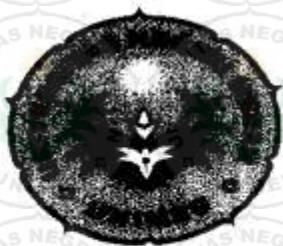


80

**LAPORAN PENELITIAN RESEARCH GRANT
TAHUN ANGGARAN 2011**

**PENGARUH PEMBERIAN VITAMIN C 500 MG TERHADAP
PERUBAHAN KADAR MALONDIALDEHIDE YANG
MENDAPAT LATIHAN FISIK SUB MAKSIMAL
PADA PEMAIN SSB SEJATI PRATAMA
MEDAN JOHOR**



TIM PENELITI

Dra. ROSMAINI HASIBUAN, M.Pd
HERI SUJATMICO
NATALIA BARUS

(KETUA)
(ANGGOTA)
(ANGGOTA)

Dilaksanakan Atas Biaya:

PO-DIPA Unimed Nomor : 0486/UN33.I/KEP/2011

Tanggal 30 Mei 2011

Sesuai Surat Perjajjian Pelaksanaan Penelitian

No. 106/UN33.8/PL/2011

**JURUSAN ILMU KEOLAHRAGAAN
FAKULTAS ILMU KEOLAHRAGAAN
UNIVERSITAS NEGERI MEDAN
NOVEMBER, 2011**

LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN AKHIR

- 1 a. Judul Penelitian : Pengaruh Pemberian Vitamin C 500 mg Terhadap Perubahan Kadar Malondialdehyde yang Mendapatkan Latihan Fisik Sub Maksimal Pada Pemain SSB Sejati Pratama Medan Johor
- 2 Ketua Peneliti:
- 2.1 Data Pribadi
- a. Nama Lengkap dan Gelar : Dra. Rosmaini Hasibuan, M.Pd
 - b. Jenis Kelamin : Perempuan
 - c. NIP : 196807251998022001
 - d. Jabatan Fungsional : LEKTOR
 - e. Fakultas/Pusat Studi : FIK/IKOR
 - f. Bidang Ilmu : Ilmu Keolahragaan
 - g. Alamat Rumah : Jl. Karya Jaya Gg Karya Iklas No. 114
 - h. Telp/HP : 081375817500
- 2.2 Mata Kuliah yang Diampu dan Jumlah SKS
- a. Mata Kuliah I : Pertumbuhan Belajar Gerak (2sks)
 - b. Mata Kuliah II : Pedagogi Olahraga (2sks)
 - c. Mata Kuliah III : Sejarah Olahraga (2sks)
- 3 Lokasi Penelitian : Lap. POR Sejati Medan Johor
- 4 Jangka Waktu Penelitian : 1 bulan (September 2011 –November 2011)
- 5 Pembiayaan : Rp 10.000.000,-

Medan, 13 November 2011

Mengetahui

Dekan

Dra. Rosmaini Hasibuan, M.Kes
NIP. 196807251998022001

Ketua Peneliti

Dra. Rosmaini hasibuan, M.Pd
NIP. 196807251998022001

Menyetujui,

Dekan Penelitian Unimed

Dr. Ridwan A. Sani, M.Si
NIP. 196401101988031002

ABSTRAK

Olahraga dapat meningkatkan radikal bebas dalam tubuh dan membentuk stress oksidatif. Kerusakan sel dalam tubuh akibat stress oksidatif dapat ditentukan dengan pengukuran kadar *Malondialdehyde*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian vitamin C terhadap perubahan kadar *Malondialdehyde* yang mendapatkan latihan fisik submaksimal pada pemain sepak bola Sekolah Sepak Bola Sejati Pratama Medan Johor.

Populasi dalam penelitian ini yaitu seluruh pemain sepak bola Sekolah Sepak Bola Sejati Pratama Medan Johor yang berjumlah 30 orang. Pengambilan sampel dalam penelitian ini menggunakan *purposive sample* yang berjumlah 15 orang. Kemudian dibagi menjadi tiga kelompok, yaitu kelompok perlakuan 1 (satu) yaitu kelompok yang melakukan latihan fisik sub-maksimal dan mendapat perlakuan yaitu konsumsi vitamin C 500 mg, kelompok kedua disebut perlakuan 2 (dua) yaitu kelompok yang mendapat latihan fisik submaksimal dan kelompok 3 (tiga) disebut sebagai kelompok kontrol yaitu kelompok tanpa perlakuan. Variabel bebas adalah pemberian vitamin C 500 mg, variabel terikatnya penurunan kadar *Malondialdehyde* dalam darah pemain sepak bola Sekolah Sepak Bola Sejati Pratama Medan Johor.

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan uji t. Hasil pengujian hipotesis diperoleh nilai $t_{tabel} < t_{hitung}$ sebesar $2,132 < 2,936$ dengan demikian dapat dikatakan "Pemberian Vitamin C 500 mg memiliki pengaruh terhadap penurunan kadar *Malondialdehyde* yang mendapat latihan fisik submaksimal pada pemain sepak bola Sekolah Sepak Bola Sejati Pratama Medan Johor. Pada kelompok perlakuan dua, ditemukan t_{tabel} dengan dk $n-1 = 4$, dengan taraf $\alpha = 0,05$ adalah 2,132 dan $t_{hitung} = 0,97$, $t_{tabel} > t_{hitung}$ ($2,132 > 0,97$), terjadi peningkatan kadar *malondialdehyde* yang melakukan latihan fisik submaksimal pada pemain sepak bola Sekolah Sepak Bola Sejati Pratama Medan Johor. Pada kelompok perlakuan tiga, ditemukan t_{tabel} dengan dk $n-1 = 4$, taraf $\alpha = 0,05$ adalah 2,132 dan $t_{hitung} = 0,71$, $t_{tabel} > t_{hitung}$ ($2,132 > 0,71$) dengan demikian dapat dikatakan terjadi peningkatan kadar *Malondialdehyde* yang tidak melakukan latihan fisik submaksimal pada pemain sepak bola Sekolah Sepak Bola Sejati Pratama Medan Johor. Diperoleh nilai rata-rata post-test $X_1 = 12,78$. Pada kelompok perlakuan dua diperoleh nilai rata-rata $X_2 = 14,54$. Maka $\bar{X}_1 < \bar{X}_2$ ($12,78 < 14,54$), dapat disimpulkan bahwa kadar *malondialdehyde* pada kelompok satu lebih rendah akibat pemberian vitamin C selama 15 hari dibandingkan dengan kadar *malondialdehyde* kelompok dua tanpa pemberian vitamin C.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas dan rahmat karunia-Nya sehingga dapat menyelesaikan penulisan laporan penelitian ini. Dalam laporan penelitian ini yang dibahas adalah Pengaruh Pemberian Vitamin C 500 mg Terhadap Perubahan Kadar Malondialdehyde yang Mendapatkan Latihan Fisik Sub Maksimal Pada Pemain SSB Sejati Pratama Medan Johor.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada bapak Dekan, Pembantu Dekan FIK Unimed, Ketua Jurusan Ilmu Keolahragaan dan rekan-rekan dosen yang telah membantu dan mendukung baik secara langsung maupun tidak langsung dalam menyelesaikan laporan penelitian ini.

Akhirnya penulis berharap semoga hasil penelitian ini bermanfaat khususnya bagi penulis, mahasiswa dan juga praktisis olahraga.

Medan, November 2011

Penulis

Dra. Rosmaini Hasibuan, M.Pd
NIP. 196807251998022001

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PENGESAHAN	i
ABSTRAK	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR LAMPIRAN	viii
BAB 1. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Perumusan Masalah.....	6
C. Tujuan Penelitian.....	6
D. Manfaat Penelitian.....	6
KAJIAN PUSTAKA	8
A. Kerangka Teoritis.....	8
B. Kerangka Pemikiran.....	25
C. Hipotesis.....	27
METODOLOGI PENELITIAN	28
A. Lokasi dan Waktu Penelitian.....	28
B. Metode Penelitian.....	28
C. Desain Penelitian.....	30
D. Instrumen Penelitian.....	

E. Prosedur Penelitian	32
F. Teknik Analisis Data	32
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	34
A. Deskripsi Data Penelitian.....	34
B. Pengujian Persyaratan Analisis.....	35
C. Pengujian Hipotesis.....	38
D. Pembahasan Hasil Penelitian.....	38
KESIMPULAN DAN SARAN.....	39
A. Kesimpulan.....	39
B. Saran.....	39
DAFTAR PUSTAKA.....	40
LAMPIRAN.....	



PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Dalam kegiatan olahraga terlebih olahraga prestasi, kondisi fisik seorang atlet sangatlah menentukan dalam pencapaian prestasi yang maksimal. Hal ini sesuai dengan pendapat Sajoto (1995 : 9) yang menyatakan bahwa “kondisi fisik adalah satu prasyarat yang sangat diperlukan dalam upaya peningkatan prestasi seorang atlet, bahwa dapat dilakukan sebagai keperluan dasar yang tidak dapat ditunda atau ditawar-tawar lagi”. Selanjutnya Bompa (1994 : 2) menyatakan bahwa ; “kondisi fisik harus dipertimbangkan sebagai faktor utama dan terpenting sebagai unsur yang diperlukan dalam latihan guna mencapai prestasi yang tinggi. Ditambah bahwa tujuan utama adalah untuk meningkatkan potensi fungsional atlet dan mengembangkan kemampuan biomotor ke standard yang paling tinggi”.

Dari uraian diatas sangatlah jelas bahwa kondisi fisik memegang peranan penting dalam pencapaian prestasi yang maksimal dalam kegiatan olahraga. Pada umumnya sebelum diterjunkan dalam arena pertandingan, seorang atlet sudah berada dalam kondisi dan tingkat kesegaran jasmani yang baik untuk menghadapi intensitas kerja dan tekanan-tekanan yang akan timbul dalam pertandingan. Namun untuk berada dalam kondisi dan tingkat jasmani, selain mempertimbangkan asupan gizi, latihan yang terprogram adalah langkah utama yang perlu dijalankan. Program latihan kondisi fisik yang dijalankan secara bertahap akan meningkatkan kemampuan dasar seorang atlet pada standard yang lebih tinggi. Witarsa (2002 : 1) menyatakan bahwa “ latihan kondisi fisik atlet yang baik sangat bermanfaat karena akan terjadi perubahan dalam peningkatan ; a) kemampuan sistem sirkulasi dan kerja jantung, b) kemampuan kondisi fisik

(kekuatan, kecepatan, dan sebagainya), e) efisien gerak, d) pemulihan organisme tubuh), f) pemulihan kelelahan akan terjadi lebih cepat.

Latihan kondisi fisik sangatlah baik untuk peningkatan stamina dan kebugaran yang optimal pada atlet namun disamping itu ternyata latihan kondisi fisik memberikan pengaruh buruk bagi tubuh dengan terjadinya pembentukan radikal bebas yang dapat merusak sel dan jaringan tubuh. Sharkey (2003 : 245) menyatakan “latihan yang intensif menghasilkan komponen yang disebut *free radicals* (radikal bebas). Komponen dengan reaksi yang tinggi dapat merusak jaringan otot, khususnya pada individu yang tidak terlatih yang memiliki kapabilitas antioksidasi terbatas”. Radikal bebas dapat meningkat seiring dengan semakin meningkatnya intensitas latihan. Menurut Leeuwenburgh dan Heinecke (2001) “Latihan fisik maksimal dapat memicu terjadinya ketidakseimbangan antara produksi radikal bebas dan sistem pertahanan antioksidan tubuh yang dikenal sebagai stres oksidatif. Penelitian yang dilakukan oleh Harjanto (2002) terhadap 32 siswa SMK 5 Surabaya yang tidak terlatih menunjukkan hasil yang signifikan terhadap peningkatan derajat stres oksidatif yang melakukan latihan treadmill selama 20 menit.

Radikal bebas adalah atom atau molekul atom yang dapat berdiri sendiri dengan memiliki satu atau lebih elektron yang tidak berpasangan. Elektron yang tidak berpasangan ini akan mengambil elektron dari molekul lain sehingga radikal bebas bersifat tidak stabil dan sangat reaktif. Peningkatan pembentukan radikal bebas dalam aktifitas olahraga dapat disebabkan oleh beberapa faktor diantaranya yaitu oleh rusaknya jaringan otot akibat dari gerakan-gerakan *eksplosif*, *konversi* radikal bebas lemah (*superoxide*) menjadi radikal bebas yang lebih merusak (*hydroxyl*) oleh akumulasi asam laktat dari peningkatan metabolisme energi yang meningkatkan jumlah molekul oksigen

(O₂) di dalam tubuh. (<http://mtcjogjakarta.wordpress.com/2011/01/12/olahraga-peningkatan-radikal-bebas/>)

Radikal bebas yang paling umum adalah radikal bebas yang berasal dari oksigen (O₂) yang kita hirup. Menurut Ji (1999) dalam Sari (2008), “selama aktifitas fisik maksimal, konsumsi oksigen seluruh tubuh meningkat sampai 20 kali, sedangkan konsumsi oksigen pada serabut otot meningkat sampai 100 kali lipat. Peningkatan konsumsi oksigen ini mengakibatkan meningkatnya produksi radikal bebas yang dapat mengakibatkan kerusakan sel”. Tingkat kerusakan oksidatif sel/jaringan tubuh akibat radikal bebas dapat ditentukan dengan mengukur kadar *malondialdehyde* (MDA) didalam darah dan pentane di dalam pernafasan yang merupakan indikator dari peroksidasi lipid. (Clarkson, 2000 dalam Jawi *et.al* 2008)

Pembentukan radikal bebas dapat dihambat dengan substansi yang disebut dengan antioksidan. Antioksidan adalah segala bentuk substansi yang pada kadar rendah secara bermakna dapat mencegah atau memperlambat proses oksidasi. Antioksidan dapat menstabilkan radikal bebas dengan melengkapi kekurangan elektron yang dimiliki radikal bebas, dan menghambat terjadinya reaksi berantai dari pembentukan radikal bebas yang dapat menimbulkan stres oksidatif. Tubuh dapat menghasilkan antioksidan alami namun ketersediannya terbatas dalam jumlah tertentu. Evans (2000) dalam Hermayerni (2009) menyatakan “secara alamiah dalam sel terdapat berbagai antioksidan baik enzimatik maupun non-enzimatik yang berfungsi sebagai pertahanan bagi organel-organel sel dari pengaruh kerusakan reaksi radikal bebas”. Pada keadaan normal antioksidan yang dibentuk secara alamiah dari dalam tubuh cukup untuk mengatasi aktivitas radikal bebas. Akan tetapi olahraga berat termasuk latihan kondisi fisik

menciptakan ketidakseimbangan antara radikal bebas yang terbentuk dan antioksidan yang tersedia. Oleh karena itu, diperlukannya antioksidan yang lebih dalam bentuk suplemen sebagai tambahan untuk menangkal radikal bebas dalam tubuh khususnya bagi penggiat olahraga.

Salah satu antioksidan yang mampu menangkal radikal bebas adalah asam askorbat atau yang dikenal dengan vitamin C. Vitamin C merupakan antioksidan non-enzimatis yang berupa mikronutrien yang larut dalam air. Vitamin C berperan sebagai reduktor untuk berbagai radikal bebas. Selain itu juga meminimalkan terjadinya kerusakan sel dan jaringan yang disebabkan oleh stres oksidatif. Vitamin antioksidasi terbukti bereaksi terhadap radikal bebas dan mengurangi kemampuannya untuk melakukan kerusakan mikroskopik (Kanter dalam Sharkey, 2003). Peake (2003) menyatakan "Asam askorbat merupakan garis pertama pertahanan antioksidan dalam plasma, dan juga efektif melindungi *Low-Density Lipoprotein* (LDL) terhadap stres oksidatif". Vitamin C juga dipercaya mampu mengatasi kelelahan yang diakibatkan oleh beban fisik yang terjadi saat bekerja atau saat beraktifitas. Selama berolahraga ataupun beraktifitas dengan beban kerja yang cukup berat ekskresi vitamin C meningkat melalui urine dan keringat, sehingga dapat dikatakan kebutuhan akan vitamin C meningkat pada olahragawan (Almatsier, 2009).

Sekolah Sepak Bola Sejati Pratama adalah salah satu klub yang berada di Kecamatan Medan Johor yang berdiri pada tahun 1993 diresmikan sejak tanggal 1 April 1993 oleh Ketua Komda PSSI Sumatera Utara H. Amru Daulay, SH dan merupakan salah satu SSB yang menjadi pioner dalam berdirinya SSB di kota Medan dan di Provinsi Sumatera Utara. Perjalanan klub Sekolah Sepak Bola Sejati Pratama Medan

Johor itu sendiri telah mencapai beberapa generasi dan sudah mencapai beberapa prestasi dalam regional lokal dan nasional. Prestasi SSB. Sejati Pratama selama periode tahun 1993 s/d 2009 Sekolah Sepak Bola (SSB) Sejati Pratama merupakan salah satu SSB yang menjadi pioner dalam berdirinya SSB di Kota Medan dan di Provinsi Sumatera Utara. Berdiri sejak tanggal 13 April 1993, secara resmi dikukuhkan dan diresmikan oleh ketua Komda PSSI Sumut H. Amru Daulay, SH. Sejak berdirinya SSB ini pada tahun 1993, telah terjadi beberapa perubahan Ketua dan pengurusnya, dimana pergantian pengurus dilaksanakan 1 (satu) kali 4 (empat) tahun dan semua itu dilaksanakan dalam rangka menuju ke arah yang lebih baik. Untuk menghadapi sebuah pertandingan dan memenangkannya sangat dibutuhkan pemain-pemain yang cukup terlatih dan menguasai teknik permainan. Oleh karena itu, untuk menghadapi kompetisi yang dihadapi, pelatih dan pembina memberikan latihan yang cukup berat, hal ini ditujukan untuk menghadapi intensitas kerja yang cukup berat selama bertanding, apa lagi melihat komposisi pemain yang terdiri dari individu yang kurang terlatih. Latihan yang intensif bagi individu yang kurang terlatih cenderung akan menimbulkan peningkatan radikal bebas didalam tubuh.

Mendasari tentang latihan olahraga dan kaitannya dengan pembentukan radikal bebas yang cukup berbahaya bagi tubuh serta peran vitamin C sebagai antioksidan serta latar belakang dari Sekolah Sepak Bola Sejati Pratama Medan Johor. Maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul "Pengaruh Pemberian Vitamin C 500 mg Terhadap Perubahan Kadar *Malondialdehyde* Setelah Melakukan Aktifitas Sub Maksimal Pada Pemain Sekolah Sepak Bola Sejati Pratama".

B. Perumusan Masalah

Berdasarkan pembatasan masalah maka dapat dirumuskan masalah yang akan diteliti sebagai berikut : “Apakah ada pengaruh pemberian vitamin C 500 selama 15 hari terhadap perubahan kadar *Malondialdehyde* setelah melakukan latihan fisik submaksimal pada pemain Sekolah Sepak Bola Sejati Pratama”?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan penulis mengadakan penelitian adalah untuk mengetahui pengaruh pemberian Vitamin C 500 mg terhadap perubahan kadar *Malondialdehyde* setelah melakukan latihan fisik submaksimal pada pemain Sekolah Sepak Bola Sejati Pratama.

D. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Hasil penelitian ini diharapkan dapat berguna bagi pemain sepak bola SSB Sejati Pratama Medan Johor khususnya dan penggiat olahraga umumnya dalam upaya pencegahan pembentukan radikal bebas akibat berolahraga yang dapat menimbulkan cedera pada saat berolahraga dan untuk meningkatkan kualitas kebugaran jasmani para atlet.
2. Hasil penelitian ini diharapkan dapat berguna bagi Pembina dan Pelatih sepak bola SSB Sejati Pratama dalam peningkatan kualitas pemain untuk meraih prestasi yang lebih baik.
3. Penelitian ini juga diharapkan berguna bagi pembaca sebagai bahan masukan untuk mengetahui manfaat vitamin C sebagai antioksidan yang mampu menangkal radikal bebas yang terjadi akibat berolahraga.

TINJAUAN PUSTAKA

A. Kerangka Teoritis

1. Profil Klub Sekolah Sepak Bola Sejati Pratama

Sekolah Sepak Bola (SSB) Sejati Pratama merupakan salah satu SSB yang menjadi pioner dalam berdirinya SSB di Kota Medan dan di Provinsi Sumatera Utara. Berdiri sejak tanggal 13 April 1993, secara resmi dikukuhkan dan diresmikan oleh ketua Komda PSSI Sumut H. Amru Daulay, SH. Sejak berdirinya SSB ini pada tahun 1993, telah terjadi beberapa perubahan Ketua dan pengurusnya, dimana pergantian pengurus dilaksanakan 1 (satu) kali 4 (empat) tahun dan semua itu dilaksanakan dalam rangka menuju ke arah yang lebih baik. Untuk masa bakti kepengurusan tahun 2009-2012, para pengurus SSB Sejati Pratama terdiri dari: (1) Pelindung : Pengda PSSI Sumut, Camat Medan Johor, KONI Medan Johor, (2) Pembina Lurah pangakalan Mashur, Prof. Dr. Ir. H. Djohar Arifin Husein, (3) Ketua Umum : H. Saryono, (4) Sekretaris Ir. Lukmanul Hakim Dalimunte, MM, (4) Bendahara : Irawadi.

Perjalanan klub Sekolah Sepak Bola Sejati Pratama Medan Johor itu sendiri telah mencapai beberapa generasi dan sudah mencapai beberapa prestasi dalam regional lokal dan nasional. Prestasi SSB. Sejati Pratama selama periode tahun 1993 s/d 2009, terdiri dari :

- a. Juara III kelompok usia 12 tahun, Piala Waspada tahun 1994.
- b. Juara III kelompok usia 15 tahun, piala Karang Sejati Pratama dan ulang tahun Golkar tahun 1995.
- c. Juara II kelompok usia 15 tahun, piala Remaja Depag Deli Serdang.
- d. Juara I kelompok usia 14 tahun, kompetisi Liga SSI, tahun 1996.
- e. Juara III kelompok usia 14 tahun, kejuaraan Nasional Piala Djamiat Dahlar tahun 1996.

- f. Juara III kelompok usia 16 tahun, kompetisi Liga SSI, tahun 1996.
- g. Juara III kelompok usia 15 tahun, turnamen Setia Karya Cup, tahun 1999.
- h. Juara III kelompok usia 15 tahun, turnamen piala Martubung, tahun 1999.
- i. Juara III kelompok usia 12 tahun turnamen YDD, tahun 1999.
- j. Juara I kelompok usia 15 tahun, kompetisi Liga SS I tahun 2000.
- k. Juara III kelompok usia 12 tahun, turnamen piala YDD, tahun 2000.
- l. Juara I kelompok usia 16 tahun, hari ulang tahun TNI AU Paskhas, tahun 2000.
- m. Juara I kelompok usia 14 tahun, piala Pengda PSSI Sumatera Utara, tahun 2009.

Sejak berdirinya SSB ini jumlah siswa rata-rata per tahun sebanyak 250 siswa, masing-masing dibagi berdasarkan 4 (empat) kelompok umur, yaitu kelompok umur 8-10 tahun, 10-14 tahun, dan 14-16 tahun 16-18 tahun. Para siswa berlatih sebanyak 3 (tiga) kali dalam satu minggu di lapangan POR. Sejati Jl Karya Yasa, Kelurahan Pangkalan Masyhur, Kecamatan Medan Johor.

2. Program Latihan

Program latihan kondisi fisik yang dijalankan secara bertahap akan meningkatkan kemampuan dasar seorang atlet pada standard yang lebih tinggi. Witorsa (2002 : 1) menyatakan bahwa " latihan kondisi fisik atlet yang baik sangat bermanfaat karena akan terjadi perubahan dalam peningkatan ; a) kemampuan sistem sirkulasi dan kerja jantung, b) kemampuan kondisi fisik (kekuatan, kecepatan, dan sebagainya), e) efisien gerak, d) pemulihan organisme tubuh), f) pemulihan kelelahan akan terjadi lebih cepat. Tujuan dari program latihan yaitu untuk mempermudah pelatih dalam pencapaian peningkatan kemampuan baik kondisi fisik, teknik, taktik, mental. Program latihan adalah suatu acara yang meliputi proses persiapan saat pelaksanaan dan akhir penyelesaian laporan untuk menunjang pelaksanaan rencana latihan.

Klub Sepak Bola Sekolah Sepak Bola Sejati Pratama menjalankan program latihan dengan baik dengan frekuensi latihan tiga kali dalam seminggu dan setiap minggu kedua dan keempat tiap bulan akan melakukan uji coba untuk mengetahui peningkatan kemampuan dan mengasah mental serta mempertinggi jam bertanding dari pemain tersebut.

Banyaknya prestasi yang diraih oleh Klub SSB Sejati Pratama tersebut menjadikan sekolah ini diunggulkan dalam bidang sepak bola. Namun hal ini tidak dapat berlangsung lama. Seiring dengan pergantian tahun, banyak perubahan terjadi dalam klub ini salah satunya adalah regenerasi tim. Pemain yang pada tahun ini duduk di kelas tiga tidak dapat memperkuat tim yang akan bertanding karena akan mengikuti Ujian Nasional. Pihak sekolah dan pembina klub sepak bola SSB Sejati Pratama membuat kebijakan yang melarang siswa kelas tiga untuk memperkuat tim dalam menghadapi kompetisi LPI maupun kompetisi lainnya. Hal ini membuat tim ini banyak diperkuat oleh pemain yang relatif baru dengan kemampuan yang relatif rendah. Sehingga membuat berubahnya kemampuan tim ke level yang lebih rendah.

3. Olahraga Sepak Bola

Olahraga sepak bola merupakan permainan yang mempertandingkan dua regu yang berlangsung selama 2x45 menit. Tiap regu terdiri dari sebelas pemain termasuk penjaga gawang. Olahraga ini seluruhnya dimainkan dengan menggunakan seluruh bagian badan kecuali tangan, hanya penjaga gawang yang diperbolehkan menggunakan tangan untuk menangkap atau menepis bola dalam daerah gawang. Tujuan dari permainan ini adalah berusaha untuk memasukan bola ke dalam gawang lawan sebanyak mungkin dan berusaha menghindari atau menghalangi lawan memasukan bola kedalam

gawang sendiri.

Kemampuan paling mendasar dari seorang pemain sepak bola adalah harus menguasai teknik bermain sepak bola yang benar dan baik. Tindakan yang dilakukan untuk dapat bermain sepak bola adalah termasuk teknik sepak bola. Menurut Muchtar (1989:14) “teknik dasar sepak bola meliputi macam-macam cara memainkan bola, yang merupakan elemen pokok dari permainan itu sendiri. Menguasai teknik tersebut adalah hal yang mutlak bagi pemain untuk menuju kepada permainan sepak bola yang baik”. Karena pemain yang memiliki teknik dasar yang baik cenderung dapat bermain sepak bola dengan baik pula. Beberapa teknik dasar yang perlu dimiliki pemain sepak bola adalah;

- Menendang (*passing* dan *shooting*)
- Menahan (*trapping*)
- Menggiring bola (*dribbling*)
- Menyundul bola (*heading*)
- Merampas bola (*tackling*)
- Lemparan ke dalam (*throw-in*)
- Teknik penjaga gawang (*goal keeping*)

a. Menendang (*passing* dan *shooting*)

Muchtar (1989:15) menyatakan “menendang sebenarnya adalah menggerakkan bola tersebut dari satu tempat ke tempat lain dengan menggunakan bahagian tertentu dari kaki. Ini dilakukan dengan kecepatan yang diinginkan dan kearah yang dikehendaki oleh si penendang”. Selanjutnya Muchtar (1989: 15) membagi macam-macam tendangan berdasarkan bagian kaki, antara lain yaitu;

- 1) Tendangan *inside-foot* (dengan kaki bagian dalam);
- 2) Tendangan *instep* (dengan kaki bagian depan);
- 3) Tendangan *insside-instep* (dengan kaki bagian depan dalam);
- 4) Tendangan *outside step-foot* (dengan kaki bagian luar).

Menendang bola merupakan teknik yang paling banyak dilakukan dalam permainan untuk menghubungkan pemain satu dengan lainnya dan menjalin kerjasama dalam satu tim dalam upaya menciptakan gol ke gawang lawan. Tendangan dapat bertujuan sebagai operan dan tembakan bola untuk mencetak gol. Operan melalui tendangan ini pada prinsipnya bertujuan untuk memberi umpan dan selanjutnya melakukan penyerangan pertahanan lawan. Hal ini sesuai dengan tujuan dari menendang bola yang dikemukakan Sarumpaet dkk, (1992:20) yaitu:

- 1) Untuk memberikan bola kepada teman atau mengoper bola;
- 2) Dalam usaha memasukan bola ke gawang lawan
- 3) Untuk menghidupkan bola kembali setelah terjadi suatu pelanggaran seperti tendangan bebas, tendangan penjur, tendangan hukuman, tendangan gawang dan sebagainya;
- 4) Usaha melakukan *clearing* atau pembersihan dengan jalan menyapu bola yang berbahaya di daerah sendiri atau dalam usah membendung serangan lawan pada daerah pertahanan sendiri.

b. Menahan (*trapping*)

Pengertian *trapping* adalah menguasai bola yang datang ke arah pemain, baik di udara atau pun yang berguling di tanah, dari segala sudut dan arah serta dari berbagai macam ketinggian. Ini dilakukan dengan menggunakan kepala, badan, tungkai/paha atau kaki. (Muchtar, 1989:19)

c. Mengontrol (*control*)

Pada dasarnya pengertian kontrol dalam sepak bola adalah sama dengan

menahan (*trapping*) yaitu menghentikan bola yang sedang bergerak agar dalam penguasaan pemain. Kontrol berguna untuk menguasai bola yang datang dengan liar ataupun tak terkendali agar dapat dikuasai.

d. *Dribbling*

Dribbling atau menggiring bola adalah membawa bola oleh seorang pemain dengan sentuhan kecil bagian kaki agar semakin dekat dengan daerah pertahanan lawan dan menghindari dari rebutan lawan. Menggiring bola sangat diperlukan dalam permainan sepak bola untuk maju ke depan dengan cepat, atau aka melalui lawan.

Prinsip *dribbling* tak lain adalah melakukan sentuhan-sentuhan atau mendorong-dorong bola itu ke depan sambil berlari-lari, dengan bagian kaki tertentu. Hal ini dapat dilakukan dengan kaki bagian dalam (*inside-foot dribbling*) dan kaki bagian luar (*outside-foot dribbling*) atau juga dengan *instep*. (Muchtar, 1989:23)

e. *Tackling* (merebut bola)

Tackling adalah cara merebut bola dari kaki lawan. Untuk keberhasilan dalam merampas bola kecuali teknik merampas bolanya sendiri, masih ditentukan oleh faktor keberanian, kekuatan dan ketenangan pemain. Teknik ini sering dilakukan oleh pemain pertahanan (belakang) di dalam usahanya untuk mematahkan serangan lawan (pemain penyerang). Walaupun demikian sebaiknya semua pemain dapat melakukannya.

f. *Heading* (menyundul)

Menyundul merupakan teknik menguasai bola yang berada di udara, baik *trapping* mengoper, kontrol, maupun usaha memasukan bola ke gawang lawan. Menyundul dapat dilakukan dalam posisi berdiri maupun meloncat.

g. Lemparan ke Dalam

Throwing-in (lemparan ke dalam) merupakan cara memulai kembali permainan setelah terjadi bola *out*, yakni bola meninggalkan lapangan permainan melalui garis samping. *Throw-in* dilakukan oleh pemain lawan dari pemain yang menyentuh bola itu terakhir sebelum bola *out*. (Muchtar, 1989:25)

Ada dua cara memegang bola dalam melakukan *throw-in* ini:

1. Seluruh jari-jari dan telapak tangan memegang bola pada kedua sisi bola;
2. Atau kedua pergelangan tangan berdekatan di belakang bola, ibu jari bersentuhan dan jari-jari terbuka sedikit.

Dalam *throw-in* ada peraturan permainan yang harus ditaati. Selain cara memegang bola tadi, maka hal-hal berikut merupakan peraturan yang berlaku yakni;

1. Setelah bola dipegang dengan benar, bola harus dilemparkan kearah lapangan permainan dengan kedua tangan, tangan melalui belakang atas kepala;
2. Saat melempar kedua kaki harus tetap berpijak/ menyentuh tanah;
3. Lemparan dilakukan dari luar garis samping, atau boleh juga bagian kaki menyentuh garis samping.

h. Goal keeping

Penjaga gawang adalah seorang pemain pertahanan terakhir dari suatu team. Untuk menjadi seorang penjaga gawang ada syarat-syarat yang harus dapat dipenuhi, antara lain natural ability dalam kemampuan menangkap bola, kecepatan reaksi, cepat mengambil keputusan dan sebagainya. Disamping seorang penjaga gawang harus seorang yang tenang, tidak penggugup, punya pandangan yang terang, dan bersifat siaga

setiap saat, pemberani serta punya perhitungan. Untuk mempertahankan gawangnya dari kemasukan bola, penjaga gawang dapat menggunakan setiap bagian tubuhnya.

4. Latihan Fisik

Prinsip pemberian latihan fisik sebenarnya adalah merangsang perubahan sistem tubuh membentuk performa atau kemampuan fisik dalam olahraga yang lebih tinggi. Latihan fisik dalam pelaksanaannya lebih difokuskan kepada proses pembinaan kondisi fisik atlet secara keseluruhan. Tujuan utamanya adalah untuk meningkatkan potensi fungsional atlet dan mengembangkan kemampuan biomotor ke derajat yang paling tinggi. Melalui latihan kondisi fisik kebugaran jasmanai atlet dapat dipertahankan atau ditingkatkan, baik yang berhubungan dengan keterampilan maupun dengan kesehatan secara umum. Dimana kebugaran jasmani ini sebagai penentu ukuran kemampuan fisik seseorang (atlet) dalam melaksanakan tugasnya sehari-hari. Makin tinggi derajat kesegaran jasmani atlet makin tinggi pula kemampuan kerja fisiknya.

Menurut Harsono (1989 :101) "*training* atau latihan adalah proses sistematis dari berlatih atau bekerja yang dilakukan secara berulang-ulang dengan kian hari kian bertambah jumlah beban latihan atau pekerjaan". Berdasarkan ungkapan tersebut, jelaslah bahwa tujuan utama latihan fisik adalah untuk membiasakan tubuh untuk dapat beradaptasi menghadapi beban dan tekanan yang datang dari luar dengan cara meningkatkan kemampuan organ tubuh dalam melakukan fungsinya. Hal ini sesuai dengan pendapat Yudiana yang mengatakan "Latihan kondisi fisik adalah proses perkembangan kemampuan aktivitas gerak jasmani yang dilakukan secara sistematis dan ditingkatkan secara progresif untuk mempertahankan atau meningkatkan derajat kebugaran jasmani agar tercapai kemampuan kerja fisik yang optimal".

Program latihan kondisi fisik yang dijalankan secara bertahap akan meningkatkan kemampuan dasar seorang atlet pada standard yang lebih tinggi. Witorsa (2002 : 1) menyatakan bahwa “ latihan kondisi fisik atlet yang baik sangat bermanfaat karena akan terjadi perubahan dalam peningkatan ; a) kemampuan sistem sirkulasi dan kerja jantung, b) kemampuan kondisi fisik (kekuatan, kecepatan, dan sebagainya), e) efisien gerak, d) pemulihan organisme tubuh), f) pemulihan kelelahan akan terjadi lebih cepat.

a. Intensitas Latihan

Intensitas latihan fisik merupakan faktor terpenting dalam olahraga. Untuk dapat kesegaran jasmani yang diharapkan, olahraga harus dilakukan dalam takaran yang sesuai. Indrarti (2010) mengatakan “intensitas adalah seberapa berat latihan fisik yang dilakukan. Semakin berat latihan fisik dilakukan maka semakin besar intensitas latihan”. Ada berbagai macam ukuran intensitas, tergantung jenis latihan (aerobik, anaerobik, kecepatan, kekuatan). Intensitas latihan juga dapat diklasifikasikan berdasarkan persentase kemampuan maksimal (kecepatan atau kekuatan) dengan denyut nadi permenit sebagai reaksi dari latihan tersebut. Tabel berikut menunjukkan ukuran intensitas latihan berdasarkan sistem energi (tabel 1) dan intensitas latihan berdasarkan persentase kemampuan maksimal dan umlah denyut nadi (tabel 2).

Tabel 2.2 Skala intensitas berdasarkan sistem energi (Indrarti 2010:32)

Zona	Durasi	Tk. Intensitas	Sistem Energi	% ase
------	--------	----------------	---------------	-------

				Anaerobik	Aerobik
1	1-15 dtk	Supermaks	ATP-PC	100-95	0-5
2	15-60 dtk	Maksimal	ATP-PC-LA	90-80	10-20
3	1-6 men	Submaksimal	LA+Aerobik	70-40	30-60
4	6-30 men	Medium	Aerobik	30-10	60-90
5	>30 men	Rendah	Aerobik	5	95

Tabel 2.3 Intensitas Latihan berdasarkan persentase kemampuan maksimal dan jumlah denyut nadi/menit (Letzelter :1978 dalam Indrarti 2010:33)

% Kemampuan Maksimal	Kualitas Intensitas	Daya Tahan Denyut Nadi/Menit
30-50%	Rendah	130-140
50-60%	Ringan	140-150
75-85%	Menengah	150-165
85-95%	Submaksimal	165-180
95-100%	Maksimal	>180

Dalam penelitian ini, untuk mendapatkan hasil yang diharapkan maka intensitas latihan yang dipakai dalam penelitian ini adalah intensitas latihan submaksimal berdasarkan kemampuan latihan dan jumlah denyut nadi/menit yaitu berkisar antara 165-180 denyut nadi/menit.

a. Durasi Latihan

Durasi latihan diartikan sebagai lamanya waktu dalam melakukan latihan. Menurut Harsono (1989) "waktu latihan sebaiknya pendek akan tetapi berisi dan padat dengan kegiatan-kegiatan yang bermanfaat". Durasi latihan fisik yang dianjurkan paling sedikit selama 20 menit, dan akan lebih efektif bila dilakukan selama 30-60 menit (Casaburi, 1992 dalam Hermayerni 2009). Hal ini senada dengan pendapat Harsono (1989) yang membagi lama latihan berdasarkan tujuan, antara lain yaitu;

1. Untuk olahraga prestasi : 45-120 menit
2. Untuk olahraga kesehatan : 20-30 menit

Latihan akan kurang manfaatnya apabila latihan dalam taining zone kurang dari waktu tersebut diatas.

b. Frekuensi Latihan

Yang dimaksud frekuensi latihan adalah beberapa kali seorang melakukan latihan yang cukup intensif dalam satu minggunya. Makin banyak frekuensi latihan per minggunya, makin cepat pula hasil peningkatan kapasitas daya tahan orang tersebut. Tetapi disarankan dalam menentukan frekuensi latihan benar-benar diperhatikan batas kemampuan orang tersebut, karena bagaimanapun juga tubuh seseorang tidak dapat beradaptasi lebih cepat dari batas kemampuannya. Apabila frekuensi latihan diberikan dengan berlebihan akibatnya bukan percepatan kenaikan kapasitas daya tahannya dicapai, tetapi dapat mengakibatkan sakit yang berkepanjangan. Jumlah frekuensi latihan yang efektif tergantung dari sifat olah raga yang dilakukannya.

Sadoso (1992:26) yang mengemukakan bahwa frekuensi latihan berhubungan erat dengan intensitas latihan dan lama latihan. Dapat disimpulkan bahwa latihan paling sedikit tiga minggu, baik untuk olahraga kesehatan maupun olahraga prestasi. Hal ini disebabkan ketahanan tubuh seseorang akan menurun setelah 48 jam tidak melakukan latihan. Jadi diusahakan sebelum ketahanan menurun harus sudah dilatih lagi. Tapi perlu diingat bahwa dalam berlatih setiap minggunya tubuh memerlukan istirahat yang cukup diantara hari-hari latihan dan istirahat tersebut juga akan mengurangi timbulnya cedera. Yang penting tidak melebihi 48 jam.

c. Respon Fisiologis Terhadap Latihan Fisik

Latihan fisik maksimal dapat meningkatkan $VO_2\max$. Peningkatan $VO_2\max$ ini disebabkan oleh bertambahnya kandungan O_2 di dalam arteri dan vena, serta

meningkatkan *cardiac output* maksimal. Meningkatnya $VO_2\text{max}$ akan meningkatkan toleransi terhadap latihan fisik. Hal ini berhubungan dengan fakta bahwa dengan meningkatkan kapasitas maksimal akan menurunkan terjadinya metabolisme anaerob (ambang batas anaerob menjadi lebih tinggi). Sisa metabolisme anaerob berupa asam laktat, mempunyai efek yang tidak menguntungkan bagi tubuh. Kebutuhan oksigen meningkat sejalan dengan peningkatan level kerja, sehingga produksi CO_2 akan meningkat. Peningkatan produksi CO_2 ini terjadi karena proses buffer oleh natrium bikarbonat terhadap asam laktat dan menghasilkan CO_2 . Ventilasi akan terangsang untuk membersihkan kelebihan CO_2 dan asidosis metabolik secara langsung merangsang badan karotis. (Casaburi, 1992 dalam Hermayerni 2009).

Peningkatan konsumsi oksigen dan peningkatan metabolisme dalam tubuh akibat berolahraga, ternyata dapat berakibat buruk bagi tubuh. Radikal bebas dapat meningkat dan memicu terjadinya stres oksidatif yang berbahaya bagi sel-sel dan jaringan. Kerusakan ini pada akhirnya dapat menimbulkan berbagai penyakit seperti kanker dan penyakit degeneratif lainnya.

5. Radikal Bebas dan Stres Oksidatif

Salah satu penyebab kerusakan sel atau jaringan adalah karena terjadinya stress oksidatif oleh radikal bebas. Radikal bebas merupakan produk antara yang terbentuk dalam berbagai proses reaksi dan metabolisme sel. Menurut Soeatmaji (dalam Winarsi, 2008), "yang dimaksud radikal bebas (*free radical*) adalah suatu senyawa atau molekul yang mengandung satu atau lebih elektron tidak berpasangan pada orbital luarnya. Adanya elektron yang tidak berpasangan menyebabkan senyawa tersebut sangat reaktif mencari pasangan, dengan cara menyerang dan mengikat elektron molekul yang berada

di sekitarnya". Berbagai proses metabolisme dalam tubuh manusia menghasilkan radikal bebas yang berbahaya dan faktor lingkungan seperti polusi udara, merokok, exposure kimia dan radiasi ultra violet dapat memulai pembentukan radikal bebas.

Radikal bebas yang paling umum adalah radikal bebas yang berasal dari oksigen (O_2) yang kita hirup. Menurut Ji (1999) dalam Sari (2008), "selama aktifitas fisik maksimal, konsumsi oksigen seluruh tubuh meningkat sampai 20 kali, sedangkan konsumsi oksigen pada serabut otot meningkat sampai 100 kali lipat. Peningkatan konsumsi oksigen ini mengakibatkan meningkatnya produksi radikal bebas yang dapat mengakibatkan kerusakan sel". Tingkat kerusakan oksidatif sel/jaringan tubuh akibat radikal bebas dapat ditentukan dengan mengukur kadar *malondialdehyde* (MDA) didalam darah dan pentane di dalam pernafasan yang merupakan indikator dari peroksidasi lipid. (Clarkson, 2000 dalam Jawi *et.al* 2008)

Menurut Pryor (dalam Winarsi, 2008), *Malondialdehyde* (MDA) adalah senyawa dialdehida yang merupakan produk akhir peroksidasi lipid didalam tubuh. Senyawa ini memiliki tiga rantai karbon $C_3H_4O_2$. MDA juga merupakan produk dekomposisi dari asam amino, karbohidrat kompleks, pentosa dan heksosa. Selain itu, MDA juga merupakan produk yang dihasilkan oleh radikal bebas melalui reaksi ionisasi dalam tubuh dan produk samping biosintesis prostaglandin yang merupakan produk akhir oksidasi lipid membran.

Radikal bebas dapat meningkat dalam tubuh sehingga menimbulkan suatu keadaan yang disebut stres oksidatif. Stres oksidatif didefinisikan sebagai sebagai suatu keadaan dimana terdapatnya ketidakseimbangan antara proses oksidasi oleh radikal bebas dan proses penetralan oleh antioksidan dalam tubuh (Lecuwenburgh dan

Heinecke, 2001). Pada keadaan stress oksidatif terbentuk spesies oksigen reaktif atau yang disebut dengan *Reactive Oxygen Species* (ROS) yang terdiri dari radikal bebas oksigen (super oksida) dan derivatnya (radikal hidroksil) yaitu O_2^- , OH dan H_2O_2 . Sebagaimana sifat radikal bebas, ROS bersifat aktif dan selalu mencari elektron lain agar dapat berpasangan dan dapat menyebabkan kerusakan sel, disfungsi membran, modifikasi protein, inaktivasi enzim dan pecahnya rantai DNA. Kerusakan struktur sub seluler secara langsung mempengaruhi pengaturan metabolisme sel. ROS dapat menyerang molekul-molekul pada membran sel dan jaringan, sebagai contoh, disrupsi membran lisosom menyebabkan pelepasan enzim-enzim hidrolitik lisosom yang selanjutnya memperantarai pengrusakan intraseluler dan memperkuat kemampuan radikal bebas dalam menginduksi kerusakan sel. Tidak selamanya senyawa oksigen reaktif yang terdapat didalam tubuh itu merugikan. Pada kondisi tertentu keberadaannya sangat dibutuhkan, misalnya untuk membunuh bakteri yang masuk kedalam tubuh. Oleh sebab itu keberadaannya harus dikendalikan oleh sistem antioksidan dalam tubuh.

Bila radikal bebas adalah elemen perusak sel-sel tubuh, maka secara kimiawi antioksidan dirancang untuk menawarkan radikal bebas yang merusak tadi. Anti oksidan dapat berupa enzim (misalnya superoksida dismutase atau SOD, katalase, dan glutathion peroksidase), vitamin (misalnya E, C, A, dan β -karoten), dan senyawa lain (misalnya flavonoid, albumin, bilirubin, seruloplasmin, dan lain-lain). Antioksidan enzimatis merupakan sistem pertahanan utama terhadap kondisi stres oksidatif.

Pemberian antioksidan yang tepat dan cukup, dapat menyempurnakan perbaikan sel-sel yang rusak akibat radikal bebas tadi sehingga proses penuaan dihambat. Jenis antioksidan yang diperlukan itu dapat berupa vitamin, mineral dan lain sebagainya. Dengan

pemberian anti oksidan seperti vitamin C, vitamin E, bioflavonoid dan lain-lain dapat mengurangi stres oksidatif yang terjadi.

6. Vitamin C

Vitamin C adalah salah satu jenis vitamin yang larut dalam air dan memiliki peranan penting dalam menangkal berbagai penyakit. Vitamin ini juga dikenal dengan nama kimia dari bentuk utamanya yaitu asam askorbat. Asam askorbat (vitamin C) adalah suatu turunan heksosa dan dikalsifikasikan sebagai karbohidrat yang erat berkaitan dengan monosakarida. Vitamin C terdapat dalam dua bentuk di alam, yaitu L-asam askorbat (bentuk tereduksi) dan L-asam dehidro askorbat (bentuk teroksidasi). Kedua bentuk vitamin C aktif secara biologik tetapi untuk tereduksi adalah yang paling aktif. (Almatsier 2009)

Vitamin C dapat disintesis dari D-glukosa dan D-galaktosa dalam tumbuhan dan sebagian besar hewan. Vitamin C termasuk golongan vitamin antioksidan yang mampu menangkal berbagai radikal bebas. Beberapa karakteristiknya antara lain sangat mudah teroksidasi oleh panas, cahaya, dan logam.

Menurut Winarsi (2008:137) "sebagai antioksidan vitamin C bekerja sebagai donor elektron ke senyawa logam Cu". Sehingga dapat mencegah senyawa lain mengalami oksidasi. Saat vitamin C melepaskan elektron, ia menjadi radikal askorbil. Dibandingkan dengan radikal bebas lain, radikal askorbil ini relatif stabil dengan waktu paruh 10^{-5} detik dan tidak reaktif. Radikal bebas yang merugikan dapat berinteraksi dengan vitamin C sehingga radikal bebas yang merugikan tersebut mengalami reduksi dan vitamin C berubah menjadi radikal askorbil yang kurang reaktif. Proses reduksi

radikal bebas reaktif menjadi senyawa yang kurang reaktif ini disebut *free radical scavenging*. Vitamin C merupakan *free radical scavenging* yang baik (Padayatty *et al.*, 2003 dalam Hermayerni 2009). Pada orang yang tidak terlatih, usia lanjut dan wanita, dan orang yang sistem antioksidannya tidak memadai, peningkatan kecepatan peroksidasi lipid akibat radikal oksigen dapat menyebabkan kerusakan otot (Evans, 2000 dalam Hermayerni, 2009).

Olahraga menghasilkan komponen yang disebut dengan radikal bebas. Komponen dengan reaksi yang tinggi dapat merusak jaringan otot, khususnya pada individu yang tidak berlatih yang memiliki kapabilitas antioksidasi terbatas. Vitamin antioksidasi terbukti bereaksi terhadap radikal bebas dan mengurangi kemampuannya untuk melakukan kerusakan mikroskopik (Kanter dalam Sharkey, J 2003). Vitamin C juga dipercaya mampu mengatasi kelelahan yang diakibatkan oleh beban fisik yang terjadi saat bekerja atau saat beraktifitas. Selama berolahraga atau pun beraktifitas dengan beban kerja yang cukup berat, ekskresi vitamin C meningkat melalui urine dan keringat, sehingga dapat dikatakan kebutuhan akan vitamin C meningkat pada olahragawan (Almatsier, 2009).

a. Dosis Experimental Vitamin C pada Manusia dan Hewan

Bukti-bukti ilmiah pada manusia telah banyak menunjukkan bahwa konsumsi vitamin C ≤ 2000 mg/hari pada orang dewasa masih aman. Dan bukti-bukti ilmiah pada hewan seperti tikus yang terpapar timbal dengan dosis vitamin C 140, 420, dan 1260 mg/KgBB/hari (Wang, *et al.*, 2007 dalam Hermayerni 2009). Berbagai hipotesis yang menyatakan tentang efek merugikan dari vitamin C seperti meningkatkan pembentukan batu oksalat dan batu ginjal, meningkatkan konsentrasi asam urat, kelebihan absorssi

besi, menurunkan konsentrasi vitamin B 12, menginduksi *scurvy*, dan memiliki efek prooksidan, tidak mempunyai dasar yang substansial (Hathcock *et al*, 2005 dalam Hermayerni 2009).

Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Endrinaldi (2007) pemberian vitamin C 7 mg/ hari selama 15 hari menunjukkan hasil yang signifikan terhadap penurunan kadar *malondialdehyde* darah kelinci yang menderita diabetes mellitus akibat pemberian aloksan. Selain olahraga, penyakit diabetes melitus juga dapat memicu terjadinya keadaan stres oksidatif dalam tubuh. Mendasari pernyataan tersebut membuktikan vitamin C dapat menurunkan kadar *malondialdehyde* yang terjadi akibat radikal bebas dalam kegiatan olahraga.

b. Metabolisme Vitamin C

Vitamin C mudah diabsorpsi secara aktif dan secara difusi pada bagian atas usus halus lalu masuk ke peredaran darah melalui vena porta. Rata-rata absorpsi adalah 90% untuk konsumsi di antara 20 mg - 120 mg sehari. Konsumsi tinggi sampai 12 gram (sebagai pil) hanya diabsorpsi sebanyak 16%. Vitamin C kemudian dibawa ke semua jaringan. Konsentrasi tertinggi adalah di dalam jaringan adrenal, pituitari, dan retina.

Tubuh dapat menyimpan hingga 1500 mg vitamin C bila konsumsi mencapai 100 mg sehari. Jumlah ini dapat mencegah terjadinya skorbut selama tiga bulan. Tanda-tanda skorbut akan terjadi bila persediaan tinggal 300 mg. konsumsi melebihi taraf kejenuhan berbagai jaringan dikeluarkan melalui urin dalam bentuk oksalat. Status vitamin C tubuh ditetapkan melalui tanda-tanda klinik dan pengukuran kadar vitamin C di dalam darah. Tanda-tanda klinik antara lain, perdarahan gusi dan perdarahan kapiler dibawah kulit. Tanda dini kekurangan vitamin C dapat diketahui bila kadar vitamin C darah dibawah

0,20 mg/dl.

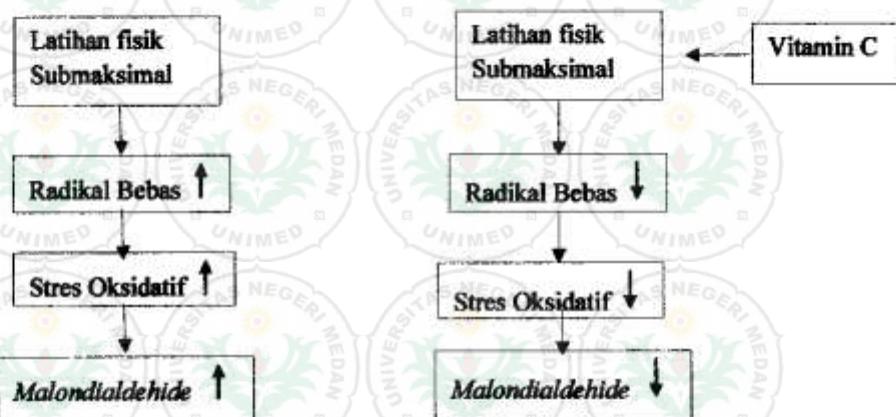
Pangan dapat kehilangan vitamin C sejak dipanen hingga sampai di meja makan. Keadaan yang menyebabkan hilangnya vitamin C adalah ; lama disimpan pada suhu yang panas, membiarkan terbuka lama pada udara (oksidasi), pencucian, perendaman dalam air, memasak dengan suhu tinggi untuk waktu yang lama, memasak dalam panci besi atau tembaga, membiarkan lama sesudah dimasak pada suhu kamar atau suhu panas sebelum dimakan. Oleh karena kebutuhan vitamin C pada olahragawan dan karena mudahnya konsentrasi vitamin C hilang dalam makanan alami, maka untuk memenuhi kebutuhan vitamin C tersebut perlu diberikan vitamin C tambahan dalam bentuk suplemen.

B. Kerangka Berpikir

Latihan kondisi fisik sangatlah baik untuk peningkatan stamina dan kebugaran yang optimal pada atlet namun disamping itu ternyata latihan kondisi fisik memberikan pengaruh buruk bagi tubuh dengan terjadinya pembentukan radikal bebas yang dapat merusak sel dan jaringan tubuh. Latihan yang intensif menghasilkan komponen yang disebut radikal bebas. Komponen dengan reaksi yang tinggi dapat merusak jaringan otot, khususnya pada individu yang tidak terlatih yang memiliki kapabilitas antioksidasi terbatas. Radikal bebas dapat meningkat seiring dengan semakin meningkatnya intensitas latihan.

Latihan fisik dalam olahraga dapat menyebabkan timbulnya radikal bebas yang lebih besar daripada sistem antioksidan dari tubuh sehingga terjadi stres oksidatif. Stres oksidatif dapat menyebabkan terjadinya kerusakan berbagai sel dan jaringan. Vitamin C berfungsi sebagai antioksidan oksigen yang dapat menurunkan kadar radikal bebas.

Vitamin C juga dipercaya mampu mengatasi kelelahan yang diakibatkan oleh beban fisik yang terjadi saat bekerja atau saat beraktifitas. Selama berolahraga atau pun beraktifitas dengan beban kerja yang cukup berat, ekskresi vitamin C meningkat melalui urine dan keringat, sehingga dapat dikatakan kebutuhan akan vitamin C meningkat pada olahragawan (Almatsier, 2009). Untuk mengetahui apakah vitamin C dapat menghambat pembentukan radikal bebas akibat latihan fisik olahraga, maka pemeriksaan yang dapat dijadikan sebagai indikator yaitu pemeriksaan kadar *malondialdehyde* dalam darah pemain sepak bola SSB Sejati Pratama



Gambar 2.2 Kerangka Berpikir Pengaruh Pemberian Vitamin C Terhadap Perubahan Kadar *Malondialdehyde* Setelah Melakukan Latihan Fisik Sub Maksimal Pada Pemain Sekolah Sepak Bola Sejati Pratama”.

C. Hipotesis

Berdasarkan uraian teoritis diatas, maka hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini yaitu:

1. Pemberian Vitamin C 500 mg memiliki pengaruh yang signifikan terhadap penurunan kadar *Malondialdehyde* yang mendapat latihan submaksimal pada pemain Sekolah Sepak Bola Sejati Pratama.

III. METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat

1. Lokasi Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratorium, oleh karena itu dalam penelitian ini terdapat dua lokasi penelitian, antara lain yaitu ;

- a. Lapangan POR Sehati Medan Johor Jl, Karya Jayasebagi lokasi perlakuan yaitu latihan fisik
- b. Laboratorium Terpadu FK Universitas Sumatera Utara, sebagai lokasi pemeriksaan kadar *malondialdehide*.

2. Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada September - November 2011.

B. Bahan dan Alat

Yang menjadi bahan dan alat dalam penelitian ini adalah :

1. Perangkat dan bahan Pengukur Kadar *Malondialdehide* dalam darah.
 - a. Spit (jarum suntik)
 - b. Tabung darah yang telah berisi zat pengawet
 - c. Darah 3 cc
 - d. Alkohol
 - e. Reagent
 - f. Larutan TBA (*Thiobarbituric Acid*)
 - g. Alat Spektrofotometer
 - h. Timbangan
 - i. Sentrifuge

j. Hotplate

k. Micropipet

Dalam penelitian yang akan dilakukan ini, populasi yang dimaksud adalah para pemain sepak bola Sekolah Sepak Bola Sejati Pratama Tahun 2011 yang berjumlah 47 orang. Maka peneliti menetapkan jumlah sampel sebanyak 30 orang pemain Sepak Bola Sekolah Sepak Bola Sejati Pratamadengan karakteristik sebagai berikut :

1. Terdaftar sebagai pemain dalam tim inti
2. Jenis kelamin Pria
3. Berbadan sehat
4. Usia 10 - 14 tahun
5. Bukan Perokok
6. Bersedia dijadikan sampel

Adapun alasan penetapan pemain sepak bola Sekolah Sepak Bola Sejati Pratama sebagai sampel penelitian karena pada umumnya pemain sepak bola usia remaja dalam hal ini SSB merupakan individu yang kurang terlatih dan tergolong sebagai pemain pemula dan rentan terhadap pembentukan radikal bebas saat latihan fisik sehingga layak dijadikan sampel penelitian. Hal ini didukung dengan pendapat Sharkey (2003 : 245) menyatakan "latihan yang intensif menghasilkan komponen yang disebut *free radicals* (radikal bebas). Komponen dengan reaksi yang tinggi dapat merusak jaringan otot, khususnya pada individu yang tidak terlatih yang memiliki kapabilitas antioksidasi terbatas".

C. Perlakuan dan Rancangan

Rancangan penelitian yang dipakai dalam penelitian ini adalah penelitian

eksperimental laboratorium. Dimana rancangan penelitian eksperimen ini memiliki pengertian bahwa sebuah penelitian dimana peneliti memberikan perlakuan tertentu pada sekelompok subyek penelitian untuk dilihat pengaruh daripada perlakuan yang diberikan kepada kelompok tersebut.

Dalam penelitian ini, setiap orang akan dikenai 2 (dua) kali tes laboratorium. Tes pertama dilakukan pada setiap sampel yaitu pengukuran kadar *malondialdehyde* disebut sebagai *pre-test*. Dan tes kedua dilakukan pada sampel yang sama disebut sebagai *post-test*. Setelah sampel melakukan *pre-test* selanjutnya sampel akan dibagi menjadi tiga kelompok, dimana kelompok pertama diberikan perlakuan yaitu vitamin C 500 mg selama lima belas hari dan latihan fisik submaksimal di sebut sebagai kelompok Perlakuan 1 (satu), kelompok kedua sebagai kelompok perlakuan 2 (dua) dengan perlakuan berlatih latihan fisik submaksimal tanpa mengkonsumsi vitamin C 500 mg, kelompok ketiga yaitu kelompok kontrol tanpa perlakuan disebut sebagai kelompok Perlakuan 3 (tiga). Tujuan dibagi menjadi tiga kelompok adalah untuk melihat efek pemberian vitamin C 500 mg atas kemungkinan perubahan kadar *malondialdehyde* darah.

Pemberian vitamin C 500 mg yaitu dalam bentuk kapsul (Vitacimin) dan diberikan 1 butir perhari selama lima belas hari.

Variabel yang dipakai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

- Variabel Bebas : Pemberian Vitamin C 500 mg
Variabel Terikat : Penurunan kadar *malondialdehyde* dalam darah pada pemain sepak bola SSB Sejati Pratama.

D. Percobaan/Kajian

Dalam penelitian ini digunakan rancangan pre-test dan post-test desain. Adapun rancangan penelitian ini dapat dilihat dari tabel dibawah ini.

Tabel 3.2 Rancangan pre-test dan post-test desain

Penetapan Sampel	Pre-test	Kelompok	Perlakuan	Post-test
30 orang	Pengukuran kadar malondialdehide	I	Latihan fisik submaksimal + Vitamin C 500 mg	Pengukuran kadar malondialdehide
		II	Latihan fisik Submaksimal	
		III	-	

E. Prosedur Percobaan

Teknik pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian ini adalah dengan pengukuran kadar *malondialdehide*. Artinya setiap sampel akan melakukan pengukuran *malondialdehide* dengan dengan metode *Thiobarbituric Acid* setelah melakukan latihan fisik Sub-maksimal selama 30 menit. Adapun prosedur latihan fisik sub-maksimal adalah sebagai berikut.

1. Berpakaian olahraga
2. Pemanasan dan peregangan 5 menit
3. Latihan fisik sub-maksimal selama 30 menit
4. Pendinginan 2 menit

Setelah sampel melakukan latihan fisik sub-maksimal, satu persatu sampel masuk ke ruang UKS (Unit Kesehatan Sekolah) yang terletak tidak jauh dari POR sehati untuk diambil darahnya masing-masing.

Kemudian sampel kelompok perlakuan satu (eksperimen) akan diberikan perlakuan, yaitu pemberian vitamin C 500 mg selama lima belas hari. Selama pemberian vitamin C dalam lima belas hari sampel akan tetap berlatih dengan jadwal tiga kali seminggu. Hal ini ditujukan untuk melihat hasil akhir dari perubahan kadar *malondialdehyde* dalam darah selama mengkonsumsi vitamin C 500 mg selama beraktifitas.

Pada hari kelima belas setelah pemberian vitamin C dosis 500 mg, dilaksanakan *post-test* bagi ketiga kelompok untuk mengetahui perubahan kadar *malondialdehyde* pemain sepak bola Klub Sekolah Sepak Bola Sejati Pratama.

F. Teknik Analisis Data

Setelah data diperoleh, maka dilakukan analisa statistik untuk menguji hipotesis yang diajukan, yaitu untuk mengetahui pengaruh pemberian Vitamin C 500 mg terhadap peningkatan kadar *malondialdehyde* dalam darah pemain sepak bola Sekolah Sepak Bola Sejati Pratamataahun 2011.

Uji persyaratan Analisis

1. Mencari uji homogenitas dengan analisis varians

$$F_h = \frac{\text{Varian Terbesar}}{\text{Varian Terkecil}}$$

2. Mencari uji normalitas dengan uji liliefors

$$Z_i = \frac{x_i - \bar{x}}{s}$$

Uji Analisis

1. Uji- t untuk masing-masing kelompok sampel

$$t = \frac{\bar{B}}{S_B / \sqrt{N}} \quad (\text{Sudjana, 1992})$$

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Data Penelitian

Dalam penelitian berdasarkan jumlah sampel yang ditetapkan berdasarkan test awal maka sampel yang mengikuti test penelitian adalah berjumlah 30 orang. Namun dalam pelaksanaan penelitian khususnya di pertengahan dan akhir-akhir pelaksanaan test penelitian, peneliti menemukan hambatan yaitu beberapa sampel yang mengikuti test tidak dapat melanjutkan test sesuai dengan karakteristik sampel. Sehingga jumlah sampel yang mengikuti test hingga akhir yang sesuai dengan karakteristik sampel adalah berjumlah 15 orang sampel. Hasil test dan pengukuran yang telah diolah melalui rumus statistik menunjukkan deskripsi data sebagai berikut :

Tabel 5

Hasil Pre-test dan Pos-Test

Deskripsi Data	Latihan Fisik Submaksimal + Vitamin C		Latihan Fisik Submaksimal		Kontrol	
	Pre-Test	Pos-Test	Pre-Test	Pos-Test	Pre-Test	Post-test
Rentang	13,55-19,69	10,46-15,36	11,26-15,30	10,55-19,73	9,91-11,20	10,22-12,1
Nilai Rata-Rata	15,76	13,18	12,92	14,54	10,59	10,49
Simpangan Baku	2,46	2,04	1,66	4,31	0,58	0,83
Beda Rata-Rata	2,57		1,62		0,40	
Simpangan Baku Beda	2,81		3,75		1,26	
t-hitung	2,06		0,97		0,71	
t-tabel	2,02		2,02		2,02	

Dari hasil pre-test terhadap kadar *Malondialdehyde* kelompok perlakuan satu diperoleh rentang terendah dan tertinggi antara 13,55-19,96 dengan rata-rata 15,76 dan simpangan baku 2,46. Dari post-test diperoleh rentang terendah dan tertinggi antara 10,46-15,36 dengan rata-rata 13,18 dan simpangan baku 2,04. Dari rata-rata pre-test dan post-test di dapat nilai beda 2,57 dengan simpangan baku beda 2,81 sehingga didapat t_{hitung} 2,06.

Dari hasil pre-test kadar *Malondialdehyde* kelompok perlakuan dua diperoleh rentang terendah dan tertinggi antara 11,26-15,30 dengan rata-rata 12,92 dan simpangan baku 1,66. Dari post-test diperoleh rentang terendah dan tertinggi antara 10,55-19,73 dengan rata-rata 14,54 dan simpangan baku 4,31. Dari rata-rata pre-test dan post-test di dapat nilai beda 1,62 dengan simpangan baku beda 3,75 sehingga didapat t_{hitung} 0,97.

Dari hasil pre-test kadar *Malondialdehyde* kelompok perlakuan tiga (kontrol) diperoleh rentang terendah dan tertinggi antara 9,91-11,20 dengan rata-rata 10,59 dan simpangan baku 0,58. Dari post-test diperoleh rentang terendah dan tertinggi antara 10,22-12,1 dengan rata-rata 10,49 dan simpangan baku 0,83. Dari rata-rata pre-test dan post-test di dapat nilai beda 0,40 dengan simpangan baku beda 1,26 sehingga didapat t_{hitung} 0,71.

B. Pengujian Persyaratan Analisis

Setelah diperoleh data pre-test dan post-test untuk hasil kadar *Malondialdehyde* pada kelompok eksperimen sesuai dengan langkah-langkah pengujian lilifors. Berdasarkan hasil penghitungan yang dilakukan maka diperoleh data dari kolom daftar

untuk pre-test $L_0 = 0,27$ dengan $n = 5$ dan taraf nyata $\alpha = 0,05$, juga didapat $L_{tabel} = 0,337$. Maka $L_0 < L_{tabel}$ ($0,27 < 0,337$), maka kesimpulannya adalah **Data Berdistribusi Normal**.

Setelah diperoleh data pre-test dan post-test untuk hasil kadar *Malondaldehyde* pada kelompok Perlakuan dua sesuai dengan langkah-langkah pengujian lilifors. Berdasarkan hasil penghitungan yang dilakukan maka diperoleh data dari kolom daftar untuk pre-test $L_0 = 0,1324$ dengan $n = 5$ dan taraf nyata $\alpha = 0,05$, juga didapat $L_{tabel} = 0,337$. Maka $L_0 < L_{tabel}$ ($0,1324 < 0,337$), maka kesimpulannya adalah **Data Berdistribusi Normal**.

Setelah diperoleh data pre-test dan post-test untuk hasil kadar *Malondaldehyde* pada kelompok Perlakuan tiga sesuai dengan langkah-langkah pengujian lilifors. Berdasarkan hasil penghitungan yang dilakukan maka diperoleh data dari kolom daftar untuk pre-test $L_0 = 0,2196$ dengan $n = 5$ dan taraf nyata $\alpha = 0,05$, juga didapat $L_{tabel} = 0,337$. Maka $L_0 < L_{tabel}$ ($0,2196 < 0,337$), maka kesimpulannya adalah **Data Berdistribusi Normal**.

Untuk data post-test untuk hasil kadar *Malondaldehyde* pada kelompok Perlakuan satu sesuai dengan langkah-langkah pengujian lilifors. Berdasarkan hasil penghitungan yang dilakukan maka diperoleh data dari kolom daftar untuk pre-test $L_0 = 0,1454$ dengan $n = 5$ dan taraf nyata $\alpha = 0,05$, juga didapat $L_{tabel} = 0,337$. Maka $L_0 < L_{tabel}$ ($0,1454 < 0,337$), maka kesimpulannya adalah **Data Berdistribusi Normal**.

Untuk data post-test untuk hasil kadar *Malondaldehyde* pada kelompok Perlakuan dua sesuai dengan langkah-langkah pengujian lilifors. Berdasarkan hasil

penghitungan yang dilakukan maka diperoleh data dari kolom daftar untuk pre-test $L_0 = 0,2946$ dengan $n = 5$ dan taraf nyata $\alpha = 0,05$, juga didapat $L_{tabel} = 0,337$. Maka $L_0 < L_{tabel}$ ($0,2946 < 0,337$), maka kesimpulannya adalah **Data Berdistribusi Normal**.

Untuk data post-test untuk hasil kadar *Malondaldehyde* pada kelompok Perlakuan tiga (kontrol) sesuai dengan langkah-langkah pengujian lilifors. Berdasarkan hasil penghitungan yang dilakukan maka diperoleh data dari kolom daftar untuk pre-test $L_0 = 0$, dengan $n = 5$ dan taraf nyata $\alpha = 0,05$, juga didapat $L_{tabel} = 0,337$. Maka $L_0 < L_{tabel}$ ($0,2972 < 0,337$), maka kesimpulannya adalah **Data Berdistribusi Normal**.

Setelah diperoleh data dari kelompok perlakuan satu (eksperimen) simpangan baku pre-test $SD X_1^2 = 2,46$ dan simpangan baku post-test $SD X_2^2 = 2,04$ dengan jumlah masing-masing sampel $n = 5$ selanjutnya dilakukan perhitungan varians terbesar dan terkecil sehingga diperoleh $F_{hitung} = 1,44$. Ternyata setelah dibandingkan dengan $F_{tabel} (4,4) = 6,39$ maka $F_{hitung} < F_{tabel}$ ($1,44 < 6,39$). Dengan demikian dapat disimpulkan bahwasanya **Populasi Homogen**.

Setelah diperoleh data dari kelompok perlakuan dua, simpangan baku pre-test $SD X_1^2 = 1,66$ dan simpangan baku post-test $SD X_2^2 = 4,31$ dengan jumlah masing-masing sampel $n = 5$ selanjutnya dilakukan perhitungan varians terbesar dan terkecil sehingga diperoleh $F_{hitung} = 6,18$. Ternyata setelah dibandingkan dengan $F_{tabel} (4,4) = 6,39$ maka $F_{hitung} < F_{tabel}$ ($6,18 < 6,39$). Dengan demikian dapat disimpulkan bahwasanya **Populasi Homogen**.

Setelah diperoleh data dari kelompok perlakuan tiga, simpangan baku pre-test $SD X_1^2 = 0,58$ dan simpangan baku post-test $SD X_2^2 = 0,83$ dengan jumlah masing-

masing sampel $n = 5$ selanjutnya dilakukan perhitungan varians terbesar dan terkecil sehingga diperoleh $F_{hitung} = 2,05$. Ternyata setelah dibandingkan dengan $F_{tabel} (4,4) = 6,39$ maka $F_{hitung} < F_{tabel} (2,05 < 6,39)$. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwasanya **Populasi Homogen.**

C. Pengujian Hipotesis

Setelah diperoleh data rata-rata pre-test dan pos-test, data nilai beda dan rata-rata beda antara pre-test dan pos-test serta simpangan baku, maka langkah selanjutnya adalah menguji hipotesis penelitian yang dilanjutkan dengan menggunakan statistik uji-t.

Berdasarkan perhitungan yang dilakukan, maka diperoleh pengujian hipotesis t_{hitung} sebesar 2,06 pada kelompok perlakuan satu. Selanjutnya harga tersebut dibandingkan dengan harga t_{tabel} dengan dk $n-1 = 4$, dengan $\alpha = 0,05$ adalah 2,02. Dengan demikian $t_{tabel} < t_{hitung} (2,06 < 2,02)$, yang artinya terdapat pengaruh pada pemberian vitamin C 500 mg terhadap penurunan kadar *malondaldehyde* pada pemain sepak bola yang melakukan latihan fisik submaksimal.

D. Pembahasan Penelitian

Dari hasil pengujian hipotesis menunjukkan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan antara hasil pre-test dan hasil post-test. Ini dapat diketahui dari perhitungan data pada tabel. Hal ini menggambarkan bahwa Pemberian vitamin C 500 mg memberikan pengaruh yang signifikan terhadap penurunan kadar *malondialdehyde* yang melakukan latihan submaksimal pada Atlet Sekolah Sepak Bola Sejati Pratama Medan Johor.

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Dari hasil pengujian hipotesis dan pembahasan hasil penelitian maka dapat ditarik kesimpulan bahwa "terdapat pengaruh yang signifikan terhadap penurunan kadar malondialdehyde yang mendapat latihan fisik submaksimal pada pemain SSB Sejati Pratama Medan Johor

B. Saran

Berdasarkan penelitian ini, maka penulis menyarankan beberapa hal antara lain, yaitu :

1. Kepada Pembina dan Pelatih untuk memberikan konsumsi vitamin C pada para pemain, agar tidak terjadi pembentukan radikal bebas yang dapat merugikan kesehatan.
2. Untuk semua penggiat olahraga agar menjaga konsumsi vitamin termasuk vitamin C dalam upaya menghambat pembentukan radikal bebas.

DAFTAR PUSTAKA

- Almatsier, S. (2009) *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. Penerbit PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta
- Arikunto, S. (2006). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*. Edisi Revisi VI. Penerbit Rineka Cipta, Jakarta
- Bompa Tudor. (1994). *Power Trining For Sport*. Mosaic Press. Canada
- Endrinaldi, Dkk, (2007). *Peranan Vitamin C dan E Terhadap penurunan Kadar Malondialdehid (MDA) Dan Kolesterol Darah Kellinci Yang Menderita Diabetes Mellitus (DM) Akibat Pemberian Aloksan*.
- Girijoyoyo, S. (2007). *Ilmu Faal Olahraga(Fisiologi Olahraga) Fungsi Tubuh Manusia pada Olahraga untuk Kesehatan dan untuk Prestasi*. Fakultas Pendidikan Olahraga dan Kesehatan, Universitas Pendidikan Indonesia.
- Harsono. (1988). *Coaching dan Aspek-aspek Psikologi dalam Coaching*. Penerbit CV. Tombak Kesuma. Jakarta.
- Harjanto. (2002). *Petanda Biologis Dan Faktor Yang Mempengaruhi Derajat Stres Oksidatif Pada Latihan Olahraga Aerobik Sesaat*. Penelitian Eksperimental Laboratories.
- Harjanto (2006). *Antloksidan dan Latihan Olahraga*. pdf. Jurnal Kedokteran Yarsi.
- Hermayerni. (2009). *Pengaruh Vitamin C Sebelum latihan fisik Maksimal Terhadap Kualitas Eritrosit Mencit Jantan (Mus Musculus) Strain DD Webster*,pdf. Tesis, Sekolah Pasca Sarjana Universitas Sumatera Utara
- <http://mtcjogjakarta.wordpress.com/2011/01/12/olahraga-peningkatan-radikal-bebas/>
- Indrianti. (2010). *Kesehatan Olahraga, Panduan Untuk Olahragawan Usia Dini*. Penerbit Pusat Pengembangan Kualitas Jasmani Kementerian pendidikan nasional.
- Jawi. (2008). *Ubi Jalar Ungu Menurunkan Kadar MDA dalam Darah dan Hati Mencit Setelah Aktivitas Fisik Maksimal*,pdf. Jurnal Vetriner.
- Leewunburgh dan Heinecke, (2001). *Oxidative Stress And Antioxdant In Exercise*. Pdf. Current Medical Chemistry.
- Muchtar, R. (1989). *Sepak Bola Pembinaan Pemain*. Fakultas Pendidikan Olahraga dan Kesehatan, IKIP. Medan.

Peake (2003). *Vitamin C : Effects of Exercise and Requirements With Training*. Original Research, International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism.

Sadoso Sumosardjuno, (1992). *Pengetahuan Praktis Kesehatan Dalam Olahraga*. Jakarta :Gramedia.

Sajoto. M, (1995). *Peningkatan dan Pembinaan Kekuatan Kondisi Fisik dalam Olahraga*. Penerbit Graha Prize, Jakarta.

Sari. N, (2008). *Pengaruh Aktivitas Maksimal Terhadap Jumlah Leukosit Dan Hitung Jenis Leukosit Pada Mencit (Mus musculus L) Jantan*.pdf. Tesis, USU e-repository.

Sarumpaet. A, dkk. (1992). *Permainan Besar*. Semarang : DEPDIKBUD

Sharkey. B, (2003). *Kebugaran Kesehatan*. Penerbit PT Rajagrafindo Persada. Jakarta.

Susanto. A, (2009). *Ilmu Pangan Dan Gizi, Vitamin C Sebagai Antioksidan*. Makalah, Universitas Sebelas Maret

Witarsa. W (2002). *Latihan Kondisi Fisik, Penataran Wasit dan Pelatih Panahan Sejawa Barat*. Bandung

Yudiana.(). *Latihan Fisik*.pdf, Fakultas Pendidikan Olahraga dan Kesehatan, Universitas Pendidikan Indonesia.

Lampiran 1

DATA MENTAH HASIL PENELITIAN

Pengukuran Kadar MDA Dengan Metode Thiobarbituric Acid Peman SSB

Sejati Pratama Medan Johor

A. Hasil pre-test

1. Kelompok Eksperimen

No	Nama	Malondialdehide (μ M)
1	Andika	16,57
2	Faisal Ramadhan	19,69
3	M.Yusnus	14,67
4	Rustam Efendi	14,36
5	Salman Alfazizi	13,55

2. Kelompok Perlakuan Dua

No	Nama	Malondialdehide (μ M)
1	M. Amin	15,30
2	Naseril	11,26
3	Nico	13,95
4	Sahrul Ramadhan	12,22
5	Sunaryo	11,89

3. Kelompok Perlakuan Tiga (Kontrol)

No	Nama	Malondialdehyde (μ M)
1	Eryanto	11,20
2	Hasan	11
3	Khadafi	10,79
4	Maridil	10,06
5	Riyan	9,91

B. Hasil post-test

1. Kelompok Eksperimen

No	Nama	Malondialdehyde (μ M)
1	Andika	11,83
2	Faisal Ramadhan	14,79
3	M.Yusnus	10,46
4	Rustam Efendi	13,36
5	Salman Alfarizi	13,46

2. Kelompok Perlakuan Dua

No	Nama	Malondialdehyde (μ M)
1	M. Amin	19,73
2	Naseril	10,55
3	Nico	12,2
4	Sahrul Ramadhan	11,55
5	Sunaryo	18,65

3. Kelompok Perlakuan tiga

No	Nama	Malondialdehyde (μ M)
1	Eryanto	10,61
2	Hasan	10,22
3	Khadafi	11,65
4	Maridil	10,4
5	Riyan	12,1

Lampiran 2

NILAI BAKU RATA-RATA SKOR
Nilai Baku Rata-Rata Skor Pre-Test dan Pos-Test

1. Kelompok Perlakuan Satu

No	Nama	X_1	X_1^2	X_2	X_2^2	B	B^2
1	Andika	16,57	274,5649	11,83	139,9489	4,7	22,09
2	Faisal Ramadhan	19,69	387,6961	14,79	218,7441	4,9	24,01
3	M.Yusnus	14,67	215,2089	10,46	109,4116	4,2	17,64
4	Rustam Efendi	14,36	206,2096	13,36	235,9296	1	1
5	Salman Alfarizi	13,55	183,6025	13,46	181,1716	0,09	0,0081
Σ		78,84	1267,282	63,8	885,2058	14,89	64,75
\bar{X}		15,768	253,4564	12,78	177,0412	2,97	6,57

2. Kelompok Perlakuan Dua

No	Nama	X_1	X_1^2	X_2	X_2^2	B	B^2
1	M. Amin	15.30	234.09	19.73	389.2729	-4.43	19.62
2	Naseril	11.24	126.3376	10.55	111.3025	0.69	0.47
3	Nico	13.95	194.6025	12.2	148.84	1.75	3.06
4	Sahrul Ramadhan	12.22	149.3284	11.55	133.4025	0.67	0.44
5	Sunaryo	11.89	141.3721	18.65	347.8225	-6.76	45.7
Σ		64.6	845.7306	72.68	1130.64	-8.88	69,29
\bar{X}		12.92	169.15	14.536	226.1281	1,62	

3. Kelompok Perlakuan Tiga (Kontrol)

No	Nama	X_1	X_1^2	X_2	X_2^2	B	B^2
1	Eryanto	11.20	125.44	10.61	112.5721	0.59	0.34
2	Hasan	11	121	10.22	104.4484	0.78	0.6
3	Khadafi	10.79	116.4241	11.65	135.7225	-0.86	0.73
4	Maridil	10.06	101.2036	10.4	108.16	-0.34	0.11
5	Riyan	9.91	98.2081	12.1	146.41	-2.19	4.79
	Σ	52.96	562.2758	54.98	607.313	-2.02	7.16
	\bar{X}	10.59	112.458	10.996	121.4626	0.4	



Lampiran 3

PERHITUNGAN RATA – RATA, STANDAR DEVIASI DAN VARIANS NILAI PRE-TEST

1. Kelas Eksperimen

Data di bawah didapat dari lampiran 2

$$\sum X_i = 78.84$$

$$\sum X_i^2 = 1267.282$$

$$N = 5$$

a) Rata – rata

$$\bar{X} = \frac{\sum X_i}{n} = \frac{78.84}{5} = 15.768$$

b) Standar Deviasi

$$SD X_i = \sqrt{\frac{N \sum X_i^2 - (\sum X_i)^2}{N(N-1)}}$$

$$= \sqrt{\frac{5 \times 1267.282 - (78.84)^2}{5(5-1)}}$$

$$= \sqrt{\frac{6336.41 - 6215.7454}{20}}$$

$$= \sqrt{\frac{120.6646}{20}}$$

$$= \sqrt{6.03323}$$

$$= 2.46$$

$$SD X_i = 2.46$$

c) Varians

$$\text{Varians} = SD^2$$

$$= 2.46^2$$

$$= 6.03323$$

2. Kelas Perlakuan Kedua

Data di bawah didapat dari lampiran 2

$$\sum X_i = 64.6$$

$$\sum X_i^2 = 845.7306$$

$$N = 5$$

a. Rata - rata

$$\bar{X} = \frac{\sum X_i}{n} = \frac{64.6}{5} = 12.92$$

b. Standar Deviasi

$$\begin{aligned} SD X_i &= \sqrt{\frac{N \sum X_i^2 - (\sum X_i)^2}{N(N-1)}} \\ &= \sqrt{\frac{5 \times 845.7306 - (64.6)^2}{5(5-1)}} \\ &= \sqrt{\frac{4228.68 - 4173.16}{20}} \\ &= \sqrt{\frac{55.52}{20}} \\ &= \sqrt{2.776} \\ &= 1.66 \end{aligned}$$

$$SD X_i = 1.66$$

c. Varians

$$\begin{aligned} \text{Varians} &= SD^2 \\ &= 1.66^2 \\ &= 2.776 \end{aligned}$$

3. Kelas Perlakuan Ketiga (Kontrol)

Data di bawah didapat dari lampiran 2

$$\sum X_i = 52.96$$

$$\sum X_i^2 = 562.2758$$

$$N = 5$$

a) Rata - rata

$$\bar{X} = \frac{\sum X_i}{n} = \frac{52.96}{5} = 10.592$$

b) Standar Deviasi

$$\begin{aligned} SD X_i &= \sqrt{\frac{N \sum X_i^2 - (\sum X_i)^2}{N(N-1)}} \\ &= \sqrt{\frac{5 \times 562.2758 - (52.96)^2}{5(5-1)}} \\ &= \sqrt{\frac{2811.38 - 2804.76}{20}} \\ &= \sqrt{\frac{6.6714}{20}} \\ &= \sqrt{0.336} \\ &= 0.58 \end{aligned}$$

$$SD X_i = 0.58$$

c) Varians

$$\begin{aligned} \text{Varians} &= SD^2 \\ &= 0.58^2 \\ &= 0.336 \end{aligned}$$

Lampiran 4

PERHITUNGAN UJI-t, STANDARD DEVIASI DAN RATA-RATA BEDA
PRE-TEST KEOMPOK PERLAKUAN SATU DAN DUA.

$$\sum X_1 = 15,76$$

$$\sum X_2 = 12,92$$

$$B = 2,84$$

No	Nama	X ₁	X ₂	B	B ²
1	Boby Prayoga	16,57	15,30	1,27	1,161
2	M. Syahputra	19,69	11,24	8,45	71,4
3	Ibnu P	14,67	11,95	0,72	0,51
4	Ajie Herlangga	14,36	12,22	2,14	4,57
5	M. Andre	13,55	11,89	1,66	2,75
Σ		78,84	63,9	14,89	80,84
\bar{X}		15,768	12,78	2,97	7,84

$$SD = \sqrt{\frac{n \sum X_i^2 - (\sum X_i)^2}{n(n-1)}}$$

$$= \sqrt{\frac{5 \times 80,84 - (14,24)^2}{5(5-1)}}$$

$$= \sqrt{\frac{404,21 - 202,77}{20}}$$

$$= \sqrt{18,54}$$

$$= 3,17$$

$$t = \frac{B}{SB / \sqrt{n}} = \frac{2,84}{1,42} = 2$$

Lampiran 5

PERHITUNGAN RATA - RATA, STANDAR DEVIASI DAN VARIANS NILAI POST-TEST

1. Kelas Eksperimen

Data di bawah didapat dari lampiran 2

$$\sum X_i = 63.9$$

$$\sum X_i^2 = 885.2058$$

$$N = 5$$

a. Rata - rata

$$\bar{X} = \frac{\sum X_i}{n} = \frac{63.9}{5} = 12,78$$

b. Standar Deviasi

$$\begin{aligned} SD X_1 &= \sqrt{\frac{N \sum X_i^2 - (\sum X_i)^2}{N(N-1)}} \\ &= \sqrt{\frac{5 \times 885.2058 - (63.9)^2}{5(5-1)}} \\ &= \sqrt{\frac{4426.03 - 4083.21}{20}} \\ &= \sqrt{\frac{342,82}{20}} \\ &= \sqrt{17.14} \\ &= 4,14 \end{aligned}$$

$$SD X_1 = 4,14$$

c. Varians

$$\begin{aligned} \text{Varians} &= SD^2 \\ &= 4.14^2 \\ &= 17.14 \end{aligned}$$

2. Kelas Perlakuan Kedua

Data di bawah didapat dari lampiran 2

$$\sum X_i = 72.68$$

$$\sum X_i^2 = 1130.64$$

$$N = 5$$

a. Rata - rata

$$\bar{X} = \frac{\sum X_i}{n} = \frac{72.68}{5} = 14.536$$

b. Standar Deviasi

$$\begin{aligned} SD X_i &= \sqrt{\frac{N \sum X_i^2 - (\sum X_i)^2}{N(N-1)}} \\ &= \sqrt{\frac{5 \times 1130.64 - (72.68)^2}{5(5-1)}} \\ &= \sqrt{\frac{5653.2 - 5282.38}{20}} \\ &= \sqrt{\frac{370.81}{20}} \\ &= \sqrt{18.54} \\ &= 4.31 \end{aligned}$$

c. Varians

$$\begin{aligned} \text{Varians} &= SD^2 \\ &= 4.31^2 \\ &= 18.54 \end{aligned}$$

3. Kelas Perlakuan Ketiga (Kontrol)

Data di bawah didapat dari lampiran 2

$$\sum X_i = 54.98$$

$$\sum X_i^2 = 607.313$$

$$N = 5$$

a. Rata - rata

$$\bar{X} = \frac{\sum X_i}{n} = \frac{54.98}{5} = 10.996$$

b. Standar Deviasi

$$SD X_1 = \sqrt{\frac{N \sum X_i^2 - (\sum X_i)^2}{N(N-1)}}$$

$$= \sqrt{\frac{5 \times 607.313 - (54.98)^2}{5(5-1)}}$$

$$= \sqrt{\frac{3036.56 - 3022.80}{20}}$$

$$= \sqrt{\frac{13.76}{20}}$$

$$= \sqrt{0.6882}$$

$$= 0.8296$$

$$SD X_1 = 0.8296$$

c. Varians

$$\text{Varians} = SD^2$$

$$= 0.8296^2$$

$$= 0.6882$$

Lampiran 5

UJI NORMALITAS

1. Pre-test

a. Uji Normalitas Pre-test Eksperimen

1	13.55	1	1				
2	14.36	1	2	-0,89	0,1867	0,2	0,0013
3	14.67	1	3	-0,57	0,2843	0,4	0,1157
4	16.57	1	4	-0,44	0,33	0,6	0,27
5	19.69	1	5	0,33	0,6293	0,8	0,1707
				1,59	0,9441	1	0,0559

Dari hasil perhitungan pada tabel diatas diperoleh $L_{hitung} = 0,27$, dan L_{tabel} untuk $N= 5$, $\alpha = 0,05$ dari daftar nilai kritis untuk uji Liliefors diperoleh $L_{tabel} = 0,337$. Maka dapat disimpulkan bahwa $L_{hitung} < L_{tabel}$ yaitu $0,27 < 0,337$. Maka data diatas disimpulkan berdistribusi normal.

b. Uji Normalitas Pre-test Perilaku kedua

1	11.26	1	1				
2	11.89	1	2	-1	0,1587	0,2	0,0413
3	12.22	1	3	-0,62	0,2676	0,4	0,1324
4	13.95	1	4	-0,42	0,6628	0,6	0,0628
5	15.30	1	5	0,62	0,7324	0,8	0,0676
				1,43	0,9236	1	0,0764

Dari hasil perhitungan pada tabel diatas diperoleh $L_{hitung} = 0,1324$, dan L_{tabel} untuk $N= 5$, $\alpha = 0,05$ dari daftar nilai kritis untuk uji Liliefors diperoleh $L_{tabel} = 0,337$. Maka dapat disimpulkan bahwa $L_{hitung} < L_{tabel}$ yaitu $0,1324 < 0,337$. Maka data diatas disimpulkan berdistribusi normal.

c. Uji Normalitas Pre-test Perilaku Pertama

1	9.91	1	1				
2	10.06	1	2	-1,17	0,121	0,2	0,079
3	10.79	1	3	-0,91	0,1804	0,4	0,2196
4	11.00	1	4	0,34	0,6331	0,6	0,0331
5	11.20	1	5	0,71	0,6712	0,8	0,0388
				1,05	0,8531	1	0,1469

Dari hasil perhitungan pada tabel diatas diperoleh $L_{hitung} = 0,2196$, dan L_{tabel} untuk $N= 5$, $\alpha = 0,05$ dari daftar nilai kritis untuk uji Liliefors diperoleh $L_{tabel} = 0,337$ Maka dapat disimpulkan bahwa $L_{hitung} < L_{tabel}$ yaitu $0,2196 < 0,337$. Maka data diatas disimpulkan berdistribusi normal.

2. Post-Test

a. Uji Normalitas Post-test Eksperimen

1	10,46	1	1				
2	11,83	1	2	-1,33	0,0918	0.2	0,1082
3	13,46	1	3	-0,66	0,2546	0.4	0,1454
4	14,79	1	4	0,14	0,557	0.6	0,0443
5	15,36	1	5	0,79	0,7582	0.8	0,0448
				1,07	0,8577	1	0,1423

Dari hasil perhitungan pada tabel diatas diperoleh $L_{hitung} = 0,1454$, dan L_{tabel} untuk $N= 5$, $\alpha = 0,05$ dari daftar nilai kritis untuk uji Liliefors diperoleh $L_{tabel} = 0,337$. Maka dapat disimpulkan bahwa $L_{hitung} < L_{tabel}$ yaitu $0,1454 < 0,337$. Maka data diatas disimpulkan berdistribusi normal.

b. Uji Normalitas Post-test Perlakuan Kedua

1	10,55	1	1				
2	11,55	1	2	-0,93	0,1762	0.2	0,0238
3	12,2	1	3	-0,69	0,2451	0.4	0,154
4	18,65	1	4	-0,54	0,2946	0.6	0,2946
5	19,73	1	5	-0,95	0,8289	0.8	0,0289
				1,20	0,8819	1	0,1151

Dari hasil perhitungan pada tabel diatas diperoleh $L_{hitung} = 0,2946$, dan L_{tabel} untuk $N= 5$, $\alpha = 0,05$ dari daftar nilai kritis untuk uji Liliefors diperoleh $L_{tabel} = 0,337$. Maka dapat disimpulkan bahwa $L_{hitung} < L_{tabel}$ yaitu $0,2946 < 0,337$. Maka data diatas disimpulkan berdistribusi normal.

c. Uji Normalitas Post-test Perlakuan Ketiga

1	10,22	1	1	-0,93	0,1762	0,2	0,0238
2	10,4	1	2	-0,71	0,2388	0,4	0,1612
3	10,61	1	3	-0,46	0,3028	0,6	0,2972
4	11,65	1	4	0,79	0,7852	0,8	0,0148
5	12,1	1	5	1,34	0,9099	1	0,0901

Dari hasil perhitungan pada tabel diatas diperoleh $L_{hitung} = 0,2972$, dan L_{tabel} untuk $N=5$, $\alpha = 0,05$ dari daftar nilai kritis untuk uji Liliefors diperoleh $L_{tabel} = 0,337$. Maka dapat disimpulkan bahwa $L_{hitung} < L_{tabel}$ yaitu $0,2972 < 0,337$. Maka data diatas disimpulkan berdistribusi normal

Lampiran 6

UJI HOMOGENITAS VARIAN POPULASI

1. Uji Homogenitas Pre-test

Varian Pre-Test kelompok satu : 6,033

Varian Pre-test kelompok dua : 2,778

$$F_{hitung} = \frac{\text{varians terbesar}}{\text{varians terkecil}} = \frac{6,033}{2,778} = 2,171$$

Kesimpulan $F_{hitung} = 2,171$ dan $F_{tabel} = 6,39$, maka $F_{hitung} < F_{tabel}$ ($2,171 < 6,39$) dapat disimpulkan bahwasanya **Populasi Homogen**.

2. Uji Homogenitas Post-test

Varian Pre-Test : 4,161

Varian Post-Test : 18,54

$$F_{hitung} = \frac{\text{varians terbesar}}{\text{varians terkecil}} = \frac{18,54}{4,161} = 4,45$$

Kesimpulan $F_{hitung} = 4,45$ dan $F_{tabel} = 6,39$, maka $F_{hitung} < F_{tabel}$ ($4,45 < 6,39$) dapat disimpulkan bahwasanya **Populasi Homogen**.

PENGUJIAN HIPOTESIS

1. Perhitungan Uji-t untuk kelas Eksperimen

a. Mencari Mean (\bar{x}) Beda

$$\bar{B} = \frac{\sum B}{n}$$

$$\bar{B} = \frac{14,89}{5} = 2,978$$

b. Standar Deviasi Beda

$$SD_B = \sqrt{\frac{N \sum B^2 - (\sum B)^2}{N(N-1)}}$$

$$= \sqrt{\frac{5 \times 64,75 - (14,89)^2}{5(5-1)}}$$

$$= \sqrt{\frac{323,75 - 221,71}{20}}$$

$$= \sqrt{\frac{102,4}{20}}$$

$$= \sqrt{5,102}$$

$$= 2,25$$

$$SD_B = 2,25$$

c. Mencari t-hitung

$$t = \frac{\bar{B}}{SD_B / \sqrt{n}}$$

$$t = 2,936$$

$$t = \frac{2,978}{2,25 / \sqrt{5}}$$

kesimpulan t_{tabel} dengan $dk\ n-1 = 4$, dengan taraf $\alpha = 0,05$ adalah 2,132 dan $t_{\text{hitung}} = 2,936$ dengan demikian $t_{\text{tabel}} < t_{\text{hitung}}$ ($2,132 < 2,936$)

Kesimpulan : Terdapat pengaruh pemberian vitamin C terhadap penurunan kadar *malondaldehyde* pada pemain sepak bola SSB Sejati Pratama Medan Johor.

2. Perhitungan Uji-t untuk Kelompok Perlakuan Dua

a. Mencari Mean (\bar{Y}) Beda

$$\bar{B} = \frac{\sum B}{n} = \frac{8,08}{5} = 1,62$$

b. Standar Deviasi Beda

$$\begin{aligned} SD_B &= \sqrt{\frac{N \sum B^2 - (\sum B)^2}{N(N-1)}} \\ &= \sqrt{\frac{5 \times 69,29 - (8,08)^2}{5(5-1)}} \\ &= \sqrt{\frac{281,16}{20}} \\ &= \sqrt{14,05} \\ SD_B &= 3,75 \end{aligned}$$

c. Mencari t-hitung

$$t = \frac{\bar{B}}{SD_B / \sqrt{n}} = \frac{1,62}{3,75 / \sqrt{5}} = 0,97$$

kesimpulan t_{tabel} dengan $dk\ n = 5$, dengan taraf $\alpha = 0,05$ adalah $2,132$ dan $t_{\text{hitung}} = 0,97$ dengan demikian $t_{\text{tabel}} > t_{\text{hitung}}$ ($2,132 > 0,97$)

Kesimpulan : Terdapat peningkatan kadar *malondialdehide* yang melakukan latihan fisik submaksimal pada pemain sepak bola SSB Sejati Pratama Medan Johor.

3. Perhitungan Uji-t untuk Kelompok Perlakuan Tiga

a. Mencari MeanBeda

$$\bar{B} = \frac{\sum B}{n} = \frac{2,02}{5} = 0,40$$

b. Standar Deviasi Beda

$$\begin{aligned} SD_B &= \sqrt{\frac{N \sum B^2 - (\sum B)^2}{N(N-1)}} \\ &= \sqrt{\frac{5 \times 7,16 - (2,02)^2}{5(5-1)}} \\ &= \sqrt{\frac{35,8 - 4,08}{20}} \\ &= \sqrt{\frac{31,72}{20}} \\ &= \sqrt{1,59} \\ &= 1,26 \\ SD_B &= 1,26 \end{aligned}$$

e. Mencari t-hitung

$$t = \frac{\bar{B}}{SB / \sqrt{n}} = \frac{0,40}{1,26 / \sqrt{5}}$$

$$t = 0,71$$

kesimpulan tabel dengan dk $n-1 = 4$, dengan taraf $\alpha = 0,05$ adalah 2,132 dan $t_{hitung} = 0,71$ dengan demikian $t_{tabel} > t_{hitung}$ ($2,132 > 0,71$)

Kesimpulan Terdapat peningkatan kadar *malondialdehyde* yang tidak melakukan latihan fisik submaksimal pada pemain sepak bola SSB Sejati Pratama Medan Johor.

4. Uji-t berpasangan kelompok perlakuan satu dan dua

a. Standard deviasi gabungan

$$SG = \sqrt{\frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2}}$$

$$\sqrt{\frac{4 \times 17.14 + 4 \times 18.57}{5 + 5 - 2}}$$

$$\sqrt{\frac{142.84}{8}}$$

$$\sqrt{17.85}$$

$$= 4.22$$

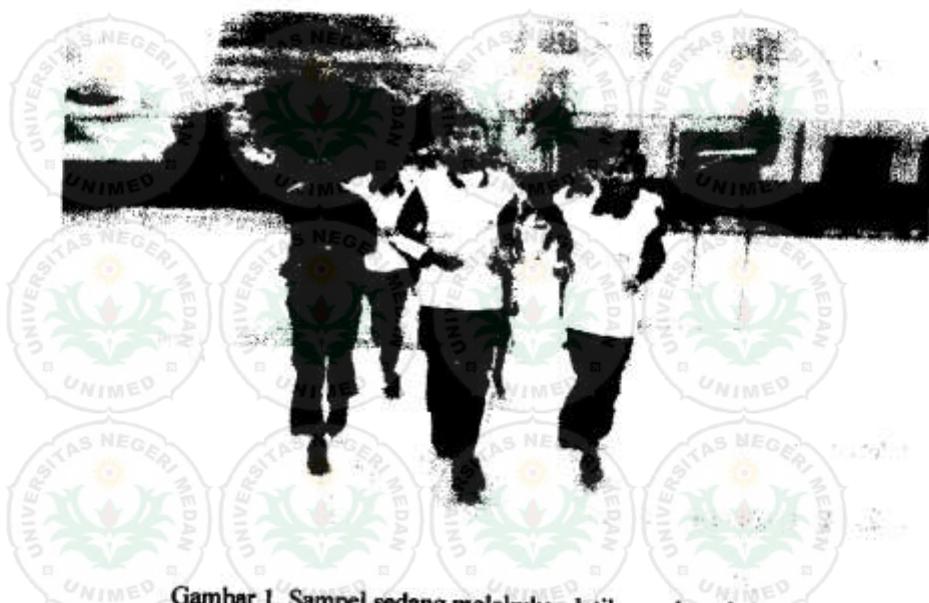
b. Mencari t-hitung

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{Sgab \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$
$$= \frac{12.78 - 14.54}{4.22 \times 0.4}$$
$$= \frac{1.76}{1.68}$$
$$= 1.04$$

Berdasarkan perhitungan diperoleh nilai $t_{hitung} = 1.04$ dan t_{tabel} dengan dk $(n_1 + n_2 - 2) = 8$ dan taraf $\alpha = 0.05$ sebesar 1.86. Maka $t_{hitung} < t_{tabel}$ ($1.04 < 1.86$).

Kesimpulan : kadar malondialdehyde pada kelompok satu lebih rendah akibat pemberian vitamin C selama 15 hari dibandingkan dengan kadar malondialdehyde kelompok dua tanpa pemberian vitamin C.

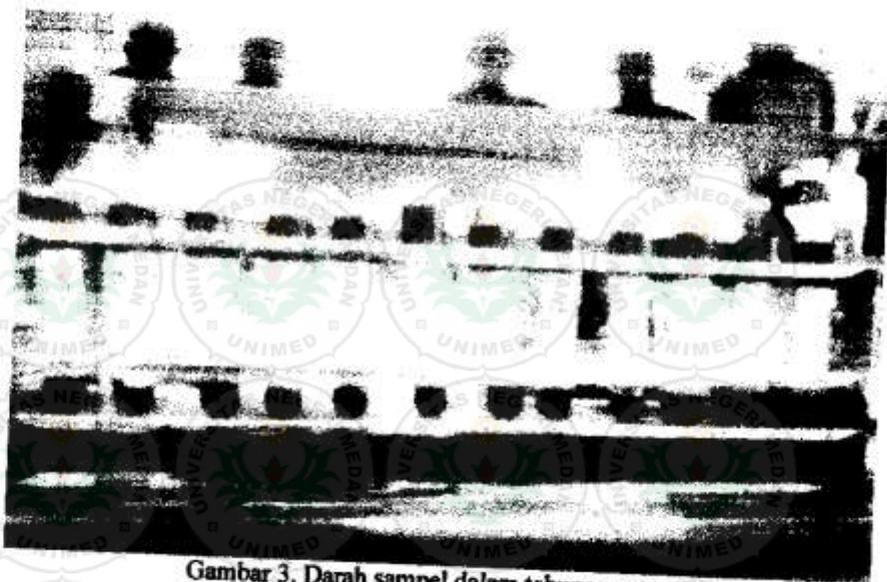
DOKUMENTASI PENELITIAN



Gambar 1. Sampel sedang melakukan latihan sub maksimal



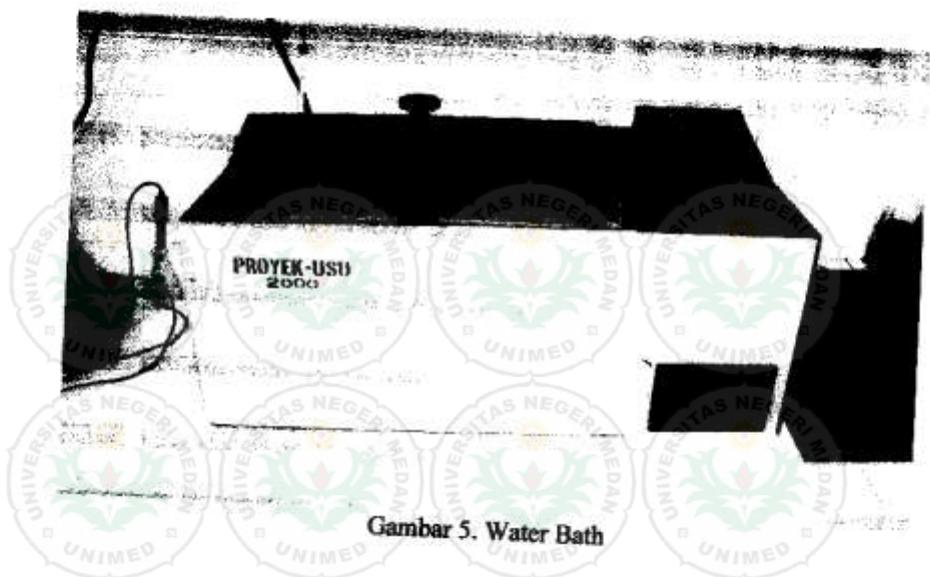
Gambar 2. Petugas sedang mengambil darah sampel



Gambar 3. Darah sampel dalam tabung vacuum



Gambar 4. Tabung Vacum yang digunakan



Gambar 5. Water Bath



Gambar 6. Petugas sedang memasukan darah sampel dalam sentrifuge



Gambar 7. Darah sampel dalam Sentrifuge



Gambar 8. Serum darah setelah dipisah dari darah



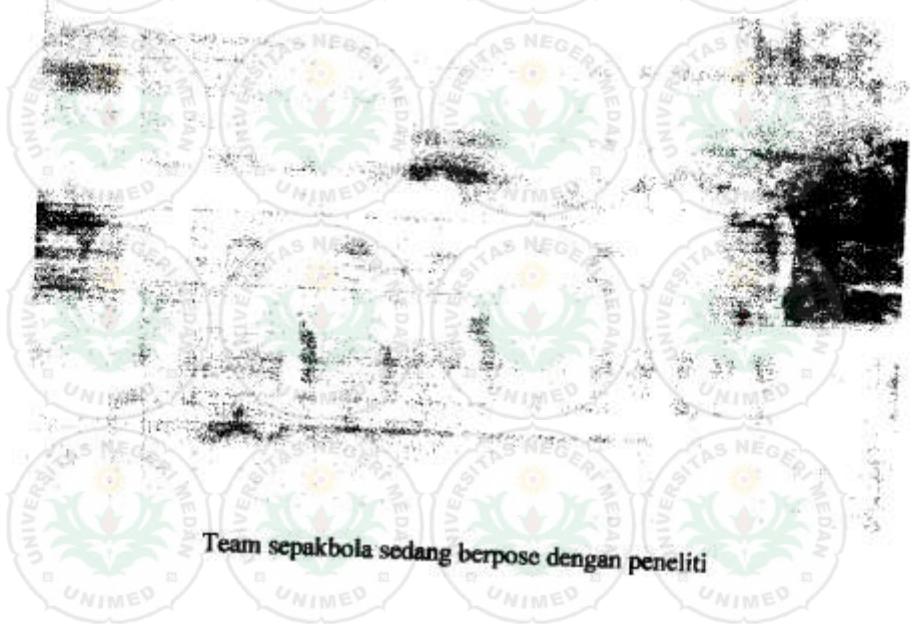
Gambar 9. Alat Spektrofotometer



Gambar 10. Sampel sedang menghitung denyut nadi



Gambar 11. Vitamin C dalam bentuk Tablet Vitacimin



URAIAN PENGGUNAAN DANA

TAHUN 2011

Uang yang diterima Tahap Pertama : Rp 4.000.000,00

Uang yang diterima Tahap Kedua : Rp 3.000.000,00

Penggunaan (saat ini) : Rp 10.000.000,00

Sisa : Rp -

Uraian Komponen Biaya

1. Pelaksanaan (Honor/Upah)

No	Nama Tim Peneliti	Tugas/Jabatan	Volume		Satuan	Jumlah Biaya
1	Dra. Rosmaini Hasibuan, M.Pd	Ketua	15 hari	3 jam	Rp 50.000	Rp 2.250.000
2	Heri Sujatmiko	Anggota	15 hari		Rp 35.500	Rp 532.500
3	Natalia Barus	Anggota	15 hari		Rp 35.500	Rp 532.500
	Sub Total					Rp 3.315.000

2. Peralatan

No	Jenis Peralatan	Volume		Harga Satuan	Jumlah Biaya
1	Spit	60 buah		Rp 2.000	Rp 120.000
2	Vacum Darah	1 set		Rp 400.000	Rp 400.000
2	Sewa Alat Ukur Otometrik	1 buah	2 hari	Rp 250.000	Rp 500.000
4	Sewa Lab	2 Hari		Rp 300.000	Rp 600.000
	Sub Total				Rp 1.620.000

3. Bahan Habis Pakai

No	Jenis Bahan	Volume	Satuan	Jumlah Biaya
1	Kapas	1 bungkus	Rp 20.000	Rp 20.000
2	Plaster	3 kotak	Rp 15.000	Rp 45.000
3	Alkohol	5 liter	Rp 30.000	Rp 150.000
4	Vitamin C	150 bungkus	Rp 1.500	Rp 225.000
5	Larutan TBA	2 set	Rp 400.000	Rp 800.000
6	ATK Persiapan	1 set	Rp 200.000	Rp 200.000
8	ATK Pelaporan	1set	Rp 200.000	Rp 200.000
	Sub Total			Rp 1.640.000

4. Pemeliharaan

No	Jenis Pemeliharaan	Volume	Biaya	Jumlah Biaya
1	Biaya Pemeliharaan Lap	15 hari	Rp 25.000	Rp 375.000
	Sub Total			Rp 375.000

5. Pelaksanaan

No	Jenis Pelaksanaan	Volume		Biaya		Jumlah Biaya
1	Snack	15 hari	30 orang	Rp	5.000	Rp 2.250.000
	Sub Total					Rp 2.250.000

6. Laporan/Publikasi

No	Jenis Penggunaan	Volume	Harga Satuan	Jumlah Biaya	
1	Penggandaan Laporan	10 buah	Rp 30.000	Rp	300.000
	Sub Total				Rp 300.000

7. Pertemuan/Lokakarya

No	Tema/Kegiatan	Tempat	Lamanya	Biaya		Jumlah Biaya
1	Diseminasi	LPM Unimed	1 hari	Rp	500.000	Rp 500.000
	Sub Total					Rp 500.000

Total Biaya : Rp 10.000.000,00 (Sepuluh Juta Rupiah)

Mengetahui

Dekan



Drs. H. M. Daryal, M.Kes
NIP. 1961091031001

Medan, November 2011

Ketua Peneliti


Dra. Rosmaini Hasibuan, M.Pd

NIP. 196807251998022001

KEMENTERIAN PENDIDIKAN NASIONAL
UNIVERSITAS NEGERI MEDAN
(STATE UNIVERSITY OF MEDAN)
LEMBAGA PENELITIAN
(RESEARCH INSTITUTE)

Jl. W. Iskandar Per. V. Kotak Pos No. 1589 Medan 20221 Telp. (061) 6636757, Fax. (061) 6636757, stn. (061) 6613365 Psw. 238 E-mail:
Penelitian_Unimed@yahoo.com - penelitian.unimed@gmail.com

SURAT PERJANJIAN PENGGUNAAN DANA (SP2D)
No.: 106 /UN33.8/PL/2011

Pada hari ini Rabu tanggal delapan bulan Juni tahun dua ribu sebelas, kami yang bertanda tangan di bawah ini:

1. Dr. Ridwan Abd. Sani, M.Si : Ketua Lembaga Penelitian Universitas Negeri Medan, dan atas nama Rektor Unimed, dan dalam perjanjian ini disebut PIHAK PERTAMA
2. Dra. Rosmaini Hasibuan, M. Pd : Dosen FIK bertindak sebagai Peneliti/Ketua pelaksana *Research Grant*, selanjutnya disebut PIHAK KEDUA

Kedua belah pihak secara bersama-sama telah sepakat mengadakan Surat Perjanjian Penggunaan Dana (SP2D) untuk melakukan kegiatan penelitian *Research/Teaching Grant* sebagai berikut :

Pasal 1

Berdasarkan PO Unimed dan SK Rektor Nomor : 0486/UN33.I/KEP/2011 tanggal 30 Mei 2011, tentang kegiatan Penelitian *Research/Teaching Grant*, PIHAK PERTAMA memberi tugas kepada PIHAK KEDUA dan PIHAK KEDUA menerima tugas tersebut untuk melaksanakan/mengkoordinasikan pelaksanaan kegiatan *Research/Teaching Grant* berjudul :

"Pengaruh Pemberian Vitamin C 500 mg Terhadap Perubahan Kadar Melondialdehide yang Mendapat Latihan Fisik Sub Maksimal pada Pemain SSB Sejati Pratama Medan Johor"

yang berada di bawah tanggung jawab yang diketahui oleh : PIHAK KEDUA dengan masa kerja 5 (lima) bulan, terhitung sejak diterbitkannya SP2D ini ditandatangani.

Pasal 2

1. PIHAK PERTAMA memberikan dana penelitian tersebut pada Pasal 1 sebesar Rp. 10.000.000,- (Sepuluh Juta Rupiah), secara bertahap.
2. Tahap pertama sebesar 40% yaitu Rp. 4.000.000,- (Empat Juta Rupiah)
3. Tahap kedua sebesar 30% yaitu Rp. 3.000.000,- (Tiga Juta Rupiah)
4. Tahap ketiga sebesar 30% yaitu Rp. 3.000.000,- (Tiga Juta Rupiah)
5. PIHAK KEDUA menyerahkan laporan kemajuan *Research/Teaching Grant* dan laporan penggunaan dana kepada PIHAK PERTAMA.
6. PIHAK KEDUA menyerahkan laporan hasil *Research/Teaching Grant* kepada PIHAK PERTAMA.
7. PIHAK KEDUA dikenakan pajak (PPh) sebesar 15% dari jumlah dana kegiatan yang diterima dan disetorkan ke kas negara.
8. Biaya materai untuk SP2D dan kuintansi yang berkaitan dengan administrasi kegiatan ditanggung oleh PIHAK KEDUA

Pasal 3

1. PIHAK KEDUA mengajukan/menyerahkan rincian anggaran biaya (RAB) pelaksanaan kegiatan sesuai dengan besarnya dana penelitian yang telah disetujui.
2. Semua kewajiban yang berkaitan dengan pengelolaan keuangan dan aset Negara termasuk kewajiban membayar dan menyetorkan pajak dibebankan kepada PIHAK KEDUA.

Pasal 4

1. PIHAK KEDUA harus menyelesaikan kegiatan serta menyerahkan laporan hasil kegiatan *Research/Teaching Grant* kepada PIHAK PERTAMA sebagaimana yang dimaksud dalam Pasal 1 (selambat-lambatnya tanggal 12 Nopember 2011) sebanyak 8 (delapan) eksampul, dalam bentuk "Hard Copy" disertai dengan 2 (dua) buah file elektronik "Soft Copy" yang berisi laporan hasil penelitian dan naskah artikel ilmiah hasil penelitian dalam bentuk compact disk (CD).
2. Sebelum laporan akhir penelitian diselesaikan PIHAK KEDUA melakukan diseminasi hasil kegiatan melalui forum yang dikordinasikan oleh Lembaga Penelitian yang dananya dibebankan kepada pihak kedua.
3. Desiminasi kegiatan dilakukan di Unimed dengan mengundang dosen dan mahasiswa sebagai peserta.
4. Bukti pengeluaran keuangan menjadi arsip pada PIHAK KEDUA dan 1 (satu) rangkap dilaporkan ke Lemlit Unimed dalam bentuk laporan penggunaan dana *Research/Teaching Grant* paling lambat tanggal 12 Nopember 2011.

Pasal 5

1. Apabila PIHAK KEDUA tidak dapat menyelesaikan pelaksanaan kegiatan *Research/Teaching Grant* sesuai dengan Pasal 1 diatas, maka PIHAK KEDUA wajib mengembalikan dana kegiatan.
2. Apabila sampai batas waktu masa penelitian ini berakhir PIHAK KEDUA belum menyerahkan hasil kegiatan kepada PIHAK PERTAMA, maka PIHAK KEDUA dikenakan denda sebesar 1% perhari dan setinggi-tingginya 5% dari seluruh jumlah dana kegiatan yang diterima sesuai dengan Pasal 2.
3. Bagi dosen yang tidak dapat menyelesaikan kewajibannya dalam tahun anggaran berjalan dan proses pencairan biaya telah berakhir, maka seluruh dana yang belum cair yang belum sempat dicairkan dinyatakan hangus dan PIHAK KEDUA harus membayar denda sebagaimana tersebut diatas kepada Kas Negara.
4. Dalam hal PIHAK KEDUA tidak dapat memenuhi perjanjian pelaksanaan kegiatan *Research/Teaching Grant* PIHAK KEDUA wajib mengembalikan dana kegiatan yang telah diterima kepada PIHAK PERTAMA untuk selanjutnya disetorkan kembali ke Kas Negara

Pasal 6

Laporan hasil kegiatan *Research/Teaching Grant* yang tersebut dalam Pasal 4 harus memenuhi ketentuan sbb:

- a. Ukuran kertas kuarto
- b. Warna cover hijau
- c. Dibawah bagian kulit/cover depan ditulis : dibiayai oleh Dana PO Unimed SK Rektor No.0486/UN33.I/KEP/2011 tanggal 30 Mei 2011
- d. Pada bagian akhir laporan hasil penelitian dilampirkan Surat Perjanjian Penggunaan Dana (SP2D)

Pasal 7

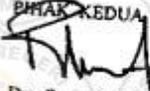
Hak cipta produk *Research/Teaching Grant* tersebut ada pada PIHAK KEDUA, sedangkan untuk penggandaan dan penyebaran laporan hasil kegiatan berada dalam PIHAK PERTAMA

Pasal 8

Surat perjanjian kerja ini dibuat rangkap 5 (lima) dimana 2 (dua) buah diantaranya dibubuhi materai sesuai dengan ketentuan yang berlaku yang pembiayaannya dibebankan kepada PIHAK KEDUA, satu rangkap untuk PIHAK PERTAMA satu rangkap untuk PIHAK KEDUA, dan selainnya akan digunakan bagi pihak yang berkepentingan untuk diketahui.

Hal-hal yang belum diatur dalam Surat Perjanjian Penggunaan Dana (SP2D) ini akan ditentukan kemudian oleh dua belah pihak.



PIHAK KEDUA

Dr. Rosmaini Hasbiwan, M. Pd
NIP. 196807251998022001