *truncus* dengan mengukur panjang *truncus* posisi hiperekstensi dalam unit cm. Metode yang sering digunakan penelitian sebelumnya untuk mengukur fleksibilitas *truncus* yaitu tes jangkauan atau metode *sit and reach* dengan posisi fleksi. Penelitian ini mengukur *spinal hyperextension* dengan *passive extension*. Penelitian ini diperlukan untuk membedakan fleksibilitas *truncus* antar atlet renang, bola voli dan taekwondo.

## METODA

Penelitian analitik observasional dengan jenis rancangan *cross sectional*. Penelitian ini dilakukan pada bulan April 2017 di klub kota Semarang.

Kriteria inklusi penelitian ini adalah atlet pria di klub kota Semarang yang berlatih minimal 2 tahun dengan usia 14 – 21 tahun dan indeks massa tubuh

normal. Bersedia menjadi subjek penelitian dengan menandatangani surat *informed consent*. Kriteria eksklusi penelitian ini tidak memiliki riwayat cedera tulang punggung, tidak terdapat gangguan mobilitas tubuh dan tidak memiliki kelainan syarar.

Variabel bebas penelitian ini adalah jenis olahraga renang, bola voli dan taekwondo sedangkan variabel tergantung penelitian ini adalah fleksibilitas *truncus*.

Subjek penelitian diperoleh dengan metode *purposive sampling* berdasarkan subyek yaitu atlet renang, bola voli dan taekwondo di klub kota Semarang yang sesuai dengan kriteria inklusi sehingga didapatkan 90 subyek yang dibagi menjadi tiga kelompok yaitu kelompok atlet renang, bola voli dan taekwondo.

Subyek penelitian yang sesuai kriteria diberikan dan menngisi *informed consent*. Kemudian subyek berada posisi tiarap dengan posisi tangan atlet didepan bahu. Tubuh dalam posisi ekstensi dibantu oleh lengan dengan panggul tetap menempel pada lantai dan posisikan kepala atlet untuk menengadah ke atas. Ukur menggunakan meterline dengan titik nol terletak pada lantai suprasternal dan catat hasil.

Ketiga kelompok dilakukan normalitas dan analisis menggunakan uji

*Shapiro-Wilk*, didapatkan hasil berdistribusi tidak normal sehingga di lanjutkan dengan uji *Kruskal Wallis* dan dilanjutkan dengan uji *Mann Whitney*. Uji beda fleksibilitas *truncus* antar kelompok, diketahui bahwa fleksibilitas *truncus* kelompok atlet renang dan bola voli terdapat perbedaan namun tidak bermakna ( $p=0,105$ ). Uji statistik fleksibilitas *truncus* kelompok atlet renang dan taekwondo didapatkan hasil signifikan  $p < 0,001$  serta uji statistik fleksibilitas *truncus* kelompok bola voli dan taekwondo didapatkan hasil signifikan  $p = 0,010$ .

## HASIL

Penelitian telah dilakukan bulan Juli hingga Agustus 2017, jumlah sampel 90 atlet klub di Kota Semarang. Teknik pemilihan sampel dengan *purposive sampling* yaitu pengambilan sampel atlet yang memenuhi kriteria inklusi sampai jumlah sampel terpenuhi. Seluruh subjek yang memenuhi kriteria inklusi telah diminta kesediaannya untuk mengikuti penelitian dengan menandatangani lembar *Informed Consent* sebelum penelitian dilakukan. Penelitian dilakukan pada 3 kelompok, kelompok renang, bola voli dan taekwondo. Masing-masing kelompok terdiri atas 30 atlet berusia 14-22 tahun. Karakteristik subjek penelitian dapat

dilihat dalam tabel 1 berikut

**Tabel 1.** Karakteristik subjek penelitian

Variabel	Mean ± SD	Median
Tinggi Badan	163,66 ± 9,64	162,25 (142 – 186)
Berat Badan	52,03 ± 11,82	52,75 (27,4 – 76,9)
BMI	19,22 ± 3,06	19,01 (12,18 – 26,3)
Usia	15,94 ± 2,38	15 (14 – 21)
Fleksibilitas <i>truncus</i>	25,86 ± 3,02	26,5 (16 – 30)

Nilai rerata tinggi badan 3 kelompok 163,66 cm dan berat badan 3 kelompok 52,03 kg. Nilai rerata usia dari 3 kelompok 15,94 tahun serta nilai rerata fleksibilitas *truncus* 3 kelompok 25,86. Nilai median tinggi badan 3 kelompok 162,25 cm dan berat badan 3 kelompok yaitu 52,75 kg. Nilai median usia 3 kelompok 15 tahun serta nilai median fleksibilitas *truncus* 3 kelompok 26,5 cm. Karakteristik setiap kelompok atlet berbeda, karakteristik kelompok atlet renang dapat dilihat pada tabel 2 di bawah ini

**Tabel 2.** Karakteristik kelompok atlet renang

Variabel	Mean±SD	Median
Tinggi badan	160±9,64	160(142-175)
Berat badan	51,56±14,14	51,05(27,4-76,9)
Usia	14,96±1,54	14(14-17)
Fleksibilitas <i>truncus</i>	27,33±2,06	28(23-30)

Nilai rerata serta median tinggi badan kelompok atlet renang 160 cm. Nilai rerara berat badan kelompok atlet renang 51,56 kg serta diketahui median berat badan kelompok atlet renang 51,05 kg. Nilai rerata dan median usia kelompok atlet renang 14 tahun. Nilai rerata fleksibilitas *truncus* Kelompok atlet renang memiliki nilai rerata fleksibilitas *truncus* 27,33 cm serta nilai median 28 cm. Karakteristik kelompok atlet bola voli dapat dilihat pada tabel 3 di bawah ini

**Tabel 3.** Karakteristik kelompok atlet bola voli

Variabel	Mean±SD	Median
Tinggi badan	164,21±9,53	164,25(145-182)
Berat badan	49,43±9,45	47,6(33,6-63)
Usia	14,5±0,77	14(14-19)
Fleksibilitas <i>truncus</i>	26,06±3,06	27(16-30)

Nilai rerata tinggi badan kelompok atlet bola voli 164,21 cm serta median tinggi badan kelompok atlet bola voli 164,25 cm. Nilai rerata berat badan kelompok atlet bola voli 49,43 kg serta median kelompok atlet bola voli 47,6 kg. Kelompok atlet bola voli memiliki nilai rerata usia dan median usia 14 tahun. Nilai rerata fleksibilitas *truncus* kelompok atlet bola voli 26,06 cm serta median 27 cm.

Karakteristik kelompok atlet taekwondo dapat dilihat pada tabel 4 dibawah ini:

**Tabel 4.** Karakteristik kelompok atlet

taekwondo		
Variabel	Mean±SD	Median
Tinggi badan	167,13±8,45	168
Berat badan	55,1±11,07	55,5
Usia	18,36±2,28	18
Fleksibilitas <i>truncus</i>	24,16±3,03	25

Nilai rerata tinggi badan kelompok atlet taekwondo 167,13 cm serta median tinggi badan kelompok atlet taekwondo 168 cm. Nilai rerata berat badan kelompok atlet taekwondo 55,1 kg serta median berat badan kelompok atlet taekwondo 55,5 kg. Kelompok atlet taekwondo memiliki rerata usia dan median usia 18 tahun. Nilai rerata fleksibilitas *truncus* kelompok atlet taekwondo 24,16 cm serta nilai median fleksibilitas *truncus* kelompok atlet taekwondo 25 cm.

**Pengukuran fleksibilitas *truncus***

Pengukuran fleksibilitas *truncus* dilakukan 1 kali tanpa memberikan stimulasi sebelumnya. Berdasarkan uji normalitas *Shapiro-Wilk* didapatkan hasil berdistribusi tidak normal kemudian dilakukan transformasi data didapatkan hasil berdistribusi tidak normal sehingga digunakan uji *Kruskal Wallis* dan dilanjutkan dengan uji *Mann Whitney*. Signifikan bila nilai  $p < 0,05$ . Perbedaan fleksibilitas *truncus* dengan uji *Kruskal Wallis* dapat dilihat pada tabel 5 di bawah ini

**Tabel 5.** Perbedaan Fleksibilitas *truncus*

Cabang Olahraga	Median (Range)	p <sup>§</sup>
Renang	28 (23 – 30)	
Bola Volli	27 (16 – 30)	0,000*
Taekwondo	25 (19 – 29)	

Keterangan : \* Signifikan; § Uji *Kruskal Wallis*

Setelah dilakukan uji statistik, didapatkan nilai median ketiga kelompok yaitu renang, bola voli dan taekwondo terdapat perbedaan signifikan ( $p= 0,000$ ). Uji *Mann Whitney* dilakukan untuk membedakan fleksibilitas *truncus* dari kelompok atlet yaitu renang, bolavoli dan taekwondo. Perbedaan fleksibilitas *truncus* atlet renang, bola voli dan taekwondo dengan uji *Mann Whitney* dapat dilihat pada tabel 6 di bawah ini

**Tabel 6.** Perbedaan Fleksibilitas *Truncus* antar Cabang olahraga

Cabang Olahraga	Bola Volli	Taekwondo
Renang	0,105	<0,001*
Bola Volli	–	0,010*

Keterangan : \* Signifikan; ‡ Uji *Mann Whitney*

Uji beda fleksibilitas *truncus* antar kelompok, diketahui bahwa fleksibilitas *truncus* kelompok atlet renang dan bola voli terdapat perbedaan namun tidak bermakna ( $p=0,105$ ). Uji statistik fleksibilitas *truncus* kelompok atlet renang dan taekwondo didapatkan hasil signifikan  $p < 0,001$  serta uji statistik fleksibilitas



*truncus* kelompok bola voli dan taekwondo didapatkan hasil signifikan  $p = 0,010$ .

## PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian didapatkan hasil bahwa terdapat perbedaan fleksibilitas *truncus* dari ketiga kelompok atlet yaitu atlet renang, bola voli dan taekwondo. Rerata fleksibilitas *truncus* kelompok atlet renang lebih tinggi dari bola voli dan taekwondo serta rerata fleksibilitas *truncus* atlet bola voli lebih tinggi dari taekwondo.

Hipotesis mayor terdapat perbedaan fleksibilitas *truncus* antara atlet cabang olahraga renang (renang gaya bebas, renang gaya dophin, renang gaya dada) bola voli dan taekwondo terbukti.

## SIMPULAN DAN SARAN

### Simpulan

- Terdapat perbedaan fleksibilitas *truncus* cabang olahraga renang (renang gaya bebas, renang gaya dophin, renang gaya dada), bola voli dan taekwondo
- Fleksibilitas *truncus* pada atlet renang (renang gaya bebas, renang gaya dolphin, renang gaya dada) lebih baik dari bola voli
- Fleksibilitas *truncus* kelompok atlet renang (renang gaya bebas, renang gaya dolphin, renang gaya dada) lebih baik

dari taekwondo.

- Fleksibilitas *truncus* kelompok atlet bola voli lebih baik dari taekwondo.

### Saran

- Perlu dilakukan pengukuran suhu badan sebelum dilakukan pengukuran, dapat dilakukan pemanasan secara serentak sebelum pengukuran karena hal tersebut mempengaruhi fleksibilitas *truncus* seseorang.
- Perlu kuosioner yang berisi keadaan atlet tersebut seperti keadaan fisik, kelelahan atlet sebelum dilakukan penelitian karena hal tersebut mempengaruhi fleksibilitas *truncus* seseorang.
- Sampel perlu menggunakan pakaian dengan bahan sama untuk menghindari bias penelitian.
- Pengukuran *passive extension* dengan posisi berdiri dan ekstensi maksimal hingga sampel merasakan sakit, kemudian lakukan pengukuran sudut.

## DAFTAR PUSTAKA

- Riskesdas. Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS) 2013. *Lap Nas 2013*. 2013:153-175.  
doi:10.3406/arch.1977.1322.
- Sajoto M. Pelatihan Musculoskeletal Untuk Pembinaan Kemampuan Fisik Olahragawan. *Kumpul Makal Simp*

- Pembina Kesehatan Pasien Dari Aspek Peneliti Muskuloskeletal*. 2009.
3. Moore KL dan AFD. *Anatomi Berorientasi Klinis*. edisi 5 jilid. (Rina Astikawati, ed.). Jakarta: Penerbit Erlangga; 2013.
  4. Rezky Amaliah Usman. Perbandingan Fleksibilitas Punggung bawah dengan. 2016.
  5. Purnama A. Hubungan Antara Indeks Massa Tubuh dengan Fleksibilitas Lumbal pada Laki-laki Dewasa Kelompok Umur 19-21 Tahun. *Fak Kedokt Univ Diponegoro*. 2007.
  6. Nurman. Hubungan Indeks Massa Tubuh dengan Fleksibilitas Punggung Bawah pada Mahasiswa Program Studi S1 Fisioterapi Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin. 2012.
  7. Renang P, Putra P. ISSN : 2302-688X Sport and Fitness Journal Program Magister of Sport Physiology Udayana University ISSN : 2302-688X Sport and Fitness Journal. 2013;1(1).
  8. Akbar N. Hubungan Aktivitas Olahraga Renang Klub Arwana Terhadap Kebugaran Jasmani, Prestasi Renang dan Prestasi Akademik. *Fak Ilmu Keolahragaan Univ Negeri Yogyakarta*. 2014.
  9. Bojan Jorgić, Marko Aleksandrović TOčić and DM. THE INFLUENCE OF FLEXIBILITY ONTO THE SWIMMING RESULTS IN STUDENTS OF Faculty of Sport and Physical Education. 2009;2:91-94.
  10. Susanto E. Medikora. *J Ilmu Kedokt Olahraga, Fak Ilmu Keolahragaan Univ Negeri Yogyakarta*. 2010;VI:0-14.
  11. Sugiyanto F. *Peningkatan Pembelajaran Dasar Gerak Renang Melalui Pendekatan Penggunaan Alat Bagi Mahasiswa PKO Pemula Tahun Ajaran 2010*. Yogyakarta: FIK UNY
  12. Redaktur "Pionir Jaya" Bandung. *Resensi Buku Belajar Bermain Bola Volley*. Bandung: Pionir Jaya Bandung; 2016.
  13. Heldayana H, Supriyatna A, Imanudin I, Indonesia UP, Setiabudhi J, Bandung N. Hubungan Antara Power Otot Lengan dan Otot Tungkai dengan Hasil Spike Semi Pada Cabang Olahraga Bola Voli. 2016;1(1):45-49.
  14. Utomo W. Perbedaan Pengaruh Weight Training dan Plyometric Training Terhadap Power Otot Lengan pada Klub Bola Voli Putra Magetan Junior Tahun 2014. *Univ Negeri Surakarta Fak Kegur dan Ilmu Pengetah*. 2014.
  15. Taryono. Kontribusi kekuatan otot



- tungkai dan kekuatan otot lengan terhadap hasil pukulan spike dalam permainan bola voli. 2007.
16. Suciawan H. Kontribusi Fleksibilitas Pergelangan Tangan dan Punggung Terhadap Hasil Passing Atas dalam Permainan Cabang Olahraga Bola Voli. *Univ Pendidik Indones.* 2015:1-8.
  17. Gilang M. *Pendidikan Jasmani Olahraga Dan Kesehatan SMA*. Jakarta: Ganessa Excat; 2007.
  18. Jaric S, Ugarkovic D, Kukolj M. Anthropometric, strength, power and flexibility variables in elite male athletes: Basketball, handball, soccer and volleyball players. *J Hum Mov Stud.* 2001;40(6):453-464.
  19. Lidor R, Ziv G. Physical Characteristics and Physiological Attributes of Adolescent Volleyball Players — A Review. 2010:114-134.
  20. Puputan GG. Contract Relax Stretching Lebih Efektif Meningkatkan Fleksibilitas Otot Hamstring dibandingkan Dengan Passive Stretching Pada Atlet Underdog Taekwondo Club. 2014;0.
  21. Fong SSM, Ng SSM, Chung LMY. Health through martial arts training : Physical fitness and reaction time in adolescent Taekwondo. 2013;5(6):1-5. doi:10.4236/health.2013.56A3001.
  22. R. Muhamad Delpas Giandika, Nurlan Kusmedi AR. Hubungan Kemampuan Waktu Reaksi dan Fleksibilitas Atlet UKM Taekwondo UPI dengan Hasil Tendangan Dollyo-Changi. 2016;1(1):12-16.
  23. chen Lin Lee YFC and YL dkk. Comparing The Difference Between Front-Leg And Back - Leg Round-House Kicks Attacking Movement Abilities In Taekwondo. 2005:877-880.
  24. Baechele, T.R. & Earle RW. *Essentials of Strength and Conditioning*. 3rd ed. Champaign: Human Kinetics; 2008.
  25. Nala IGN. *Prinsip Pelatihan Fisik Olahraga*. 1st ed. Denpasar: Udayana University Press; 2011.
  26. Hermawati LR. Profil Perilaku Sosial Atlet Cabang Olahraga Bela Diri, Cabang Olahraga Permainan Dan Cabang Olahraga Konsentrasi. *Hermawati, Laeli Rizki.* 2014.
  27. Gunarsa SD. *Psikologi Olahraga Prestasi*. Jakarta: BPK Gunung Mulia; 2008.
  28. Paulsen F dan JW. *Sobotta Atlas Anatomi Manusia*. edisi 23 j. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC; 2010.

29. Miller JAA and ABS. Biomechanics of the Human Spine and Trunk.
30. Luttgens K WK. *Kinesiology: Scientific Basis of Human Motion*. 7th ed. Saunders; 1982.
31. Faridah E. Perbedaan Pengaruh Senam dan Fleksibilitas Terhadap Penurunan Kadar Lemak di Pinggang. *Gladi J Ilmu Keolahragaan*. 2012;6(1):502-518.
32. Tite DRA, Pd JM. Studi Perbandingan Berbagai Macam Metode Latihan Perengan Dalam Meningkatkan Kelentukan. :1-19.
33. Suzana MA, Pieter W. Motor Ability Profile of Junior and Senior Taekwondo Club Athletes. *Brazilian J Biomotricity*. 2009;3(4):325-331. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=93012717004>.
34. Goldstein TS. Geriatric Orthopedic Rehabilitation *Management of Common Problem*. Galthersburg: Aspen Publisher; 1991.
35. Exercise Prescription. <http://exrx.net/Testing/FlexFunction/PassiveSpinalExtension.html>.
36. Araujo CGS de. *Flexitest*. United State: Human Kinetics; 2004.
37. Dahlan MS. *Besar Sampel Dalam Penelitian Kedokteran Dan Kesehatan*. 4th ed. Jakarta: Epidemiologi Indonesia; 2016.