Tugas 14

Nama : Ahmad Arifin

Nim : 190621642426

Off : IKOR C 2019

Mata kuliah : Fisiologi Olahraga 2

1. Fisiologi, Tujuan, dan Macam-Macam Latihan Plyometrik

Untuk mendapatkan prestasi tentunya seseorang harus berlatih dengan keras, dan meningkatkan kemampuannya. Metode latihan yang saat ini populer di era modern seperti latihan pliometrik, High Intensity Interval Training (HIIT) dan lainnya sering digunakan pada pusat kebugaran ataupun para pelaku olahraga, untuk meningkatkan kebugaran dan kemampuan mereka. Dalam metode pliometrik prinsipnya adalah otot selalu berkontraksi baik ketika saat memanjang maupun saat memendek secara eksplosif (Apta & Kurniawan, 2015:137). Latihan adalah cara-cara dan prosedur dalam pemilihan jenis-jenis latihan dan penataanya menurut tingkat kesulitan, berat beban dan kopleksitas. Dengan menggunakan metode yang sesuai dan tepat yang dilakukan secara baik dan memiliki variasi, maka seorang atlet akan dapat mencapai prestasi yang diharapkan secara optimal.

Pliometrik suatu latihan yang memiliki cirri khusus, yaitu kontraksi otot yang sangat kuat merupakan respon dari pembebanan dinamik atau regangan yang cepat dari otot yang terlibat. Sebagian besar otot yang dilibatkan adalah otot tungkai dan panggul karena kelompok otot ini secara nyata merupakan pusat kekuatan dari gerakan olahraga dan benar– benar memiliki keterlibatan yang besar dalam semua gerakan. Metode latihan pliometrik dapat meningkatkan daya ledak otot dengan bentuk kombinasi mempergunakan kekuatan dan kecepatan secara mendadak sebelum otot berkontraksi kembali atau suatu latihan yang memungkinkan otot–otot untuk mencapai kekuatan yang maksimal dalam waktu yang sesingkat mungkin. Jadi dapat disimpulkan bahwa latihan pliometrik mempunyai peran dan manfaat yang signifikan.

Latihan pliometrik merupakan bentuk latihan dengan tujuan agar otot mampu mencapai kekuatan maksimal dalam waktu yang sesingkat mungkin Tujuan latihan pliometrik adalah untuk meningkatkan kekuatan gerakan berikutnya dengan menggunakan. kedua komponen alami dan elastis otot, dan tendon dan refleks peregangan (Shah, 2012). Fungsi latihan pliometrik dapat meningkatkan kemampuan tenaga merupakan hal yang sangat penting dan diperlukan untuk sebagian pencapaian prestasi olahraga. Peningkatan tersebut dapat terjadi dengan melakukan latihan pliometrik. Latihan pliometrik sangat tergantung pada kekuatan dan kecepatan eksplosive dengan beban berlebih. Tahanan yang ditekankan dalam latihan pliometrik umumnya dalam bentuk bergerak berubah atau memindahkan beban atau anggota badan secara cepat, seperti mengatasi grafitasi sebagai akibat jatuhan, loncatan, lompatan dan sebagainya

Menurut Masrun, (2016) bahwa banyak metode latihan yang bisa digunakan untuk meningkatkan power, salah satu metode tersebut adalah pliometrik. Latihan pliometrik terdiri dari beberapa bentuk, tergantung pada tujuan yang ingin dicapai. Menurut Adhi, dkk, (2017) “pliometrik adalah latihan-latihan atau ulangan yang bertujuan menghubungkan gerakan kecepatan dan kekuatan untuk menghasilkan gerakan-gerakan eksplosif.” Istilah ini sering digunakan dalam menghubungkan gerakan lompat yang berulang-ulang atau latihan reflek regang untuk menghasilkan reaksi yang eksplosif. Menurut Broto, (2015) mengatakan bahwa latihan pliometrik adalah latihan yang memungkinkan otot untuk mencapai kekuatan maksimal dalam waktu yang sesingkat mungkin. Macam-macam latihan polyometrik memiliki banyak variasi terganung bagian mana yang akan dilatih dan ditingkatkan seperti Latihan yang banyak digunakan adalah latihan pliometrik, beberapa jenis latihan pliometrik yang dapat digunakan adalah *single leg jump, depth jump, front cone hops, counter movement jump, double leg speed hop,tuck jump, split jump, jump to box, single leg vertical jump,barrier hops*, semua latihan pliometrik ini terbukti dapat meningkatkan power otot tungkai.

1. Prinsip dan Risiko Fisiologi Latihan Plyometrik
2. Pemanasan dan Pendinginan

Latihan pliometrik ini fokus untuk menentukan satu gerak kerja yang aktif, fleksibel dan fit maka gerakan ini dimulai dengan pemanasan yang sempurna dan konsklusif. Kemudain di akhiri dengan pendinginan.

1. Intensitas Tinggi

Intensitas adalah faktor yang penting di dalam latihan pliometrik. Kebugaran dengan kekuatan daya yang maksimal sangat perlu untuk mendapatkan efek yang optimal dari latihan yang dilakukan. Penilaian ulangan regangan otot adalah lebih penting dari latihan itu.

1. Beban Lebih Progresif

Setiap latihan pliometrik harus meliputi latihan ketahanan, temporal dan kelebihan bebanan. Pertambahan beban memaksa otot untuk bekerja dengan intensitas yang lebih. Kelebihan beban ini diregulasikan dengan mengontrol ketinggian, jumlah beban dan jarak. Kelebihan beban yang tidak sempurna akan berpengaruh yang negatif pada atlet.

1. Memaksimalkan Gaya atau Meminimalkan Waktu

Pergerakan dan daya keduanya penting dalam latihan pliometrik. Dalam banyak kondisi, kelajuan gerakan badan dititik beratkan.

1. Mengulang-ulang

Biasanya ulangan dibuat antara 8 - 10 kali, sedikit latihan ulangan untuk menghasilkan pelatihan yang lebih. Kadar ulangan yang dilakukan adalah bervariasi sesuai kondisi. Kebanyakan peneliti di Jerman Timur (Gambetta 1981) mencabangkan bahwa penilaian ulangan untuk kebanyakan pelatihan adalah di antara 6 - 10 set, sedangkan (Veroshanski 1996) pula merekomendasikan penilaian ulangan latihan hanyalah mencukupi untuk 3 - 6 set terutama untuk rutin latihan yang intensif untuk lompatan.

1. Istirahat yang Cukup

Periode istirahat antara 1 - 2 menit antara latihan adalah cukup untuk system neuromuscular yang tegang untuk kembali normal. Waktu istirahat yang cukup di antara Latihan Pliometrik sangat penting untuk menjamin pemulihan otot, ligamen, dan tendon yang secukupnya. Latihan pliometrik yang dilakukan 2 - 3 hari dalam satu minggu adalah cukup untuk menghasilkan gerakan yang lebih bagus.

1. Konstruksi Dasar yang Benar

Kekuatan merupakan dasar latihan pliometrik maka suatu program latihan harus direncanakan dan diatur agar produksi energi terintegrasi secara maksimal.

1. Program Latihan Individualitas

Setiap pelatih harus mengetahui jenis dan periode program latihan yang mampu dan berguna untuk dilakukan oleh setiap individu atlet supaya

menghasilkan yang terbaik

Menurut Chu, Donald A. dan Gregory D. Myer, (2013:13) Latihan *plyometric* merupakan bentuk latihan yang populer yang sering digunakan untuk meningkatkan performa atlet. Dimana melibatkan peregangan unit otot-tendon segera diikuti dengan pemendekan unit otot. Latihan pliometrik akan mampu meningkatkan power otot yang diingankan jika dilakukan dengan cara yang benar dan tentu saja dengan ditunjang fasilitas dan peralatan yang memadahi, selain itu dalam latihan pliometrik gerakan yang dilakukan memiliki resiko cedera yang tinggi, untuk pemanasan dan penguasaan gerakan akan sangat dibutuhkan.

1. Sistem Muscle Spindel Pada Latihan Plyometrik

Pliometrik dapat memicu terjadinya *Stretch-Shortening Cycle* pada otot, yang kemudian akan menginervasi *muscle spindle* lalu akan diteruskan sampai ke tulang belakang sampai terjadi fase selanjutnya yakni fase *concentric*, yang pada akhir fase akan menghasilkan adaptasi neuromuscular sehingga daya ledak otot dapat meningkat dan diikuti juga oleh peningkatan tinggi lompatan. Pada saat melakukan latihan pliometrik, perubahan karakteristik kontraksi otot kekuatan–kecepatan yang disebabkan oleh peregangan (*Stretch*) dari gerakan *Concentric* (pemendekan) dengan menggunakan *Stretch Reflex*. Bagian *Reflexive* latihan pliometrik terutama pada aktivitas Muscle Spindle. Muscle Spindle ialah organ proprioseptif yang sensitif terhadap tingkat dan besarnya peregangan. Selama latihan pliometrik *Muscle Spindle* dirangsang oleh peregangan yang cepat menyebabkan kerja otot yang *Reflexive*. Tiga fase utama pada *Stretch Reflex* ialah pada fase pertama Fase *Eccentric* adalah fase meregangkan kelompok agonis. Selama fase ini energi elastisitas disimpan dalam komponen rangkaian dan *Muscle Spindle* dirangsang. Hal tersebut dikarenakan ketika otot dengan cepat diregangkan, serangkaian komponen elastik ini juga meregang, sehingga menyimpan suatu bagian kekuatan beban dalam berenergi potensial elastic. Pemulihan enegi elastik yang tersimpan terjadi selama fase *Eccentric* atau penguasaan kontraksi otot, yang dipicu oleh refleks *myotatic*.

Selain itu *Muscle Spindle* yang meregang mengirim sinyal ke akar bagian perut dari sumsum tulang belakang melalui serabut afferent. Diikuti fase kedua yakni *fase amortisasi* dimana fase ini menandakan berakhirnya *fase Eccentric* dan menuju *fase Concentric*. Selama fase ini alpha neuron motorik mengirimkan sinyal ke otot agonis. Fase ini merupakan fase transisi dari *Eccentric* ke *Concentric* dengan cepat dan tanpa gerakan. Pada fase ini daya ledak yang besar dapat diperoleh dengan mempertimbangkan durasi fase yang sesingkat mungkin akan jauh lebih baik. Fase Concentric mengikuti fase Amortisasi yang terdiri pada saat pendaratan sampai atlet melakukan lompatan atau kaki atlet meninggalkan permukaan. Energi yang sebelumnya tersimpan akan dilepaskan pada fase Concentric dikarenakan energy tersebut akan kembali digunakan untuk mengulang fase stretch reflex. Teori fisiologis tersebut mendukung hasil penelitian yang dipaparkan pada tabel sebelumnya dimana latihan pliometrik yang akan merangsang muscle spindle dan golgi tendon sehingga menyebabkan adaptasi neuromuscular sehingga terjadinya stretch reflex yang jika rutin dilakukan dalam kurun waktu yang ditentukan akan menyebabkan terjadinya perubahan tinggi lompatan pada pemain yang dilatih.

1. Respond an Adaptasi Latihan Plyometrik

Kebanyakan latihan pliometrik termasuk salah satu dari dua kategori, yaitu latihan respon tunggal (*single response drill*) dan latihan respon ganda (*multiple response drill*). Latihan respon tunggal adalah usaha tunggal yang sungguh-sungguh digunakan pada waktu mulai melompat (*take off*), pada permulaan gerak yang berat, dan pelepasan (*release*). Latihan respon ganda (*multiple response drill*) juga berat, tetapi lebih menekankan pada stamina dan kecepatan keseleruhan dengan melibatkan beberapa usaha secara berturut-turut. *Powe*r dan *speed* mengalami peningkatan pada saat melakukan latihan pliometrik karena latihan ini memiliki adaptasi fungsional pada otot sehingga otot dapat berkoordinasi dengan baik (Mapato et al., 2018).

1. Faktor Usia dan Jenis Kelamin Pada Latihan Plyometrik

Selain itu menurut Munawaroh dalam Guna (2017:6) faktor-faktor yang mempengaruhi daya ledak otot tungkai dibagi menjadi faktor internal dan faktor eksternal. Salah satu faktor internalnya yaitu usia. Seseorang waktu usia 5-15 tahun terjadi penambahan sarkomer otot sehingga terjadi hipertropi otot dan terjadi pertumbuhan massa otot serta pematangan saraf. Pertumbuhan masa otot juga terjadi saat umur 17-18 tahun yang ditandai dengan meningkatnya myofibril, aktin, myosin, sarkoplasma dan jaringan ikat. Saat usia 20-30 tahun baik laki-laki maupun perempuan kekuatan otot telah mencapai puncak dan jika tidak diberi latihan maka kekuatan otot akan menurun.

Selain dari faktor usia, menurut Munawaroh dalam Guna (2017) faktor internal lainnya yaitu jenis kelamin, berat badan, dan tinggi badan. Untuk jenis kelamin kekuatan otot laki-laki sedikit lebih kuat dibandingkan dengan kekuatan otot pada perempuan di usia 10-12 tahun, perbedaan yang signifikan terjadi seiring berjalannya waktu. Sebelum pubertas baik laki- atau perempuan tidak menunjukkan adanya perbedaan pada kekuatan maksimal. Setelah usia pubertas kebugaran wanita lebih rendah 15-25 % dibandingkan pria. Perbedaan tersebut disebabkan karena adanya perbedaan luas permukaan tubuh, komposisi tubuh, jumlah hemoglobin, kapasitas paru-paru dan sebagainya. Kebugaran disisni secara tdak langsung memiliki kemungkinan untuk mempengaruhi kekuatan otot yang dimiliki pria dan juga wanita. Oleh sebab itu faktor jenis kelamin menjadi salah satu faktor yang diujikan.

1. Program Latihan Plyometrik Selama 3 Bulan Pertama
2. Program Latihan

Latihan Pliometrik meningkatkan Power Otot Lengan. Selain otot tungkai, power otot lengan juga sangat diperlukan dalam beberapa cabang olahraga untuk menunjang performa. Dalam permainan bulu tangkis dan Voli contohnya, kedua cabang olahraga ini memerlukan power lengan yang sangat baik untuk melakukan serangan untuk mencetak poin.

1. Jenis Latihan

latihan pliometrik yang dapat digunakan yaitu pliometrik *push up, incline push up, medicine ball hrow, medicine ball chest pass, heavy bag thrust*.

1. Intensitas Latihan

Intensitas rendah ke intensitas sedang

1. Frekuensi Latihan

Latihan ini dilakukan selama 3 bulan dengan frekuensi latihan 2-4 kali seminggu, jumlah ulangan 8 – 10 kali selama 3 set dan waktu istirahat 1 – 2 menit yang diantara set.

1. Sistem Pemulihan

Istirahat dan masa pemulihan dalam latihan pliometrik harus diperhatikan untuk mengurangi resiko cedera. Untuk intensitas yang tinggi pada latihan pliometrik, ATP dan energi dari glikolisis semakin banyak digunakan sehingga membutuhkan waktu yang lebih lama untuk melakukan istirahat. Istirahat ini digunakan untuk pemulihan dari sistem neuromuskular. Untuk latihan pliometrik intensitas tinggi, siklus satu kali latihan dan waktu pemulihan memiliki perbandingan 1:5 sampai 1:10. Sedangkan untuk intensitas rendah, siklus satu kali latihan dan waktu pemulihan memiliki perbandingan 1:1 sampai 1:2 (Figueira et al., 2021).

1. Usia dan Jenis Kelamin

Untuk latihan pada 3 bulan pertama usia anak-anak sampai remaja dapat dilakukan dengan intensitas yang lebih ringan dan tidak terlalu berat, hal tersebut agar tidak mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan anak. Kemudian beban latihan antara laki-laki dan perempuan harus sesuai dengan kemampuan yaitu latihan pada perempuan lebih baik dibawah level laki-laki. Selanjutnya untuk usia remaja ke atas dapat dilakukan dengan intensitas sedang serta frekuensi latihan mulai dari 3-4 kali seminggu agar tubuh dapat beradaptasi serta mengurangi risiko cidera.

1. Program Latihan Plyometrik Selama 2 Bulan Berikutnya
2. Program Latihan

Latihan Pliometrik meningkatkan Power Otot Tungkai. Power otot tungkai yang baik dalam beberapa cabang olahraga sangat diperlukan dalam menunjang performa pemain, dalam permainan bola basket contohnya, power tungkai akan sangat dibutuhkan ketika pemain melakukan loncatan rebound dalam usaha untuk merebut bola, dalam bulu tangkis loncatan juga sangat diperlukan untuk melakukan smash. Untuk meningkatkan kemampuan itu maka power otot tungkai harus latihan untuk meningkatkannya.

1. Jenis Latihan

Latihan yang banyak digunakan adalah latihan pliometrik, beberapa jenis latihan pliometrik yang dapat digunakan adalah *single leg jump, depth jump, front cone hops, counter movement jump, double leg speed hop,tuck jump, split jump, jump to box, single leg vertical jump,barrier hops*, semua latihan pliometrik ini terbukti dapat meningkatkan power otot tungkai

1. Intensitas Latihan

Intensitas tinggi (HIIT) atau bisa dari Intensitas sedang ke HIIT

1. Frekuensi Latihan

Frekuensi latihan pliometrik dalam kurun waktu enam minggu dapat meingkatkan tinggi lompatan. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Hadi et al. (2017) yang menjelaskan bahwa latihan side hop yang dilakukan selama enam minggu dengan frekuensi latihan tiga kali seminggu dapat meningkatkan power dari otot tungkai.

1. Sistem Pemulihan

Istirahat dan masa pemulihan dalam latihan pliometrik harus diperhatikan untuk mengurangi resiko cedera. Untuk intensitas yang tinggi pada latihan pliometrik, ATP dan energi dari glikolisis semakin banyak digunakan sehingga membutuhkan waktu yang lebih lama untuk melakukan istirahat. Istirahat ini digunakan untuk pemulihan dari sistem neuromuskular. Untuk latihan pliometrik intensitas tinggi, siklus satu kali latihan dan waktu pemulihan memiliki perbandingan 1:5 sampai 1:10. Sedangkan untuk intensitas rendah, siklus satu kali latihan dan waktu pemulihan memiliki perbandingan 1:1 sampai 1:2 (Figueira et al., 2021).

1. Usia dan Jenis Kelamin

Untuk latihan pada 2 bulan berikutnya usia anak-anak sampai remaja dapat dilakukan dengan intensitas tinggi namun tidak terlalu berat, hal tersebut agar tidak mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan anak. Kemudian beban latihan antara laki-laki dan perempuan harus sesuai dengan kemampuan yaitu latihan pada perempuan lebih baik dibawah level laki-laki. Selanjutnya untuk usia remaja ke atas dapat dilakukan dengan intensitas tingi serta frekuensi latihan 3 kali seminggu agar tubuh dapat beradaptasi serta mengurangi risiko cidera.

DAFTAR RUJUKAN

Almeida, M. B. D., Leandro, C. G., Queiroz, D. D. R., José-da-Silva, M., Pessoa dos Prazeres, T. M., Pereira, G. M., ... & Moura-dos-Santos, M. A. 2020. Plyometric training increases gross motor coordination and associated components of physical fitness in children. *European Journal of Sport Science*, 1-10.

Asadi, A., Arazi, H., Young, W. B., & de Villarreal, E. S. 2016. The effects of plyometric training on change-of-direction ability: A meta-analysis. *International journal of sports physiology and performance*, *11*(5), 563-573.

Davies, G., Riemann, B. L., & Manske, R. 2015. Current concepts of plyometric exercise. *International journal of sports physical therapy*, *10*(6), 760.

Fischetti, F., Vilardi, A., Cataldi, S., & Greco, G. 2018. Effects of plyometric training program on speed and explosive strength of lower limbs in young athletes. *Journal of Physical Education & Sport*, *18*(4).

Hammami, M., Bragazzi, N. L., Hermassi, S., Gaamouri, N., Aouadi, R., Shephard, R. J., & Chelly, M. S. 2020. The effect of a sand surface on physical performance responses of junior male handball players to plyometric training. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*, *12*(1), 1-8.

Hasanah, M. 2013. *Pengaruh Latihan Pliometrik Depth Jump Dan Jump To Box Terhadap Power Otot Tungkai Pada Atlet Bolavoli Klub Tugumuda Kota Semarang* (Doctoral dissertation, Universitas Negeri Semarang).

Sari, A. N., Maulang, I., & Darwis, A. 2020. Effect of plyometric depth jump exercise toward vertical jump changes of volleyball players UKM, Hasanuddin University. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1529, No. 3, p. 032028). IOP Publishing.

Vetrovsky, T., Steffl, M., Stastny, P., & Tufano, J. J. 2019. The efficacy and safety of lower-limb plyometric training in older adults: a systematic review. *Sports Medicine*, *49*(1), 113-131.

Yanci, J., Los Arcos, A., Camara, J., Castillo, D., García, A., & Castagna, C. 2016. Effects of horizontal plyometric training volume on soccer players’ performance. *Research in Sports Medicine*, *24*(4), 308-319.

Zghal, F., Colson, S. S., Blain, G., Behm, D. G., Granacher, U., & Chaouachi, A. 2019. Combined resistance and plyometric training is more effective than plyometric training alone for improving physical fitness of pubertal soccer players. *Frontiers in physiology*, *10*, 1026.