

Pengaruh *Plyometric Hurdle hopping* terhadap Kecepatan Lari *Sprint* 100 Meter Atlet Putri Usia 14-17 Tahun

Selamet Rizki, Supriatna*, Sapto Adi

Pendidikan Kepelatihan Olahraga, Fakultas Ilmu Keolahragaan, Universitas Negeri Malang
Jalan Semarang No 5, Malang, Jawa Timur, 65145, Indonesia

*Penulis koresponden supriatna.fik@um.ac.id

Artikel diterima: 10 Desember 2019; direvisi: 20 Desember 2019; disetujui: 2 Januari 2020

Abstract: Sprint run is a type of run where from *Start* to finish is done with maximum speed and full power so as to create results or record time is short and fast. A person can have 100 meter running ability must have good physical condition like endurance speed, strength, flexibility, agility, coordination, and explosive muscle power of the legs (explosif power). *Plyometric hurdle hopping* exercise is a form of to develop physical conditions with the main target of the strength training of the legs or the explosive power. This research used experimental method with research sample of 8 athletes running sprint 100 meters for women age 14-17 years.

Keyword: *hurdle hopping* exercise, power, sprint run

Abstrak: Lari *sprint* merupakan jenis lari dimana sejak *Start* hingga finish dilakukan dengan kecepatan maksimal dan kekuatan penuh sehingga menciptakan hasil atau catatan waktu yang singkat dan cepat. Seseorang yang bisa memiliki kemampuan lari 100 meter harus memiliki kondisi fisik yang baik seperti daya tahan, kecepatan, kekuatan, kelenturan, kelincahan, koordinasi, dan daya ledak otot tungkai (explosif power). Latihan *plyometric hurdle hopping* adalah bentuk latihan untuk mengembangkan kondisi fisik dengan sasaran utama adalah latihan power otot tungkai atau daya ledak otot. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan sampel penelitian 8 atlet lari *sprint* 100 meter putri usia 14-17 tahun.

Kata kunci: latihan *hurdle hopping*, power, lari *sprint*

Kata kunci: latihan *hurdle hopping*, power, lari *sprint*

PENDAHULUAN

Lari cepat atau disebut lari jarak pendek sering dikatakan (*sprint*) atau *sprinter* merupakan semua per-lombaan lari dimana para peserta harus berlari dengan kecepatan maksimal sepanjang jarak yang harus ditempuh, dengan jarak 200 sampai 400 meter (Sidik, 2011: 2). Teknik berlari yaitu unsur gerakan yang dapat menunjang pelari untuk mencapai hasil kecepatan yang maksimal. Setelah itu melakukan gerakan *Start* dengan melangkah peralihan yang meningkat makin lebar dan condong badan kemudian akan dilanjutkan dengan lari cepat atau *sprint* Winarto, (2013).

Upaya peningkatan prestasi, tidak terlepas dari metode latihan yang diterapkan oleh para pelatih. Menurut Bumpa (1994) menjelaskan bahwa sesungguhnya pencapaian prestasi ditentukan oleh banyak faktor, namun faktor kualitas metode latihan memiliki posisi yang sangat strategis, karena besarnya potensi bakat dan motivasi seseorang tanpa latihan yang memadai maka akan sulit untuk mencapai prestasi yang optimal. Suatu cara agar untuk bisa meningkatkan prestasi atlet dengan nomor lari cepat banyak bentuk-bentuk metode latihan yang dapat diterapkan, yaitu antara lain dengan metode latihan *plyometric* Goldfrey, (2006).

Plyometric hopping adalah metode latihan untuk mengembangkan kondisi fisik atlet dengan sasaran utama adalah latihan power otot tungkai. Latihan *plyometric* ditujukan kepada latihan yang menggunakan pergerakan otot-otot untuk menahan beban ke atas dan menghasilkan power atau kekuatan eksplosif. Contoh latihan *plyometric* diantaranya adalah menggunakan metode yaitu latihan *hurdle hopping* (melewati rintangan).

Start adalah suatu persiapan seorang pelari yang akan melakukan persiapan gerakan berlari Eddy, (2007). Nomor jarak pendek yang sering digunakan pada saat *Start* adalah *Start* jongkok (*Crouch Start*). Tujuan utama *Start* dalam lari jarak pendek atau *sprint* untuk mengoptimalkan lari dengan percepatan tinggi. Pelari juga harus dapat mengatasi konsentrasi agar dapat bisa menerapkan terhadap *Start* block sesegera mungkin setelah tembakan pistol atau aba-aba dari *Starter* dan bergerak kedalam suatu posisi umum untuk tahap lari cepat. Latihan *hurdle hopping* merupakan salah satunya adalah latihan *plyometric* yang dilakukan dengan cara mengangkat kedua kaki dan melewati gawang. Lompatan dilakukan dalam latihan ini harus maksimal dan menggunakan teknik yang benar dengan kecepatan dan gerakan. Menurut Chu (1992:40) "latihan *hurdle hopping* adalah latihan yang dilakukan pada gawang atau rintangan-rintangan yang tingginya sekitar (0,672 cm) dan harus diletakkan disuatu garis dengan jarak yang ditentukan dengan jarak antar gawang (0,5 meter). *Hurdle hopping* merupakan bentuk latihan yang dilakukan dengan melewati gawang. Gawang akan jatuh apabila atlet membuat kesalahan, *Start* dimulai dengan berdiri dibelakang gawang atau rintangan, gerakan melompat melewati rintangan-rintangan dengan kedua kaki bersamaan dan gunakan ayunan lengan untuk menjaga keseimbangan badan.

Waktu yang digunakan untuk merangsang gerakan lari *sprint* diawali dengan gerakan reflek saat mendengar bunyi pistol dengan adanya rangsangan anatomi fisiologi. Jika waktu respon dan waktu gerakan memiliki keseimbangan maka waktu reaksi saat memulai melakukan gerakan lari dapat mempengaruhi keberhasilan seorang lari jarak pendek. Rangsangan pertama kali diterima oleh alat indera, dan feeling seorang atlet, dan selanjutnya gerakan otot tungkai atau power yang dapat menghasilkan tendangan dari *Start* block. Semakin kuat tumpuan otot tungkai maka semakin kuat dan cepat hasil yang dicapai. Kecepatan lari yaitu perpaduan antara kemampuan kondisi fisik dan penguasaan teknik. Unsur-unsur kemampuan fisik yang dapat menunjang kecepatan lari menurut Josef (1982) adalah daya ledak otot (eksplosif power) khususnya otot-otot tungkai, waktu reaksi atau percepatan dan (kecepatan penuh (*sprinting* speed), daya tahan (*endurance*). Daya ledak merupakan komponen yang penting untuk melakukan aktivitas yang berat seperti melempar, berlari, melompat, dan sebagainya. Daya ledak otot yaitu kemampuan seseorang atlet lari untuk mempergunakan kekuatan maksimum yang dapat dikerahkan dalam waktu dengan sangat singkat Sajoto, (1988). Seseorang pelari 100 meter bisa memiliki kemampuan lari 100 meter harus mempunyai kondisi fisik yang baik seperti daya tahan, kecepatan, kekuatan, kelenturan, kelincahan, koordinasi, serta daya ledak otot (eksplosif power). Kecepatan adalah kemampuan untuk menempuh jarak tertentu terutama jarak pendek, dalam

waktu se-singkat-singkatnya. Kecepatan lari dapat dipengaruhi oleh waktu reaksi, pada saat mulai mendengar aba-aba ya sampai aba-aba yak dan gerak pertama dilakukan, maupun waktu gerak, yaitu waktu yang dipakai untuk menempuh jarak Sajoto, 1988). Menurut (Benediktus, 2014: 2) kecepatan merupakan satu komponen biomotorik yang dominan dalam per-lombaan lari 100 meter. Pelari 100 meter merupakan bagian dari cabang olahraga atletik yang memiliki durasi singkat, intensitas yang tinggi dan mengembangkan sistem anaerobik.

Otot merupakan salah satu alat tubuh yang menggunakan ATP sebagai sumber energi dalam melakukan suatu kontraksi - kontraksi otot, sehingga menimbulkan gerakan yang sebagai aktivitas fisik. ATP paling banyak tertimbun dalam sel otot dibandingkan dengan jaringan tubuh yang lain, akan tetapi ATP yang tertimbun dalam otot dengan jumlah sangat terbatas, yaitu sekitar 4 - 6 mm / kg berat badan. ATP yang tersedia ini hanya cukup untuk aktivitas cepat dan berat selama 8 - 30 detik, sehingga untuk aktivitas yang lebih lama dari waktu tersebut perlu dilakukan pembentukan ATP kembali (resintesis ATP). Kekuatan dan ke-cepatan terutama didukung oleh kontraksi dari serabut otot cepat yang penyediaan energi melalui proses anaerobik. Kapasitas kerja yang cepat dan kuat. Dengan demikian kecepatan dan kekuatan yang merupakan unsur utama dari daya ledak. Selain ke-tergantungan dari besarnya jumlah serabut otot cepat, unjuk kerja / juga tergantung pada sistem penyediaan energi anaerobik (Lactici Acid Sistem). Karena PC merupakan senyawa yang dapat mengandung bersifat dan tertimbun di dalam otot seperti halnya ATP, maka sistem ini disebut juga sistem fosfagen. Reaksi pemecahan suatu otot ATP-PC berlangsung secara cepat dan terjadi di dalam sel. Pada saat ATP digunakan, maka PC akan segera terurai dan membebaskan energi, sehingga terjadi resintesis ATP. ATP dipecah pada saat kontraksi otot berlangsung, kemudian dibentuk kembali dari Adenosin Diphosphate dan Piruvat (ADP + pi) oleh adanya energi yang berasal dari simpanan PC. Selain sistem ATP-PC yang digunakan dalam unjuk kerja daya ledak, sistem lain digunakan sistem glikolisis anaerobic. Sistem glikolisis anaerobic sangat rumit jika dibandingkan dengan sistem ATP-PC.

Proses glikolisis anaerobic memerlukan 12 macam reaksi yang secara berurutan, sehingga dapat pembentukan energi akan berlangsung lebih lambat dikarenakan Proses pembentukan energi glikolisis anaerobic terjadi setelah cadangan ATP yang telah dipakai selama 3-8 detik habis dan tidak dapat dipenuhi lagi oleh sistem fosfagen. ATP dapat dibentuk kembali melalui pemecahan glikogen tanpa oksigen dengan sistem glikolisis (asam laktat). Ciri dari proses glikolisis anaerobic adalah terbentuknya asam laktat, dan tidak membutuhkan oksigen menggunakan karbohidrat; yang dapat memberikan sistem energi untuk beberapa molekul seperti ATP. Para atlet lari *sprint* 100 meter dapat memerlukan kecepatan, pertama-tama akan menggunakan sistem ATP-PC dan kemudian sistem glikolisis anaerobik. Sistem glikolisis anaerobik sangat penting dalam olahraga karena dapat memberikan atau menyediakan kembali ATP dengan cepat.

Berdasarkan wawancara dari pengalaman peneliti selama latihan di Club Atletik Stadion Gajayana, banyak atlet dan pelatih mengalami kesulitan dalam meningkatkan otot tungkai atau dalam arti atlet tersebut belum mampu mencapai target waktu tempuh yang sudah diterapkan oleh pelatih. Hal tersebut menjadi salah satu penyebab ketidakberhasilan seorang atlet untuk mencapai prestasi yang maksimal, di-antaranya adalah kemampuan fisik atlet yang belum optimal, serta pendekatan latihan yang tidak sesuai dengan nomor - nomor yang ada dalam cabang olahraga atletik. Atas dasar permasalahan tersebut peneliti akan mengadakan penelitian yang berjudul "Pengaruh Latihan *Plyometric Hurdle hopping* terhadap Hasil Kecepatan Lari *Sprint* 100 Meter Putri Untuk Usia 14-17 Tahun Di Club Atletik Gajayana Kota Malang".

Menurut Hanafi (2010) "Efektifitas Latihan Beban Latihan *Plyometric* dalam Meningkatkan Ke-kuatan Otot Tungkai dan Kecepatan Reaksi". Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektifitas latihan beban latihan pliometrik dalam meningkatkan kekuatan otot tungkai dan ke-cepatan reaksi. Metode penelitian ini yang digunakan adalah metode pra-eksperimental. Dari hasil pengujian hipotesis dapat menunjukkan bahwa Perbedaan pengaruh latihan beban (weight training) dengan latihan daya ledak terhadap kecepatan lari 50 meter. Pada akhir latihan nampak hasil rata rata kecepatan lari kedua kelompok 7,066 detik untuk kelompok latihan beban dan 6,895 detik untuk kelompok *Plyometric*. Perbedaan 0,371 detik terbukti tidak

menunjukkan perbedaan yang signifikan. Dengan demikian ke-dua bentuk latihan dapat dipergunakan dalam latihan. Namun masih ada ke-cenderungan bagi pemanfaatan latihan daya ledak lebih efektif ditinjau dari segi fasilitas peralatan.

METODE

Rancangan Penelitian menggunakan metode pra-eksperimental ini menggunakan rancangan the one group pretest-posttest design. Pada penelitian ini terdiri dari satu kelompok yang diberikan tes dua kali, yaitu pretest awal lari *sprint* 100 meter dan setelah diberikan perlakuan diadakan pengukuran kembali posttest akhir yaitu lari *sprint* 100 meter. Subjek dalam penelitian ini adalah seluruh atlet dari Club Atletik Gajayana Kota Malang yang dapat mengikuti penelitian yang berjumlah 8 atlet. Subjek dalam penelitian ini adalah atlet yang berumur 14-17 tahun.

Instrumen penelitian yang di-gunakan dalam mengumpulkan data dalam penelitian ini jenis test yang digunakan untuk mengukur hasil ke-cepatan lari 100 meter dengan validitas sebesar 0,92 dan reabilitas 0,92 dengan kategori tinggi Sumanandi, (2010). Pengumpulan data dalam penelitian ini berupa observasi, doku-mentasi dan test kecepatan. Penelitian ini dilaksanakan dengan tahap-tahap dalam pengumpulan data meliputi ta-hap persiapan dan pelaksanaan. Pengumpulan data ini dilakukan melalui beberapa tahapan meliputi: (1) tahap persiapan, (2) tahap pelaksanaan, dan (3) tahap pengelolaan data penelitian.

HASIL

Berdasarkan tujuan penelitian dan dengan pertimbangan jenis data yang yang diperoleh berupa data rasio, maka data yang terkumpul dianalisis secara statistika dengan menggunakan teknik analisis uji-t amatan ulangan (Budiwanto 2004: 98). Analisis data dalam penelitian ini dilakukan setelah data sebelum *test* dan sesudah *test* ter-kumpul analisis data dalam penelitian ini sebagai berikut. (1) Uji Normalitas, (2) Uji Homogenitas, (3) Uji-t Amatan Ulangan.

Hasil Deskripsi Data dan Hasil Penelitian

Responden yang berpartisipasi dalam penelitian ini adalah sebanyak 8 orang yang tergabung didalam *Club Atletich* Gajahyana Kota Malang (PA-SI) mendapat latihan *hurdle hopping* pada usia 14-17 di *Club* Atletik Gajayana Kota Malang. Ini adalah gam-baran awal mengetahui *pretest* dan *posttest*. diketahui dari 8 orang yang paling banyak berusia 14 tahun sebanyak 3 orang (37,5%) berusia 17 tahun (37,5%) dan yang paling sedikit berusia 15 dan 16 tahun sebanyak 1 orang (12,5%) jadi atlet dengan jumlah keseluruhanya ada 8 orang (100%). Dapat diketahui hasil deskripsi data nilai *pretest minimum* hasil lari 13,52 dan *maksimum* 15,58. Nilai *posttest minimum* hasil lari sebesar 13,03 dan *maksimum* sebesar 15,03. Jadi dapat disimpulkan bahwa jika kecepatan lari semakin kecil waktunya bisa dikatakan baik dan apabila semakin tinggi wak-tunya bisa dikatakan jelek.

1. Hasil Uji Normalitas

Hasil pengujian data uji nor-malitas menunjukkan bahwa perolehan data dari variabel akibat adalah berdistribusi normal. Hal ini dapat dikarenakan signifikansi hasil (p) dari masing kelompok menunjukkan (p) atau sig > 0.05 yang mengakibatkan H_0 diterima, data *pretest* $0.497 > 0.05$ data *posttest* $0.137 > 0.05$ sehingga dapat disimpulkan bahwa data diambil dari populasi yang berdistribusi normal.

2. Hasil Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan ter- hadap data skor *test* awal dengan *test* akhir kemampuan lompatan dan *hurdle hopping* masing-masing kelompok la-tihan dengan menggunakan uji F pada

taraf signifikansi $\alpha=0.05$. Perhitungan lengkap uji homogenitas dapat dilihat pada Lampiran. Berdasarkan hasil yang di-peroleh dari perhitungan uji homo-genitas sebagaimana ditunjukkan dalam table.3 menunjukkan bahwa uji homo-genitas dapat menggunakan uji *levene*. Kriteria pengujian menyebutkan apabila nilai *Sig.* $> \alpha$ menunjukkan data yang homogen dan sebaliknya apabila *Sig.* $< \alpha$ menunjukkan data tidak homogen, dengan nilai $\alpha = 0.05$. Dari hasil uji menunjukkan $0,953 > 0.05$ disimpulkan bahwa varian pada kelompok adalah sama besar atau homogen.

3. Hasil Uji-t Amatan Ulangan

Dari hasil perhitungan dapat diperoleh t_{hitung} sebesar 4,816, setelah dibandingkan dengan *Sig.*(2-tailed) pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$ dan derajat bebas $8 - 1 = 7$, diperoleh nilai sebesar ,95424 . Dari hasil uji t amatan ulangan diatas juga diketahui bahwa nilai *Sig.* (2-tailed) sebesar $0,002 < 0,05$ maka H_a diterima dan H_o ditolak, dan kedua indikator ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara *pretest* dan *posttest* kecepatan lari 100 meter.

PEMBAHASAN

Setelah *pretest* lari 100 meter dilakukan pencatatan berupa waktu tempuh dalam berlari. Dari hasil olah data *pretest* kecepatan lari dari Tabel 4.2, diperoleh *mean* = 14,31. Setelah *pretest* maka dilakukanlah pemberian latihan *plyometric hurdle hopping* ke-pada semua responden selama sebulan setengah dengan frekuensi 18 kali pertemuan dan intensitas 3 kali se-minggu. Setelah menjalani proses latihan semua responden akan diberikan *posttest* berupa pengukuran kecepatan lari dengan jarak yang sama dari hasil olah data *posttest* kecepatan lari dapat diperoleh *mean* sebesar = 13,67.

Latihan *hurdle hopping* merupakan bentuk latihan *plyometric* dengan bertujuan meningkatkan daya ledak otot tungkai dengan cara meloncati rintangan atau berupa gawang (Donald A. Chu, 1998: 5). *Power* otot tungkai atau daya ledak adalah kemampuan melakukan gerakan secara *eksplosif*, *power* merupakan perpaduan antara kecepatan dan kekuatan. Dari hasil penelitian dijelaskan bahwa pelatihan *hurdle hopping* berpengaruh secara signifikan terhadap peningkatan *power* otot tungkai. Pe-latihan tersebut berpengaruh secara signifikan terhadap peningkatan *power* otot tungkai. Perubahan fisiologi setelah melakukan latihan *plyometric* 1) perubahan anaerobik a) persediaan sistem phosphagen (ATP-PC) meningkat, b) pemrosesan anaerobik glikolisis, yaitu perubahan asam laktat menjadi energi semakin efektif, c) kenaikan kapasitas glikolitik, 2) perubahan pada serabut otot, a) perubahan kapasitas glikolitik, b) hipertropi otot yang selektif, 3) perubahan pada sistem kardiorespirasi perubahan besarnya katup jantung.

Hal ini dapat diketahui dari prinsip kekhususan yaitu dimana pelatihan *hurdle hopping* merupakan pelatihan yang mempersiapkan otot tungkai untuk kerja yang efisien dan untuk penampilan yang lebih baik. Pelatihan ini bertujuan untuk mengembangkan kecepatan dan kekuatan dari otot tungkai yang banyak diperlukan oleh atlet memperbaiki hasil waktu yang terbaik. Menurut Saifu (2011: 9) metode latihan *plyometric* yang pada prinsipnya merupakan bentuk latihan yang memiliki ciri khusus, yaitu kontraksi otot yang sangat kuat yang merupakan respons dari pembebanan dinamik atau regangan dari otot-otot yang terlibat. Secara fisiologi dapat berpengaruh yang dapat merangsang kerja reseptor otot *muscle spindle* dan organ tendon golgi sehingga respon rangsangan menjadi lebih otomatisasi. Dengan semakin baik kerja reseptor otot akan memberi sinyal informasi lebih cepat kepada serabut-serabut otot sehingga kemampuan kerja otot menjadi lebih besar (*power full*), dan hal ini dapat dimanfaatkan pada saat menambah kecepatan.

Penelitian menunjukkan hasil yang sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Suriah Hanafi pada tahun 2010 dengan *pretest* kecepatan lari jarak 50 m sebesar diperoleh nilai rata-rata sebesar 7,4 dan *posttest* sebesar 6,1. Dari hasil *pretest* dan *post-test* kecepatan lari 100 meter dapat disimpulkan bahwa adanya peningkatan dengan nilai rata-rata sebesar 1,3 detik. Hal ini dikarenakan dalam hal berlari yang sangat dibutuhkan adalah *fleksibilitas* dan kekuatan otot tungkai. Selain ditentukan oleh pemberian metode latihan yang cocok oleh pelatih kecepatan lari juga ditentukan oleh kemampuan internal individu tersebut. Salah satu faktor internal yang

berhubungan langsung dengan ke-cepatan lari adalah daya ledak otot tungkai. Faktor ini berhubungan langsung dengan proses kecepatan lari mulai dari menolak pada blok *Start*, hingga mendapatkan kecepatan maksimal. Makin besar daya ledak otot yang akan dimiliki maka kecepatan maksimal dapat dicapai dan sebaliknya daya ledak yang kurang akan sulit dicapai kecepatan maksimal.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data deskripsi hasil pengujian penelitian dan pembahasan, dapat diambil kesimpulan bahwa *t*-test diketahui bahwa nilai *Sig. (2-tailed)* sebesar $0,002 < 0,05$, maka kedua indikator ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara *pretest* dan *posttest* kecepatan lari 100 meter. Latihan *plyometric hurdle hopping* sangat baik untuk digunakan untuk meningkatkan kekuatan otot tungkai dan daya ledak otot yang akan berpengaruh terhadap kecepatan lari seorang atlet.

DAFTAR RUJUKAN

- Albertus Fenanlampir. 2015. *Tes dan Pengukuran dalam Olahraga*. Yogyakarta: Andi.
- Benediktus. 2014. *Pelatihan Lari In-terval 4 X 50 Meter di Pantai Berpasir Lebih Meningkatkan Kecepatan Lari 100 Meter dan Pelatihan Lari Interval 4 X 50 Meter di Lapangan pada Siswa Kelas X SMK N Kakuluk Mesak Nusa Tenggara Timur*. Denpasar: Universitas Udayana.
- Bompa, O.T., & Haff, G. 1994. *Theory and Methodology of Training*. University United States: Human Kinetics.
- Budiwanto, S. 2014. *Teknik Analisis Statistika*. Malang: UM Press.
- Chu, D.A. 1998. *Jumping Into Plyo-metrics*. New Zealand: Human Kinetics.
- Eddy, P. 2007. *Dasar-dasar Gerak Atletik*. Yogyakarta: Alfabedia.
- Godfrey, R. 2006. *Detraining-Why a change really is batter than a rest* (online)
- Hanafi, S. 2010. *Efektifitas Latihan Beban dan Latihan Pliometrik dalam Meningkatkan Kekuatan Otot Tungkai dan Kecepatan Reaksi*. Jurusan Pendidikan Olahraga Universitas Negeri Jurnal Makassar. ILARA Volume (1) Nomor (2).
- Irwansyah. 2006. *Pendidikan Jasmani, Olahraga dan Kesehatan*. Grafindo Jakarta: Media Pratama.
- Josef, N. 1982. *General Theory of Training*. Lagos: National Institut for Sport.
- Saifu. 2011. *Pengaruh Metode Latihan dan Daya Ledak Otot kaki terhadap Kecepatan Jurusan Lari*. Pendidikan Olahraga dan Kesehatan FKIP Unhalu.
- Sajoto. 1988. *Peningkatan dan Pem-binaan Kekuatan Kondisi Fisik*. Semarang: Dahara Prize.
- Sidik, D. Z. 2011. *Pembinaan dan Kondisi Fisik atlet (Dasar dan Lanjutan)*. Bandung: PKO UPI Bandung.
- Sudjarwo. 1995. *Ilmu Kepeleatihan*. Surakarta: UNS Perss.
- Sumandi. 2010. *Pengaruh latihan Circuit Training terhadap Peningkatan Daya Ledak Otot dan Kecepatan Dalam Lari Sprint*. FOK Bali: Universitas Pendidikan Ganesha.
- Winarto, G. 2013. *Atletik lari sprint* Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Albertus Fenanlampir. 2015. *Tes dan Pengukuran dalam Olahraga*. Yogyakarta: Andi.