

**PENGARUH PEMBERIAN *CREATINE MONOHYDRATE* TERHADAP
KEKUATAN DAN DAYA TAHAN SETELAH MELAKUKAN
LATIHAN FISIK DENGAN INTENSITAS MAKSIMAL**

Asrofi Shicas Nabawi

(147805073)

S2 Pendidikan Olahraga, Program Pascasarjana, Universitas Negeri Surabaya
e-mail : asrofinabawi21@gmail.com

Dosen Pembimbing Tesis

Prof. Dr. Hari Setijono, M.Pd

Dr. Muhammad, M. Pd

S2 Pendidikan Olahraga, Program Pascasarjana, Universitas Negeri Surabaya

ABSTRAK

Prestasi yang diraih dapat terlihat dari berkembangnya olahraga yang mengalami kemajuan pesat. Hal ini ditandai dengan terciptanya beberapa rekor baru atau prestasi dalam olahraga yang terus meningkat. Di samping itu, nutrisi seorang atlet juga merupakan faktor penting dalam pencapaian prestasi olahraga. Pemberian nutrisi ini digunakan untuk memberikan efek yang maksimal dalam latihan. dalam mengonsumsi suplemen setelah melakukan latihan maksimal inilah yang menjadi dasar diperlukannya suatu penelitian yang menunjukkan bagaimana pengaruh pemberian *creatine monohydrate* terhadap kekuatan dan daya tahan setelah melakukan latihan fisik dengan intensitas maksimal

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis tentang: (1) Menganalisis hasil pengaruh pemberian *creatine monohydrate* terhadap kekuatan setelah melakukan latihan fisik dengan intensitas maksimal, (2) Menganalisis hasil pengaruh pemberian *creatine monohydrate* terhadap daya tahan setelah melakukan latihan fisik dengan intensitas maksimal, (3) Menganalisis hasil pengaruh pemberian *non creatine monohydrate* terhadap kekuatan setelah melakukan latihan fisik dengan intensitas maksimal, (4) Menganalisis hasil pengaruh pemberian *non creatine monohydrate* terhadap daya tahan setelah melakukan latihan fisik dengan intensitas maksimal, (5) Menganalisis hasil perbedaan dengan pemberian *creatine* dan *non creatine* terhadap kekuatan dan daya tahan setelah melakukan latihan intensitas maksimal. Sasaran penelitian ini adalah mahasiswa Pendidikan Kependidikan Olahraga angkatan 2013 Universitas Negeri Surabaya dengan jumlah sampel sebanyak 25 orang.

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah kuantitatif dengan metode penelitian eksperimen semu. Rancangan penelitian ini

menggunakan *Pretest Posttest Control Group Design*, dengan analisis data menggunakan *paired sample t-test*. Proses pengambilan data dilakukan dengan tes kekuatan otot tungkai menggunakan alat tes *strength* dengan *back and leg dynamometer*, tes *sit up* dengan *sit up* 1 menit, tes *push up* dengan *push up* 30 detik dan tes *vo2max* dengan *cosmed quart cpet* pada saat *pretest* dan *posttest*. Selanjutnya data hasil penelitian dianalisis dengan menggunakan bantuan SPSS seri 22.0.

Hasil penelitian menunjukkan: (1) Terdapat pengaruh dari pemberian *creatine* terhadap kelompok kekuatan setelah melakukan latihan intensitas maksimal; (2) Terdapat pengaruh dari pemberian *creatine* terhadap kelompok daya tahan setelah melakukan latihan intensitas maksimal; (3) Terdapat pengaruh dari *non creatine* terhadap kelompok kekuatan setelah melakukan latihan intensitas maksimal; (4) Terdapat pengaruh dari *non creatine* terhadap kelompok daya tahan setelah melakukan latihan intensitas maksimal; (5) Perbedaan yang signifikan dengan pemberian *creatine* dan *non creatine* dari selisih delta pada kelompok *creatine* yang lebih tinggi terhadap peningkatan kekuatan dan daya tahan setelah melakukan latihan intensitas maksimal.

Berdasarkan analisis di atas, dapat disimpulkan bahwa peningkatan kekuatan dan daya tahan untuk masing-masing kelompok setelah diberikan latihan. Selain itu, terdapat perbedaan dari selisih antara kedua kelompok dilihat dari peningkatan kekuatan dan daya tahan melalui uji *paired sample t-test*, dimana pemberian creatin dan latihan intensitas tinggi memberikan pengaruh yang lebih baik dari latihan intensitas tinggi terhadap kekuatan dan daya tahan.

Kata Kunci : Latihan, *Creatine Monohydrate*, Kekuatan, Daya tahan, Intensitas Maksimal

ABSTRACT

Achievements so far can be seen from the development of the sport that has made remarkable progress. It is characterized by the creation of some new record or achievement in sports continues to increase. In addition, nutrition an athlete is also an important factor in enhancing sport achievements. Nutrition is used to provide maximum effect in practice. in taking supplements after maximal exercise is the basic need for a study that shows how the effect of creatine monohydrate to the strength and endurance after doing physical exercise with maximum intensity

The purpose of this study was to analyze about: (1) to analyze the results of the effect of creatine monohydrate to strength after doing physical exercise with maximum intensity, (2) to analyze the results of the effect of creatine monohydrate towards endurance after doing physical exercise with maximum

intensity, (3) to analyze the results of the effect of non creatine monohydrate to strength after doing physical exercise with maximum intensity, (4) to analyze the results of the effect of non creatine monohydrate towards endurance after doing physical exercise with maximum intensity, (5) to analyze the results of the difference by administering creatine and non creatine on strength and endurance after exercise maximum intensity. Goal of this research is student class of 2013 Sports Coaching Education State University of Surabaya with a sample size of 25 people.

This type of research used in this research is quantitative with quasi-experimental research methods. The design of this study using pretest posttest control group design, with data analysis using a paired sample t-test. The process of data collection was done with the test leg muscle strength using a strength test with back and leg dynamometer, sit ups test with 1 minute sit ups, push ups test with push ups and 30 seconds with a VO₂max test cosmed quart CPET during the pretest and posttest. Furthermore, the data were analyzed using SPSS 22.0 series.

The results showed: (1) There is the influence of creatine administration against the force after exercise maximum intensity; (2) There is the influence of creatine administration against the group after endurance exercise maximum intensity; (3) There is the influence of non creatine against the force after exercise maximum intensity; (4) There is the influence of non creatine against the group after endurance exercise maximum intensity; (5) The significant difference with the provision of non creatine and creatine from creatine group difference delta at higher against the increased strength and endurance after exercise maximum intensity.

Based on the above analysis, it can be concluded that the increased strength and durability for each of the groups after being given a workout. In addition, there is a difference from the difference between the two groups seen from the increased strength and endurance through paired samples t-test, where the provision of high-intensity workout creatine and give a better effect than high-intensity exercise on the strength and durability.

Keywords: Exercise, Creatine Monohydrate, Strength, Endurance, Maximum Intensity

PENDAHULUAN

Olahraga merupakan suatu kebutuhan bagi manusia. Dianggap kebutuhan karena manusia adalah mahluk yang bergerak.

Manusia dalam melakukan aktifitasnya tidak pernah terlepas dari proses gerak, sebab tidak ada kehidupan tanpa adanya gerakan. Dalam pelaksanaanya, olahraga bersifat universal karena olahraga dapat

dilakukan oleh seluruh lapisan masyarakat. Begitu besar peran olahraga terhadap kehidupan manusia, sehingga olahraga dapat dijadikan sebagai sarana untuk mencapai prestasi

Fungsi olahraga tidak lagi identik sebagai sarana rekreasi, menjaga kesehatan dan kebugaran. Olahraga juga digunakan sebagai sarana untuk meraih prestasi. Prestasi olahraga merupakan hasil yang dicapai seseorang atau sekelompok orang dalam bentuk kemampuan atau keterampilan suatu cabang/nomor olahraga tertentu setelah melalui proses latihan yang terprogram, terarah, dan berkesinambungan. Artinya, prestasi olahraga diraih setelah melalui proses latihan yang direncanakan secara kontinyu dan terarah (Zimmerman, Starischa, dan Grosser, 2011).

Prestasi yang diraih dapat terlihat dari berkembangnya olahraga yang mengalami kemajuan pesat. Hal ini ditandai dengan terciptanya beberapa rekor baru atau prestasi dalam olahraga yang terus meningkat. Peningkatan rekor baru atau prestasi dalam olahraga juga ditunjang oleh keadaan kondisi fisik para atlet. Kondisi fisik para atlet merupakan salah satu hal utama sebagai penunjang prestasi dalam olahraga kompetisi. Kondisi fisik ini digunakan dalam latihan jauh hari sebelum perlombaan dilakukan.

Latihan merupakan suatu proses yang direncanakan dalam berbagai macam tahap serta dilaksanakan secara berkelanjutan dan pada prinsipnya latihan adalah untuk meningkatkan kualitas fisik dan proses mengembangkan kemampuan keterampilan yang dimiliki oleh seorang atlet, yang mana mempunyai target dan tujuan untuk mencapai suatu perubahan kearah yang lebih baik sehingga atlet dapat tampil dengan baik dalam setiap kegiatan olahraga termasuk pada saat pertandingan dilaksanakan.

Menurut Sukadiyanto dan Muluk (2011:6) latihan adalah penerapan dari suatu perencanaan untuk meningkatkan kemampuan berolahraga yang berisikan materi, teori, praktek, metode, dan aturan pelaksanaan sesuai dengan tujuan dan sasaran yang akan dicapai.

Latihan yang dilakukan seorang atlet dalam menunjang prestasi ini meliputi latihan kekuatan dan latihan ketahanan. Latihan kekuatan adalah latihan yang dikhususkan untuk meningkatkan kemampuan menggunakan tenaga maksimal untuk melawan atau mengangkat beban berat (intensitas berat) dalam waktu yang singkat (Kent, 1994). Latihan ketahanan adalah latihan yang dilakukan dengan durasi relatif panjang dan intensitas ringan (Fox, 1993). Di samping latihan kekuatan dan ketahanan, yang tak

kalah penting adalah dalam hal kecepatan. Kecepatan adalah bentuk jelas dari latihan keras. Dalam perlombaan lari misalnya, menentukan langkah lari untuk diulangi, mengecek pergantian kaki, dan menambah kecepatan harus diperhitungkan dengan matang. Dengan memperhitungkan hal tersebut, maka akan dicapai suatu kecepatan maksimal yang dapat dilakukan saat perlombaan. Latihan yang benar juga termasuk bentuk dan teknik drill, latihan kekuatan di gym, dan tentunya dalam berlatih harus berada di bawah pengawasan pelatih.

Di samping latihan, nutrisi seorang atlet juga merupakan faktor penting dalam pencapaian prestasi olahraga. Pemberian nutrisi ini digunakan untuk memberikan efek yang maksimal dalam latihan. *Creatine Monohydrate* adalah salah satu suplemen yang paling populer dan digunakan oleh atlet yang ingin membentuk massa otot kering, memaksimalkan performa, dan meningkatkan kekuatan. Creatin merupakan suplemen yang paling banyak digunakan dan disarankan sebagai *ergogenic aid* yang berfungsi untuk meningkatkan kesehatan dan performa olahraga (Kraemer, 1999). *Creatine Monohydrate* (Crm atau CM) adalah suplemen yang paling banyak digunakan untuk dikonsumsi secara oral. Ketika

dikonsumsi secara oral, *creatine monohydrate* menunjukkan performa olahraga dan meningkatkan *fat free mass* atau yang biasa disebut dengan peningkatan kekuatan dan massa otot. Bahkan menurut data survei, lebih dari 40% dari atlet *National Collegiate Athletic Association* (NCAA) melaporkan bahwa mereka telah menggunakan *creatine*.

Creatine monohydrate dikonsumsi sebelum dan sesudah melakukan latihan dengan maksimal. Misalnya saja pada permainan bulu tangkis. Tipikal permainan yang dilakukan dalam olahraga ini cenderung mempunyai intensitas tinggi. Tipikal permainan olahraga bulu tangkis sekarang telah berubah dari yang awalnya bersifat dominan, yakni mengedepankan *endurance games*, menjadi tipikal *speed and power games*. Jadwal pertandingan suatu klub bulu tangkis juga cenderung padat. Hal ini disebabkan karena jadwal olahraga bulu tangkis mengikuti jadwal pertandingan yang telah ditentukan. Dengan adanya jadwal yang padat inilah para atlet bulu tangkis memerlukan suplemen yang dikonsumsi agar dapat mengurangi terjadinya cedera pada saat sesudah dilakukannya latihan.

Seiring dengan cabang olahraga yang dikompetisikan semakin berkembang dan berubah ini menuntut fase pemulihan yang relatif cepat. Misalnya pada olahraga

single and multi event. Akibat penyelenggaraan kompetisi yang relatif singkat dan jarak antara waktu bertanding yang berdekatan menyebabkan fase pemulihan harus dilakukan secara cepat. Sehingga saat melakukan fase pemulihan yang cepat ini dituntut untuk dilakukan dengan tepat dan teliti.

Dalam sebuah olahraga, latihan fisik yang teratur menjadi dasar yang kuat untuk mencapai hasil yang maksimal. Akan tetapi, dalam jenis olahraga yang membutuhkan kekuatan otot yang maksimal dan daya tahan otot yang lama, latihan fisik yang maksimal saja belum cukup. Dibutuhkan tambahan berupa suplemen penambah energi yang dapat mempertahankan kebugaran seseorang. Suplemen ini diperuntukkan agar stamina tubuh tetap terjaga, mengurangi kelelahan fisik, dan dapat menyediakan energi tambahan. Belum adanya penelitian yang dilakukan untuk mengetahui adanya pengaruh dalam mengonsumsi suplemen setelah melakukan latihan maksimal inilah yang menjadi dasar diperlukannya suatu penelitian yang menunjukkan bagaimana pengaruh pemberian *creatine monohydrate* terhadap kekuatan dan daya tahan setelah melakukan latihan fisik dengan intensitas maksimal.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini jenis kuantitatif dengan metode *Experimental Laboratory* (eksperimen semu). Rancangan penelitian menggunakan *pretest posttest control group design* (Zainudin, 2000).

Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah mahasiswa putra Jurusan Pendidikan Kepelatihan Universitas Negeri Surabaya angkatan 2013 yang terdaftar aktif sebagai mahasiswa dengan jumlah keseluruhan 25 mahasiswa.

Sampel dalam penelitian ini adalah mahasiswa putra aktif jurusan Pendidikan Kepelatihan Universitas Negeri Surabaya angkatan 2013 sebanyak 25 orang. Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini dengan menggunakan *simple random sampling*. Penentuan pengelompokan sampel dilakukan secara *ordinal pairing* atau disesuaikan peringkat dari hasil *pretest*.

Tempat dan Waktu Penelitian

Tempat penelitian dilaksanakan di Gedung SSFC untuk pelaksanaan *Pre test*, *Treatment* dan *Post Test*. Waktu penelitian pengambilan data dilakukan pada bulan Juli 2016 Selama 7 hari.

Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian dalam penelitian ini adalah tes kekuatan dan daya

tahan dengan menggunakan alat *stopwatch*, *back leg dynamo* meter dan *COSMED Treadmill*

Teknik Analisis Data

Sesuai dengan hipotesis dan jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini, maka analisis statistik yang digunakan adalah uji prasarat data normalitas dan homogenitas, kemudian dilanjutkan dengan uji-t *paired sample test* dan dengan taraf signifikansi 5 %. Proses tersebut di atas akan dilaksanakan menggunakan program *Statistical Product and Service Solution* (SPSS) 22.0.

HASIL PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada mahasiswa S1 Angkatan 2013 Jurusan Pendidikan Kepelatihan Olahraga FIK UNESA yang berjumlah 25 orang dan dibagi menjadi 2 kelompok, yang masing-masing kelompok berjumlah 12 orang.

A. Deskripsi Hasil Penelitian

Dalam deskripsi hasil penelitian ini membahas tentang rerata dan standar deviasi yang diperoleh dari hasil tes yang dilakukan pada masing-masing kelompok.

Hasil tes tersebut akan dihitung dan dicatat berdasarkan kelompok dan jenis latihan yang dilaksanakan dan akan dianalisis hasil perlakuan dari ke 2

kelompok yaitu kelompok suplemen *creatine monohydrate* dan latihan dengan intensitas maksimal dengan kelompok yang diberikan latihan dengan intensitas maksimal tanpa creatin.

Hasil analisis dengan menggunakan perhitungan program *SPSS* versi 20.0, selanjutnya deskripsi data dari hasil penelitian dapat dijabarkan sebagai berikut :

1. Deskripsi Data Kelompok I (Suplemen Creatine dan Latihan dengan Intensitas Maksimal)

Berdasarkan hasil pengukuran pada kelompok I dapat dilihat bahwa terdapat peningkatan nilai rerata antara *pretest* dan *posttest* pada variabel *dependent* (kekuatan dan daya tahan). Hal ini terbukti dari nilai rerata *posttest* lebih besar dari nilai terata *pretest*. Jelas terlihat bahwa nilai rerata untuk peningkatan kekuatan dari hasil pengukuran *posttest* untuk *push up* (32 kali) dan *back dan leg dynamometer* (240 kg), terlihat lebih tinggi dibandingkan dengan hasil pengukuran *pretest* sebesar (25 kali) untuk *push up* dan (157 kg) untuk *back dan leg dynamometer*. Sehingga jelas terlihat selisih dari rerata tersebut menunjukkan peningkatan setelah diberikan latihan selama 7 hari dan

dengan frekuensi latihan berkelanjutan.

Demikian juga terlihat perolehan data variabel daya tahan yang menunjukkan terdapat peningkatan pada daya tahan yang signifikan setelah diberikan *treatment* selama 7 hari. Dapat dilihat rerata untuk peningkatan daya tahan dari hasil pengukuran *posttest* untuk *sit up* (51 kali) dan *vo2max* (56.1 cc/kg/bb), dan ini terlihat lebih tinggi dibandingkan dengan hasil pengukuran *pretest* sebesar (42 kali) untuk *sit up* dan (43.7 cc/kg/bb) untuk *vo2max*. Berdasarkan hasil di atas dapat diambil sebuah kesimpulan bahwa dalam pemberian *treatment* selama 7 hari pada kelompok I, dapat meningkatkan kekuatan otot tungkai, kekuatan otot lengan, daya tahan otot perut dan daya tahan cardio respiratory vaskular.

2. Deskripsi Data Kelompok II (Latihan Intensitas Maksimal)

Dilihat dari hasil pengukuran pada tabel 4.2 di atas pada kelompok eksperimen II dapat terlihat bahwa adanya peningkatan nilai rerata antara *pretest* dan *posttest* pada variabel *dependent* (kekuatan dan daya tahan). Ini

terbukti dari nilai rerata *posttest* yang lebih besar dari nilai rerata *pretest*. Dimana terlihat bahwa nilai rerata untuk peningkatan kekuatan dari hasil pengukuran *posttest* untuk tes *push up* (30 kali) dan *back dan leg dynamometer* (25 kg), dan ini terlihat lebih tinggi dibandingkan dengan hasil pengukuran *pretest* sebesar (26 kali) untuk tes *push up* dan (207 kg) untuk *back dan leg dynamometer*. Sehingga selisih dari rerata tersebut menunjukkan peningkatan setelah diberikan latihan selama 7 hari dan dengan frekuensi latihan berkelanjutan.

Demikian juga terlihat dari perolehan data variabel daya tahan yang menunjukkan terdapat peningkatan daya tahan setelah diberi perlakuan selama 7 hari. Dapat dilihat rerata untuk peningkatan daya tahan dari hasil pengukuran *posttest* untuk *sit up* (47 kali) dan *vo2max* (48.7 cc/kg/bb), terlihat lebih tinggi dibanding dengan hasil dari pengukuran *pretest* sebesar (39 kali) untuk *sit up* dan (44.1 cc/kg/bb) untuk *vo2max*. Berdasarkan hasil tersebut di atas, maka dapat diambil kesimpulan bahwa dalam memberikan sebuah

treatment pada kelompok eksperimen II dapat meningkatkan kekuatan otot tungkai, kekuatan otot lengan, daya tahan otot perut dan daya tahan cardio respiratory vaskular.

DISKUSI HASIL PENELITIAN

A. Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian yang menggunakan jenis penelitian eksperimen semu.. Pertimbangan menggunakan jenis penelitian ini karena merupakan salah satu metode penelitian yang tepat untuk menyelidiki hubungan sebab akibat (Maksum, 2012:65)

B. Pembahasan Subyek Penelitian

Subyek penelitian dalam penelitian ini berjumlah 25 orang, berusia 21 – 23 tahun, karena usia tersebut sudah tergolong dewasa. Pemilihan mahasiswa laki – laki dimaksudkan karena laki – laki mempunyai sistem hormonal yang lebih stabil jika dibanding dengan mahasiswa yang berkelamin wanita (terdapat siklus menstruasi). Pada penelitian ini terjadi *dropout* pada subyek karena subyek tidak mampu untuk melaksanakan

latihan intensitas tinggi. Jumlah subyek yang di *dropout* sebanyak 1 orang.

C. Pembahasan Hasil Penelitian

Dalam hasil penelitian ini akan dibahas berupa pengaruh creatine terhadap kekuatan dan daya tahan dengan latihan fisik intensitas maksimal . Latihan intensitas tinggi dirancang sebagai perlakuan untuk semua subyek penelitian dengan asumsi akan menyebabkan peningkatan kekuatan dan daya tahan. Alasan peneliti untuk memberikan suplemen *creatine* dengan melakukan latihan fisik intensitas tinggi adalah ingin membuktikan apakah ada pengaruh pemberian *creatine* dengan melakukan latihan fisik intensitas tinggi pada kelompok *creatine monohydrate* dan non *creatine monohydrate*.

D. Kelompok *creatine monohydrate* terhadap kekuatan

Kekuatan adalah gaya yang dikeluarkan oleh otot. Sedangkan gaya yang dikeluarkan oleh otot terdapat sesuatu yang dinamakan sediaan energi (Izquierdo dkk, 2002). Dalam sel otot ada sumber tenaga yang cepat menghasilkan tenaga. Sumber energi

tersebut bernama ATP (*Adenosin Triphosphat*) dan PC (*Phosphocreatin*). *Adenosin Triphosphat* dibuat dan disimpan dalam mitokondria sel otot. *Adenosin Triphosphat* yang dihasilkan dalam sel otot kemudian diangkut ke setiap sel yang membutuhkan. Mekanisme pembentukan energi terjadi dengan cara pemecahan ATP menjadi ADP dan Pi, serta sejumlah energy (Suharjana : 2013). Dari sediaan energi itu sendiri terbagi atas beberapa sistem energi yang ada didalam tubuh yaitu ATP – PC, Glikolisis Anaerob, Aerob (Cerika : 2010). Sedangkan latihan kekuatan itu membutuhkan dan menggunakan energi yang sangat besar dan cepat, sehingga energi yang besar itu akan menggunakan sistem ATP – PC yang kemudian dengan adanya sistem ATP – PC dapat menggunakan energi yang dibutuhkan dalam siklus perputaran substansi dari ATP (*Adenosine TriPospat*) yang menjadi ADP (*Adenosine DiPospat*) yang pada akhirnya harus kembali lagi menjadi ATP dengan siklus perputaran yang cepat sehingga didalam perputaran tersebut akan muncul PC yang akan membantu menambah energi yang lebih dalam tubuh dengan berubahnya ADP (*Adenosine DiPospat*) kembali ke ATP (*Adenosine TriPospat*). Dengan

kecepatan perputaran siklus energi tersebut ATP yang berubah menjadi ADP untuk awal aktifitas yang kemudian akan kembali lagi menjadi ATP akan bergantung dengan adanya ketersediaan energi yang didapatkan dari PC didalam tubuh. Sehingga ketersediaan PC yang baik akan menjadikan energi maksimal yang akan dikeluarkan tubuh dengan menggunakan kekuatan yang besar dan cepat pula.

Dengan siklus perputaran yang cepat dan bergantungnya ketersediaan PC (*Phospocreatine*), Creatine itu sendiri mempunyai fungsi untuk membawa P = PC dari ADP yang akan berubah menjadi ATP kembali agar mendapatkan energi yang maksimal (Viitala dkk, 2004).

E. Kelompok *creatine monohydrate* terhadap daya tahan

Daya tahan merupakan komponen biomotorik awal dalam komponen kondisi fisik. Daya tahan itu sendiri pasti memerlukan sistem energi yang sering kita ketahui dengan adanya sistem energi yang dikeluarkan oleh daya tahan *endurance* yaitu aerobik (Izquierdo dkk, 2002). Daya tahan akan menggunakan energi yang besar

dalam tubuh sehingga dalam sistem energi ATP yang akan berubah menjadi Glikolisis Anaerobik dan kemudian akan berubah lagi menjadi sistem energi aerobik dalam tubuh. Sistem energi aerobik itu sendiri akan terjadi apabila sistem energi yang ada didalam tubuh yaitu ATP – PC sudah tidak dapat menutupi permintaan energi oleh tubuh. Sehingga akan terjadi perputaran sistem energi yang cepat dalam tubuh, akan tetapi apabila ketersediaan ATP – PC dalam tubuh sudah mencukupi oleh tubuh, maka tubuh tidak perlu mengguakan sistem energi aerobik untuk melakukan aktifitas (Zuhl dkk, 2012).

Dengan begitu daya tahan akan mengeluarkan energi yang besar dan maksimal, dikarenakan apabila ketersediaan ATP yang banyak akan menjadikan daya tahan untuk menambah hasil vo₂max. Sedangkan dari vo₂max sendiri sangat tergantung dalam siklus ketersediaan dalam sistem energi (Plowman dkk, 2011).

Apabila ATP dari sistem energi yang banyak , maka akan memperpanjang energi anaerob yang nantinya akan berdampak pada panjangnya perputaran sitem energi dengan siklus energi yang akan mencapai aerobik. Sehingga dengan

panjangnya sistem aerobik tersebut akan memberikan hasil dalam peningkatan daya tahan pada vo₂max.

A. PENUTUP

A. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang diuraikan pada bab-bab sebelumnya, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan penelitian sebagai berikut :

1. Terdapat peningkatan yang signifikan dari pemberian *creatine* terhadap kelompok kekuatan setelah melakukan latihan intensitas maksimal
2. Terdapat peningkatan yang signifikan dari pemberian *creatine* terhadap kelompok daya tahan setelah melakukan latihan intensitas maksimal
3. Terdapat peningkatan yang signifikan dari *non creatine* terhadap kelompok kekuatan setelah melakukan latihan intensitas maksimal
4. Terdapat peningkatan yang signifikan dari *non creatine* terhadap kelompok daya tahan setelah melakukan latihan intensitas maksimal
5. Terdapat perbedaan yang signifikan dengan pemberian

creatine dan *non creatine* dari selisih delta pada kelompok *creatine* yang lebih tinggi terhadap peningkatan kekuatan dan daya tahan setelah melakukan latihan intensitas maksimal

B. Saran

1. Diberikan metode mengenai pemberian *creatine* untuk latihan kekuatan dan daya tahan agar setiap sample mampu melaksanakan penelitian dengan baik
2. Bagi para pelatih, agar dalam menyusun program latihan harus memperhatikan karakteristik kemampuan setiap atlit sehingga atlit mampu melaksanakan proses latihan dan program latihan dengan hasil yang semaksimal mungkin

DAFTAR PUSTAKA

American College of Sports Medicine,2000. *Round table, the physiological and health effects of oral creatine supplementation.* Medical Science of Sports and Exercise.32: 706-717

Anne McArdle&Malcom J, 2000, *Exercise stress and ageing : Mini review*, J. Anat.197: 539 – 541

Alessio, H.M., Hagerman, A.E., Fulkerson, B.K., Ambrose, J., Rice,

R.E.,& Wiley, R.L. 2000. *Generation of reactive oxygen species after exhaustive aerobic and isometric exercise.* Medicine and Science in Sport and Exercise, 32:1576 – 1581

Ballor DL, Becque MD, Katch VL, 1987. *Metabolic responses during hydraulic resistance exercise.* Medicine & Science in Sports & Exercise. 19:363-367

BazzucchiI ,Felici F, Sacchetti M. 2009. *Effect of short-term creatine supplementation on neuromuscular function.* Medical Science of Sports and Exercise. 41:1934 – 1941.

Berniag JM, Coker CA, Briggs DL. 2008. *The biomechanical and perceptual influence of chain resistance on the performance of the olympic clean.* Journal of Strength & Conditioning Research. 22:390-395.

Branch J. 2003. *Effect of creatine supplementation on body composition and performance : a meta-analysis.* International journal of sports nutrition and exercise metabolism.13:198 - 226.

Bogdanis GC, Nevill ME, Boobis LH, Lakomy HK. 1996. *Contribution of phosphocreatine and aerobic metabolism to energy supply during repeated sprint exercise.* Journal applied physiology. 80:876 - 884.

Bompa TO, Haff GG, 2009. *Periodization: theory and methodology of training 5th edition.* champaign(IL):Human Kinetics.

Casey A, Constantin-Teodosiu D, Howell S,Hultman E,Greenhaff PL. 1996. *Creatine ingestion favorably affects performance and muscle metabolism*

during maximal exercise in human.
American Journal of Physiology
271:E31 – E37.

Chwalbinska-Moneta J.2003. *Effect of creatine supplementation on aerobic performance and anaerobic capacity in elite rowers in the course of endurance training.* Journal of sports nutrition & exercise metabolism. 13:173 – 183.

Cribb PJ, Williams AD, Hayes A. 2007. *A creatine-protein-carbohydrate supplement enhances responses to resistance training.* Medical Science of Sports and Exercise. 39:1960 – 1968.

Cooper, R, Fernando Naclerio, Judith allgrove & Alfonso Jimenez, 2012. *Review: Creatine Supplementation with specific view to exercise or sports performance:an update.*Journal of the international Society of Sports Nutrition.9:23

Davies, K.J. Quintanilha, A.T., Brooka, G.A., & Packer, L. 1982. *Free radicals and tissue damaged produced by exercise.* Biochemical biophysical research communication, 107:1198 – 1105.

Fox, E.L., Richard, W.B dan Merle, L.F. 1993. *The Physiological Basis for Exercises and Sport.* USA: Brown & Brenchmark.

Gregory Haff and Spohia N. 2012. *Training principles for power.* National strength and conditioning. Vol.34 No.6, December 2012. pp. 2-12

Hultman E, Soderlund K, Timmons JA, Cederblag G, Greenhaff PL, 1996. *Muscle creatine loading in men.*

Journal Applied Physiology. 81:232 – 237.

Hoogwerf BJ, laine DC, Greene E, 1986. *Urine C – Peptide and creatine (Jaffe Method) excretion in healthy young adults on varied diets : sustained effects of varied carbohydrate, protein, and meat content.* The American Journal of Clinical Nutrition 43:350 – 360.

Kent, M. 1994. *The Oxford Dictionary of Sports Science and Medicine.* New York: Oxford University Press.

Kraemer W.J, and Volek, J.S.1999.*Creatine supplementation. Its role in human performance.* Clinical Sports Medicine. 18: 651-666

Lawler, John, William S Barness, Gaoyao Wu, Wook Song & Scott Demarce, 2002.*Direct antioxidant properties of creatine.* Biochemical and biophysical communications, 290: 47-52.

Li LiJi& SteveLeichtweis. 1997. *Exercise and Oxidative Stress : Sources of Free Radicals and Their Impact on Antioxidant Systems.* J. Interdepartmental Program of Nutriotional Sciences and Institute on Aging, Vol20 :91 – 106.

Marianne F.Baird, Scott M. Graham, et al. 2011. *Creatine Kinase and Exercise Related Muscle Damage Implications for Muscle Performace and Recovery : Review Article .* J. Nutri and Metabolism.(12).

McArdle WD, Frank I. Katch, Victor L. Katch. 2005. *Sports and Exercise Nutrition, 2nd.* Lippincott, Williams and Wilkins, Baltimore.

- Mirzaei, Bahman, FarhadRahmani-nia, ZivarSalehi&RahmanRahimi. 2013. *Effects of creatine monohydrate supplementation on oxidative DNA damage and lipid peroxidation induced by acute incremental exercise to exhaustion in wrestlers.* Original scientific paper University of Guilan, Iran. 1:30-40
- Meyer RA, Sweeaeay HL, Kushmerick MJ. 1984. *A simple analysis of the "phospocreatine shuttle".* Amrican Journal of Physiology. 246:C365-C377.
- Neal B. McKinnon, Mitchell T. Graham and Peter M. Tiidus. 2012. *Effect of creatine supplementation on muscle damage and repair following eccentrically-induced damage to the elbow flexor muscles.* Journal of Sport Science and Medicine. 11, 653-659
- Nicholas Ratamess, 2011. *ACSM's foundation of strength training and conditioning.* Wolters Kluwer.Lippincott, Williams and Wilkins.
- Nurhasan, 2001, *Tes dan Pengukuran dalam Pendidikan Jasmani, Prinsipdan Penerapannya,* Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional,Ditjen Pendidikan Dasar dan Menengah Bekerjasama dengan Ditjen Olahraga.
- Ogut O, Brozovich FV. 2003. *Creatinephosphate Consumption and the actomyosincrossbridge cycle in cardiac muscles.* Circulation Research. 93 : 54-60.
- Olsen S, Aagaard P, Kadi F, 2006. *Creatine supplementation augments the increase in satelite cell and myonuclei number in human skeletal muscle induced by strength training.*
- Journal of Physiology. 573:525 – 534.
- Purwanto B. 2013. *Mekanisme kerja curcumin dalam mencegah kerusakan otot rangka mencit yang melakukan aktivitas eksentrik saat.* Disertasi Fakultas Kedokteran Univ. Airlangga.Surabaya
- Persky AM, Brazeau GA, 2001. *Clinical pharmacology of the dietary supplement creatinemonohydrate.* Pharmacology Reviews 53:161-176
- Rana SR, ChlebounGS,Gilders RM, 2008. *Comparison of early phase adaptations for traditional strength and endurance nad low velocity resistance training program in college aged women.* Journal of strenght& conditioning research. 22:119-127.
- Rawson ES, Volek JS. 2003. *Effetc of creatine supplementation and resistance training on muscle strength and weightlifting performance.* Journal of strenght and conditioning research. 17:822 – 831.
- Robinson JM, Stone MH, Johnson RI, Penland Cm, Waren BJ, Lewis RD. 1995. *Effects of different weight training exercise/rest intervals on strength, power, and hight intensity exercise endurance.* Journal of strenght & conditioning research. 9:216 – 221.
- Snow RJ, Murphy RM. 2001. *Creatine and the creatine trasporter : a review.* Molecular and Cellular Biochemistry. Springer. 224:169-181
- Stephen P. Bird. 2003. *Creatine suplementation and exercise performance : a brief review.* Journal

- of Sport Science and Medicine. 2, 123-132
- Tarnopolsky MA. 2011. *Caffeine and creatine use in sport.* Annals of Nutrition and Metabolism. 57(2): 1 – 8.
- Tran QT, Docherty D, Bechm D. 2006. *The effect of varying time under tensionnad volume load on acute neuromuscular response.* European journal of applied physiology. 98:402 – 410.
- Volek Jeff S, Ballard K and Forsythe C. 2008. *Overview of creatine metabolism.* Essentials of creatine in sports and health. Humana Press.
- Wyss M, Kaddurah-Daouk R, 2000. *Creatine and creatinine metabolism.* Physiological Reviews. 80:1107-1213.
- Zimmerman, J., Starischa, G.A., dan Grosser, C. 2011. *Latihan Fisik Olahraga.* Pusat Pendidikan dan Penataran Bidang Penelitian dan Pengembangan KONI Pusat. Jakarta.