

PENGARUH PENERAPAN *CARBOHYDRATE LOADING*  
MODIFIKASI TERHADAP KESEGERAN JASMANI  
ATLET SEPAK BOLA

Artikel Penelitian

disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan  
studi pada Program Studi Ilmu Gizi, Fakultas Kedokteran  
Universitas Diponegoro



disusun oleh

BAYU FEBRI UTORO

G2C007015

PROGRAM STUDI ILMU GIZI FAKULTAS KEDOKTERAN

UNIVERSITAS DIPONEGORO

SEMARANG

2011

## HALAMAN PENGESAHAN

Hasil penelitian dengan judul “Pengaruh Penerapan *Carbohydrate Loading* Modifikasi Terhadap Kesegaran Jasmani Atlet Sepak Bola” telah mendapat persetujuan dari pembimbing.

Mahasiswa yang mengajukan

Nama : Bayu Febri Utoro

NIM : G2C007015

Fakultas : Kedokteran

Program Studi : Ilmu Gizi

Universitas : Diponegoro Semarang

Judul Proposal : Pengaruh Penerapan *Carbohydrate Loading* Modifikasi Terhadap Kesegaran Jasmani Atlet Sepak Bola

Semarang, 19 September 2011

Pembimbing,

Fillah Fithra Dieny, S.Gz M.Si.

NIP. 198507272010122005

## **PENGARUH PENERAPAN *CARBOHYDRATE LOADING* MODIFIKASI TERHADAP KESEGRAN JASMANI ATLET SEPAK BOLA**

Bayu Febri Utoro\*, Fillah Fithra Dieny\*\*

### **ABSTRAK**

**Latar Belakang:** Penurunan simpanan glikogen secara bertahap selama melakukan aktivitas olahraga berpengaruh terhadap performa atlet. *Carbohydrate loading* merupakan suatu metode yang bertujuan untuk meningkatkan simpanan glikogen yang diharapkan dapat menunda kelelahan serta mencegah hipoglikemia pada saat dilakukannya pertandingan

**Tujuan:** Menganalisa pengaruh penerapan *carbohydrate loading* modifikasi terhadap kesegaran jasmani atlet sepak bola dan beberapa indikator status gizi

**Metode:** Studi eksperimental dengan pendekatan *one group pre and post test design* pada 23 atlet usia 14-20 tahun di Diklat Sepak Bola Bintang Pelajar Kabupaten Semarang bulan Juli 2011. Selama satu minggu subjek diberikan asupan tinggi karbohidrat kurang lebih 70% dari total kebutuhan energi (kebutuhan protein dan lemak diberikan normal) dan latihan sepak bola terprogram dengan intensitas sedang pada tiga hari pertama dan dilanjutkan intensitas ringan pada tiga hari kedua. Pengukuran yang dilakukan meliputi berat badan, tinggi badan, persen lemak tubuh, massa tubuh tanpa lemak, kadar glukosa darah dan kesegaran jasmani dengan metode *Asian Committee on the Standarization of Physical Fitness Test (ACSPFT)*

**Hasil:** Terdapat perbedaan bermakna pada kesegaran jasmani, komponen kesegaran jasmani (kecepatan dan daya tahan kardiorespirasi), indeks massa tubuh, persen lemak, massa tubuh tanpa lemak dan kadar glukosa darah sebelum dan setelah perlakuan dengan  $p < 0,05$

**Kesimpulan:** Penerapan *carbohydrate loading* modifikasi berpengaruh terhadap kesegaran jasmani atlet sepak bola. Persen lemak dan massa tubuh tanpa lemak menjadi faktor yang paling berpengaruh terhadap kesegaran jasmani dengan  $p < 0,05$

**Kata Kunci:** *carbohydrate loading* modifikasi, kesegaran jasmani, atlet sepak bola

---

\* Mahasiswa Program Studi Ilmu Gizi, Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro

\*\* Dosen Program Studi Ilmu Gizi, Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro

## **EFFECT OF APPLICATION MODIFICATION CARBOHYDRATE LOADING ON PHYSICAL FITNESS OF SOCCER ATHLETE'S**

Bayu Febri Utoro \*, Fillah Fithra Dieny \*\*

### **ABSTRACT**

**Background:** The reduction of glycogen stores gradually during sports activities affect the performance of athletes. Carbohydrate loading is a method that aims to increase the glycogen stores are expected to delay fatigue and prevent hypoglycemia at the time of the match

**Purpose:** The purpose of this study was to verify the effect of modification carbohydrate loading to the physical fitness and some indicators of nutritional status soccer athletes

**Methods:** Experimental studies with approaches one group pre and post test design on 23 athletes aged 14-20 years in Diklat Sepak Bola Bintang Pelajar Semarang Regency in July 2011. During one week the subjects were given a high carbohydrate intake approximately 70% of the total energy requirement (protein and fat are given to normal) and soccer practice programmed with moderate intensity in the first three days and continued the intensity of light at the second of three days. Measurements included weight, height, percent body fat, lean body mass, blood glucose levels and physical fitness with Asian Committee on the Standarization of Physical Fitness Test (ACSPFT) method

**Results:** There were significant differences of physical fitness, physical fitness components (speed and cardiorespiratory endurance), body mass index, percent fat, lean body mass and blood glucose levels before and after treatment with  $p < 0.05$

**Conclusion:** Modified carbohydrate loading effected on physical fitness of soccer athletes. Fat mass and lean body mass to be the most influence factors on physical fitness with  $p < 0,05$

**Keywords:** carbohydrate loading modification, physical fitness, soccer athletes

---

\* Student of Nutrition Science Study Program, Medical Faculty of Diponegoro University

\*\* Lecturer of Nutrition Science Study Program, Medical Faculty of Diponegoro University

## PENDAHULUAN

Peningkatan derajat kesehatan serta pemenuhan kebutuhan gizi sangat penting dalam rangka meningkatkan kualitas sumber daya manusia. Olahraga merupakan salah satu cara untuk meningkatkan ketahanan fisik sekaligus sebagai upaya memelihara kesehatan dan kebugaran, selain itu olahraga juga dapat ditujukan sebagai sarana pendidikan dan rekreasi hingga pada pencapaian prestasi.<sup>1,2</sup>

Sepak bola merupakan olahraga beregu atau tim yang membutuhkan ketrampilan yang berhubungan dengan kesegaran jasmani yaitu kekuatan otot, kecepatan, kelincahan dan membutuhkan energi tinggi dalam pelaksanaannya. Atlet sepak bola membutuhkan pemenuhan energi yaitu sebesar 3800-3900 kalori tiap hari.<sup>3</sup> Perbandingan pemakaian energi anaerobik dan aerobik pada sepak bola yaitu sebesar 70:30. Energi anaerobik digunakan untuk menunjang aktivitas dengan durasi pendek namun dengan intensitas kuat seperti lari cepat, melompat, melempar bola.<sup>2</sup> Energi aerobik ditujukan untuk aktivitas dengan durasi panjang namun mempunyai intensitas rendah seperti *jogging* dan terutama ditujukan untuk pemulihan tenaga diantara aktivitas anerobik.<sup>2,3</sup> Seringkali dijumpai pemenuhan kebutuhan gizi pada atlet sepak bola kurang, seperti yang tergambarkan pada penelitian atlet sepak bola di Kota Pasuruan, Bantul dan Yogyakarta, disimpulkan bahwa rata-rata pemenuhan kebutuhan gizi pemain sepak bola di tiga klub tersebut masih kurang. Pemenuhan kebutuhan gizi atlet sepak bola harus memperhatikan posisi pemain. Seorang pemain gelandang (tengah) dan belakang tengah mempunyai jarak tempuh yang lebih tinggi dari pada pemain lainnya saat bertanding.<sup>3</sup> Penelitian yang lain menunjukkan bahwa siswa Sekolah Sepak Bola (SSB) di Malang memiliki kesegaran jasmani dengan kategori rendah dan sangat rendah sebanyak 79,6%.<sup>4</sup> Penelitian pada atlet sepak bola profesional PSIS Semarang kesegaran jasmani dengan kategori sedang, kurang dan kurang sekali masih ditemukan sebanyak 42,2%.<sup>5</sup>

Rata-rata atlet sepak bola yang diasrama mempunyai kesegaran jasmani lebih baik dari pada atlet yang tidak diasrama. Diharapkan pembinaan sepak bola dengan

sistem asrama dapat memberikan asupan gizi yang terpantau dan program pembinaan serta latihan fisik yang tersusun dengan baik.<sup>15</sup> Salah satu penyelenggara diklat sepak bola di kota Salatiga yaitu Diklat Sepak Bola Bintang Pelajar Kabupaten Semarang, telah memiliki program pembinaan yang baik. Hal tersebut tercermin dari prestasi yang didapatkan oleh Diklat Bintang Pelajar dalam kurun waktu lima tahun terakhir yaitu Juara I Pekan Olahraga Pelajar Daerah Jawa Tengah tahun 2007, Juara I nasional Pospenas tahun 2009, di tahun yang sama Diklat Bintang Pelajar juga menjadi juara I Liga Remaja U-15 Jawa Tengah. Pada tahun 2010 berhasil didapatkan dua prestasi yaitu Juara III Pekan Olahraga Nasional di Yogyakarta dan Juara II Pospenas di Surabaya. Kesegaran jasmani pemain sepak bola Diklat Bintang Pelajar memiliki kategori baik namun di lain sisi belum menerapkan manajemen penyelenggaraan makanan untuk atlet dengan optimal.<sup>15</sup>

Kesegaran jasmani merupakan kemampuan untuk melakukan kegiatan atau pekerjaan sehari-hari dan adaptasi terhadap perubahan fisik tanpa menimbulkan kelelahan berlebih.<sup>6</sup> Kesegaran jasmani dipengaruhi oleh dua faktor utama yaitu faktor internal dan eksternal. Faktor internal meliputi genetik, umur dan jenis kelamin sementara faktor eksternal meliputi aktivitas fisik, kelelahan, lingkungan dan kebiasaan merokok serta faktor lain seperti status kesehatan, komposisi tubuh dan status gizi.<sup>7</sup> Kesegaran Jasmani atlet sepak bola sangat dibutuhkan karena atlet sepak bola harus bermain 2 x 45 menit. Terdapat keterkaitan antara kesegaran jasmani dengan status gizi dan aktifitas fisik. Penelitian pada pemain sepak bola di Malang menunjukkan adanya hubungan status gizi dengan kesegaran jasmani.<sup>9</sup>

Pengosongan simpanan glikogen secara bertahap dapat menurunkan daya tahan serta penampilan atlet.<sup>3</sup> *Carbohydrate loading* merupakan suatu metode yang bertujuan untuk meningkatkan simpanan glikogen yang diharapkan dapat menunda kelelahan serta mencegah hipoglikemia pada saat dilakukannya pertandingan.<sup>10</sup> Pada *Carbohydrate loading* asli terdapat fase diet rendah karbohidrat di awal program yang dapat memberi efek samping seperti kelelahan, mual, ketosis, berat badan menurun, pengeluaran sodium dan air meningkat. Untuk mengurangi efek samping ini maka

dilakukan modifikasi *carbohydrate loading* yang asli dengan menghilangkan fase diet rendah karbohidrat. Modifikasi *carbohydrate loading* dilakukan dengan menghilangkan fase latihan yang berat serta pembatasan karbohidrat. Enam hari sebelum pertandingan diberikan makanan dengan tinggi karbohidrat (70% dari total energi) diikuti dengan jadwal latihan yang sedang selama tiga hari, dilanjutkan tiga hari terakhir dengan latihan ringan. Program Kenaikan konsentrasi glikogen otot diperoleh sebesar 130-205 mmol/kg berat badan dibandingkan dengan 80-212 mmol/kg berat badan dengan cara asli. Selain itu penghilangan latihan yang keras dan pembatasan karbohidrat akan menurunkan risiko luka dan efek samping.<sup>3,10</sup>

Penerapan *carbohydrate loading* modifikasi diharapkan dapat meningkatkan sintesis glikogen secara cepat dengan titik percabangan lebih sedikit dari pada keadaan normal sehingga dapat menunda kelelahan dan meningkatkan performa.<sup>35</sup> Penelitian yang dilakukan pada atlet sepakbola PSS Yogyakarta menunjukkan adanya pengaruh asupan karbohidrat terhadap kebugaran atlet, rata-rata jarak tempuh meningkat setelah ditingkatkan asupan karbohidratnya pada periode latihan.<sup>11</sup> Pemberian asupan tinggi karbohidrat pada pelari terbukti dapat meningkatkan waktu tempuh sebesar 26%.<sup>45</sup> Pemberian karbohidrat kompleks terbukti dapat meningkatkan simpanan glikogen otot setelah 48 jam berlatih.<sup>8</sup>

Tujuan penelitian ini secara umum adalah membuktikan dan menganalisis pengaruh penerapan *carbohydrate loading* terhadap kesegaran jasmani atlet sepak bola serta beberapa indikator status gizi seperti indeks massa tubuh, lemak tubuh, massa tubuh tanpa lemak, dan kadar glukosa darah. Penelitian ini diharapkan dapat melengkapi penelitian terdahulu tentang pengaruh penerapan *carbohydrate loading* terhadap kesegaran jasmani atlet sepak bola serta dapat menjadi tambahan informasi bagi masyarakat, khususnya dalam bidang gizi dan olahraga.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian dilakukan di Diklat Sepak Bola Bintang Pelajar Kabupaten Semarang pada bulan Juli 2011. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan pendekatan *one group pre and post test design* dan termasuk dalam ruang lingkup gizi masyarakat. Subyek penelitian adalah 23 atlet sepak bola yang diambil dengan cara *consecutive sampling*, yaitu subyek penelitian yang memenuhi kriteria dimasukkan dalam penelitian hingga jumlah subyek yang diperlukan terpenuhi. Kriteria inklusi dalam penelitian ini yaitu subyek berusia 14-20 tahun yang berada di Diklat Sepak Bola Bintang Pelajar Kabupaten Semarang, mempunyai kadar glukosa darah sewaktu normal yaitu 80-120 mg/dl, tidak mengalami anemia yang ditandai dengan hasil pengukuran kadar hemoglobin  $\geq 13-16$  g/dl, tidak mengkonsumsi alkohol serta bersedia mengikuti keseluruhan rangkaian penelitian melalui persetujuan *informed consent*.

Variabel bebas pada penelitian ini adalah penerapan metode *carbohydrate loading* modifikasi yang merupakan suatu cara pengelolaan asupan dan latihan atlet dengan lama penerapan selama tujuh hari. *Carbohydrate loading* yang dimodifikasi terdiri dari pemberian asupan makanan dengan syarat tinggi karbohidrat yaitu 70-80% dari total kebutuhan energi (protein dan lemak diberikan dengan persentase normal yaitu 5-15% untuk protein dan 10-20 % lemak) diikuti latihan dengan intensitas sedang hingga berat pada tiga hari pertama dilanjutkan latihan dengan intensitas ringan hingga sedang pada tiga hari yang kedua, hari terakhir ditujukan untuk istirahat atau diberikan latihan dengan intensitas ringan.

Variabel terikat pada penelitian ini adalah tingkat kebugaran jasmani atlet sepak bola yang dinilai menggunakan tes *Asian Committee on the Standardization of Physical Fitness Test (ACSPFT)*. Tes ini merupakan satu rangkaian tes yang terdiri dari 7 jenis indikator yang menilai daya tahan kardiorespirasi, kecepatan, daya ledak otot, kekuatan statis dan daya tahan otot lengan/bahu, ketangkasan, daya tahan otot perut dan kelenturan. Hasil tes ini merupakan nilai kasar. Hasil kasar dari tiap-tiap



jenis tes diubah menjadi nilai t dengan mempergunakan tabel-T kemudian hasil yang ada dijumlahkan. Selanjutnya juga dilakukan analisis penerapan variabel bebas terhadap tiga indikator pada tes kesegaran jasmani yaitu : kecepatan, daya ledak otot, dan daya tahan kardiorespirasi. Kecepatan merupakan kemampuan tubuh untuk melakukan gerakan dengan menggunakan tenaga penuh dalam waktu sesingkat mungkin. Penilaian kecepatan dilakukan dengan lari 50 meter. Tujuan penilaian untuk mengukur kecepatan lari seseorang. Prinsip penilaian start dilakukan dengan berdiri kedua ujung kaki tepat pada garis start dan tidak boleh melebihi garis start setelah aba-aba kemudian lari secepat mungkin. Hasil yang dicatat adalah waktu yang dicapai untuk menempuh jarak sampai melewati garis *finish*. Waktu yang dicapai dihitung dengan tingkatan ketelitian 0,1 detik. Daya ledak otot dinilai dengan tes lompat jauh tanpa awalan dan hasil yang diperoleh adalah lompatan terjauh yang diukur dari garis batas permulaan lompatan ke titik terdekat sentuhan tumit pada tanah yang diukur pada saat pengumpulan data dan dinyatakan dalam sentimeter dengan kepekaan 0,1 cm. Penilaian daya tahan kardiorespirasi merupakan kemampuan jantung dan paru-paru untuk menunjang sistem tenaga kerja otot. Penilaian daya tahan kardiorespirasi dilakukan dengan lari 1000 meter. Tujuan penilaian untuk mengukur daya tahan jantung dan paru-paru. Prinsip penilaian start dilakukan dengan berdiri dan ujung kaki sedekat mungkin dengan garis start dan tidak boleh melebihi garis start dan berlari dengan kecepatan penuh. Hasil yang dicatat adalah waktu yang dicapai untuk menempuh jarak tersebut samapai garis finish. Waktu yang dicapai dihitung dengan tingkat ketelitian 0,1 detik.

Terdapat dua perlakuan yang diberikan terhadap subyek dalam penelitian ini yang diterapkan selama tujuh hari yaitu pemberian asupan makanan dengan tinggi karbohidrat (70-80% dari total kebutuhan energi) dan latihan terprogram.

Tabel 1. Perencanaan Menu Tinggi Karbohidrat

Hari	Energi	Karbohidrat (g)	Karbohidrat (%)
I	4050,2	703	69,42
II	4021,7	707	70,31
III	4032	702	69,63
IV	4206,7	742	70,55
V	4024,9	698	69,36
VI	3911,2	692	70,77
VII	4402	763	70,04

Asupan makanan tinggi karbohidrat diberikan dengan tiga kali pemberian makanan besar dan tiga kali *snack*. Waktu pemberian makanan menyesuaikan dengan jadwal yang dimiliki oleh pengelola asrama. Latihan yang diberikan mengikuti program yang dijalankan oleh Diklat Bintang Pelajar. Setiap hari dilakukan dua kali latihan yaitu pada pagi hari pukul 05.00-06.00 WIB dan latihan sore dilakukan pukul 15.30-17.00 WIB. Program latihan yang diberikan berada pada tahap persiapan umum yang ditujukan untuk perbaikan performa fisik dan ketrampilan teknik atlet.

Penelitian dilakukan selama sembilan hari. Hari pertama dan kedua ditujukan untuk pengambilan data awal yaitu berupa survei asupan makanan, pengukuran antropometri (berat badan, tinggi badan, persentase lemak tubuh), data laboratorium (kadar glukosa darah dan kadar hemoglobin) serta pengukuran kesegaran jasmani atlet. Hari ketiga hingga kedelapan dilakaukan penerapan *carbohydrate loading* modifikasi. Sementara pada hari kesembilan merupakan hari terakhir penerapan perlakuan dan dilakukan pengambilan data akhir berupa pengukuran antropometri, kadar glukosa darah dan tes kesegaran jasmani.

Data yang dikumpulkan meliputi data identitas subjek penelitian, gambaran asupan, hasil pengukuran antropometri (berat badan, tinggi badan, persen lemak tubuh), kadar glukosa darah dan hemoglobin serta kesegaran jasmani menggunakan metode ACSPPFT baik sebelum dan sesudah penerapan *carbohydrate loading* modifikasi. Pengukuran berat badan diperoleh dengan penimbangan menggunakan timbangan injak digital dengan ketelitian 0,1 kg. Pengukuran tinggi badan didapat dengan menggunakan *microtoise* dengan ketelitian 0,1 cm dan panjang 2 m.

Gambaran asupan makan baik sebelum maupun selama perlakuan didapat dengan menggunakan formulir *recall 24 jam* dan pencatatan *commstock*. Persentase lemak tubuh diukur menggunakan *Body Fat Analyzer* Model HBF-356. Pengukuran kadar glukosa darah dan hemoglobin dilakukan oleh laboran dari Rumah Sakit Umum Ananda Kota Salatiga. Waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan tes kebugaran jasmani yang telah ditentukan diukur menggunakan *stopwatch* dengan ketelitian 0,01 detik.

Analisis data dilakukan menggunakan program *SPSS 16,0 for windows*. Analisis *univariate* dilakukan untuk mendeskripsikan karakteristik subjek penelitian, yaitu umur, tinggi badan, berat badan, indeks massa tubuh (IMT) dan asupan energi dan tingkat kebugaran jasmani sebelum perlakuan. Analisis *bivariate* menggunakan uji beda untuk mengukur perubahan nilai baik indikator antropometri, kadar glukosa darah maupun kebugaran jasmani sebelum dan sesudah perlakuan. Analisis *bivariate* diawali dengan uji normalitas data Lilliefors (*Kolmogorov-Smirnov*) kemudian dilanjutkan dengan uji beda menggunakan *paired t-test*. Analisis multivariat untuk mengetahui faktor-faktor yang paling berpengaruh terhadap kebugaran jasmani atlet menggunakan uji analisis *ancova* yang digunakan untuk mengetahui hubungan antara satu atau lebih variabel bebas dengan satu variabel terikat. Kadar hemoglobin, nilai indeks massa tubuh, massa lemak tubuh dan massa tubuh tanpa lemak menjadi variabel bebas sementara hasil post test kebugaran jasmani menjadi variabel terikat. Data asupan energi diperoleh dari hasil *food recall* dan *commstock* selanjutnya data yang terkumpul dianalisis dengan bantuan program *food processor III*.

## HASIL PENELITIAN

Penelitian dilakukan di Diklat Sepak Bola Bintang Pelajar Kabupaten Semarang pada bulan Juli 2011. Subjek penelitian merupakan atlet sepak bola berusia 14-20 tahun yang berada di Diklat Bintang Pelajar. Sebanyak 31 orang bersedia menjadi subjek penelitian. Dari jumlah tersebut hanya 25 orang yang memiliki kriteria inklusi menjadi subjek penelitian. Selama penelitian, dua orang *drop out* karena tidak dapat mengikuti seluruh rangkaian penelitian.

### Karakteristik Subjek Penelitian

Tabel 2. Karakteristik Subjek Penelitian Sebelum Intervensi

Karakteristik Subjek	Minimal	Maksimal	Rerata±SD
Usia (tahun)	14,60	18,50	16,24 ± 1,03
Tinggi badan (m)	1,57	1,74	1,66 ± 0,05
Berat badan (kg)	43,30	69,90	57,20 ± 7,38
Kadar hemoglobin (g/dl)	13,3	16,0	14,49 ± 0,61
Indeks massa tubuh (IMT) (kg/m <sup>2</sup> )	16,89	23,09	20,57 ± 1,77
Massa lemak (%)	6,10	17,70	11,64 ± 2,71
Massa tubuh tanpa lemak (%)	39,19	60,53	50,41 ± 5,71
Asupan energi (kkal)	2275	3235	2798 ± 254
Asupan karbohidrat (gram)	356	578	471,35 ± 59,28
Kesegaran Jasmani (Skor)	400	492	449,57 ± 25,58

Tabel. 1 menunjukkan rerata umur, kadar hemoglobin, tinggi badan, berat badan, indeks massa tubuh, massa lemak, massa tubuh tanpa lemak, asupan energi, asupan karbohidrat, dan tingkat kesegaran jasmani subjek. Rerata usia subjek yaitu 16,24 ± 1,03 tahun dengan subjek termuda berusia 14,6 tahun dan tertua berusia 18,5 tahun. Keseluruhan subjek mempunyai kadar hemoglobin normal yaitu berada di atas 13 g/dl dengan rerata 14,49 ± 0,61 g/dl.

Rerata indeks massa tubuh (IMT) subjek adalah  $20,57 \pm 1,77 \text{ kg/m}^2$ . IMT maksimum yang didapatkan yakni  $23,09 \text{ kg/m}^2$ . Setelah disesuaikan kurva IMT sesuai umur (2-20 tahun) dan jenis kelamin didapatkan bahwa semua subjek berstatus gizi normal. Terdapat satu orang subjek dengan IMT  $17,45 \text{ kg/m}^2$  dan usia 16,3 tahun mempunyai hasil ukur berada sedikit di atas persentil 5, sebagai batas bawah kategori status gizi normal. Pengukuran komposisi tubuh subjek yaitu massa lemak didapatkan rerata sebesar  $11,64 \pm 2,71 \%$ . Hasil pengukuran massa lemak mengindikasikan bahwa proporsi lemak tubuh subjek sesuai untuk seorang pemain sepak bola yaitu berada pada rentang 8-18 % dengan satu subjek berada di bawah normal (6,10%) nilai tertinggi massa lemak yaitu 17,70 %. Sementara nilai massa tubuh tanpa lemak subjek didapatkan dengan cara perhitungan yaitu selisih antara berat badan aktual dengan massa lemak (kg) dan didapatkan rerata sebesar  $50,41 \pm 5,71 \%$

Kebutuhan energi dihitung dengan mempertimbangkan kebutuhan energi basal, *specific dynamic action* (SDA), aktivitas fisik dan penambahan kalori untuk pertumbuhan sebesar 10%. Selain latihan rutin sepak bola yang diselenggarakan sebanyak 11 kali dalam satu minggu. Mayoritas subjek mempunyai aktivitas fisik dengan tingkat ringan hingga sedang. Aktivitas fisik yang dilakukan subjek yaitu belajar baik di sekolah maupun di asrama, *jogging*, bermain futsal, dan beberapa aktivitas keseharian di asrama seperti menyapu kamar, mandi, mencuci pakaian dan melihat televisi. Hasil yang diperoleh kebutuhan energi subjek berkisar antara 3361 kalori hingga 4118 kalori.

Hasil *recall* asupan makanan yang dilakukan sebelum intervensi didapatkan rerata energi yang dikonsumsi subjek dalam sehari sebesar  $2798 \pm 254$  kalori. Terdapat ketimpangan antara asupan yang dikonsumsi dengan kebutuhan yang diperlukan oleh subjek. Tiga subjek mempunyai kategori asupan defisit (<70%), lima belas subjek mempunyai kategori asupan kurang (70-80%) dan lima subjek dengan kategori asupan sedang (80-99%) dari kebutuhan energi yang seharusnya dikonsumsi. Rerata asupan karbohidrat didapatkan sebesar  $471,35 \pm 59,28$  gram. Pencapaian konsumsi karbohidrat sebelum intervensi sebesar 50,50% dari total kebutuhan energi

yang diperlukan. Terdapat empat orang subjek dengan kategori asupan karbohidrat baik (80-100%) dan 19 subjek mempunyai kategori asupan karbohidrat rendah (<80%).

Hasil pengukuran tingkat kesegaran jasmani menggunakan metode *ACSPFT* didapatkan rerata sebesar  $449,57 \pm 25,58$  poin. Sebanyak 14 subjek memiliki kategori kesegaran jasmani baik sekali dengan skor lebih dari 431, dan sembilan subjek dengan kategori kesegaran jasmani baik dengan skor antara 376 – 430.

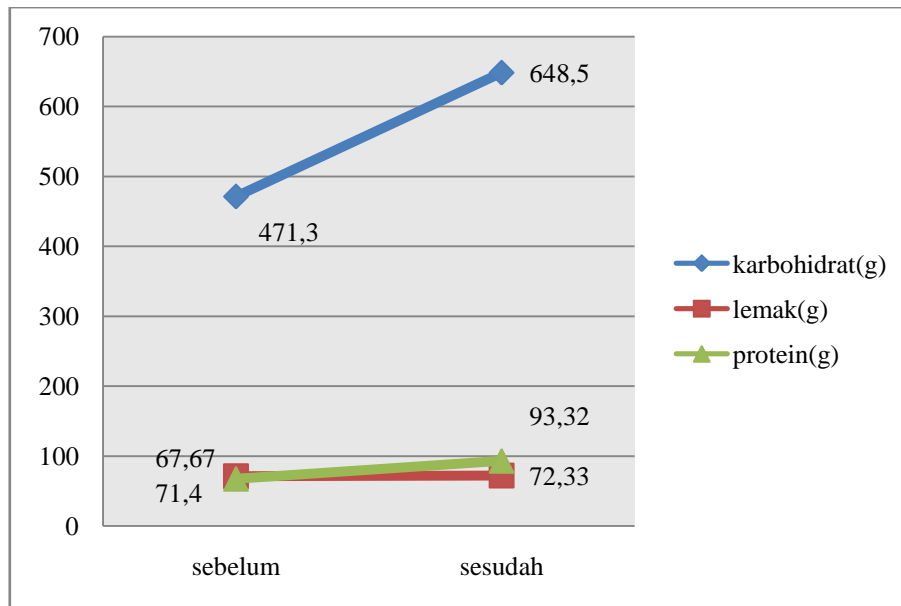
### **Penerapan *Carbohydrate Loading* Modifikasi**

Terdapat dua perlakuan yang diberikan terhadap subyek dalam penelitian ini yaitu pemberian asupan makanan dengan tinggi karbohidrat (70-80% dari total kebutuhan energi) dan latihan terprogram yang diterapkan selama tujuh hari. Asupan tinggi karbohidrat dilakukan dengan pemberian tiga kali makanan utama dan tiga kali *snack*. Asupan utama diberikan pukul 06.15 WIB, 13.30 WIB, dan 18.00 WIB. Sementara *snack* diberikan pada pukul 06.15 WIB (sebagai bekal ke sekolah), setelah makan siang dan malam pada pukul 20.00 WIB. Adapun pemilihan bahan makanan dan *snack* mempertimbangkan kandungan tinggi karbohidrat dalam bahan makanan. Penerapan *carbobydrate loading* secara langsung juga mengurangi kebiasaan jajan subjek pada malam hari. Pada saat penerapan seringkali porsi lauk dan sayur tidak sesuai dengan yang direncanakan, berat lauk dan sayur seringkali kurang karena keterbatasan waktu, tenaga dan alat pengolahan. Hal tersebut berdampak pada perbedaan total energi dan nilai gizi yang diberikan. Pengolahan makanan diselenggarakan dengan sistem rumah tangga.

Latihan yang diberikan mengikuti program dari Diklat Bintang Pelajar. Program latihan berada pada tahap persiapan umum yang ditujukan untuk perbaikan kemampuan fisik dan ketrampilan teknik. Latihan dilakukan sebanyak 12 kali yang diselenggarakan pagi dan sore. Latihan pagi diadakan pukul 05.00 hingga 06.00 WIB sementara latihan sore diadakan pukul 15.30 hingga 17.00 WIB. Hari pertama hingga

keenam latihan diberikan dengan intensitas sedang sementara pada hari ketujuh hanya dilakukan latihan pagi dengan intensitas ringan berupa pemanasan dan teknik dasar. Program latihan pagi berupa *sprint* jarak pendek, jogging di jalan raya dan *shuttle run* untuk meningkatkan kemampuan fisik sementara program latihan sore ditujukan untuk meningkatkan ketrampilan berupa latihan teknik dasar (*passing, control, heading* dan *shooting*) serta simulasi permainan.

Grafik 1. Gambaran Asupan Zat Gizi Makro Sebelum dan Setelah Intervensi



Rerata asupan karbohidrat meningkat setelah intervensi yaitu mencapai  $679,84 \pm 30,76$  gram dengan persentase pemenuhan dari total kalori yang diperlukan sebesar 69,48%. Dua puluh dua subjek mempunyai kategori asupan karbohidrat lebih (>100% angka kecukupan) dan satu subjek dengan kategori asupan baik. Terdapat peningkatan rerata asupan protein sebesar 25,65 gram. Rerata asupan lemak meningkat dari sebelumnya  $71.4052 \pm 4.75$  gram menjadi  $72.3318 \pm 0.97$  gram.

Tabel 4. Menggambarkan perubahan hasil ukur beberapa variabel setelah diterapkannya *carbohydrate loading* modifikasi.

Tabel 4. Perbedaan Hasil Ukur Variabel Sebelum dan Sesudah Intervensi

Jenis Pengukuran	Rerata		P*
	Sebelum	Sesudah	
Asupan Karbohidrat (gram)	471,35±59,28	648,58±38,42	0,000
Indeks Massa Tubuh (IMT) (kg/m <sup>2</sup> )	20,57±1,77	20,77±1,79	0,000
Massa Lemak (kg)	6,78±2,15	7,02±2,13	0,001
Massa Tubuh Tanpa Lemak (kg)	50,41±5,71	50,76±5,82	0,003
Kadar Glukosa Darah (mg/dl)	78,91±15,20	87,48±11,96	0,037
Kesegaran Jasmani (skor)	442,52±30,01	449,57±25,58	0,005

\*Paired t-test, memiliki perbedaan yang bermakna ( $p < 0,05$ )

Sebagian besar subjek mengalami kenaikan berat badan selama perlakuan. Kenaikan berat badan terendah sebesar 200 gram dan tertinggi sebesar 1500 gram. Hal ini berdampak peningkatan rerata indeks massa tubuh mencapai 20,77±1,79 kg/m<sup>2</sup> dengan kategori status gizi normal. Terdapat kenaikan massa lemak tubuh pada 15 subjek, rerata sebelum perlakuan sebesar 11,64±2,71% dan setelah perlakuan sebesar 11,96±2,56%. Terdapat satu subjek dengan persentase massa lemak dibawah normal (8-18%) yaitu dengan nilai 7,1%. Terjadi peningkatan massa tubuh tanpa lemak subjek yaitu berkisar antara 170-1400 gram dengan perbedaan yang bermakna,  $p=0,003$ .

Terdapat perbedaan yang bermakna dari hasil pengukuran kadar glukosa darah yang dilakukan setelah pengukuran tes kesegaran jasmani antara sebelum dan setelah perlakuan  $p=0,037$ .

Tes kesegaran jasmani dilakukan pada sore hari, berlangsung sekitar 90 menit dan bertempat di lapangan sepak bola Semowo. Tes kesegaran jasmani dilakukan



berurutan mulai dari lari 50 meter, angkat badan, lari 4 x 10 meter, baring duduk (sit-up), lompat jauh tanpa awalan, lari 1000 meter dan kelentukan.

Terjadi perbaikan nilai kebugaran jasmani sebelum ( $442,52 \pm 30,01$  poin) dan sesudah ( $449,57 \pm 25,58$  poin) perlakuan. Lima orang subjek mampu meningkatkan tingkat kebugaran jasmaninya dari kategori baik menjadi baik sekali. Terdapat penurunan nilai kebugaran jasmani pada tiga orang subjek meskipun tidak mengubah kategori kebugaran jasmani. Penjabaran hasil pengukuran komponen kebugaran jasmani baik sebelum maupun sesudah perlakuan disajikan melalui tabel 5.

Tabel 5. Nilai Komponen Kebugaran Jasmani

Komponen Kebugaran Jasmani	Jenis Pengukuran	Rerata		P
		Sebelum	Sesudah	
Kecepatan (s)	Lari 50 meter	7,07±0,36	6,94±0,35	0,029*
Daya ledak otot (cm)	Lompat jauh tanpa awalan	225,30±16,25	222,09±17,43	0,056
Daya tahan kardiorespirasi (s)	Lari 1000 meter	255±22,50	250±22,45	0,037*

\*Paired t-test, memiliki perbedaan yang bermakna ( $p < 0,05$ )

Perbaikan nilai total kebugaran jasmani, tidak lantas diikuti peningkatan hasil ukur pada tiap komponen tes kebugaran jasmani menggunakan metode ACSPFT. Terdapat perbaikan pada hasil pengukuran komponen kecepatan dan daya tahan kardiorespirasi, didapatkan hasil pengukuran yang lebih cepat daripada sebelum perlakuan. Pada komponen daya ledak otot terjadi penurunan rerata ukur yaitu sebesar  $222,09 \pm 17,43$  cm. Terdapat 16 subjek dengan hasil lompatan lebih pendek dari pada sebelum perlakuan. Lima subjek berhasil memperbaiki hasil lompatan terdahulu dan dua subjek dengan hasil lompatan tetap.

## Variabel paling berpengaruh terhadap kebugaran jasmani

Analisa multivariat digunakan untuk melihat variabel yang paling berpengaruh terhadap kebugaran jasmani pada atlet sepak bola antara lain indeks massa tubuh, massa lemak, massa tubuh tanpa lemak dan kadar hemoglobin.

Tabel 6. Variabel paling berpengaruh terhadap kebugaran jasmani

Variabel Independen	F	P*
Corrected Model	8,306	0,000
Indeks Massa Tubuh	0,004	0,953
Massa Lemak	8,606	0,006
Massa Tubuh Tanpa Lemak	21,883	0,000
Kadar hemoglobin	0,159	0,692

Variabel dependen : skor kebugaran jasmani setelah perlakuan  
\*ancova ( $p < 0,05$ )

Hasil pengujian *ancova* didapatkan variabel massa lemak dan massa tubuh tanpa lemak dengan nilai  $p=0,006$  dan  $p=0,000$  yang mengindikasikan pada tingkat kepercayaan 95% terdapat pengaruh perbedaan massa lemak dan massa tubuh tanpa lemak terhadap kebugaran jasmani. Hasil R Squared sebesar 0,509 yang menunjukkan 50,9% dari *variance* kebugaran jasmani dapat dijelaskan oleh perubahan dalam variabel massa lemak, massa tubuh tanpa lemak, indeks massa tubuh dan kadar hemoglobin. Didapatkan nilai *correlated model* dengan  $p=0,000$ , hal ini mengindikasikan bahwa secara simultan variabel massa lemak, massa tubuh tanpa lemak, indeks massa tubuh dan kadar hemoglobin berpengaruh terhadap kebugaran jasmani subjek.

## PEMBAHASAN

Penelitian ini menggunakan subjek sebanyak 23 orang yang tergabung dalam satu kelompok perlakuan. Subjek merupakan atlet sepak bola di Diklat Bintang Pelajar Kabupaten Semarang. Keseluruhan subjek merupakan siswa Sekolah Menengah Atas (SMA), baik duduk dibangku kelas X, XI, dan XII.

Rerata usia subjek yaitu  $16,24 \pm 1,03$  tahun dengan subjek termuda berusia 14,6 tahun dan tertua berusia 18,5 tahun. Daya tahan kardiovaskuler akan terus meningkat hingga usia 20 tahun, mencapai maksimal pada usia 20-30 tahun. Dilaporkan bahwa penurunan kelenturan dimulai sekitar usia 10 tahun pada anak laki-laki dan 12 tahun pada anak perempuan dan bukti menunjukkan bahwa dewasa yang lebih tua mempunyai kelenturan kurang dibanding dewasa muda.<sup>33</sup> Hal ini disebabkan oleh penurunan fungsi organ transport dan penggunaan oksigen yang terjadi akibat bertambahnya usia. Curamnya penurunan dapat berkurang bila tetap melakukan olahraga aerobik.<sup>12,6</sup> Efek usia terhadap kebugaran aerobik yaitu penurunan sekitar 8 hingga 10% per dekade untuk individu yang tidak aktif dan berkisar 4-5% per dekade yaitu jika seseorang melakukan latihan rutin bersifat *fitness*.<sup>12</sup>

Salah satu yang mempengaruhi kesegaran jasmani adalah kapasitas pembawa oksigen. Zat besi sebagai komponen yang penting pada hemoglobin berperan sebagai pigmen sel darah merah pembawa oksigen.<sup>33</sup> Terdapat hubungan yang erat antara laju konsumsi oksigen miokardium dengan kerja yang dihasilkan oleh jantung. Makin kuat jantung bekerja maka akan semakin banyak oksigen yang dibutuhkan oleh sel-sel jantung.<sup>21</sup> Terdapat hubungan kadar hemoglobin dengan ketahanan fisik atlet sepak bola PSIS Semarang.<sup>34</sup> Keseluruhan subjek mempunyai kadar hemoglobin normal yaitu berada di atas 13 g/dl dengan rerata  $14,49 \pm 0,61$  g/dl. Kadar hemoglobin seorang atlet laki-laki yang berada di bawah 13 g/dl mengindikasikan *sport anemia* Faktor-faktor penyebab terjadinya sport anemia antara lain, ekskresi berlebih melalui keringat atau menstruasi pada wanita, peningkatan kebutuhan zat

besi karena terjadinya kerusakan sel-sel darah merah, defisiensi zat-zat besi pembentuk darah seperti protein, vitamin B<sub>12</sub>, asam folat dan zat besi, reaksi faali akibat latihan fisik yang berat sehingga menimbulkan hemodilusi dan berakibat pada pseudoanemia.<sup>2</sup>

Pada penelitian ini rerata indeks massa tubuh (IMT) subjek setelah perlakuan sebesar  $20,57 \pm 1,77 \text{ kg/m}^2$ . IMT adalah cara termudah untuk memperkirakan obesitas serta berkorelasi tinggi dengan massa lemak tubuh, sederhana dan bisa digunakan dalam penelitian populasi berskala besar. Berdasarkan kurva IMT dari CDC (*The Centers for Disease Control*) didapatkan seluruh subjek dalam penelitian ini berstatus gizi normal. Mewujudkan prestasi yang optimal, pemain sepak bola harus mempunyai bentuk tubuh yang ideal yaitu sehat, kuat, tinggi dan tangkas serta mempunyai indeks massa tubuh (IMT) normal.<sup>14</sup> Terdapat hubungan positif antara nilai VO<sub>2</sub> max dengan status gizi, baik dalam kondisi gizi normal maupun malnutisi.<sup>35</sup> Penelitian pada atlet di *Training center* Jakarta terlihat bahwa semakin tinggi indeks massa tubuh maka akan semakin rendah VO<sub>2</sub> max.<sup>32</sup>

Komposisi tubuh merupakan jumlah seluruh bagian tubuh yang terdiri dari adipose atau jaringan lemak dan massa jaringan bebas lemak. Massa jaringan bebas lemak (*lean body mass*) adalah semua sel selain lemak seperti tulang, otot dan air.<sup>18</sup> Indikator komposisi tubuh dipergunakan di klinik untuk mengidentifikasi kekurangan gizi, serta memantau perubahan komposisi tubuh selama pemberian dukungan gizi.<sup>18</sup> Komposisi atau struktur tubuh yang menguntungkan berpengaruh terhadap ketahanan fisik yang prima dan merupakan salah satu syarat yang harus dipenuhi untuk dapat meraih prestasi. Komposisi tubuh didefinisikan sebagai keadaan tubuh dengan massa otot yang mampu menyimpan cadangan glikogen seoptimal mungkin. Keadaan demikian dapat dicapai melalui latihan yang intensif (cukup lama, frekuensi, dan intensitas latihan) dengan disertai pengaturan konsumsi zat gizi (asupan yang tepat guna baik jenis, jumlah dan waktu).<sup>32</sup> Pengukuran komposisi tubuh subjek yaitu massa lemak didapatkan rerata sebesar  $11,64 \pm 2,71 \%$  sementara nilai massa tubuh tanpa lemak subjek didapatkan dengan cara perhitungan yaitu selisih antara berat

badan aktual dengan massa lemak (kg). Massa tubuh tanpa lemak terdiri dari semua sel selain lemak seperti tulang, otot dan air. Ukuran tubuh atlet sangat mendapat perhatian, pada umumnya dengan patokan ideal berat badan dengan tinggi badan digunakan untuk mengetahui keidealan ukuran tubuh seorang atlet. Cara tersebut tidak dapat diterapkan pada semua atlet karena tiap semua cabang olahraga memiliki patokan ukuran tubuh yang ideal.<sup>35</sup> Patokan ukuran tubuh pada atlet biasanya berdasarkan presentase lemak. Sebagai contoh terdapat hubungan positif antara persentase lemak tubuh dengan ketahanan fisik atlet sepak bola.<sup>36</sup> Atlet sepak bola harus proporsional antara massa otot dan lemak. Presentase lemak yang ideal adalah berkisar 8-18% pada atlet sepak bola pria hal ini jauh berbeda jika dibandingkan dengan persentase lemak ideal seorang pesenam pria yaitu 4-6%.<sup>14,35</sup>

Hasil *recall* asupan makanan yang dilakukan sebelum intervensi didapatkan rerata energi yang dikonsumsi subjek dalam sehari sebesar  $2798 \pm 254$  kalori. Terdapat ketimpangan antara asupan yang dikonsumsi dengan kebutuhan yang diperlukan oleh subjek. Tiga subjek mempunyai kategori asupan defisit (<70%), lima belas subjek mempunyai kategori asupan kurang (70-80%) dan lima subjek dengan kategori asupan sedang (80-99%) dari kebutuhan energi yang seharusnya dikonsumsi. Kebutuhan energi dihitung dengan mempertimbangkan kebutuhan energi basal, *specific dynamic action* (SDA), aktivitas fisik dan penambahan kalori untuk pertumbuhan sebesar 10%. Selain latihan rutin sepak bola yang diselenggarakan sebanyak 11 kali dalam satu minggu. Pencapaian konsumsi karbohidrat terhadap kebutuhan kalori yang diperlukan sebesar 50,50%. Disarankan konsumsi karbohidrat 7-10 gr/kg berat badan/hari untuk latihan berat. Paling tidak 60% dari total energi sehari berasal dari karbohidrat. Hal ini akan membantu mencegah habisnya simpanan glukosa. Atlet dengan 65 kg menggunakan 8800 kJ dalam latihan. Dibutuhkan 4200-7500 kJ atau 250-450 gram karbohidrat sehingga kebutuhan normal sehari untuk karbohidrat 300-350 gram. Atlet akan mengkonsumsi karbohidrat 550-800 gram.hari atau 8,5-12,3 gram/kg berat badan/hari. Ketika cadangan karbohidrat rendah atlet akan berusaha lebih banyak mengkonsumsi lemak dan protein. Diet karbohidrat untuk atlet

olahraga berat sekitar 7-10 gram/kg berat badan/hari. Diperkirakan menghasilkan 1-2 gram glukosa/kg berat badan. Pemulihan dari glikogen terjadi secara cepat setelah olahraga.<sup>37</sup> Asupan gizi menjadi unsur yang cukup penting dalam pembinaan sepak bola usia muda, selain berguna untuk mengoptimalkan pertumbuhan juga ditujukan untuk menyiapkan kondisi terbaik atlet baik sebelum, saat dan setelah pertandingan berlangsung. Faktor gizi menjadi bagian *science support* dalam rangka mewujudkan prestasi sepak bola.<sup>29</sup>

Penerapan *carbohydrate loading* modifikasi dilakukan selama satu minggu. Cara modifikasi dipilih karena beberapa keuntungan seperti ketiadaan pemberian latihan dengan intensitas berat serta pembatasan asupan karbohidrat pada awal perlakuan yang dikhawatirkan akan berdampak negatif yaitu terjadinya penurunan berat badan secara drastis dan ketosis.

Hasil pengukuran terhadap beberapa indikator status gizi dan kadar glukosa darah setelah penerapan intervensi didapatkan hasil yang memiliki perbedaan bermakna dari hasil pengukuran sebelum intervensi.

Hasil *recall* 24 jam dan *commstock* total asupan energi subjek didapatkan rerata sebesar  $3912 \pm 133$  kalori. Total asupan kalori yang ada mencukupi kebutuhan energi yang diperlukan atlet dengan rerata sebesar  $104,94 \pm 3,46$  % dengan 20 subjek mempunyai kategori asupan baik ( $>100\%$ ) dan dua orang subjek dengan kategori asupan sedang (80-90%).<sup>18</sup> Pemenuhan asupan energi perlakuan diwujudkan dengan pemberian tiga kali makanan besar dan tiga kali *snack*. Rerata asupan karbohidrat meningkat setelah intervensi yaitu mencapai  $648,58 \pm 38,42$  gram dengan persentase pemenuhan dari total kalori yang diperlukan sebesar 69,48% dengan 22 subjek mempunyai kategori asupan karbohidrat lebih ( $>100\%$  angka kecukupan) dan satu orang subjek dengan kategori baik (80-100% angka kecukupan).<sup>33</sup> Rerata asupan karbohidrat mempunyai perbedaan yang bermakna ( $p < 0,05$ ).

Terdapat kenaikan rerata berat badan pada subjek yaitu  $57,20 \pm 7,38$  kg pada sebelum perlakuan dan  $57,79 \pm 7,49$  kg setelah perlakuan. Kenaikan berat badan ini tentunya berdampak pada peningkatan rata-rata indeks massa tubuh subjek. Terdapat

tiga orang subjek yang mengalami penurunan berat badan yaitu 200 dan 600 gram, hal ini dimungkinkan terjadi karena intensitas latihan sepak bola yang cukup tinggi (posisi bermain sebagai pemain tengah atau gelandang) dan kecepatan metabolisme tubuh yang meningkat.<sup>3,21</sup> Berdasarkan *hasil recall 24 jam*, rata-rata konsumsi makanan pada ketiga subjek lebih rendah dari pada subjek lainnya.

Indikator status gizi yang turut serta diamati dalam penelitian ini adalah komposisi tubuh yaitu massa lemak dan massa tubuh tanpa lemak. Atlet sepak bola harus proporsional antara massa otot dan lemak. Presentase lemak yang ideal adalah berkisar 8-18%.<sup>3</sup> Terjadi peningkatan rerata massa lemak tubuh sebesar  $11,96 \pm 2,56$  % dan menghasilkan perbedaan yang bermakna ( $p=0,007$ ) . Diharapkan dengan penerapan *carbohydrate loading* dapat menurunkan persen lemak tubuh. Peningkatan massa lemak tubuh dimungkinkan terjadi karena glukosa akibat pemberian asupan tinggi karbohidrat yang tidak segera dibutuhkan untuk energi, glukosa ekstra yang masuk secara kontinyu ke dalam sel disimpan sebagai glikogen atau diubah menjadi lemak.<sup>15</sup> Glukosa terutama disimpan sebagai glikogen sampai sel telah menyimpan glikogen sebanyak kemampuannya (jumlah yang cukup untuk mensuplai kebutuhan energi tubuh hanya selama 12 sampai 24 jam.<sup>15</sup> Bila sel (terutama sel hati dan otot) mendekati saturasi glikogen, glukosa tambahan diubah menjadi lemak dalam sel hati dan sel lemak serta disimpan dalam sel lemak. Trigliserida merupakan bentuk deposit lemak pada manusia yang disimpan dalam jaringan adeposit yang tersebar dalam tubuh.<sup>31</sup> Trigliserida tersebut disimpan sebagai lemak intermuskular dan intramuskular, lemak yang terdapat di sekitar organ pencernaan dan lemak subkutan. Terdapat sekitar 50% dari massa lemak total tubuh berada pada jaringan subkutan.<sup>31</sup>

Pengukuran glukosa darah sewaktu ditujukan untuk melihat tingkat penurunan glukosa darah subjek setelah melakukan aktivitas fisik. Salah satu akibat dari suatu aktivitas fisik atau olahraga adalah penurunan glukosa darah adapun besarnya penurunan tergantung pada intensitas dan lama aktivitas.<sup>20</sup> Pada beberapa kondisi penurunan glukosa darah dapat mencapai hingga pada tahap hipoglikemia, hal tersebut merepresentasikan simpanan glukosa dan glikogen yang makin berkurang.<sup>20</sup>

Terdapat perbaikan pada hasil pengukuran glukosa darah. Rerata kadar glukosa darah setelah penerapan *carbohydrate loading* modifikasi yaitu  $87,48 \pm 11,96$  mg/dl. Hasil yang ada mengalami peningkatan jika dibandingkan dengan rerata kadar glukosa darah sebelum intervensi yakni sebesar  $78,91 \pm 15,20$  mg/dl dan menghasilkan perbedaan yang bermakna dengan  $p=0,037$ , dari hasil yang ada 19 subjek mengalami perbaikan kadar glukosa darah, tiga subjek mengalami penurunan dan satu subjek dengan hasil tetap. Penurunan glukosa darah setelah melakukan aktivitas olahraga dimungkinkan karena terjadinya peningkatan sensitivitas insulin dan rendahnya jumlah produksi atau pemecahan glukosa<sup>15,19,21</sup>. Insulin menghambat fosforilase hati, yang merupakan enzim utama yang menyebabkan terpecahnya glikogen dalam hati menjadi glukosa. Keadaan ini mencegah pemecahan glikogen yang sudah tersedia dalam sel-sel hati. Kadar glukosa darah juga dikaitkan dengan hormon glukagon, merupakan hormon yang disekresikan oleh sel-sel alfa pulau *Langerhans* sewaktu kadar glukosa darah turun, mempunyai fungsi yang bertentangan dengan efek insulin. Efek utama glukagon terhadap metabolisme glukosa adalah membantu pemecahan glikogen hati (glikogenolisis) dan meningkatkan proses glukoneogenesis di dalam hati, selain itu glukagon juga berperan meningkatkan glikogenolisis di dalam hati. Efek glukagon tersebut berguna dalam meningkatkan glukosa darah.<sup>15,21</sup>

Kesegaran jasmani merupakan suatu keadaan yang dimiliki atau dicapai seseorang dalam kaitannya dengan kemampuan untuk melakukan aktivitas fisik. Istilah kesegaran jasmani juga meliputi kemampuan untuk melakukan kegiatan atau pekerjaan sehari-hari dan adaptasi terhadap pembebanan fisik tanpa menimbulkan kelelahan yang berarti.<sup>6,28</sup>

Hasil tes kesegaran jasmani dengan menggunakan tes ACSPFT setelah penerapan perlakuan didapatkan rerata  $449,57 \pm 25,58$  poin. Terdapat perbedaan hasil dibandingkan dengan pengukuran tes kesegaran jasmani sebelum perlakuan dengan  $p=0,005$ . Sebanyak 82% subjek mempunyai kategori kesegaran jasmani baik sekali, dan sisanya 18% atau empat orang subjek mempunyai kategori kesegaran jasmani baik Hasil akhir pengukuran tes kesegaran jasmani sangat dipengaruhi oleh motivasi



subjek. Hal ini tampak pada komponen tes kekuatan statis (bergantung angkat badan), daya ledak otot (lompat jauh tanpa awalan), dan kelentukan (lentu togok) didapatkan penurunan hasil ukur pada sebagian besar subjek. Hasil pengukuran pada komponen yang memiliki skala hitung (waktu) didapatkan perbedaan rerata yang bernilai positif dan bermakna. Pada penelitian ini juga diamati pengaruh penerapan *carbohydrate loading* modifikasi terhadap beberapa komponen kebugaran jasmani yaitu kecepatan, daya ledak otot, daya tahan kardiorespirasi. Pengukuran pada komponen kecepatan dengan tes lari 50 meter (jangka pendek) di dapatkan hasil dengan  $p=0,029$ , dan pengukuran komponen daya tahan kardiorespirasi terdapat perbaikan bermakna dengan  $p=0,037$ , hasil pengukuran komponen daya ledak otot dengan tes lompat jauh tanpa awalan di dapatkan perbedaan yang kurang bermakna ( $p=0,056$ ). Penurunan hasil ukur subjek pada beberapa komponen kebugaran jasmani dimungkinkan terjadi karena peningkatan berat badan yang berdampak pada perasaan berat dan kekakuan otot yang dapat mengakibatkan otot menegang serta kelelahan.<sup>3,10</sup>

Kelelahan otot merupakan suatu kondisi yang dihasilkan dari kontraksi otot yang kuat dan berkepanjangan.<sup>22</sup> Kelelahan otot dalam latihan jangka pendek yang maksimal berhubungan dengan penurunan oksigen dan kenaikan asam laktat darah dan otot.<sup>21,23</sup> Meningkatnya kadar asam laktat tersebut akan mengganggu keseimbangan cairan dan elektrolit dalam tubuh, sehingga menyebabkan menurunnya kekuatan dan kecepatan kontraksi atau gerakan otot.<sup>21</sup>

Sumber energi utama untuk lari cepat (50 dan 100 meter) adalah keratin fosfat (4-5 detik pertama) dan kemudian glikolisis anaerob, dengan menggunakan glikogen otot sebagai sumber glukosa. Dua tempat utama control metabolik adalah glikogen di glikogen fosforilase dan di PFK-1. Glikogen fosforilase diaktifkan oleh  $Ca^{2+}$  (dibebaskan dari retikulum sarkoplasma sewaktu kontraksi), epinefrin dan AMP. PFK-1 diaktifkan oleh AMP,  $P_1$  dan  $NH_3$ . Pembuktian terhadap efisiensi proses-proses ini adalah aliran melalui glikolisis dapat meningkat hingga 1000 kali lipat sewaktu lari cepat.<sup>15</sup> Besarnya sumbangan proses anaerobik dan aerobik pada lari cepat 100 meter yaitu 95 : 5%.<sup>2</sup> Pada lari dengan jarak tempuh yang lebih jauh yaitu

1000 meter atau lebih. Sumber bahan bakar utama adalah glukosa darah dan asam lemak bebas, yang terutama berasal dari penguraian trigliserol di jaringan adipose yang dirangsang oleh epinefrin. Glikogen hati diuraikan untuk mempertahankan kadar glukosa darah. Glikogen otot juga merupakan sumber bahan bakar, tetapi senyawa ini diuraikan jauh lebih lambat dari pada sewaktu lari cepat. Besarnya sumbangan proses anaerobik dan aerobi pada lari cepat 1000 meter yaitu 50 : 50%.<sup>2</sup> Kontraksi otot yang kuat dan lama dapat menyebabkan kelelahan otot. Kelelahan otot pada atlet berbadang lurus dengan penurunan kreatinin fosfat, glikogen dan ATP otot. Sedikitnya jumlah zat-zat tersebut menghasilkan mekanisme kontraksi tidak dapat menghasilkan energi.<sup>24</sup>

Sistem ATP-PC merupakan produksi ATP yang cepat melalui pemecahan PC. Phosphocreatin (PC) merupakan senyawa yang mengandung fosfat dan tertimbun di otot. Sistem glikolisis laktasid merupakan produksi ATP dari rangkaian glikolisis anaerobik yang menghasilkan asam laktat. Sedangkan sistem aerobik merupakan produksi ATP dari sumber energi glukosa/glikogen dan asam lemak dengan bantuan oksigen. Dengan demikian, sumber energi yang dominan digunakan untuk memproduksi ATP adalah glikogen/glukosa dan asam lemak. Rendahnya cadangan glikogen otot akan mengurangi kemampuan otot untuk memproduksi ATP melalui glikolisis sehingga mengganggu kontraksi otot. Cadangan glikogen otot kurang dari 20 mmol/kgBB yang akan mengganggu kontraksi otot. Kemudian rendahnya mobilisasi asam lemak juga akan mengganggu pembentukan ATP secara aerobik. Produksi ATP secara aerobik melibatkan bantuan oksigen. Suplai oksigen tergantung dari  $VO_2Max$  yang melibatkan peran ventilasi, kardiovaskular dan respirasi otot.<sup>25</sup> Bila suplai oksigen tidak terpenuhi akan mengakibatkan produksi ATP secara anaerobik (sistem glikolisis laktasid) yang berdampak pada penumpukan asam laktat.<sup>28</sup> Menurunnya kemampuan otot akibat akumulasi asam laktat disebabkan berkurangnya kecepatan laju removal asam laktat, yang disebabkan adanya ketidakseimbangan antara produksi asam laktat dengan removal asam laktat di hati.<sup>15,21,25</sup>

Kelelahan karena gangguan perambatan impuls, mekanik kontraksi otot dan suplai energi akan menyebabkan kelelahan perifer.<sup>15,25</sup>

Pada saat dehidrasi akan terjadi peningkatan suhu otot yang disebabkan berkurangnya perfusi darah dalam jaringan selama kontraksi dan relaksasi otot.<sup>30</sup> Peningkatan suhu yang terjadi akan mengganggu rangkaian kimia dalam metabolisme glikolisis sehingga akan menghambat produksi ATP. Kontraksi otot akan terganggu bila terdapat penurunan produksi ATP. Produksi ATP tersebut ditentukan oleh faktor suplai sumber energi dan oksigen. Sumber energi yang digunakan saat terjadi dehidrasi adalah glikogen.<sup>30</sup> terjadi peningkatan degradasi glikogen otot saat terjadi dehidrasi. Produksi ATP melalui rangkaian glikolisis aerobik memerlukan suplay oksigen yang memadai. Kebutuhan oksigen otot tersebut dipengaruhi oleh *VO<sub>2</sub>Max* yang melibatkan sistem jantung, paru dan pembuluh darah untuk berfungsi secara optimal dalam mengambil oksigen dan menyalurkannya ke jaringan yang aktif sehingga dapat digunakan pada proses metabolisme di otot.

Pembentukan titik-titik percabangan di glikogen berlangsung lebih lambat dari pada penambahan unit-unit glukosa ke suatu rantai linier. Dengan melakukan latihan carbohydrate loading (saat glikogen otot terkuras) dan diikuti dengan menyantap makanan tinggi karbohidrat sehingga terjadi sintesis glikogen cepat dengan percabangan yang lebih sedikit daripada normal.<sup>15</sup> Penerapan *carbohydrate loading* modifikasi memungkinkan peningkatan simpanan glikogen hingga tiga kali lipat dari biasanya yaitu sebesar 130-205 mmol/kg BB, sehingga dapat dipergunakan untuk aktivitas berat yang memerlukan waktu lama. Di samping itu, status hidrasi dapat dipertahankan sebab pada pemakaian 1 gram glikogen selalu disertai pembebasan air 2,7 gram. Apabila glikogen mengalami metabolisme aerobik, akan terbentuk 0,6 gram air, sehingga pada pembebasan 1 gram glikogen akan diperoleh air sejumlah kurang lebih 3 gram. Hal ini cukup untuk menggantikan cairan yang hilang. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian pada atlet sepak bola Brazil yang menyimpulkan bahwa pemberian *carbohydrate loading* dapat meningkatkan kondisi fisik dan fisiologis setelah 16 jam pertandingan sepak bola.<sup>26</sup>

Variabel massa lemak dan massa tubuh tanpa lemak menjadi variabel paling berpengaruh terhadap kebugaran jasmani sebagai variabel dependen dengan nilai  $p=0,006$  dan  $p=0,000$ . Komposisi tubuh dan berat badan adalah dua dari banyak faktor yang memberi kontribusi terhadap *optimal exercise performance*. Berat badan dapat mempengaruhi *speed*, *endurance*, dan *power* seorang atlet, sementara komposisi tubuh dapat menghasilkan *strength*, *agility* dan penampilan seorang atlet. Seseorang dengan komposisi tubuh normal (langsing) dengan otot atau rasio lemak lebih besar, seringkali menguntungkan dalam olahraga yang membutuhkan kecepatan (*speed*). Terbentuknya massa lemak (*body fat mass*) dengan perbandingan massa tubuh tanpa lemak (*lean body mass*) berkenaan dengan performa atlet. Hasil penelitian membuktikan bahwa jumlah massa lemak yang tepat akan menambah kekuatan, tenaga dan kecerdasan. Upaya mewujudkan massa lemak dan massa tubuh tanpa lemak yang ideal ditempuh dengan latihan (*exercise*) juga memperhatikan asupan gizi baik jumlah maupun waktu pemberian.<sup>32</sup>

Kelemahan dalam penelitian ini adalah pengukuran variabel intensitas latihan dan aktivitas fisik yang mempengaruhi tingkat kebugaran jasmani belum dapat diselenggarakan dengan pengukuran yang teliti. Hal ini disebabkan alat untuk menilai latihan dan aktivitas fisik berupa kuesioner yang berdasarkan kegiatan/aktivitas mingguan subjek dan tidak bisa mengukur secara rinci aktivitas lain yang sering dilakukan subjek misalnya aktivitas sedentari subjek di sekolah dan asrama serta perbedaan beban latihan yang diterima oleh subjek berdasarkan posisi bermain sepak bola. Seharusnya dinilai menggunakan alat penilai aktivitas fisik seperti akselometer. Indikator yang mencerminkan keberhasilan penerapan *carbohydrate loading* adalah peningkatan kadar glikogen, namun pada penelitian ini pengukuran glikogen tidak bisa diselenggarakan. Pengukuran kadar glukosa darah setelah melakukan tes kebugaran jasmani perlu ditunjang dengan data pengukuran lain seperti kadar asam laktat untuk lebih merepresentasikan tingkat kelelahan pada atlet.

## SIMPULAN

1. Penerapan *carbohydrate loading* modifikasi berpengaruh terdapat peningkatan rerata kesegaran jasmani subjek, sebelum perlakuan sebesar  $442,52 \pm 30,01$  poin menjadi  $449,57 \pm 25,58$  dengan perbedaan yang bermakna yaitu  $p=0,005$
2. Rerata asupan karbohidrat meningkat setelah intervensi yaitu mencapai  $648,58 \pm 38,42$  gram dengan persentase pemenuhan dari total kalori yang diperlukan sebesar 69,48% jika dibandingkan dengan asupan karbohidrat sebelum intervensi dengan rerata  $471,35 \pm 59,28$  gram dan persentase pemenuhan energi dari total kalori yang diperlukan sebesar 50,50% terdapat perbedaan yang bermakna dengan  $p < 0,05$ .
3. Penerapan *carbohydrate loading* modifikasi berpengaruh terhadap hasil pengukuran komponen kesegaran jasmani berupa kecepatan, kekuatan statis, ketangkasan, daya tahan otot perut dan daya tahan kardiorespirasi. Penurunan rerata hasil pengukuran terjadi pada komponen daya ledak otot dan kelenturan
4. Penerapan *carbohydrate loading* modifikasi berpengaruh terhadap peningkatan rerata indeks massa tubuh subjek, sebelum perlakuan sebesar  $20,57 \pm 1,77$   $\text{kg/m}^2$  menjadi  $20,77 \pm 1,79$   $\text{kg/m}^2$  setelah perlakuan.
5. Penerapan *carbohydrate loading* modifikasi meningkatkan massa lemak tubuh dan massa tubuh tanpa lemak, dengan perbedaan yang bermakna pada masing-masing pengukuran yaitu  $p=0,007$  dan  $p=0,003$
6. Terdapat perbaikan kadar glukosa darah subjek setelah melakukan aktivitas fisik
7. Variabel yang paling berpengaruh terhadap kesegaran jasmani subjek setelah penerapan *carbohydrate loading* modifikasi adalah massa tubuh tanpa lemak dengan  $p=0,031$  dan massa lemak tubuh dengan  $p=0,026$

## **SARAN**

1. Prinsip pengelolaan asupan makanan dan latihan dengan metode *carbohydrate loading* modifikasi dapat diterapkan dalam penyelenggaraan program pemusatan latihan maupun perorangan dengan tujuan untuk meningkatkan simpanan glikogen dalam tubuh.
2. Program *carbohydrate loading* modifikasi, mengharuskan atlet mengkonsumsi makanan dalam porsi cukup besar dan latihan yang ketat. Program ini dapat diterapkan 1-2 kali pertahun atau saat mendekati kompetisi untuk mencegah kejenuhan pada atlet.
3. Diperlukan penelitian lebih lanjut dengan instrumen yang lebih tepat untuk menilai pengaruh pemberian asupan tinggi karbohidrat terhadap kesegaran jasmani dan tingkat kelelahan atlet sepak bola.
4. Diperlukan penelitian lebih lanjut mengenai pemberian asupan tinggi karbohidrat dengan mempertimbangkan indeks glikemik bahan makanan.

## **UCAPAN TERIMA KASIH**

Terima kasih penulis sampaikan kepada subjek penelitian serta pelatih sepak bola di Diklat Sepak Bola Bintang Pelajar Kabupaten Semarang yang telah bekerja sama dan membantu terlaksananya penelitian ini. Selain itu, ucapan terima kasih juga disampaikan kepada dosen pembimbing atas bimbingan yang telah diberikan, keluarga dan teman-teman atas doa dan dukungannya.

## **DAFTAR PUSTAKA**

1. Depkes R.I. Pedoman pelatihan gizi olahraga untuk prestasi. Depkes R.I. Dirjen Kesehatan Masyarakat Direktorat Gizi Masyarakat; 2000.
2. Irianto Djoko P. Panduan gizi lengkap keluarga dan olahragawan. Yogyakarta: Penerbit Andi; 2007.
3. Fink H.H, Burgon L.A, Mikesky A.E. Practical applications in sport nutrition. Boston : Jones and Bartlett Publishers; 2006.
4. Fajar I, Tapriadi dan I. N. Tami. Pola konsumsi, status gizi dan kesegaran jasmani siswa sekolah sepak bola di Malang (skripsi). Edisi 29. Jakarta: Binadiknakes; 1998
5. Ali Rosidi. Hubungan status gizi, status kesehatan dan aktivitas fisik dengan kesegaran jasmani atlet PSIS Semarang (Tesis). Institut Pertanian Bogor; 2000.
6. Depkes R.I. Pedoman Pengukuran Kesegaran Jasmani. Jakarta : Depkes RI Dirjen Pembinaan Kesehatan Masyarakat Direktorat Bina Upaya Kesehatan Puskesmas;1994.
7. Remory Muchtar. Olah Raga pilihan sepak bola. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Dirjen Pendidikan Tinggi Proyek Pembinaan tenaga Kependudukan;1992.
8. Costill, D.C, Sherman W.M. The role of dietary carbohydrate in muscle glycogen resynthesis after strenuous running. [online] 1981 [dikutip 5 Maret 2011] Available from:URL:<http://www.ajcn.org/content/34/9/1831.full.pdf>
9. Mas'ud I. Gambaran VO<sub>2</sub> max dan keadaan gizi pemain sepak bola terkemuka di Malang (skripsi). Laboratorium Ilmu Faal Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya Malang.1987
10. Walirsky Ira. *Nutrition in exercise and sport*. 3<sup>rd</sup> ed.CRC Press. USA; 1998.
11. O'Connor Helen. *Clinical sport nutrition. Competition nutrition issues : preparation and recovery*. Sydney: Mc Graw Hill book Company; 1994.
12. Tabitha Sri H.W. Pengaruh asrama atlet sepak bola terhadap Status Gizi (IMT dan Kadar Hb), aktifitas fisik dan kesegaran jasmani (thesis). Program Pasca Sarjana Universitas Diponegoro Semarang; 2004

13. Goran M. *Measurement issues related to studies of childhood obesity: assesment of body composition, body fat distribution, physical activity, and food intake.* Pediatrics; 1998
14. Depkes RI. Gizi Atlet sepak bola. Depkes RI Dirjen Kesehatan Masyarakat Direktorat Gizi Masyarakat; 2003.
15. Robert K. Muray, Daryl K. Granner. Victor W Rodwell. Biokimia Harper edisi 27. Penerbit Jakarta: Buku Kedokteran EGC; 2009 (35)
16. William M Sherman, J Andrew Doyle, David R Lamb and Richard M Strauss. *Dietary carbohydrate, muscle glycogen and exercise performance during 7 d of training.* American Journal Clinical Nutrition [online] 1993 [dikutip pada 25 Maret 2011] Available from:URL:<http://www.ajcn.org/content/57/1/27.full.pdf>
17. Gibson RS. *Antropometric asesment of body composition.* In *Principle of Nutrition Assessment* 2<sup>nd</sup> ed. New York: Oxford; 2005.
18. Supariasa IGN, Bakri B. Fajar I. Penilaian status gizi. Jakarta : Penerbit Buku Kedokteran EGC; 2002.
19. Brun JF, Dumortier M, Fedou C & Mercier J. (2001). Exercise hypoglycemia in nondiabetic subjects. *Diabetes Metab* **27**, 92-106.
20. Kuipers H, Franssen EJ & Keizer HA. (1999). Pre-exercise ingestion of carbohydrate and transient hypoglycemia during exercise. *Int J Sports Med* **20**, 227-231.
21. Guyton AC, Hall JE. Buku Ajar Fisiologi Kedokteran edisi 9. Alih bahasa: Setiawan I, Tengadi KA, Santoso A. Jakarta : EGC; 1997. p. 1347-8.
22. Cantor F. Excessive skeletal muscle recruitment during strenuous exercise. *European journal of applied physiology and occupational physiology.* 2008 May;2(5):399-405
23. Kent-Braun JA. Central and peripheral contributions to muscle fatigue in humans during sustained maximal effort. *European journal of applied physiology and occupational physiology.* 1999 jun;80(1):57-63



24. H.J. Green. Mechanisms of muscle fatigue in intense exercise. *Journal of sports Sciences*. 1997 Jun;15(3):247-256.
25. Munir Ahmad. Physiological Models of fatigue During Exercise. *ISN Bulletin* Volume 1, No.2, 2008:12-14
26. Orbetelli R, Valquer W. Carbohydrate loading in soccer players after the game. Effect on mood, muscle and physical performance. *Medicine & Science in Sport & Exercise*, ACSM, vol 35, n° 5, (suppl.):1180,2003
27. Mas'ud I. Dasar-dasar fisiologi kardiovaskuler. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC; 1996. Physical fitness
28. Nieman David. Exercise testing and prescription-a health related approach 7<sup>th</sup>. New York: Mc Grow Hill.2011:242-248
29. Reilly Thomas. The science of training soccer. London and New York: Routledge.2007:178-179
30. Douglas, J.C., Lawrance, E.A. & Scott, J.M. National Athletic Trainers Association Position Statement: Fluid Replacement for Athletes. *Journal of Athletic Training*.2000. 35: 212-224.
31. Gibson RS. Antropometric asesment of body composition. In *Principle of Nutrition Assessment* 2<sup>nd</sup> ed.New York: Oxford; 2005
32. Weatherwax Dawn. Komposisi tubuh dan efeknya pada spektrum performa olahraga. [online] *NSCA Sport Nutrition*. 2008 Sept/Okt;7.5: 6-7. Available from:URL: <http://www.olympic.or.id/files/documents/journal/7.5.pdf>
33. Widajanti Laksmi. Survei Konsumsi Gizi. Semarang : Badan Penerbit UNDIP.2009;79-80.
34. Eldya Kartika. Hubungan tingkat konsumsi gizi (energi,protein,zat besi) dan status gizi (IMT, kadar Hb) terhadap ketahanan fisik pada atlet sepak bola di PSIS Semarang. Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Diponegoro; 2006.
35. Frank I. Katch. *Introduction to Nutrition, Exercise and Health* 4<sup>th</sup> ed.London: Lea & Febiger;1992.

36. Galeh. Hubungan persentase lemak tubuh dengan ketahanan fisik atlet sepakbola [Skripsi]. Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro Semarang; 2008.
37. Burke L, Frail H. *Carbohydrate needs for training*. Mc Graw Hall Book Company.Sydney;1994.

### Data Tes Kesegaran Jasmani

No.	50 A	50 B	Pull A	Pull B	4x10 A	4x10 B	Sit A	Sit B	Lom A	Lom B	Len A	Len B	1K A	1K B	KJ A	KJ B
1.	74.0	65.0	85.0	70.0	68.0	84.0	82.0	82.0	50.0	46.0	60.0	62.0	66.0	62.0	485.0	471.0
2.	62.0	63.0	35.0	30.0	72.0	84.0	73.0	82.0	49.0	47.0	60.0	60.0	57.0	60.0	408.0	426.0
3.	66.0	66.0	35.0	35.0	84.0	85.0	73.0	85.0	56.0	49.0	74.0	75.0	63.0	63.0	451.0	458.0
4.	72.0	74.0	60.0	50.0	85.0	85.0	78.0	78.0	56.0	64.0	64.0	62.0	56.0	59.0	471.0	472.0
5.	73.0	76.0	75.0	70.0	84.0	85.0	78.0	65.0	65.0	64.0	65.0	69.0	63.0	63.0	503.0	492.0
6.	69.0	72.0	45.0	45.0	84.0	85.0	73.0	82.0	67.0	63.0	69.0	69.0	59.0	62.0	466.0	478.0
7.	72.0	70.0	50.0	50.0	85.0	80.0	72.0	85.0	62.0	63.0	60.0	62.0	61.0	63.0	462.0	473.0
8.	65.0	65.0	45.0	40.0	85.0	82.0	78.0	78.0	57.0	55.0	62.0	62.0	65.0	65.0	457.0	447.0
9.	69.0	72.0	25.0	35.0	85.0	85.0	73.0	68.0	67.0	65.0	64.0	65.0	50.0	64.0	433.0	454.0
10.	70.0	72.0	60.0	55.0	77.0	80.0	78.0	78.0	54.0	51.0	52.0	49.0	61.0	63.0	452.0	448.0
11.	62.0	62.0	30.0	30.0	78.0	84.0	82.0	82.0	48.0	48.0	50.0	52.0	51.0	52.0	401.0	410.0
12.	70.0	67.0	35.0	40.0	85.0	85.0	82.0	85.0	54.0	56.0	55.0	57.0	64.0	65.0	445.0	455.0
13.	60.0	60.0	35.0	35.0	77.0	84.0	82.0	75.0	51.0	54.0	48.0	47.0	58.0	56.0	411.0	411.0
14.	70.0	76.0	50.0	45.0	84.0	84.0	70.0	85.0	54.0	52.0	65.0	64.0	60.0	61.0	453.0	467.0
15.	67.0	70.0	85.0	80.0	77.0	78.0	70.0	75.0	54.0	53.0	60.0	62.0	58.0	61.0	471.0	479.0
16.	70.0	70.0	40.0	40.0	80.0	85.0	80.0	78.0	57.0	54.0	62.0	60.0	56.0	50.0	445.0	437.0
17.	70.0	74.0	55.0	55.0	85.0	85.0	85.0	85.0	58.0	60.0	65.0	67.0	63.0	63.0	481.0	489.0
18.	59.0	60.0	30.0	40.0	77.0	84.0	68.0	82.0	53.0	50.0	64.0	60.0	53.0	57.0	404.0	433.0
19.	69.0	69.0	30.0	35.0	84.0	85.0	78.0	85.0	57.0	57.0	47.0	44.0	60.0	63.0	425.0	438.0
20.	62.0	63.0	15.0	20.0	84.0	85.0	70.0	73.0	47.0	44.0	55.0	57.0	59.0	58.0	392.0	400.0
21.	59.0	62.0	55.0	50.0	85.0	84.0	68.0	82.0	52.0	49.0	52.0	49.0	49.0	52.0	420.0	428.0
22.	70.0	73.0	25.0	30.0	84.0	85.0	62.0	68.0	70.0	66.0	64.0	65.0	51.0	53.0	426.0	440.0
23.	57.0	69.0	35.0	40.0	85.0	82.0	78.0	82.0	47.0	44.0	64.0	67.0	50.0	50.0	416.0	434.0

**Keterangan,**

**A** : Hasil pengukuran sebelum perlakuan

**B** : Hasil pengukuran setelah perlakuan

**50** : Lari 50 meter

**Pull** : Angkat badan (Pull Up)

**4x10** : Lari 4x 10 meter

**Lom** : Lompat jauh tanpa awalan **Sit** : Baring duduk (Sit Up)

**Len** : Kelentukan

**1K** : Lari 1000 meter

**Data Hasil Tes Kesegaran Jasmani**

No.	50 A	50 B	Pull A	Pull B	4x10 A	4x10 B	Sit A	Sit B	Lom A	Lom B	Len A	Len B	1K A	1K B	KJ A	KJ B
1.	06.51	07.21	15	12	10.37	9.47	30	30	2.10	2	18	19	3.58.0	3.54.00	06.51	07.21
2.	07.54	07.35	5	4	10.14	9.45	26	30	2.09	2.04	18	18	4.20.0	4.03.22	07.54	07.35
3.	07.16	07.11	5	5	9.43	8.77	26	40	2.25	2.09	26	27	3.49.8	3.52.00	07.16	07.11
4.	06.79	06.51	10	8	9.13	9.34	28	28	2.26	2.47	20	19	4.22.89	4.08.34	06.79	06.51
5.	06.60	06.40	13	12	9.41	9.28	28	22	2.48	2.45	21	23	3.51.9	3.51.48	06.60	06.40
6.	06.97	06.72	7	7	9.47	9.03	26	30	2.53	2.43	23	23	4.11.14	3.54.00	06.97	06.72
7.	06.76	06.79	8	8	9.24	9.69	26	32	2.40	2.42	21	19	4.01.25	3.52.00	06.76	06.79
8.	07.25	06.82	7	6	9.33	9.57	28	27	2.28	2.24	19	19	3.40.51	3.44.00	07.25	06.82
9.	06.9	06.72	3	5	9.3	8.83	26	21	2.52	2.48	20	21	4.50.8	4.48.63	06.9	06.72
10.	06.80	06.72	10	9	9.82	9.65	28	27	2.20	2.14	13	11	4.02.00	3.52.00	06.80	06.72
11.	07.44	07.43	4	4	9.78	9.41	30	28	2.05	2.05	12	13	4.44.43	4.41.66	07.44	07.43
12.	06.82	07.02	5	6	9.28	9.04	30	32	2.21	2.27	15	16	3.48.36	3.44.46	06.82	07.02
13.	07.54	07.53	5	5	9.85	9.49	34	30	2.14	2.20	10	10	4.14.57	4.24.83	07.54	07.53
14.	06.80	06.43	8	7	9.40	9.48	25	31	2.21	2.17	22	20	4.05.44	4.00.40	06.80	06.43
15.	07.06	06.87	15	14	9.87	9.74	26	27	2.21	2.18	18	19	4.13.00	4.01.00	07.06	06.87
16.	06.80	06.79	6	6	9.69	9.17	32	28	2.29	2.20	19	18	4.25.15	4.50.02	06.80	06.79
17.	06.80	06.57	9	9	9.30	8.51	32	32	2.31	2.35	21	22	3.49.61	3.50.89	06.80	06.57
18.	07.65	07.52	4	6	9.81	9.44	24	30	2.19	2.11	20	18	4.38.82	4.20.02	07.65	07.52
19.	06.91	06.90	4	5	9.40	9.37	30	32	2.28	2.28	10	8	4.03.71	3.56.20	06.91	06.90
20.	07.40	07.37	1	2	9.41	9.37	26	28	2.02	1.97	15	16	4.10.00	4.13.00	07.40	07.37
21.	07.62	07.40	9	8	9.33	9.45	24	30	2.15	2.08	13	11	4.52.46	4.30.00	07.62	07.40
22.	06.85	06.61	3	4	9.44	9.22	22	24	2.61	2.50	20	21	4.44.97	4.37.00	06.85	06.61
23.	07.72	06.98	5	6	9.35	9.51	30	30	2.04	1.96	20	22	4.51.53	4.50.27	07.72	06.98

**Keterangan,**

**A** : Hasil pengukuran sebelum perlakuan

**B** : Hasil pengukuran setelah perlakuan

**50** : Lari 50 meter

**Pull** : Angkat badan (Pull Up)

**4x10** : Lari 4x 10 meter

**Sit** : Baring duduk (Sit Up)

**Lom** : Lompat jauh tanpa awalan

**Len** : Kelentukan

**1K** : Lari 1000 meter

### Data Karakteristik Subjek

No	posisi	umur	hb	tb	bb	imt	ml	lbm	gd	asup	Keb.	Kat.	%kh	%L	%P	KJ1
1.	tengah	16.9	14.0	1.59	48.6	19.10	4.51	44.08	94.0	2719.2	3785.6	kurang	67.22	22.90	9.87	BS
2.	belakang	16.0	15.0	1.70	66.0	22.70	10.16	55.83	70.0	2808.4	3890.8	kurang	67.93	22.35	9.70	B
3.	belakang	17.9	15.3	1.72	66.8	22.44	9.55	57.24	98.0	2967.3	3923.3	kurang	69.69	21.66	8.64	BS
4.	kipper	17.3	14.3	1.74	69.9	23.08	9.36	60.53	116.0	2864.6	4014.7	kurang	65.34	23.48	11.16	BS
5.	depan	17.6	14.6	1.71	61.4	20.90	6.87	54.52	80.0	3234.7	3814.8	sedang	71.47	20.34	8.18	BS
6.	belakang	17.2	14.6	1.68	62.4	21.95	7.92	54.47	77.0	2274.9	3788.4	defisit	62.59	26.52	10.87	BS
7.	depan	16.0	14.0	1.66	59.0	21.30	6.43	52.56	80.0	2872.6	3762.8	kurang	67.95	22.07	9.97	BS
8.	tengah	16.8	14.3	1.65	53.4	19.49	4.85	48.54	60.0	2630.4	3593.18	kurang	66.45	23.50	10.04	BS
9.	tengah	16.3	14.0	1.64	47.3	17.45	2.88	44.41	73.0	2953.6	3405.4	sedang	66.08	23.34	10.56	BS
10.	depan	15.1	14.6	1.63	53.0	19.94	6.36	46.64	94.0	2452.4	3625.09	defisit	64.58	24.979	10.43	BS
11.	tengah	15.9	14.6	1.57	54.9	22.27	7.905	46.99	77.0	2783.7	3610.16	kurang	67.10	22.75	10.14	B
12.	tengah	15.6	15.3	1.68	57.0	20.05	7.63	49.36	80.0	3234.0	3796.12	sedang	71.49	20.18	8.32	BS
13.	depan	14.8	14.3	1.60	43.3	16.89	4.11	39.18	86.0	2417.3	3361.07	kurang	63.87	25.29	10.83	B
14.	tengah	16.4	13.3	1.65	53.8	19.82	5.21	48.58	70.0	2845.6	3616.17	kurang	61.42	28.63	9.93	BS
15.	tengah	16.7	13.6	1.72	58.3	19.70	5.36	52.93	70.0	2808.4	3790.21	kurang	67.93	22.35	9.70	BS
16.	belakang	18.5	14.3	1.72	64.8	21.90	8.03	56.76	62.0	3056.0	3782.69	sedang	70.28	21.18	8.53	BS
17.	belakang	16.0	15.3	1.66	54.8	19.52	4.87	49.92	53.0	2897.6	3627.54	kurang	68.74	21.70	9.55	BS
18.	belakang	15.5	15.0	1.67	61.3	22.12	7.96	53.33	57.0	2771.0	3873.15	kurang	68.13	22.94	8.92	B
19.	tengah	16.0	14.0	1.61	45.8	17.58	4.07	41.72	84.0	2405.4	3419.67	kurang	63.024	26.59	10.38	B
20.	tengah	15.2	14.3	1.59	55.8	22.07	9.87	45.92	84.0	3056.8	3723.76	sedang	70.26	21.20	8.52	B
21.	tengah	16.6	14.6	1.70	61.7	21.22	6.54	55.15	65.0	2789.4	3842.3	kurang	68.25	21.96	9.78	B
22.	belakang	14.8	16.0	1.74	67.4	22.15	10.17	57.22	101.0	2986.1	4118.41	kurang	69.38	21.20	9.41	B
23.	tengah	14.6	14.0	1.58	48.9	19.46	5.23	43.66	84.0	2541.4	3674.07	defisit	65.63	24.13	10.23	B

**Keterangan,**

Posisi : posisi bermain	ml : massa lemak	kat : kategori pemenuhan asupan
Hb : kadar hemoglobin	lbm : lean body mass	%kh : persentase karbohidrat
Tb : tinggi badan	gd : kadar glukosa darah	%L : persentase lemak
Bb : berat badan	asup : recall asupan sebelum intervensi	%P : persentase protein
Imt : indeks massa tubuh	keb : kebutuhan energi yang diperlukan	kj1 : kategori kesegaran jasmani 1 ( bs : baik sekali, b : baik)

### Data Hasil Penerapan Carbohydrate Loading Modifikasi

No	Bb1	Bb2	Imt1	Imt2	Ml1	Ml2	Lbm1	Lbm2	Gd1	Gd2	Kh1	Kh2	Kj1	Kj2	Kat1	Kat2
1.	48.6	49.8	19.10	19.57	4.51	4.83	44.08	44.96	94.0	83.0	457.0	665.1	485.0	471.0	BS	BS
2.	66.0	66.8	22.70	22.97	10.16	10.75	55.83	56.04	70.0	88.0	477.0	690.5	408.0	426.0	B	B
3.	66.8	67.1	22.44	22.54	9.55	9.39	57.24	57.70	98.0	105.0	517.0	692.4	451.0	458.0	BS	BS
4.	69.9	71.1	23.08	23.48	9.36	9.74	60.53	61.35	116.0	80.0	468.0	708.9	471.0	472.0	BS	BS
5.	61.4	62.9	20.90	21.41	6.87	6.91	54.52	55.98	80.0	92.0	577.9	675.3	503.0	492.0	BS	BS
6.	62.4	62.8	21.95	22.09	7.92	8.41	54.47	54.38	77.0	84.0	356.0	665.2	466.0	478.0	BS	BS
7.	59.0	59.9	21.30	21.63	6.43	6.52	52.56	53.37	80.0	92.0	488.0	650.0	462.0	473.0	BS	BS
8.	53.4	53.2	19.49	19.42	4.85	5.00	48.54	48.19	60.0	92.0	437.0	617.0	457.0	447.0	BS	BS
9.	47.3	48.1	17.45	17.75	2.88	3.41	44.41	44.68	73.0	105.0	488.0	588.2	433.0	454.0	BS	BS
10.	53.0	54.0	19.94	20.32	6.36	6.85	46.64	47.14	94.0	88.0	396.0	623.5	452.0	448.0	BS	BS
11.	54.9	55.4	22.27	22.47	7.905	8.08	46.99	47.31	77.0	84.0	467.0	625.9	401.0	410.0	B	B
12.	57.0	57.6	20.05	20.26	7.63	8.06	49.36	49.53	80.0	100.0	578.0	657.1	445.0	455.0	BS	BS
13.	43.3	44.0	16.89	17.16	4.11	4.62	39.18	39.38	86.0	100.0	386.0	576.6	411.0	411.0	B	B
14.	53.8	54.3	19.82	19.64	5.21	5.04	48.58	49.25	70.0	100.0	437.0	617.4	453.0	467.0	BS	BS
15.	58.3	58.5	19.70	19.77	5.36	5.38	52.93	53.11	70.0	91.0	477.0	660.0	471.0	479.0	BS	BS
16.	64.8	65.9	21.90	22.27	8.03	8.63	56.76	57.26	62.0	71.0	537.0	660.8	445.0	437.0	BS	BS
17.	54.8	54.2	19.52	19.74	4.87	4.82	49.92	49.37	53.0	84.0	498.0	622.7	481.0	489.0	BS	BS
18.	61.3	61.7	22.12	21.97	7.96	8.63	53.33	53.06	57.0	66.0	472.0	669.1	404.0	433.0	B	BS
19.	45.8	45.6	17.58	17.50	4.07	4.37	41.72	41.22	84.0	88.0	379.0	587.2	425.0	438.0	B	BS
20.	55.8	56.3	22.07	22.26	9.87	9.40	45.92	46.89	84.0	102.0	537.0	638.7	392.0	400.0	B	BS
21.	61.7	62.9	21.22	21.63	6.54	7.17	55.15	55.72	65.0	71.0	476.0	668.9	420.0	428.0	B	B
22.	67.4	67.6	22.15	22.22	10.17	10.07	57.22	57.52	101.0	62.0	518.0	725.4	426.0	440.0	B	BS
23.	48.9	49.6	19.46	19.743	5.23	5.50	43.66	44.09	84.0	84.0	417.0	630.4	416.0	434.0	B	BS

#### Keterangan,

1 : Hasil pengukuran sebelum perlakuan

2 : Hasil pengukuran setelah perlakuan

**bb** : berat badan

**imt** : indeks massa tubuh

**ml** : massa lemak

**lbm** : lean body mass

**gd** : kadar glukosa darah

**kh** : asupan karbohidrat

**kj** : skor kesegaran jasmani

**kat kj** : kategori kesegaran jasmani

### Data Recall Intervensi

No.	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	KH1	KH2	KH3	KH4	KH5	KH6	KH7	RA	RKH	RL	RP
1.	3974.4	3896.1	4161.6	3879.5	4024.9	3858.4	4311.0	698.0	684.0	727.0	682.0	698.0	689.0	760.0	4015.12	70.28	16.15	9.40
2.	4044.2	4074.1	4250.6	4146.5	4113.9	3947.4	4364.5	716.0	724.0	747.0	743.0	718.0	709.0	779.0	4134.45	70.98	15.64	9.21
3.	3946.2	3985.1	4161.6	4057.5	4024.9	3852.6	4234.1	694.0	704.0	727.0	723.0	698.0	688.0	754.0	4037.42	70.59	15.96	9.25
4.	3822.9	4089.8	4079.0	3968.5	4113.9	3889.1	4082.1	674.0	709.0	721.0	703.0	718.0	696.0	731.0	4006.47	70.63	16.04	9.23
5.	3911.9	4017.9	4066.4	4087.3	3915.4	3975.9	4127.1	694.0	709.0	718.0	725.0	694.0	701.0	734.0	4014.55	70.81	15.74	9.13
6.	3886.8	3928.9	3977.4	3998.3	3826.4	3907.3	4099.9	674.0	688.0	698.0	705.0	673.0	681.0	733.0	3946.42	70.24	16.10	9.23
7.	3708.8	3776.5	3985.4	3820.3	3713.2	3818.3	3892.1	633.0	650.0	684.0	665.0	633.0	661.0	690.0	3816.37	69.10	17.02	9.55
8.	3619.8	3576.9	3702.7	3747.7	3624.2	3640.3	3803.1	613.0	618.0	637.0	645.0	613.0	621.0	670.0	3673.52	68.69	17.36	9.54
9.	3746.6	3817.5	3791.7	3836.7	3713.2	3749.7	3892.1	635.0	666.0	657.0	665.0	633.0	641.0	690.0	3792.5	69.09	16.94	9.51
10.	3835.6	3714.9	3805.3	3875.6	3790.8	3794.3	3914.1	655.0	646.0	658.0	668.0	637.0	642.0	692.0	3818.65	68.79	17.17	9.70
11.	3888.5	3878.0	3894.3	3786.6	3879.8	3883.3	4003.1	675.0	685.0	678.0	648.0	657.0	663.0	713.0	3887.65	69.35	16.71	9.55
12.	3799.5	3917.2	3983.3	3964.6	3968.8	3972.3	4037.1	655.0	672.0	698.0	688.0	677.0	683.0	713.0	3948.97	69.24	16.81	9.59
13.	3667.5	3828.2	3805.3	3834.5	3790.8	3794.3	3943.1	627.0	652.0	658.0	667.0	637.0	642.0	692.0	3809.09	68.62	17.25	9.76
14.	3578.5	3914.8	3782.8	3745.5	3701.8	3616.3	3831.5	607.0	668.0	658.0	647.0	616.0	602.0	672.0	3738.74	68.29	17.45	9.87
15.	3845.5	4092.8	4035.3	4012.5	3968.8	3972.3	4101.0	668.0	708.0	705.0	708.0	677.0	683.0	733.0	4004.02	69.66	16.37	9.62
16.	3934.5	4181.8	3946.3	4101.5	4057.8	4082.7	4212.6	688.0	729.0	684.0	728.0	698.0	703.0	753.0	4073.88	69.88	16.20	9.51
17.	3644.9	3841.8	3782.8	3790.5	3790.8	3815.7	3856.6	627.0	652.0	658.0	665.0	637.0	642.0	672.0	3789.01	68.66	17.24	9.77
18.	3733.9	3930.8	3960.8	3879.5	3879.8	3904.7	3649.4	648.0	673.0	698.0	685.0	657.0	662.0	631.0	3848.41	69.10	16.93	9.61
19.	3733.9	3914.8	3871.8	3701.5	3806.7	3815.7	3560.4	648.0	668.0	678.0	644.0	644.0	642.0	610.0	3772.11	68.68	17.21	9.73
20.	3644.9	3878.3	3907.0	3790.5	3895.7	3815.7	3738.4	627.0	660.0	665.0	665.0	664.0	642.0	651.0	3810.07	68.61	17.25	9.84
21.	3822.9	4056.3	4085.0	3968.5	4014.5	3993.7	4093.0	668.0	701.0	705.0	705.0	687.0	683.0	732.0	4004.84	69.64	16.49	9.60
22.	3932.0	4234.3	4263.0	4146.5	4229.0	4171.7	4271.0	689.0	741.0	746.0	746.0	735.0	723.0	772.0	4178.21	70.45	15.85	9.38
23.	3665.0	4003.8	3907.0	3790.5	3873.0	3846.4	3915.0	628.0	688.0	665.0	665.0	654.0	642.0	691.0	3857.24	68.63	17.15	9.88

**Keterangan,**

**A** : Asupan Energi

**KH** : Asupan Karbohidrat

**RA** : Rata-rata asupan

**RKH** : Rata-rata asupan karbohidrat

**RL** : Rata-rata asupan lemak

**RP** : Rata-rata asupan protein

1-7 : Perlakuan dari hari I hingga VII

**Data Tambahan**

No.	recall	kbthn	intrv	Kh1	Kh2	70kh	70A	70B	%L1	%L2
1.	2719.2	3785.6	4015.13	457.0	705.42	662.47	68.98	106.48	9.3	9.7
2.	2808.4	3890.8	4134.46	477.0	733.71	680.89	70.05	107.75	15.4	16.1
3.	2967.3	3923.3	4037.43	517.0	712.57	686.57	75.30	103.78	14.3	14.0
4.	2864.6	4014.7	4006.47	468.0	707.42	702.57	66.61	100.69	13.4	13.7
5.	3234.7	3814.8	4014.56	577.9	710.71	667.59	86.58	106.45	11.2	11.0
6.	2274.9	3788.4	3946.43	356.0	693.14	662.97	53.69	104.55	12.7	13.4
7.	2872.6	3762.8	3816.37	488.0	659.42	658.49	74.10	100.14	10.9	10.9
8.	2630.4	3593.18	3673.53	437.0	631.0	628.80	69.49	100.34	9.1	9.4
9.	2953.6	3405.4	3792.5	488.0	655.28	595.94	81.88	109.95	6.1	7.1
10.	2452.4	3625.09	3818.66	396.0	656.85	634.39	62.42	103.54	12.0	12.7
11.	2783.7	3610.16	3887.66	467.0	674.14	631.77	73.91	106.70	14.4	14.6
12.	3234.0	3796.12	3948.97	578.0	683.71	664.32	87.00	102.91	13.4	14.0
13.	2417.3	3361.07	3809.1	386.0	653.57	588.18	65.62	111.11	9.5	10.5
14.	2845.6	3616.17	3738.74	437.0	638.57	632.82	69.05	100.90	9.7	9.3
15.	2808.4	3790.21	4004.03	477.0	697.42	663.28	71.91	105.14	9.2	9.2
16.	3056.0	3782.69	4073.89	537.0	711.85	661.97	81.12	107.53	12.4	13.1
17.	2897.6	3627.54	3789.01	498.0	650.42	634.81	78.44	102.45	8.9	8.9
18.	2771.0	3873.15	3848.41	472.0	664.85	677.80	69.63	98.09	13.0	14.0
19.	2405.4	3419.67	3772.11	379.0	647.71	598.44	63.33	108.23	8.9	9.6
20.	3056.8	3723.76	3810.07	537.0	653.42	651.65	82.40	100.27	17.7	16.7
21.	2789.4	3842.3	4004.84	476.0	697.285	672.40	70.79	103.70	10.6	11.4
22.	2986.1	4118.41	4178.21	518.0	736.0	720.72	71.87	102.119	15.1	14.9
23.	2541.4	3674.07	3857.24	417.0	661.85	642.96	64.85	102.93	10.7	11.1

**Keterangan,**

**recall** : rata-rata recall sebelum intervensi

**kbthn** : kebutuhan yang seharusnya

**intrv** : rata-rata energi intervensi

**kh1** : rata-rata karbohidrat (gram) sblm intrv

**kh2** : rata-rata karbohidrat (gram) stlh intrv

**70kh** : 70% karbohidrat dari total kebutuhan

**70A** : pencapaian (gram) kh sebelum intrv trhd batas 70kh

**70B** : pencapaian (gram) kh setelah intrv trhd batas 70kh

**%L** : persen lemak





Pengolahan Data Bivariat

**Paired Samples Test**

		Paired Differences							
					95% Confidence Interval of the Difference				
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	Lower	Upper	t	df	Sig. (2-tailed)
Pair 1	kg kh post - berat kh 1	181.77797	52.84285	11.01850	158.92701	204.62893	16.498	22	.000
Pair 2	indeks massa tubuh post - indeks massa tubuh pre	.20495	.19316	.04028	.12142	.28848	5.089	22	.000
Pair 3	persen lemak post - persen lemak pre	.32174	.51958	.10834	.09706	.54642	2.970	22	.007
Pair 4	massa lemak pos - massa lemak 1 kg	.24874	.30860	.06435	.11529	.38219	3.866	22	.001
Pair 5	lean body mass 2 - lean body mass 1	.34691	.48847	.10185	.13568	.55814	3.406	22	.003
Pair 6	gula darah post - gula darah pre	8.565	18.500	3.858	.565	16.565	2.220	22	.037
Pair 7	kesegaran jasmani post - kesegaran jasmani pre	7.043	10.869	2.266	2.343	11.744	3.108	22	.005
Pair 8	lari 50 meter post - lari 50 meter pre	-.12696	.26121	.05447	-.23991	-.01400	-2.331	22	.029
Pair 9	pull up post - pull up pre	-1.348	3.084	.643	-2.681	-.014	-2.096	22	.048
Pair 10	lari 4 x 10 post - lari 4 x 10 pre	-.22913	.35345	.07370	-.38197	-.07629	-3.109	22	.005
Pair 11	sit up post - sit up pre	2.000	4.134	.862	.212	3.788	2.320	22	.030
Pair 12	lompat jauh post - lompat jauh pre	-3.217	7.633	1.592	-6.518	.084	-2.021	22	.056
Pair 13	lentuk post - lentuk pre	-.043	1.397	.291	-.648	.561	-.149	22	.883
Pair 14	lari 1kilo post - lari 1 kilo pre	-4.82696	10.39925	2.16839	-9.32393	-.32998	-2.226	22	.037

## Pengolahan Data Multivariat

### Variables Entered/Removed

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	kg kh post, massa lemak pos, lean body mass 2, indeks massa tubuh post <sup>a</sup>		Enter

a. All requested variables entered.

### Model Summary<sup>b</sup>

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Durbin-Watson
1	.788 <sup>a</sup>	.621	.537	17.412	1.728

a. Predictors: (Constant), kg kh post, massa lemak pos, lean body mass 2, indeks massa tubuh post

b. Dependent Variable: kesegaran jasmani post

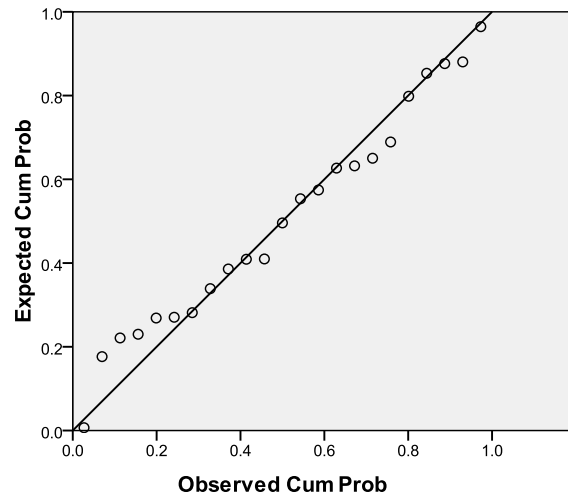
### Residuals Statistics<sup>a</sup>

	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	N
Predicted Value	404.00	482.97	449.57	20.168	23
Residual	-43.014	31.430	.000	15.750	23
Std. Predicted Value	-2.259	1.656	.000	1.000	23
Std. Residual	-2.470	1.805	.000	.905	23

a. Dependent Variable: kesegaran jasmani post

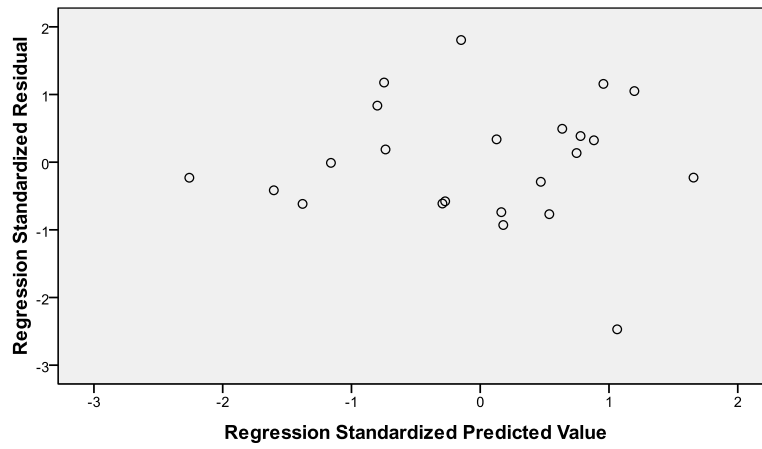
### Normal P-P Plot of Regression Standardized Residual

Dependent Variable: kesegaran jasmani post



### Scatterplot

Dependent Variable: kesegaran jasmani post



**Coefficients<sup>a</sup>**

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized	t	Sig.	Collinearity Statistics	
		B	Std. Error	Beta			Tolerance	VIF
		1	(Constant)	157.662			135.005	
	lean body mass 2	3.410	1.418	.776	2.405	.027	.202	4.954
	massa lemak pos	-13.716	4.333	-1.143	-3.166	.005	.162	6.189
	indeks massa tubuh post	.422	6.049	.030	.070	.945	.117	8.554
	kg kh post	.316	.253	.402	1.248	.228	.202	4.941

a. Dependent Variable: kesegaran jasmani post

**Collinearity Diagnostics<sup>a</sup>**

Model	Dimensi on	Eigenvalue	Condition Index	Variance Proportions				
				(Constant)	lean body mass 2	massa lemak pos	indeks massa tubuh post	kg kh post
				1	1	4.945	1.000	.00
	2	.050	9.953	.00	.00	.19	.00	.00
	3	.004	35.528	.04	.46	.12	.00	.00
	4	.001	84.009	.03	.04	.38	.88	.14
	5	.000	130.494	.93	.50	.31	.12	.86

a. Dependent Variable: kesegaran jasmani post

