

**KOMBINASI PELATIHAN *CABLE MACHINE WOODCHOPPER* DAN
MEDICINE BALL FULL TWIST LEBIH BAIK DARIPADA KOMBINASI *PUSH UP
KNEE* DAN *SIT UP* DALAM LEMPAR CAKRAM**

I Putu Putra Suarsana, K Tirtayasa, M Muliarta

Program Studi Magister Fisiologi Olahraga Universitas Udayana
e-mail: putra_suarsana@yahoo.com

ABSTRAK

Komponen biomotorik kekuatan dan kecepatan merupakan dasar dari komponen daya ledak otot khususnya pada alat gerak tubuh bagian atas. Kombinasi pelatihan yang dapat digunakan untuk meningkatkan kekuatan dan kecepatan otot adalah pelatihan *cable machine woodchopper* dan *medicine ball full twist* serta pelatihan *push up knee* dan *sit up*. Penelitian ini menggunakan rancangan eksperimen dengan sampel berjumlah 36 orang yang diambil secara acak proporsional dari populasi yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi dan dibagi menjadi dua kelompok. Masing – masing kelompok terdiri atas 18 orang. Kombinasi pelatihan *cable machine woodchopper* dan *medicine ball full twist* (Kelompok I) dan kombinasi pelatihan *push up knee* dan *sit up* (Kelompok II). Penelitian dilakukan 3 kali dalam seminggu selama 6 minggu. Data berupa hasil lemparan cakram sebelum dan setelah penelitian dianalisis secara statistik. Data yang didapat berdistribusi Normal dan Homogen sehingga selanjutnya dengan uji *t-paired* dan uji *t-independent*. Hasil uji *t-paired* kedua kelompok terjadi peningkatan hasil lemparan cakram ($p < 0,05$). Hasil uji *t-independent* sebelum pelatihan pada Kelompok I dan Kelompok II ditemukan tidak berbeda bermakna ($p > 0,05$), sedangkan setelah pelatihan antara Kelompok I dan Kelompok II sama-sama mengalami peningkatan hasil lemparan cakram ($p < 0,05$). Simpulan bahwa kombinasi pelatihan *cable machine woodchopper* dan *medicine ball full twist* pada Kelompok I terjadi peningkatan yang lebih tinggi dibandingkan dengan kombinasi pelatihan *push up knee* dan *sit up* pada Kelompok II pada hasil lempar cakram.

Kata Kunci: *cable machine woodchopper, medicine ball full twist, push up knee dan sit up, hasil lempar cakram*

THE COMBINATION OF *CABLE MACHINE WOODCHOPPER* AND *MEDICINE BALL FULL TWIST* TRAINING MUCH BETTER THAN THE COMBINATION OF *PUSH UP KNEE* AND *SIT UP* OF DISCUS THROW

ABSTRACT

Biomotor components of strength and speed are the base of the components of explosive power of muscles, especially motion tools in the upper body. The combination of trainings that can be used to increase muscle strength and speed are *cable machine woodchopper* and a *medicine ball full twist* training and *push up knee* and *sit up* training. The current study used an experimental design with a sample of 36 people which is taken using proportional random sampling from the population which met the inclusion and exclusion criteria and divided into two groups. Each group consist of 18 people. The combination training between *cable machine woodchopper* and *medicine ball full twist* was used by the Group I, while the combination between training *push up knee* and *sit up* was used by the Group II. The study was conducted three times a week for 6 weeks. Data were collected from the result of the discs throw before and after the study. The collected data were statistically analyzed. From the analysis, it was obtained that the variant of data was homogeny and the distribution was normal. Therefore, the analysis continued with the paired t-test and

independent t-test. The paired t-test result showed that there is a increase number of results in discus throw on both of the experiment groups ($p < 0.05$). While the independent t-tests showed that before the training in the group I and group II found was not significantly different ($p > 0.05$), but after the training between group I and group II are equally increased their results in discus throw ($p < 0.05$). From the results, it can be inferred that the combination between cable machine woodchopper and medicine ball full twist training in Group I increased higher than the combination between push up knee and sit up training in Group II on the outcome of discus throwing.

Keywords: *cable machine woodchopper, medicine ball full twist, push up knee and sit up, results discus throw*

PENDAHULUAN

Atletik dikatakan *mother of sport* atau ibu dari olahraga karena di dalam atletik itu terkandung unsur-unsur gerak dasar yang dibutuhkan oleh semua cabang olahraga, seperti gerak lari, lompat, dan lempar. Lempar cakram adalah bagian dari olahraga atletik. Lempar cakram dilakukan dengan gerakan lengan mengayun dan melemparkan cakram ke daerah lemparan diakhiri dengan gerak lanjutan¹.

Berdasarkan data Pekan Olahraga Kabupaten Tabanan tahun 2014. Dari 10 Kecamatan yang ada di Kabupaten Tabanan, hanya dua kecamatan yang mengirimkan atletnya pada nomor lempar cakram dan Kecamatan Kediri yang terlihat mempersiapkan, membina dan melatih atletnya dengan baik. Terlihat dari atlet yang berasal dari Kecamatan Kediri atas nama A. A Sagung Intan Liana Prameswari dapat melempar cakram sejauh 24,89 meter dan menjadi atlet pelempar cakram terjauh jika dibandingkan dengan atlet lainnya. Ni Nyoman Raswati Dewi yang berasal dari Kecamatan Kediri sebagai pelempar cakram terjauh kedua dengan jarak lemparan 18,14 meter dan atlet atas nama Ni Putu Arista Dewi yang berasal dari Kecamatan Selemadeg Timur sebagai atlet pelempar cakram terjauh ketiga dengan jarak lemparan sejauh 10,69 meter. Data Pekan Olahraga Provinsi Bali Tahun 2015 yang diselenggarakan di Kabupaten Singaraja, menunjukkan atlet-atlet yang berasal dari Kabupaten Tabanan kalah bersaing dengan atlet-atlet dari kabupaten lainnya khususnya dalam lempar cakram putri sehingga tidak ada satupun atlet putri Tabanan

yang mampu berprestasi dalam PORPROV Singaraja tahun 2015². Permasalahan serupa juga terjadi di SMK Bintang Persada Tabanan pada siswa perempuan kelas X, XI, XII_A dan XII_B. Hasil observasi yang telah dilakukan untuk mendapatkan data awal sebelum melakukan penelitian menunjukkan rendahnya hasil lemparan cakram dimana jarak lemparan cakram siswa masih belum maksimal sehingga masih mungkin untuk ditingkatkan. Permasalahan tersebut muncul dari berbagai macam faktor diantaranya, kurangnya penerapan metode pelatih yang bersifat menyeluruh dan memenuhi prinsip-prinsip pelatihan yang baik dan benar. Pelatihan yang dilakukan harus berfokus kepada komponen dominan yang harus dikembangkan dengan maksimal, yaitu komponen daya ledak kombinasi antara komponen kekuatan dan kecepatan.

Selama proses pembelajaran lempar cakram berlangsung beberapa tenaga pengajar hanya memfokuskan pada pelatihan yang dilakukan tanpa menggunakan alat bantu pelatihan sehingga tidak membebani diri untuk menyiapkan sarana dan prasarana pelatihan, maka dari itu pelatihan-pelatihan beban yang dilakukan dengan memanfaatkan beban tubuh siswa itu sendiri, misalnya melakukan pelatihan kekuatan otot tangan dengan melakukan pelatihan *push-up*, melakukan pelatihan *sit-up* untuk memperkuat kekuatan otot bagian perut (*abdomen*), pada akhirnya menyingkirkan prinsip spesialisasi dalam pelatihan.

Pelatihan adalah upaya untuk meningkatkan fungsi sistem organ tubuh supaya dapat berfungsi optimal saat

melakukan aktivitas olahraga. Dengan memberikan pelatihan yang menerapkan prinsip-prinsip dasar pelatihan dapat memberikan efek yang positif pada anatomi dan fisiologi otot. Untuk mengembangkan komponen biomotorik daya ledak otot, diperlukan pelatihan yang dapat meningkatkan kemampuan organ-organ tubuh khususnya kemampuan otot terutama otot-otot anggota gerak atas³.

Pelatihan *cable machine woodchopper* dan *medicine ball full twist* merupakan pelatihan yang sangat baik untuk meningkatkan daya ledak otot lengan. Karena pelatihan *cable machine woodchopper* dan *medicine ball full twist* adalah jenis pelatihan yang memenuhi prinsip dasar pelatihan spesialisasi pelatihan, dimana gerakan jenis pelatihan sama dengan gerakan olahraga yang dilatih. Selain itu rangkaian gerak pelatihan ini membuat otot-otot berkontraksi dengan sangat kuat yang mengakibatkan terjadinya peningkatan ukuran otot (hipertropi otot). Efek dari hipertropi otot tersebut adalah kekuatan otot lengan akan meningkat. Hipertropi otot diakibatkan dari penambahan massa otot, peningkatan filamen aktin dan miosin, dan peningkatan jumlah dan ukuran mitokondria pada sel-sel otot⁴. Melalui peningkatan jumlah dan sel-sel serabut otot lengan ini, akan dapat meningkatkan kekuatan otot lengan. Kecepatan otot lengan juga akan meningkat dengan adanya gerakan menarik beban yang dilakukan secara cepat dan berulang-ulang. Peningkatan kekuatan dan kecepatan akan berpengaruh terhadap peningkatan daya ledak otot lengan. Hal ini didasarkan atas dua unsur penting yang ada di dalam daya ledak, yaitu kekuatan otot dan kecepatan otot⁵. Sehingga pelatihan *cable machine woodchopper* dan *medicine ball full twist* berpengaruh terhadap daya ledak otot lengan.

Penelitian ini bertujuan: Untuk mengetahui kombinasi pelatihan *cable machine woodchopper* dan *medicine ball full twist* dapat meningkatkan hasil lemparan cakram siswa SMK Bintang Persada. Untuk mengetahui kombinasi pelatihan *push up knee* dan *sit up* dapat meningkatkan hasil lemparan cakram siswa SMK Bintang Persada. Untuk

mengetahui kombinasi pelatihan *cable machine woodchopper* dan *medicine ball full twist* lebih baik dari kombinasi pelatihan *push up knee* dan *sit up* dalam meningkatkan hasil lemparan cakram siswa SMK Bintang Persada.

METODE PENELITIAN

A. Rancangan Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan rancangan penelitian *Randomized Pre and Post Test Control Group Design*⁶. Masing-masing kelompok terdiri dari 18 orang, yaitu kelompok-1 dan kelompok-2. Kedua kelompok diberikan tes awal berupa hasil lempar cakram awal yang dinyatakan dalam meter. Setelah tes awal kedua kelompok diberikan pelatihan yang berbeda secara bersamaan. Kelompok-1 diberikan kombinasi pelatihan *cable machine woodchopper* dan *medicine ball full twist* dan Kelompok-2 diberikan kombinasi pelatihan *push up knee* dan *sit up*.

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di SMK Bintang Persada Tabanan yang berlokasi di Jln. Ir. Soekarno, No. 11X Tabanan dan lokasi lainnya di Lapangan Umum Debes Kota Tabanan. Penelitian selama enam minggu selama bulan Pebruari - Maret 2016. Pelatihan yang diberikan kepada sampel penelitian dimulai dari pukul 07.15 sampai 09.00 Wita.

C. Populasi dan Sampel

Populasi dari penelitian ini diambil dari seluruh siswa perempuan di SMK Bintang Persada Tabanan, yang berjumlah 71 orang perempuan yang tersebar di empat kelas yaitu kelas X, XI, XII_A dan XII_B. Kriteria sampel *inklusi* adalah: Jenis kelamin perempuan, Umur 14-17 tahun, Kebugaran fisik berada pada kategori baik, Berbadan sehat dan tidak cacat, Bersedia sebagai subjek penelitian sampai selesai, dengan persetujuan menandatangani surat kesediaan sebagai sampel, Kriteria sampel *eksklusi* adalah: Ada riwayat cedera atau patah tulang pada bagian tangan, lengan, dan bahu, Berdomisili diluar kota Tabanan. Didapat sampel dalam

penelitian berjumlah 36 orang yang terbagi dalam kedua kelompok pelatihan.

D. Teknik Pengambilan Sampel

Dari sejumlah 71 orang siswa sebagai populasi dalam penelitian di SMK Bintang Persada Tabanan, diambil 36 orang sebagai sampel penelitian yang kemudian dibagi ke masing-masing kelompok sehingga terisi sebanyak 18 orang siswa yang kemudian diacak secara proporsional. Masing – masing kelompok, di Kelompok I dan Kelompok II sama – sama terisi 33,3 % siswa dalam kategori sangat baik, 44,5 % siswa dalam kategori baik, dan 22,2 % siswa dalam kategori cukup baik.

E. Definisi Operasional Variabel

1. Kombinasi pelatihan *cable machine woodchopper* adalah pelatihan menarik beban berulang kali dengan sistem katrol dan pelatihan *medicine ball full twist* adalah pelatihan yang dilakukan dengan cara memindahkan beban (bola medicine) secara berpasangan.
2. Kombinasi pelatihan *push up knee* adalah pelatihan yang dilakukan dengan cara tidur menghadap lantai dengan kedua tangan berada di samping bahu dimana saat siku diluruskan tubuh terangkat dan tumpuan kaki berada pada lutut.
3. Hasil lemparan adalah jarak yang didapat dari titik awal melempar sampai titik jatuhnya cakram yang dilempar. Hasil lemparan cakram diukur menggunakan meteran dan lemparan terjauh dicatat untuk diolah sebagai data penelitian. Hasil lemparan diketahui meningkat apabila hasil lemparan setelah pelatihan lebih jauh dari hasil lemparan sebelum melakukan pelatihan.

F. Proses Pengumpulan Data

Secara garis besar langkah-langkah yang dilakukan dalam pelaksanaan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Sebelum pelaksanaan penelitian subjek diberikan penjelasan tentang tujuan dan manfaat penelitian, jadwal dan tempat

penelitian, tatalaksana penelitian, dan hak-hak subjek dalam pelaksanaan penelitian.

2. Mengukur suhu kering lingkungan tempat pengumpulan data dalam satuan derajat ($^{\circ}\text{C}$) dan mengukur kelembaban relatif udara.
3. Subjek datang ke tempat penelitian 10-15 menit sebelum pelatihan dimulai, pada setiap hari senin rabu dan jumat (bulan Pebruari sampai bulan Maret tahun 2016) pukul 07.15 - 09.00. Wita.
4. Subjek dipisahkan menjadi dua kelompok sesuai dengan kelompoknya.
5. Melakukan pemanasan selama 10-15 menit secara statis dan dinamis yaitu dengan cara peregangan pada seluruh otot dengan penekanan pada otot-otot tangan, lengan dan bahu. Dilanjutkan dengan jogging mengelilingi lapangan sebanyak dua putaran.
6. Melakukan pelatihan inti, sesuai dengan jenis pelatihan yang telah ditetapkan selama enam minggu dengan frekuensi pelatihan sebanyak tiga kali seminggu (Senin, Rabu, dan Jumat).
7. Hari Senin kelompok satu melaksanakan kombinasi pelatihan *cable machine woodchopper* dan *medicine ball full twist* dan kelompok kedua melakukan kombinasi pelatihan *push up knee* dan *sit up*, hal yang sama dilanjutkan pada pelatihan berikutnya, yaitu hari Rabu dan Jumat, setiap minggu selama enam minggu pelatihan.
8. Dihari Sabtu disetiap minggunya dilakukan tes akhir pekan dengan setiap subjek penelitian melakukan lemparan cakram sebanyak tiga kali dan lemparan terjauh dicatat untuk mengetahui perkembangan subjek setiap minggunya.
9. Setelah enam minggu pelatihan, subjek menjalani tes akhir (*post-test*) melempar cakram dimana hasil lemparannya diukur dengan meteran dan dicatat dalam satuan meter. Subjek selama tes akhir diberikan tiga kali melakukan lemparan dan lemparan terjauh yang dicatat dan dipergunakan untuk pengolahan data penelitian.

G. Pengolahan dan Analisis Data

Data yang diperoleh sebelum maupun setelah pelatihan dianalisis dengan menggunakan langkah-langkah sebagai berikut ⁷:

1. Statistik Deskriptif digunakan untuk mendeskripsikan umur, berat badan, tinggi badan, indeks massa tubuh, dan kebugaran fisik yang datanya diambil sebelum tes awal dimulai, dan untuk mendeskripsikan hasil lempar cakram baik sebelum atau setelah penelitian dilaksanakan.
2. Uji Normalitas data hasil lemparan dengan menggunakan *Saphiro Wilk Test* yang bertujuan untuk mengetahui distribusi data masing-masing kelompok perlakuan dari kedua kelompok pelatihan baik sebelum maupun sesudah pelatihan. Batas kemaknaan adalah 95% ($\alpha = 0,05$).
3. Uji homogenitas data dengan menggunakan *Levene Test*, bertujuan untuk mengetahui variasi data hasil lemparan pada kedua kelompok baik sebelum maupun sesudah pelatihan. Batas kemaknaan yang digunakan adalah $\alpha = 0,05$.
4. Uji komparasi *mean* data menggunakan *Paired-Samples T Test* (uji t berpasangan) dipakai untuk menganalisis perbedaan hasil lemparan antara sebelum dan sesudah pelatihan pada kedua kelompok perlakuan karena data berdistribusi normal. Batas kemaknaan yang digunakan adalah $\alpha = 0,05$. (Kelompok-1 dengan Kelompok-2).
5. Uji komparasi *mean* data menggunakan *Independent - Samples T Test* (Uji t tidak berpasangan) dipakai untuk menganalisis perbedaan hasil lemparan antar kelompok perlakuan, baik sebelum maupun sesudah perlakuan. Pemakaian uji ini karena data berdistribusi normal dan homogen. Batas kemaknaan yang digunakan adalah $\alpha = 0,05$. (kelompok 1 dengan kelompok 2)

HASIL PENELITIAN

1. Analisis Deskriptif Karakteristik Subjek Penelitian

Data karakteristik subjek penelitian yang dianalisis meliputi: umur, tinggi badan, berat badan, dan Indeks Massa Tubuh. Data disajikan dalam Tabel-1.

Tabel-1
Data Karakteristik Fisik Subjek Penelitian (n=18)

Variabel	Kelompok 1 (n = 18)		Kelompok 2 (n = 18)	
	Rerata	SB	Rerata	SB
Umur (thn)	15,44	0,783	15,50	0,857
Tinggi Badan (cm)	158	5,933	157	4,944
Berat Badan (kg)	50,67	5,718	51,28	6,181
IMT (kg/m ²)	20.18	2.24	20.75	2.55

2. Karakteristik Lingkungan Penelitian

Penelitian yang dilakukan di luar ruangan membuat pengaruh lingkungan penelitian tidak dapat diabaikan. Kondisi lingkungan yang diukur selama pelaksanaan penelitian adalah suhu, kelembaban relatif udara, serta arah dan kecepatan angin. Data disajikan dalam Tabel-2.

Tabel-2
Data Karakteristik Suhu dan Kelembaban Udara

Variabel	Rerata	SB	Maksimal	Minimal
Suhu (°C)	26,38	0,57	27	25
Kelembaban (%)	69,64	1,41	72	68
Kecepatan angin (km/jam)	6,28	0,57	7,50	5

Penelitian yang dilakukan di pagi hari dengan rentang suhu berkisar antara, 25⁰C sampai 27⁰C. Sedangkan rentang kelembaban relatif udara antara 68% sampai 72%. Dimana kondisi lingkungan tempat diselenggarakannya penelitian yang memiliki kisaran suhu dan kelembaban udara tersebut dapat diadaptasi dengan baik oleh semua sampel penelitian, karena semua sampel sudah terbiasa untuk beraktivitas karena bertempat tinggal di sekitar tempat penelitian.

3. Uji Normalitas dan Homogenitas Data

Untuk mengetahui distribusi sampel penelitian, dilakukan uji normalitas dengan menggunakan *Saphiro Wilk Test*. Uji dilakukan terhadap data yang diperoleh pada kedua kelompok baik sebelum maupun setelah pelatihan. Variabel yang diuji adalah hasil lemparan cakram sebelum dan setelah pelatihan pada masing-masing kelompok penelitian. Data disajikan dalam Tabel-3.

dan *sit up* dapat meningkatkan hasil lemparan cakram.

Tabel-3
Hasil Uji Normalitas dan Homogenitas Data
Sebelum dan Sesudah Pelatihan

Hasil Lemparan	(p) Uji Normalitas (<i>Shapiro Wilk Test</i>)		(p) Uji Homogenitas (<i>Levene Test</i>)
	Klp-1	Klp-2	
Sebelum Pelatihan	0,672	0,108	0,545
Sesudah Pelatihan	0,653	0,189	0,263

Berdasarkan analisis data dengan uji normalitas dan homogenitas data hasil lemparan cakram baik sebelum dan sesudah pelatihan, didapat kedua kelompok pelatihan memiliki nilai p lebih besar dari 0,05 ($p > 0,05$), yang berarti data hasil lemparan cakram sebelum dan sesudah pelatihan berdistribusi normal dan variannya homogen.

4. Uji t-paired (paired-t test)

Uji *t-paired test* (uji t berpasangan) digunakan untuk mengetahui perbedaan rerata hasil lemparan cakram antara sebelum dan sesudah pelatihan pada masing-masing kelompok yaitu antara sebelum dan sesudah pelatihan pada kelompok 1 dan antara sebelum dan sesudah pelatihan pada Kelompok-2, dimana $\alpha = 0,05$ (Tabel-4).

Tabel-4
Hasil Uji Beda Rerata Lemparan Cakram Sebelum dan Sesudah Pelatihan

Pelatihan	Rerata \pm SB		t	p
	Sebelum	Sesudah		
Klp-1	6,02 \pm 0,154	7,28 \pm 0,262	-25,75	0,00
Klp2	5,99 \pm 0,166	6,21 \pm 0,188	-9,331	0,00

Tabel 4 menunjukkan bahwa beda rerata hasil lemparan antara sebelum dan sesudah pelatihan pada kelompok 1 dan kelompok 2 memiliki nilai p lebih kecil dari 0,05 ($p < 0,05$). Hal ini berarti pada kelompok 1 dan kelompok 2 terdapat peningkatan hasil lemparan cakram antara sebelum dan sesudah pelatihan secara bermakna. Sehingga hipotesis 1 dan 2 terbukti, kombinasi pelatihan *cable machine woodchopper* dan *medicine ball full twist* dan kombinasi pelatihan *push up knee*

5. Uji t-independent

Analisis uji beda digunakan untuk membandingkan rerata hasil lemparan cakram sebelum dan sesudah pelatihan antara Kelompok-1 dengan Kelompok-2, yaitu antara Kelompok-1 dengan pelatihan kombinasi pelatihan *cable machine woodchopper* dan *medicine ball full twist* dengan Kelompok-2 dengan pelatihan kombinasi pelatihan *push up knee* dan *sit up*. Hasil analisis kemaknaan menggunakan uji *t-independent* (tidak berpasangan). Data disajikan dalam Tabel-5.

Tabel-5
Hasil Uji Beda Rerata Lemparan Cakram Sebelum dan Sesudah Pelatihan antar Kelompok

Pelatihan	Rerata \pm SB (m)	t	p
Klp-1 sebelum	6,02 \pm 0,154	0,416	0,680
Klp-2 sebelum	5,99 \pm 0,166		
Klp-1 sesudah	7,28 \pm 0,262	14,127	0,000
Klp-2 sesudah	6,21 \pm 0,188		

Tabel-5 menunjukkan bahwa rerata hasil lemparan sebelum pelatihan antara kedua kelompok memiliki nilai p lebih besar dari 0,05 ($p > 0,05$). Hal tersebut menunjukkan bahwa rerata hasil lemparan sebelum pelatihan antara kelompok tidak berbeda bermakna. Dengan demikian hasil lemparan sebelum pelatihan antara kelompok 1 dan kelompok 2 adalah sebanding. Sesudah melakukan pelatihan antara kelompok 1 dengan kelompok 2 memiliki nilai p lebih kecil dari 0,05 ($p < 0,05$), yang berarti bahwa hasil lemparan antara Kelompok 1 dan Kelompok-2 sesudah melakukan pelatihan berbeda bermakna. Sehingga hipotesis 3 terbukti dimana peningkatan yang terjadi di Kelompok-1 dengan kombinasi pelatihan *cable machine woodchopper* dan *medicine ball full twist* lebih baik dari pada Kelompok-2 yang melakukan kombinasi pelatihan *push up knee* dan *sit up* dalam meningkatkan hasil lemparan cakram.

PEMBAHASAN

1. Kombinasi pelatihan *cable machine woodchopper* dan *medicine ball full twist* dengan kombinasi pelatihan *push up knee* dan *sit up* terhadap hasil lemparan cakram.

Data rerata hasil lemparan cakram sebelum pelatihan pada kelompok 1 yaitu pada kelompok pelatihan *cable machine woodchopper* dan *medicine ball full twist* adalah $6,02 \pm 0,15$ meter dan sesudah penelitian $7,28 \pm 0,26$ meter sedangkan rerata hasil lemparan cakram sebelum pelatihan pada kelompok 2 yaitu pada kelompok pelatihan *push up knee* dan *sit up* adalah $5,99 \pm 0,17$ meter dan sesudah pelatihan $6,21 \pm 0,188$ meter. Peningkatan yang terjadi terhadap hasil lemparan cakram antara sebelum dan sesudah pelatihan pada Kelompok-1 adalah 1,27 meter dan pada kelompok 2 sebesar 0,22 meter.

Dari hasil analisis data hasil lemparan antara tes awal dan tes akhir pada masing-masing kelompok dengan menggunakan uji t berpasangan atau *t-paired test*, didapatkan bahwa rerata hasil lemparan sebelum dan sesudah pelatihan yang diperoleh pada Kelompok 1 dengan nilai $p = 0,000$, dan pada kelompok 2 dengan nilai $p = 0,000$. Dengan demikian maka rerata hasil lemparan cakram antara sebelum dan sesudah pelatihan pada kedua kelompok memiliki nilai p lebih kecil dari 0,05 ($p < 0,05$). Berarti rerata hasil lemparan antara sebelum dan sesudah pelatihan pada masing-masing kelompok terdapat perbedaan yang bermakna. Dapat dikatakan bahwa kedua tipe pelatihan yang diterapkan secara statistik berpengaruh terhadap peningkatan hasil lemparan cakram pada siswa SMK Bintang Persada Tabanan.

Peningkatan hasil lemparan terjadi pada kedua kelompok pelatihan diakibatkan karena pelatihan yang diberikan sebanyak tiga kali seminggu dan dilaksanakan selama enam minggu pelatihan. Sejalan dengan Nala, menyatakan bahwa pelatihan yang diberikan secara teratur selama 6-8 minggu akan mendapatkan hasil yang nyata karena tubuh sudah dapat beradaptasi dengan pelatihan yang diberikan. Selanjutnya Nala, menyatakan pelatihan yang diberikan secara sistematis, progresif dan berulang-ulang akan memperbaiki sistem organ tubuh sehingga

penampilan fisik akan optimal⁸. Pelatihan yang dilakukan dengan frekuensi tiga kali seminggu, baik untuk para pemula dan akan menghasilkan peningkatan yang berarti. Guyton menyatakan dampak yang terjadi akibat pelatihan tersebut adalah terjadi peningkatan persentase massa otot, sehingga mengalami hipertropi, bertambah sebanyak 30-60 persen⁹.

Pelatihan fisik yang dilakukan secara teratur akan menyebabkan hipertropi pada otot, hal tersebut terjadi karena beberapa hal di antaranya: jumlah myofibril, kepadatan pembuluh darah kapiler, peningkatan jumlah sel darah merah (eritrosit), saraf, tendon dan ligamen. Perubahan fisiologis dengan penambahan jumlah sarkomer dan serabut otot (filamen aktin dan miosin) dalam memproduksi energi yang lebih besar untuk bergerak, sehingga mengakibatkan peningkatan kecepatan pergerakan otot¹⁰. Dengan peningkatan kecepatan dan kekuatan sel otot akan menghasilkan daya ledak eksplosif lebih besar yang dibutuhkan dalam penelitian ini.

Gerakan yang dilakukan pada penelitian ini adalah gerakan yang lebih memfokuskan pada alat gerak tubuh bagian atas (tangan, lengan bawah, lengan atas, dan bahu) serta gerakan-gerakan pada bagian abdomen. Dalam pelatihan ini gerakan dilakukan secara berulang-ulang sehingga kekuatan, kecepatan dan daya ledak otot-otot yang dilatih secara fisiologis akan meningkat dari kondisi awal sebelum pelatihan. Peningkatan kekuatan, kecepatan, dan daya ledak pada otot-otot yang dilatih akan mempengaruhi hasil lemparan cakram sehingga hasil lemparan akan meningkat.

2. Kombinasi pelatihan *cable machine woodchopper* dan *medicine ball full twist* lebih baik dari kombinasi pelatihan *push up knee* dan *sit up* dalam meningkatkan hasil lemparan cakram.

Perbedaan efek pelatihan pada kedua kelompok yaitu pada kelompok 1 (kelompok kombinasi pelatihan *cable machine woodchopper* dan *medicine ball full twist*) dengan kelompok 2 (kelompok kombinasi pelatihan *push up knee* dan *sit up*) dilakukan

dengan uji t tidak berpasangan (*t-independent tes*). Hasil analisis menunjukkan bahwa terdapat perbedaan hasil lemparan sesudah pelatihan antara kelompok 1 dengan kelompok 2 dengan nilai p 0,000 dimana lebih kecil dari 0,05 ($p < 0,05$). Untuk peningkatan hasil lemparan pada kelompok 1 lebih besar jika dibandingkan dengan kelompok 2 dapat dilihat dari nilai rerata hasil lemparan cakram. Nilai ini menunjukkan terdapat perbedaan yang bermakna dari hasil lemparan akibat dari pelatihan-pelatihan yang diberikan pada Kelompok-1 lebih efektif dibandingkan dengan pelatihan-pelatihan yang diberikan pada Kelompok-2. Ditinjau dari persentase peningkatan hasil lemparan antara sebelum dan sesudah pelatihan pada Kelompok-1 dan Kelompok-2, menunjukkan persentase peningkatan hasil lemparan sesudah pelatihan pada Kelompok-1 lebih besar daripada persentase peningkatan hasil lemparan sesudah pelatihan pada Kelompok-2. Pada Kelompok-1 terjadi peningkatan sebesar 21% sedangkan pada Kelompok-2 terjadi peningkatan sebesar 4%. Dengan demikian kombinasi pelatihan *cable machine woodchopper* dan *medicine ball full twist* menghasilkan lemparan yang lebih jauh jika dibandingkan dengan pelatihan *push up knee* dan *sit up*. Sesuai dengan penelitian Lenati, menyatakan bahwa pelatihan yang dilakukan dalam jangka waktu 6-8 minggu akan memperoleh hasil pelatihan yang konstan, dimana tubuh sudah beradaptasi dengan latihan yang diberikan¹¹. Tepatnya jenis pelatihan fisik yang diberikan secara cepat dan kuat, akan memberikan perubahan pada peningkatan unsur-unsur seperti, (glikogen, trigliserid, ATP, dan kreatin), serta peningkatan jumlah dan aktivitas enzim membuat hipertropi fisiologis sel otot khususnya pada serabut otot putih (*fast phasic glycolytic*) untuk memperoleh tenaga yang dapat digunakan untuk beraktivitas dengan cepat dalam waktu yang singkat sehingga berimbas pada peningkatan kemampuan daya ledak otot yang menjadi faktor penting dalam peningkatan hasil lemparan cakram dalam penelitian yang dilakukan¹¹.

Teori *progressive overload* adalah teori pelatihan dengan memberikan beban

kerja di atas beban kerja yang biasa dilakukan otot sehingga kekuatan otot dapat meningkat. Teori *progressive overload* akan membantu peningkatan produksi enzim oleh mitokondria di dalam sel otot, sehingga dengan peningkatan pembentukan enzim dalam mitokondria akan membantu kelancaran pembentukan energi, yang membuat otot lebih mudah untuk bergerak⁴. Pelatihan beban yang dilakukan dengan fokus kepada pelatihan kekuatan dan pelatihan kecepatan akan dapat meningkatkan kemampuan pergerakan otot sehingga meningkatkan komponen daya ledak eksplosif yang dibutuhkan untuk melakukan aktivitas yang berat dengan kecepatan maksimal, seperti melompat dan melempar¹³.

Perbedaan peningkatan hasil lemparan cakram di atas disebabkan karena perbedaan jenis-jenis pelatihan yang dilakukan pada masing-masing kelompok. Kelompok-1 melakukan kombinasi pelatihan *cable machine woodchopper* dan *medicine ball full twist*. Pelatihan *cable machine woodchopper* dan *medicine ball full twist* merupakan pelatihan yang sangat baik untuk meningkatkan daya ledak otot lengan. Karena pelatihan *cable machine woodchopper* dan *medicine ball full twist* adalah jenis pelatihan yang memenuhi prinsip dasar pelatihan spesialisasi pelatihan, dimana gerakan jenis pelatihan sama dengan gerakan olahraga yang dilatih. Selain itu rangkaian gerak pelatihan ini membuat otot-otot (otot bisep, otot trisep, otot deltoid, otot serratus anterior, otot pektoralis mayor minor, dan otot trapezius) berkontraksi dengan sangat kuat yang mengakibatkan terjadinya peningkatan ukuran otot (hipertropi otot). Efek dari hipertropi otot tersebut adalah kekuatan otot lengan akan meningkat. Hipertropi otot diakibatkan dari penambahan massa otot, peningkatan filamen aktin dan miosin, dan peningkatan jumlah dan ukuran mitokondria pada sel-sel otot⁴.

Berdasarkan pelatihan yang telah dilakukan merangsang otot untuk tumbuh dan berkembang menjadi lebih besar. Pembesaran sel otot tersebut diakibatkan dari proses pembelahan sel otot menjadi dua sel muda dan berkembang menjadi sel otot dewasa. Bila sel dirangsang baik secara kimia, fisik, dan mekanik¹⁴. Pembelahan sel otot bisa secara

mitosis, yaitu pembelahan sel otot menjadi dua dengan jumlah kromosom sel-sel turunannya akan sama dengan jumlah kromosom sel induk yang disebut *autocatalytic*¹⁴. Sedangkan, pembelahan secara meiosis dimana jumlah kromosom sel keturunannya hanya separuh dari jumlah kromosom sel indukannya. Pembelahan sel otot dilakukan untuk memperbanyak sel yang ada di dalam tubuh manusia sehingga manusia dapat tumbuh lebih besar. Pembelahan sel yang baik adalah pembelahan sel yang terjadi secara mitosis dimana sel otot turunannya memiliki jumlah kromosom yang sama sehingga sel otot turunannya memiliki kemampuan baik kekuatan, kecepatan, dan daya ledak yang sama persis dengan sel otot indukannya¹⁵. Sehingga pada akhirnya dengan terjadinya pembelahan sel secara mitosis dalam sel otot membuat ukuran otot menjadi lebih besar (hipertropi) sehingga dapat berfungsi lebih baik dari yang sebelumnya, yang membuat terjadi peningkatan hasil lemparan cakram setelah melakukan pelatihan. Melalui peningkatan jumlah dan sel-sel serabut otot lengan ini, akan dapat meningkatkan kekuatan otot lengan. Kecepatan otot lengan juga akan meningkat dengan adanya gerakan menarik beban yang dilakukan secara cepat dan berulang-ulang. Peningkatan kekuatan dan kecepatan akan berpengaruh terhadap peningkatan daya ledak otot lengan. Hal ini didasarkan atas dua unsur penting yang ada di dalam daya ledak, yaitu kekuatan otot dan kecepatan otot⁵. Sehingga pelatihan *cable machine woodchopper* dan *medicine ball full twist* berpengaruh terhadap daya ledak otot lengan. Keunggulan pelatihan *cable machine woodchopper* dan *medicine ball full twist* dari pelatihan *push up knee* dan *sit up* dikarenakan mekanisme gerakan dalam kombinasi pelatihan *cable machine woodchopper* dan *medicine ball full twist* ini, memiliki keefektifan di dalam pelaksanaan gerakannya. Kontraksi otot yang terjadi pada bagian otot bahu, lengan, dan dada secara menyeluruh meningkatkan kemampuan kontraksi dari otot lengan tersebut sehingga mampu berfungsi lebih maksimal dibandingkan dengan pelatihan *push up knee* dan *sit up* yang hanya melibatkan sedikit kontraksi otot.

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan dan hasil analisis data serta pembahasan hasil penelitian maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Kombinasi pelatihan *cable machine woodchopper* dan *medicine ball full twist* dapat meningkatkan hasil lemparan cakram siswa SMK Bintang Persada.
2. Kombinasi pelatihan *push up knee* dan *sit up* dapat meningkatkan hasil lemparan cakram siswa SMK Bintang Persada.
3. Kombinasi pelatihan *cable machine woodchopper* dan *medicine ball full twist* lebih baik dari kombinasi pelatihan *push up knee* dan *sit up* dalam meningkatkan hasil lemparan cakram siswa SMK Bintang Persada.

B. Saran

1. Supaya dilakukan kombinasi pelatihan *cable machine woodchopper* dan *medicine ball full twist* dengan beban submaksimal untuk mengetahui peningkatan maksimal hasil lempar cakram.
2. Menerapkan kombinasi pelatihan yang sejenis guna pembandingan kombinasi pelatihan *cable machine woodchopper* dan *medicine ball full twist* yang sudah dilakukan.
3. Melakukan penelitian dengan jangka waktu yang lebih lama untuk mengetahui batas kesetabilan dari efek kombinasi pelatihan *cable machine woodchopper* dan *medicine ball full twist*.

DAFTAR PUSTAKA

1. Dixon, EMTB. 2014. Pelatihan Lari Aerobik 400 meter Tiga Repetisi Dua Set dan Dua Repetisi Tiga Set Selama Enam Minggu Sama-Sama Meningkatkan Kecepatan Jalan Cepat 3000 meter Siswa Kelas VII SMPN 11 Denpasar [cited, 2015 October 29]. Available at:<http://ojs.unud.ac.id/index.php/index/search/results>.
2. KONI. 2015. Data Pekan Olahraga Provinsi Bali (PORPROV) pada olahraga atletik diselenggarakan di Kabupaten

- Buleleng Kota Singaraja. Kabupaten Tabanan Bali
3. Bompa, T. 2001. *Terjemahan Buku Theory and Methodology of Training*. FIK-UNJ.
 4. Nala, N. 1994. *Peranan Fisiologi Olahraga dalam Meningkatkan Kualitas Sumber Daya Manusia*. Denpasar: Universitas Udayana.
 5. Adiatmika, IPG. 2002. *Pengukuran Kesegaran Jasmani*. Denpasar: Udayana University Press.
 6. Sugiyono. 2014. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R & D*. Bandung: Alfabeta.
 7. Najmah. 2011. *Managemen dan Analisis Data Kesehatan*. Edisi Pertama. Yogyakarta: Nuba Medika.
 8. Nala, N. 2011. *Prinsip Pelatihan Fisik Olahraga*. Denpasar: Komite Olahraga Udayana University Press.
 9. Umasugi, T. 2012. Pengaruh latihan periode persiapan umum terhadap daya ledak otot tungkai atlet kontingen bayangan PON XVIII KONI Sulawesi Selatan. [cited 2015 October 29]. Available at: <http://pasca.unhas.ac.id/jurnal/files/f813e26ef69ffee48fe951d0fd0c10bb.pdf>.
 10. Lesmana, I. 2016. Perbedaan Pengaruh Metode Latihan Beban Terhadap Kekuatan Dan Daya Tahan Otot Biceps Brachialis Ditinjau Dari Perbedaan Gender (Studi Komparasi) Pemberian Latihan Beban Metode Delorme dan Metode Oxford Pada Mahasiswa Fakultas Ilmu Kesehatan dan Fisioterapi. Jakarta: Universitas Esa Unggul. .
 11. Lenati, 2014. Pelatihan interval model lari gawang 45 cm lebih meningkatkan lompatan lompat jauh gaya jongkok daripada pelatihan interval model lari gawang 30 cm pada siswa smp negeri 5 kupang timur satap kabupaten kupang. *Tesis*. Program pascasarjana. Denpasar: Universitas udayana.
 12. Setiadji, S. 2013. *Fungsi Motorik Sistem Saraf*. Jakarta: Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia.
 13. Sugianta, 2014. Pelatihan Lari-Lompat di Pasir Lima Repetisi Empat Set Meningkatkan Jarak Capaian Lompat Jauh Lebih Panjang Daripada Lari Rintangan Lima Repetisi Empat Set pada Siswa SMPN-11 Denpasar. *Tesis*. Program Pascasarjana. Universitas udayana.
 14. Wirasmita, R. 2013. *Ilmu Urai Olahraga Analisis Kinetik Pada Olahraga*. Bandung: Penerbit Alfabeta.
 15. Juwono, 2012. *Biologi Sel*. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.