



**SUPLEMENTASI VITAMIN C DAN E TERHADAP SERUM  
GLUTAMATE PIRUVATE TRANSAMINASE (SGPT)  
SETELAH MELAKUKAN AKTIVITAS FISIK MAKSIMAL  
(Eksperimen Pada Tikus Putih *Rattus norvegicus* Strain Wistar Jantan)**

**SKRIPSI**

Diajukan dalam rangka menyelesaikan studi Strata 1 untuk memperoleh gelar Sarjana Sains pada Universitas Negeri Semarang

Oleh  
Yoga Listyawan  
6211412124

**UNNES**  
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

**JURUSAN ILMU KEOLAHRAGAAN  
FAKULTAS ILMU KEOLAHRAGAAN  
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG  
2016**

## ABSTRAK

**Yoga Listyawan.**2015.Suplementasi Vitamin C dan E Terhadap *Serum Glutamate Piruvate Transaminase* (SGPT) Setelah Melakukan Aktivitas Fisik Maksimal.Skripsi. Jurusan Ilmu Keolahragaan Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Semarang.Drs. Said Junaidi, M.Kes.

**Kata Kunci :Aktivitas Fisik, Kadar SGPT, Vitamin C, Vitamin E.1**

Aktivitas fisik maksimal terjadi karena banyaknya volume, intensitas, durasi dan frekuensi aktivitas fisik. Aktivitas fisik maksimal dapat meningkatkan konsumsi oksigen pada otot skele. Sel-sel otot termasuk sel otak dan hati. Kerusakan hati di tandai dengan meningkatnya enzim dalam hati yaitu SGPT. Aktivitas fisik maksimal apabila dilakukan oleh orang yang belum terlatih dapat menyebabkan meningkatnya enzim dalam hati atau SGPT karena terjadi stres oksidatif dengan keadaan dimana produksi radikal bebas melebihi antioksidan sistem pertahanan seluler, sehingga terjadi kerusakan membrane sel. Vitamin C dan E sebagai antioksidan eksogen dapat menghentikan reaksi berantai dari radiakal bebas..Tujuan penelitian ini untuk mengetahui efek aktivitas fisik maksimal (AFM), pemberian vitamin C, vitamin E, serta kombinasi vitamin C dan E terhadap kadar SGPT setelah melakukan aktivitas fisik maksimal.

Penelitian ini merupakan studi eksperimental dengan rancangan *post test only control design*. Subyek penelitian adalah tikus putih jantangalur wistar sebanyak 30 ekor dibagi dalam 5 kelompok yang terdiri dari 6 ekor tiap kelompok yaitu kelompok control, kelompok perlakuan I adalah AFM, kelompok perlakuan II adalah AFM dan 1,8 mg vitamin C, kelompok perlakuan III adalah AFM dan 1,44 mg vitamin E, dan kelompok perlakuan IV adalah AFM dan 1,8 mg vitamin C + 1,44 mg vitamin E. Pemberian perlakuan ini dilakukan selama 14 hari. Semua kelompok dilakukan pemeriksaan SGPT dengan metode spektrometri di Laboratorium Biologi Fakultas MIPA Universitas Negeri Semarang (UNNES) pada akhir perlakuan. Selanjutnya dilakukan analisis dengan uji *One Way Anova*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi vitamin C serta vitamin E mampu menurunkan secara signifikan terhadap kadar SGPT setelah diberi perlakuan aktivitas fisik maksimal (AFM) dengan nilai  $p=0,798$  ( $p > 0,05$ ), sedangkan vitamin C dengan nilai  $p=0,296$  ( $p > 0,05$ ) dan vitamin E dengan nilai  $p=0,015$  ( $p < 0,05$ ) secara tunggal mampu sedikit menurunkan kadar SGPT setelah diberi perlakuan aktivitas fisik maksimal (AFM).

Simpulan penelitian (1) pemberian aktivitas fisik maksimal (AFM) meningkatkan kadar SGPT, (2) pemberian vitamin C tunggal hanya sedikit pengaruhnya dalam menurunkan kadar SGPT, (3) pemberian vitamin E tunggal hanya sedikit pengaruhnya dalam menurunkan kadar SGPT, (4) pemberian kombinasi vitamin C dan vitamin E banyak berpengaruh dalam menurunkan kadar SGPT.

Saran Penelitian (1) dalam penelitian ini kadar SGPT belum dapat turun mendekati normal, diharapkan pemberian dosis yang lebih bervariasi untuk mendapatkan hasil yang normal untuk menurunkan kadar SGPT, (2) Hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai salah satu acuan untuk menjaga status kesehatan dan mencegah penyakit-penyakit yang disebabkan karena kerusakan-kerusakan pada jaringan sel terutama sel hati oleh radikal bebas.

## PERSETUJUAN

Skripsi ini dengan judul "Suplementasi Vitamin C dan E Terhadap Serum Glutamate Piruvate Transaminase (SGPT) Setelah Melakukan Aktifitas Fisik Maksimal." telah disetujui untuk diajukan dalam sidang panitia ujian skripsi Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Semarang pada:

Hari : 30/ 2015  
Tanggal : /12

Mengetahui,

Ketua Jurusan IKOR

Dosen Pembimbing



Drs. Said Junaidi, M.Kes  
NIP. 196907151994031001



Drs. Said Junaidi, M.Kes  
NIP. 196907151994031001

**UNNES**  
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

## PERNYATAAN

Yang bertandatangan di bawah ini, saya :

Nama : Yoga Listyawan

NIM : 6211412124

Jurusan/Prodi : Ilmu Keolahragaan

Fakultas : Ilmu Keolahragaan

Judul Skripsi : Suplementasi Vitamin C dan E Terhadap Serum *Glutamate Piruvate Transaminase* (SGPT) Setelah Melakukan Aktifitas Fisik Maksimal.

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi ini hasil karya saya sendiri dan tidak menjiplak (plagiat) karya ilmiah orang lain, baik seluruhnya maupun sebagian. Bagian tulisan dalam skripsi ini yang merupakan kutipan dari karya ahli atau orang lain, telah diberi penjelasan sumbernya sesuai dengan tata cara pengutipan.

Apabila pernyataan saya ini tidak benar saya bersedia menerima sanksi akademik Universitas Negeri Semarang dan sanksi hukum sesuai ketentuan yang berlaku di wilayah negara Republik Indonesia.

**UNNES**  
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

Semarang, 30 Desember 2015

Yang menyatakan,

Yoga Listyawan

6211412124



## PENGESAHAN

Skripsi atas nama Yoga Listyawan 6211412124 Ilmu Keolahragaan "Suplementasi Vitamin C dan E Terhadap Serum *Glutamate Piruvate Transaminase* (SGPT) Setelah Melakukan Aktivitas Fisik Maksimal" telah dipertahankan di hadapan sidang Panitia Penguji Skripsi Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Semarang pada hari Selasa tanggal 16 Februari 2016

Panitia Ujian

Ketua  
  
Prof. Dr. Jardiyo Rahayu, M.Pd.  
NIP. 196103201984032001

Sekretaris

  
Dr. Siti Baitul Mukarromah, S.Si., M.Si.Med.  
NIP. 198112242003122001

Dewan penguji

1. Dr. Setya Rahayu, M.S (Penguji I)  
NIP. 196111101986012001

2. Dr. Anies Setyowati, M.Gizi (Penguji II)  
NIP. 197704132005012003

3. Drs. Saïd Junaidi, M.Kes (Penguji III)  
NIP. 196907151994031001

## MOTO DAN PERSEMBAHAN

### MOTTO

- ❖ Jangan pernah berhenti untuk mencari ilmu karena di luar sana banyak temuan-temuan baru untuk di kaji
- ❖ Dengan keseimbangan lahir dan batin maka usaha apapun akan terasa bermakna

### PERSEMBAHAN

Karya ini kupersembahkan kepada:

1. Yang tercinta kedua orang tua saya :  
H. Joko Priyono dan Ibu Waltiyah  
terima kasih atas segala dukungan,  
do'a, cinta dan kasih sayangnya.  
Keluarga Besar Simbah Citrowongso-  
Wongsocitro
2. Yang saya sayangi : Adik saya Nova  
Dwi Listyaningrum, Simbah Wigati,  
Simbah Robi'ah, Pakdhe Sam, Pakdhe  
Tong
3. Yang saya banggakan : Ayis, Sholeh,  
Niam, Wili, Eri.
4. Teman-teman IKOR 2012 dan  
almamater FIK UNNES tercinta.

..

## PRAKATA

Syukur Alhamdulillah atas berkat rahmat serta hidayah Allah SWT penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul *Suplementasi Vitamin C dan E Terhadap Serum Glutamate Piruvate Transaminase (SGPT) Setelah Melakukan Aktivitas Fisik Maksimal*. Dengan demikian penulis juga dapat menyelesaikan studi program Sarjana, di Jurusan Ilmu Keolahragaan, Fakultas Ilmu Keolahragaan, Universitas Negeri Semarang.

Dengan selesainya penulisan skripsi ini, maka penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang tiada terhingga, diantaranya kepada:

1. Rektor Universitas Negeri Semarang yang telah memberikan kesempatan kepada peneliti menjadi mahasiswa UNNES.
2. Dekan Fakultas Ilmu Keolahragaan, Universitas Negeri Semarang, yang telah memberikan ijin dan kesempatan kepada penulis untuk menyelesaikan skripsi.
3. Drs. Said Junaidi, M.Kes Ketua Jurusan Ilmu Keolahragaan, Fakultas Ilmu Keolahragaan, Universitas Negeri Semarang yang telah memberikan dorongan dan semangat serta ijin penelitian untuk menyelesaikan skripsi ini sekaligus Dosen Pembimbing yang telah memberikan petunjuk, dorongan, dan motivasi serta membimbing penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
4. Kepala Laboratorium FMIPA UNNES yang telah memberikan ijin penelitian.

## DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK.....	i
PERSETUJUAN .....	ii
PERNYATAAN .....	iii
PENGESAHAN.....	iv
MOTO DAN PERSEMBAHAN .....	v
PRAKATA.....	vi
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang Masalah .....	1
1.2 Identifikasi Masalah .....	5
1.3 Batasan Masalah .....	6
1.4 Rumusan Masalah .....	6
1.5 Tujuan Penelitian .....	6
1.6 Manfaat Penelitian .....	7
<b>BAB II LANDASAN TEORI, KERANGKA BERFIKIR DAN HIPOTESIS</b>	
2.1 Landasan Teori.....	8
2.1.1 SGPT.....	8
2.1.1.1 Pengertian SGPT .....	8
2.1.1.2 Fungsi SGPT .....	9
2.1.1.3 Faktor yang mempengaruhi SGPT.....	10



2.1.2	Aktivitas Fisik Maksimal .....	11
2.1.2.1	Pengertian Aktivitas Fisik Maksimal.....	11
2.1.2.2	Efek Aktivitas Fisik Maksimal .....	12
2.1.2.3	Aktivitas Fisik Maksimal dengan Radikal Bebas.....	12
2.1.3	Radikal Bebas .....	13
2.1.4	Stres Oksidatif .....	14
2.1.4.1	Dampak Stres Oksidatif .....	15
2.1.5	Hati.....	15
2.1.5.1	Tingkat Kerusakan Hati .....	16
2.1.6	Antioksidan .....	18
2.1.6.1	Jenis Antioksidan.....	18
2.1.7	Vitamin E .....	19
2.1.8	Vitamin C.....	20
2.1.9	Kombinasi Vitamin C dan E .....	21
2.2	Kerangka Berfikir .....	22
2.3	Hipotesis Penelitian .....	23
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b>		
3.1	Jenis dan Desain Penelitian.....	24
3.2	Variabel Penelitian.....	24
3.2.1	Variabel Bebas .....	24
3.2.2	Variabel Terikat.....	25
3.3	Sampel dan Teknik Penarikan Sampel .....	25
3.3.1	Sampel .....	25
3.3.2	Teknik Penarikan Sampel .....	25
3.4	Teknik Pengumpulan Data.....	26
3.5	Instrumen Penelitian .....	27

3.5.1	Alat Dan Bahan.....	28
3.5.2	Bahan .....	28
3.6	Prosedur Penelitian .....	29
3.6.1	Persiapan Penelitian.....	29
3.6.2	Perhitungan Dosis .....	29
3.6.3	Pelaksanaan Penelitian .....	31
3.7	Alur Penelitian .....	33
3.8	Teknik Analisis Data .....	34
3.8.1	Analisi Diskriptif .....	34
3.8.2	Uji Prasyarat.....	34
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN</b>		
4.1	Hasil Penelitian .....	36
4.1.1	Gambaran Umum .....	36
4.1.2	Deskripsi Data Hasil Tes Kadar SGPT.....	38
4.1.2.1	Kadar SGPT .....	38
4.2	Hasil Analisis Data.....	38
4.2.1	Uji Normalitas Data .....	38
4.2.2	Uji Homogenitas .....	39
4.2.3	Uji Statistik.....	40
4.3	Pembahasan .....	42
4.4	Keterbatasan Penelitian.....	44
<b>BAB V SIMPULAN DAN SARAN</b>		
5.1	Simpulan .....	45
5.2	Saran.....	45
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>		<b>46</b>
<b>LAMPIRAN-LAMPIRAN.....</b>		<b>49</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Kombinasi hasil yang mungkin ditemukan dalam beberapa tipe kondisi/penyakit hati tertentu .....	16
3.1 Konversi Perhitungan Dosis untuk Hewan dan Manusia .....	30
4.1 Berat Badan Sampel.....	37
4.2 Kadar SGPT .....	38
4.3 Hasil Uji Normalitas Data SGPT dengan Uji Shapiro-Wilk .....	38
4.4 Hasil Uji Homogenitas .....	39
4.5 Uji Perbedaan Hasil SGPT dengan Uji ANOVA .....	40
4.6 Hasil Uji Pos Hoc.....	41
4.7 Rata-rata Kadar SGPT .....	41



## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.2 Kerangka Berfikir .....	22
3.7 Alur Penelitian.....	33



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Surat Usulan Pembimbing .....	49
2. Surat Penetapan Dosen Pembimbing .....	50
3. Surat Kelaikan Etik Penelitian .....	51
4. Ethical Clearance .....	52
5. Surat Ijin Penelitian .....	53
6. Jadwal Kegiatan Penelitian dan Program Perlakuan.....	54
7. Surat Selesai Penelitian .....	58
8. Hasil Analisis Data dengan SPSS .....	59
9. Surat Hasil Pengujian .....	62
10. Dokumentasi Penelitian .....	63



## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang Masalah

Hati merupakan organ terbesar dalam rongga abdomen dengan berat 1,2-1,8 kg, atau kurang lebih 25 % dari berat tubuh orang dewasa yang menempati sebagian besar kuadran kanan atas abdomen dan merupakan pusat metabolisme tubuh dengan fungsi yang sangat kompleks. Hati sangat penting bagi kesehatan tubuh selain untuk menyimpan energi untuk tubuh dalam bentuk glikogen dan mengubahnya menjadi glukosa, hati juga dapat membersihkan darah dari senyawa berbahaya seperti racun, obat-obatan dan alcohol. Hati juga berfungsi untuk memproduksi albumin yang berguna menjaga cairan dalam sistem sirkulasi tubuh. Hati tersebut berfungsi sebagai organ vital pusat metabolisme dan detoksifikasi racun yang sangat penting bagi tubuh. Radang hati yang berkembang menjadi sirosis dan kanker hati dapat menyebabkan kematian. Radang hati juga disebabkan dari pola hidup yang tidak sehat, seperti : aktivitas tinggi tanpa diimbangi istirahat yang cukup, mengkonsumsi makanan yang tidak higienis atau mengandung bahan kimia berlebihan dan atau alcohol, pola makanan tidak teratur dan tidak seimbang, olahraga berlebihan / aktivitas fisik maksimal sehingga menyebabkan kelelahan (Eka Sari Tappi dkk, 2013:1127; Koes Irianto, 2012:288)

Kerusakan hati ditandai dengan meningkatnya enzim dalam hati yaitu Glutamat Oksaloasetat Transaminase Serum (SGOT) dan Glutamat Piruvat Transaminase Serum (SGPT). Enzim tersebut sebagai indikator kerusakan pada hati. Enzim SGPT ini banyak ditemukan dalam hati sedangkan SGOT ditemukan

di berbagai jaringan lain seperti jantung, otot rangka, ginjal, otak dan lain-lain (Eva Rianah, 2014).

Menurut Maffetone (2007), dan Hatfield (2011) dalam Mery (2015:4) Kelelahan yang di akibatkan dari aktivitas fisik maksimal akan meningkatkan konsumsi oksigen seluruh tubuh meningkat sampai 20 kali, sedangkan konsumsi oksigen pada serabut otot di perkirakan meningkat 100 kali lipat. Aktivitas fisik maksimal juga tidak lepas dari fungsi kerja otot. Jika sel-sel otot mengalami kerusakan maka kadar enzim SGPT ini juga meningkat. Peningkatan konsumsi oksigen ini berakibat meningkatnya produksi radikal bebas yang dapat menyebabkan kerusakan sel. Stress oksidatif suatu keadaan dimana produksi radikal bebas melebihi antioksidan sistem pertahanan seluler, sehingga terjadi kerusakan membran sel. Sel-sel otot termasuk sel otak dan hati.

Peningkatan kadar SGOT dan SGPT akan terjadi jika adanya pelepasan enzim secara intraseluler kedalam darah yang disebabkan nekrosis sel-sel hati atau adanya kerusakan hati secara akut. Peningkatan SGPT lebih tinggi dari pada SGOT pada kerusakan yang akut hal ini di karenakan SGPT merupakan enzim yang hanya terdapat pada sitoplasma sel hati, sebaliknya SGPT terdapat baik dalam sitoplasma maupun mitokondria akan lebih meningkat dari SGOT pada kerusakan hati. Pada kerusakan hati yang disebabkan oleh keracunan, infeksi atau kelelahan, kenaikan aktivitas SGPT dapat mencapai 20-100 kali harga batas normal tertinggi. Umumnya pada kerusakan hati yang menonjol dalah kenaikan aktivitas SGPT (Wibowo *et al.* 2008)

Menurut Hartanti et al, (1999) dalam Novita, (2008:17) mengatakan bahwa manfaat aktivitas fisik apabila dilakukan dengan keadaan sehat secara teratur dan menyenangkan, dengan intensitas ringan sampai sedang dapat meningkatkan kesehatan dan kebugaran tubuh. Aktiitas aerobik yang demikian akan memperbaiki dan memperlambat proses penurunan fungsi organ tubuh,serta dapat meningkatkan ketahanan tubuh terhadap infeksi. Aktivitas fisik dengan intensitas maksimal dan melelahkan, dilaporkan justru dapat menyebabkan gangguan imunitas. Atlet yang berlatih dengan intensitas latihan yang maksimal dan melelahkan untuk menghadapi suatu pertandingan, sering tidak dapat melanjutkan ke pertandingan berikutnya karena sakit atau cedera. Aktivitas fisik maksimal dapat memicu terjadinya ketidak seimbangan antara produksi radikal bebas dan sistem pertahanan antioksidan tubuh yang dikenal dengan stres oksidatif.

Menurut Kurkcu *et al* (2010) dalam Dwi Aries Saputro (2015:22) Stres oksidatif merupakan suatu kondisi ketidak seimbangan antara produksi radikal bebas atau *Reactive oxygen species* (ROS) dengan antioksidan, dimana kadar radikal bebas lebih tinggi dibandingkan antioksidan. Pada kelelahan normal, radikal bebas terbentuk sangat perlahan, 5% dari konsumsi oksigen akan membentuk radikal kemudian dinetralisir oleh antioksidan yang ada dalam tubuh. Namun jika laju pembentukan radikal bebas sangat meningkat melebihi 5% karena terpicu oleh aktivitas yang melelahkan dan berat, jumlah radikal bebas akan melebihi kemampuan kapasitas sistem pertahanan antioksidan. Stres oksidatif diyakini sebagai salah satu faktor yang penting pada timbulnya berbagai macam penyakit, pada kondisi ini dibutuhkan tambahan antioksidan dari luar.

Radikal bebas dapat didenifisikan sebagai suatu molekul, atom, atau beberapa grup atom yang mempunyai satu atau lebih elektron tidak berpasangan



pada orbital terluarnya. Atom atau molekul ini sangat labil dan mengambil elektron dari zat atau senyawa yang berbeda di dekatnya. Pengambilan elektron dari sesuatu zat atau senyawa lain oleh radikal bebas akan mengakibatkan zat atau senyawa lain tersebut kekurangan elektron, dan dengan demikian menjadi zat atau senyawa radikal. Demikian selanjutnya reaksi ini akan terus berantai, sampai produk akhir dapat disebut sebagai peristiwa oksidasi (Deddy Muchtadi, 2009:76).

Menurut Christyaningsih (2003) dalam Iswara (2009:6) mengatakan bahwa efek radikal bebas dalam tubuh akan dinetralkan oleh antioksidan yang dibentuk oleh tubuh sendiri dan suplemen dari luar melalui makan, minuman, dan obat-obatan, seperti vitamin C, vitamin E dan lain-lain. Vitamin C bekerja pada sitosol dan secara eksternal, sedangkan vitamin E bekerja pada membran sel yang memerlukan tekanan oksigen yang tinggi. Mekanisme kerja yang berbeda dari kedua vitamin tersebut dapat disimpulkan bahwa jika kedua vitamin ini jika digunakan bersamaan diharapkan akan memberikan efek yang optimal dalam menghadapi aktivitas senyawa oksigen reaktif (ROS).

Hariyatmi (2004:52-60) mengatakan bahwa antioksidan merupakan zat yang dapat menetralkan radikal bebas, atau suatu bahan yang berfungsi mencegah sistem biologi tubuh dari efek yang merugikan yang timbul dari proses ataupun reaksi yang menyebabkan oksidasi berlebihan. Sebagai contoh antioksidan yaitu vitamin C dan E. Vitamin E merupakan antioksidan yang berperan dalam mencegah oksidasi dan peroksidasi asam lemak tidak jenuh dan fosfolipid membran. Vitamin C dan E berperan sebagai pereduksi radikal bebas dan dapat langsung bereaksi dengan peroksidasi lipid. Selain itu vitamin C dan E juga dapat meningkatkan kadar *glutathione* sehingga dapat mencegah kerusakan sel.

Berdasarkan uraian di atas, jelas bahwa aktivitas fisik maksimal apabila dilakukan oleh orang yang belum terlatih dapat menyebabkan meningkatnya enzim dalam hati sel hati karena terjadi stress oksidatif dengan keadaan dimana produksi radikal bebas melebihi antioksidan sistem pertahanan seluler, sehingga terjadi kerusakan membran sel dan vitamin E dan C berpotensi sebagai antioksidan dari radikal bebas yang disebabkan oleh *oxidative stres*, maka perlu dilakukan penelitian tentang efek pemberian vitamin E dan vitamin C terhadap kadar SGPT darah tikus putih (*Rattus norvegicus*) jantan galur wistar yang diberi aktivitas fisik maksimal.

Tikus putih sebagai hewan coba karena kedekatan sistem organ antara manusia dengan berbagai macam jenis tikus sehingga hasil yang diperoleh dari penelitian dapat menggambarkan kemungkinan pada manusia (E. Suryadi, dkk, 2007). Sehingga penulis melakukan penelitian dengan judul :**Suplementasi Vitamin C dan E Terhadap Serum Glutamate Piruvate Transaminase (SGPT) Setelah Melakukan Aktivitas Fisik Maksimal.**

## 1.2 Identifikasi Masalah

Latar belakang di atas aktivitas fisik maksimal menghasilkan radikal bebas dalam jumlah yang besar yang dapat menimbulkan kerusakan oksidatif pada jaringan otot, hepar, darah dan jaringan lain. Aktivitas fisik maksimal meningkatkan produksi radikal bebas yang melebihi kemampuan antioksidan endogen, sehingga dapat menimbulkan kerusakan pada otot dan skelet. Oleh karena itu aktivitas fisik maksimal memerlukan antioksidan exogen. Hal tersebut mendorong penulis untuk melakukan penelitian tentang “Suplementasi Vitamin C dan E Terhadap Serum Glutamate Piruvate Transaminase (SGPT) Setelah Melakukan Aktivitas Fisik Maksimal.

### 1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah yang diteliti dalam penelitian ini adalah suplementasi vitamin C dan E terhadap serum glutamate piruvate transaminase (SGPT) setelah melakukan aktivitas fisik maksimal

### 1.4 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang, dapat dirumuskan bahwa :

- 1) Apakah ada efek pemberian aktivitas fisik maksimal (AFM) terhadap kadar SGPT?
- 2) Apakah ada efek pemberian vitamin C dan aktivitas fisik maksimal terhadap kadar SGPT?
- 3) Apakah ada efek pemberian vitamin E dan aktivitas fisik maksimal terhadap kadar SGPT?
- 4) Apakah ada efek pemberian kombinasi vitamin C dan vitamin E serta aktivitas fisik maksimal terhadap kadar SGPT?

### 1.5 Tujuan Penelitian

Setiap penelitian yang dilakukan selalu memiliki tujuan akhir untuk memperoleh gambaran yang jelas dan bermanfaat bagi yang menggunakannya. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah

- 1) Untuk mengetahui ada tidaknya efek dari pemberian aktivitas fisik maksimal terhadap kadar SGPT
- 2) Untuk mengetahui ada tidaknya efek dari pemberian vitamin C dan aktivitas fisik maksimal terhadap kadar SGPT
- 3) Untuk mengetahui ada tidaknya efek dari pemberian vitamin E dan aktivitas fisik maksimal terhadap kadar SGPT

- 4) Untuk mengetahui ada tidaknya efek dari pemberian kombinasi vitamin C dan vitamin E serta aktivitas fisik maksimal terhadap kadar SGPT

## 1.6 Manfaat Penelitian

### 1.6.1 Manfaat Teoritis

- 1) Hasil penelitian ini diharapkan memberikan informasi ilmiah bagi ilmu olahraga dan masyarakat umum tentang manfaat pemberian vitamin C, vitamin E serta kombinasi vitamin C dan E terhadap kadar SGPT setelah melakukan aktivitas fisik maksimal.

### 1.6.2 Manfaat Praktis

- 1) Hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai salah satu acuan untuk menjaga status kesehatan dan mencegah penyakit-penyakit yang disebabkan karena kerusakan-kerusakan pada jaringan sel terutama oleh radikal bebas.
- 2) Sebagai sumber informasi dan sebagai langkah pengembangan penelitian bagi peneliti selanjutnya

## BAB II

### LANDASAN TEORI, KERANGKA BERPIKIR DAN HIPOTESIS

#### 2.1 Landasan Teori

##### 2.1.1 SGPT (*Serum Glutamic pyruvic transaminase*)

##### 2.1.1.1 Pengertian SGPT (*Serum Glutamic pyruvic transaminase*)

SGPT adalah enzim yang dijumpai dalam hati, sedang dalam jantung dan otot-otot skelet lebih banyak di temukan Serum Glutamat Oksaloasetat Transaminase (SGOT) dari pada Serum Glutamat Piruvat Transaminase (SGPT). Keadaannya dalam serum meningkat lebih banyak dari pada SGOT pada kerusakan hati. SGPT adalah enzim yang terutama berada dalam sel hati. Ketika sel hati mengalami kerusakan, enzim tersebut berada dalam darah, sehingga dapat diukur kadarnya. SGPT berfungsi untuk mengkatalis pemindahan amino dari alanin ke  $\alpha$ -ketoglutarat. Produk dari reaksi transaminase adalah piruvat dan glutamate (Rosandi Himawan, 2008:20).

Menurut Hadi (1995) dalam Rosandi (2008:19) mengatakan bahwa kadar SGPT merupakan ukuran nekrosis hepatoseluler yang paling spesifik dan banyak digunakan. Pada seseorang dengan zat gizi dan simpanan enzim intraselnya baik, kerusakan 1% sel hati akan meningkat kadarnya dalam serum. Pada kerusakan hati akut, peningkatan SGPT lebih besar daripada SGOT sehingga SGPT bisa dipakai sebagai indikator untuk melihat kerusakan sel. Kadar SGPT juga lebih sensitif dan spesifik daripada kadar SGOT dalam mendeteksi penyakit hati dalam Rosandi himawan (2008:20). Kadar normal SGPT 4-13 IU/100cc.

Jaringan hati kaya akan SGOT dan SGPT, mengandung lebih banyak SGPT dari pada SGOT (Meyes *et al.* 1991). SGPT paling banyak ditemukan 9 didalam hati, sehingga untuk mendeteksi penyakit SGPT dianggap paling lebih spesifik dibanding SGOT. Sementara itu kenaikan SGOT saja bisa bermakna kelainan non hepatic atau kelainan hati yang didominasi kerusakan mitokondria. Hal ini terjadi karena SGOT berada di dalam sitosol dan mitokondria. Selain dari hati, SGOT juga terdapat di dalam jantung, otot rangka, otak, dan ginjal.

SGPT paling banyak ditemukan dalam hati, sehingga untuk mendeteksi penyakit hati. SGPT dianggap lebih spesifik dibanding SGOT. Selain itu kenaikan SGOT bisa bermakna kelainan non hepatic atau kelainan hati yang didominasi kerusakan mitokondria. Hal ini terjadi karena SGOT berada dalam mitokondria. Selain di hati, SGOT terdapat juga di jantung , otot rangka, otak dan ginjal. Peningkatan kedua enzim seluler ini terjadi akibat pelepasan kedalam serum ketika jaringan mengalami kerusakan. Pada kerusakan hati yang disebabkan oleh keracunan atau infeksi, kenaikan aktivitas SGOT dan SGPT dapat mencapai 20-100x harga batas normal tinggi (Sadikin, 2002).

Menurut Aslam (2003) dalam M.Deny.I (2013:11) mengatakan bahwa pemeriksaan SGPT merupakan indikator yang lebih baik dalam menganalisis kerusakan yang terjadi pada sel hati karena enzim SGPT sumber utamanya di hati sedangkan enzim SGOT merupakan enzim mitokondria yang banyak terdapat pada jaringan terutama jantung, otot rangka, ginjal dan otak.

#### 2.1.1.2 Fungsi SGPT (*Serum Glutamic pyruvic transaminase*)

Adanya enzim-enzim pelaku detoksifikasi pada hati menyebabkan enzim-enzim tersebut dapat berfungsi sebagai parameter kerusakan hati. Dua

macam enzim aminotranferase yang sering digunakan dalam diagnosis klinik kerusakan sel hati adalah Aspartat Aminotransferase yang disebut SGOT dan Alanin Aminotransferase yang juga disebut dengan SGPT (Meyes *et al.* 1991).

Transaminase dan Aminotransaminase adalah sekelompok enzim yang bekerja sebagai katalisator dalam proses pemindahan gugus amino dari suatu asam alfa amino kepada suatu asam alfa keto (Sadikin 2002). Transaminase termasuk enzim plasma non fungsional dengan tidak melakukan fungsi fisiologik di dalam darah. Kehadiran transaminase dalam plasma darah pada kadar di atas nilai normal memberi dugaan suatu peningkatan kerusakan jaringan (Meyes *et al.* 1991).

#### **2.1.1.3 Faktor yang mempengaruhi SGPT (*Serum Glutamic pyruvic transaminase*)**

Menurut Hadi (1995) dalam Rosandi (2008:19) kondisi yang dapat ,meningkatkan dan menurunkan kadar SGPT sebagai berikut :

1. Faktor yang meningkatkan SGPT
  - a. Peningkatan SGPT/SGOT > 20 kali normal : hepatitis viral akut, nekrosis hati (toksisitas obat atau kimia)
  - b. Kelelahan otot yang di akibatkan oleh aktivitas fisisk berlebih
  - c. Peningkatan 1-3 kali normal :pankreatitis, perlemakan hati, sirosis Laennec, sirosis biliaris.
  
2. Faktor yang menurunkan SGPT
  - a. Dengan istirahat 1-2 jam pada keadaan ini, sebagian besar organ tubuh secara berangsu-angsur menjadi kurang aktif, pernafasan

teratur, kecepatan denyut jantung berkurang, dan otot mulai berelaksasi

- b. Mengonsumsi suplemen sebagai tambahan antioksidan dari luar untuk melindungi sel dari radikal bebas yang berlebih.
- c. Dengan menjaga olahraga secara teratur
- d. Serta menu makan yang mengandung gizi seimbang.

## **2.1.2 Aktivitas Fisik Maksimal (AFM)**

### **2.1.2.1 Pengertian Aktivitas Fisik Maksimal (AFM)**

Menurut Adam (2002), dan Harjanto (2005) dalam Novita (2008:17) mengatakan bahwa aktivitas fisik merupakan aktivitas hidup yang dikembangkan dengan harapan agar dapat memberikan nilai tambah berupa peningkatan kualitas, kesejahteraan dan martabat manusia. Aktivitas fisik dapat memberikan pengaruh terhadap fungsi biologis. Terhadap fungsi biologis aktivitas merupakan pengaruh yang luas dan dapat terjadi pada berbagai tingkat fungsi. Pengaruh aktivitas fisik terhadap fungsi biologis dapat berupa pengaruh positif yaitu memperbaiki maupun pengaruh negatif yaitu menghambat atau merusak.

Menurut Maffetone (2007), dan Hatfield (2001) dalam Mery (2015:42) mengatakan bahwa aktivitas yang berlebih terjadi karena terlalu banyaknya volume, intensitas, durasi, serta frekuensi latihan yang terlalu sering. Aktivitas fisik berlebih dapat meningkatkan konsumsi oksigen pada otot skeletal yang mengakibatkan stres oksidatif. Efek positif atau negatif dari aktivitas fisik tergantung dari beban latihan, spesifikasi latihan, dan tingkat basal latihan. Selama aktivitas fisik maksimal konsumsi oksigen seluruh tubuh meningkat sampai 20 kali, sedangkan konsumsi oksigen pada serabut otot di perkirakan meningkat 100 kali lipat. Peningkatan konsumsi oksigen ini berakibat meningkatnya produksi radikal



bebas yang dapat menyebabkan kerusakan sel. Stress oksidatif suatu keadaan dimana produksi radikal bebas melebihi antioksidan sistem pertahanan seluler, sehingga terjadi kerusakan membran sel. Sel-sel otot termasuk sel otak dan hati.

### **2.1.2.2 Efek Aktivitas Fisik Maksimal**

Menurut Hartanti et al, (1999) dalam Novita, (2008:17) mengatakan bahwa manfaat aktivitas fisik memiliki efek positif dan negatif bagi tubuh, efek positif dan negatif dari aktivitas fisik tergantung dari beban latihan, spesifikasi latihan, dan tingkat basal latihan. Efek positif dan negatif dari aktivitas fisik sebagai berikut :

#### **1) Efek positif**

Aktivitas fisik apabila dilakukan dengan keadaan sehat secara teratur dan menyenangkan, dengan intensitas ringan sampai sedang dapat meningkatkan kesehatan dan kebugaran tubuh. Aktivitas fisik yang demikian akan memperbaiki dan memperlambat proses penurunan fungsi organ tubuh, serta dapat meningkatkan ketahanan tubuh terhadap infeksi.

#### **2) Efek Negatif**

Aktivitas fisik dengan intensitas maksimal dan melelahkan, dilaporkan justru dapat menyebabkan gangguan imunitas. Aktivitas fisik maksimal dapat memicu terjadinya ketidak seimbangan antara produksi radikal bebas dan sistem pertahanan antioksidan tubuh.

### **2.1.2.3 Aktivitas fisik maksimal dengan radikal bebas**

Menurut Cooper, (2001) dalam Mery, (2015:44) mengatakan bahwa peningkatan radikal bebas akibat aktivitas fisik maksimal disebabkan peningkatan konsumsi oksigen 100-200 kali lebih besar dibandingkan saat istirahat. Aktivitas fisik maksimal memicu meningkatnya pembentukan radikal bebas yang melebihi kemampuan pertahanan tubuh sehingga terjadi kerusakan sel, tandanya terlihat

ketika terjadi peradangan jaringan saat melakukan aktivitas fisik yang menghabiskan tenaga. Ketika sedang melakukan aktivitas fisik maksimal terjadi pengalihan aliran darah ke otot skeletal. Hal ini menyebabkan organ yang tidak terlibat ketika sedang melakukan aktivitas fisik maksimal menjadi kekurangan oksigen, sehingga terjadi perubahan *ireversibel* enzim *xantin dehidrogenase* menjadi *xantin oxidase*. Setelah aktivitas, terjadi proses reperfusi yang menyebabkan darah mengalir dengan cepat sehingga kebutuhan oksigen terpenuhi kembali. Reaksi ini menghasilkan radikal bebas.

### 2.1.3 Radikal Bebas

Radikal bebas merupakan suatu molekul atom atau beberapa group atom yang mempunyai satu atau lebih elektron tidak berpasangan pada orbital teluarnya. Atom atau molekul ini sangat labil dan akan mengambil elektron dari zat atau senyawa yang berada di dekatnya. Pengambilan elektron dari suatu zat atau senyawa lain oleh radikal bebas, akan mengakibatkan zat atau senyawa lain tersebut kekurangan elektron, dan dengan demikian menjadi zat atau senyawa radikal. Demikian selanjutnya reaksi ini akan terus berantai, sampai produk akhir dapat dikeluarkan dari tubuh. Pengambilan elektron oleh radikal bebas dapat juga disebut peristiwa oksidasi. Radikal bebas yang terdapat dalam tubuh dapat berasal dari dalam (endogen) dan dari luar (eksogen). Secara endogen, radikal bebas terbentuk sebagai respon normal dari rantai peristiwa biokimia dalam tubuh. Sumber terbentuknya radikal bebas dalam bahan biologis adalah superoksida dismutase (SOD), sitokrom P-450, santin oksidase, lipoksigenase, siklo-oksigenase, enzim-enzim pentranspor elektron dan kuinon (Deddy Muchtadi, 2009:76).

### 2.1.4 Stres Oksidatif

Menurut Kurkcu *et al*, (2010) dalam Dwi Aries Saputro, (2015:22) Stres oksidatif merupakan suatu kondisi ketidakseimbangan antara produksi radikal bebas atau *Reactive oxygenspecies*(ROS) dengan antioksidan, dimana kadar radikal bebas lebih tinggi dibandingkan antioksidan. Pada kelelahan normal, radikal bebas terbentuk sangat perlahan, 5% dari konsumsi oksigen akan membentuk radikal kemudian dinetralsir oleh antioksidan yang ada dalam tubuh. Namun jika laju pembentukan radikal bebas sangat meningkat melebihi 5% karena terpicu oleh aktivitas yang melelahkan dan berat, jumlah radikal bebas akan melebihi kemampuan kapasitas sistem pertahanan antioksidan. Stres oksidatif diyakini sebagai salah satu faktor yang penting pada timbulnya berbagai macam penyakit, pada kondisi ini dibutuhkan tambahan antioksidan dari luar.

Mekanisme terbentuknya radikal bebas selama aktivitas fisik disebabkan karena lepasnya elektron superoksida dari mitokondria. Pada saat aktivitas fisik maksimal terjadi peningkatan konsumsi oksigen sampai 20 kali, bahkan dalam otot dapat mencapai 100 kali. Penggunaan oksigen yang berlebih ini dapat memicu pembentukan radikal bebas di berbagai jaringan tubuh, selama aktivitas fisik maksimal pengeluaran radikal bebas terutama superoksida dapat meningkat dalam mitokondria, atau pusat-pusat energi di dalam sel.

Stres oksidatif adalah keadaan patologis yang disebabkan oleh kerusakan sel dan jaringan didalam tubuh karena peningkatan jumlah radikal bebas yang tidak normal. Stres oksidatif merupakan akibat langsung dari peningkatan radikal bebas dan atau menurunnya aktivitas fisiologi antioksidan dan dalam melawan radikal bebas.

#### **2.1.4.1 Dampak Stres Oksidatif**

Stres oksidatif dapat terjadi jika didalam tubuh banyak terdapat radikal bebas (berlebihan) yang tidak dapat diimbangi dengan antioksidan yang ada. Kondisi stres oksidatif yang ringan mungkin masih dapat di tolerir oleh peningkatan antioksidan enzimatik (dari dalam tubuh) atau penambahan antioksidan (non enzimatik), dari luar tubuh. Radikal bebas yang tidak di netralisir dapat menimbulkan kerusakan pada sel atau komponen sel dan telah di yakini sebagai penyebab timbulnya penyakit. Penyakit-penyakit itu antara lain kerusakan hati, kanker, diabetesmilites, antero sklerosis, ukus peptikum, rematik, paru-paru, dan beberapa penyakit degeneratif. Penyakit tersebut timbul karena reaksi antara radikal bebas dengan komponen-komponen sel seperti enzim, lipid, DNA, dan karbohidrat (Priyanto, 2009:78)

### 2.1.5 Hati

Menurut Junqueira *et al* (1995) dalam Hasan As'ari (2009:10) mengatakan bahwa Hati adalah organ pencernaan tersebar dalam tubuh dengan berat antara 1,2 – 1,8 kg atau kurang lebih 25% berat badan orang dewasa. Hati merupakan kelenjar terbesar dalam tubuh. Hati terletak di rongga perut bawah diafragma. Hepar merupakan pusat metabolisme tubuh dengan fungsi yang sangat kompleks, dimana fungsi hepar dalam sistem sirkulasi adalah untuk menampung, mengubah, menimbun metabolit, menetralsir dan mengeluarkan substansi toksik yang terbawa oleh aliran darah. Sebagian darah yang menuju ke hati dipasok dari vena porta, dan sebagian kecil dipasok dari arteri hepatica.

Hati merupakan organ yang sangat penting dalam pengaturan homeostasis tubuh meliputi metabolisme, biotransformasi, sistesis, penyimpanan dan imunologi. Sel-sel hati (*hepatosit*) mempunyai kemampuan regenerasi yang cepat. Oleh karena itu sampai batas tertentu, hati dapat mempertahankan fungsinya bila

terjadi gangguan ringan. Pada gangguan yang lebih berat , terjadi gangguan fungsi yang serius dan akan berakibat fatal (Depkes RI, 2007)

#### 2.1.5.1 Tingkat Kerusakan Hati

Kerusakan hati ditandai dengan meningkatnya enzim dalam hati yaitu Glutamat Oksaloasetat Transaminase Serum (SGOT) dan Glutamat Piruvat Transaminase Serum (SGPT). Enzim tersebut sebagai indikator kerusakan pada hati. Enzim SGPT ini banyak ditemukan dalam hati sedangkan SGOT ditemukan di berbagai jaringan lain seperti jantung, otot rangka, ginjal, otak dan lain-lain (Eva Rianah, 2014).

Hasil tes fungsi hati biasanya dievaluasi secara bersama-sama. Jadi beberapa set tes dalam periode tertentu dilihat apakah memiliki pola tertentu. Setiap orang akan memiliki sebuah set tes fungsi yang unik yang biasanya berubah-ubah seiring berjalannya waktu. Seorang dokter mengamati kombinasi hasil tes ini guna mendapatkan petunjuk tentang kondisi yang mendasarinya. Seringkali, tes lebih lanjut diperlukan untuk menentukan apa sebenarnya yang menyebabkan penyakit atau kerusakan hati tersebut (Catatanlegawa.com, 2014)



**Tabel 2.1 Kombinasi hasil yang mungkin ditemukan dalam beberapa tipe kondisi/penyakit hati tertentu.**

<b>Jenis kondisi</b>	<b>Bilirubin</b>	<b>SGPT DAN SGOT</b>	<b>ALP</b>	<b>ALBUMIN</b>	<b>PT</b>
Kerusakan hati akut (infeksi, racun, obat,	Normal atau meningkat biasanya setelah	Biasanya sangat meningkat : SGPT	Norma atau hanya	Normal	Biasanya normal

kelelahan)	peningkatan SGPT & SGOT	umumnya lebih tinggi daripada SGOT	meningkat sedikit		
Penyakit hati kronis	Normal atau meningkat	Sedikit meningkat	Normal atau sedikit meningkat	Normal	Normal
Hepatitis alkoholik	Normal atau meningkat	SGOT biasanya dua kali kadar SGPT	Normal atau lumayan meningkat	Normal	Normal
Sirosis	Bisa jadi meningkat tapi hanya pada kondisi yang sudah berlanjut	SGOT biasanya lebih tinggi dari SGPT, namun kadarnya biasanya lebih rendah daripada penyakit alkoholik	Normal atau meningkat	Biasanya menurun	Biasanya memanjang
Obstruksi duktus biliaris, kolestasis	Normal atau meningkat ; meningkat pada obstruksi penuh	Normal hingga lumayan meningkat	Meningkat , sering lebih tinggi 4kali dari normal	Biasanya normal, namun jika berangsur kronis, kadar dapat menurun	Biasanya normal
Kanker yang sudah melebar ke hati (metastases)	Biasanya normal	Normal atau sedikit meningkat	Biasanya sangat meningkat	Normal	Normal
Kanker yang berasal dari hati (hepatoseluler)	Mungkin meningkat, umumnya jika penyakit progresif	SGOT lebih tinggi dari SGPT, namun kadar lebih rendah daripada penyakit alkoholik	Normal atau meningkat	Biasanya menurun	Biasanya memanjang

Sumber : Cahya legawa, 2010. Tes Fungsi Hati.

<http://catatan.legawa.com/2010/11/tes-fungsi-hati/>  
di unduh 10/12/2015, pk.19.36.

### 2.1.6 Antioksidan

Istilah antioksidan merupakan kunci untuk mengerti apa yang dimaksud dengan istilah radikal bebas. Kata pertama *anti* berarti *melawan*, sedangkan *oksidan* berarti *oksidasi* dan berhubungan dengan oksigen. Oksigen sangat vital untuk kehidupan manusia. Antioksidan adalah senyawa pemberi elektron yang memperlambat proses oksidasi di mana terjadi pengurangan elektron, serta mampu meredam dampak negatif oksidasi pada tubuh dan mencegah terjadinya stres oksidatif (Deddy Muchtadi, 2009:76).

#### 2.1.6.1 Jenis Antioksidan

Menurut Murray, (2009) dalam Mery, (2015:45) mengatakan bahwa antioksidan dibagi menjadi 2 golongan yaitu:

a. Antioksidan pencegah

Antioksidan ini mencegah terjadinya radikal, hidroksil, di mana pembentukan radikal hidroksil memerlukan logam transisi Fe atau Cu, H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> dan ion superoksida. Penimbunan ion superoksida (O<sub>2</sub><sup>-</sup>) dapat dicegah dengan enzim superoksida dismutase (SOD), enzim katalase mengkatalisir H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> menjadi H<sub>2</sub>O dan O<sub>2</sub>, enzim peroksidase meredam H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> menjadi H<sub>2</sub>O.

b. Antioksidan pemutus rantai

Antioksidan yang termasuk golongan antioksidan pemutus rantai yaitu antioksidan eksogen (vitamin E, vitamin C, beta karoten) dan antioksidan endogen (glutathione, selenin). Antioksidan ini bekerja dengan menangkap radikal bebas kemudian mencegah reaktivitas amplifikasinya.

### 2.1.7 Vitamin E

Vitamin E adalah vitamin yang larut dengan baik dalam lemak dan melindungi tubuh dari radikal bebas. Vitamin E juga berfungsi mencegah penyakit hati, mengurangi kelelahan, membantu memperlambat penuaan karena vitamin E berperan dalam suplai oksigen ke darah sampai dengan ke seluruh organ tubuh. Vitamin E (tokoferol) merupakan suatu zat penyapu radikal bebas lipofilik dan antioksidan paling banyak di alam. Vitamin E berfungsi sebagai pelindung terhadap peroksidasi lemak di dalam membran. Vitamin E terdiri dari struktur tokoferol, dengan berbagai gugus metil melekat padanya dan sebuah rantai sisifitil. Diantara struktur tersebut  $\alpha$ -tokoferol adalah antioksidan yang paling kuat. Vitamin E juga menguatkan dinding pembuluh kapiler darah dan mencegah kerusakan sel darah merah akibat racun (Mostafa et al. 2010:56-63).

Vitamin E merupakan antioksidan larut lemak yang utama, dan terdapat dalam membran sel dimana vitamin ini mereduksi radikal bebas lipidik lebih cepat dari pada oksigen. Vitamin ini terdapat juga di dalam lipoprotein yang bersirkulasi. Bila digunakan sebagai antioksidan bahan pangan, maka bentuk yang paling aktif adalah delta-tokoferol, sementara alfa-tokoferol yang paling berfungsi. Vitamin E bereaksi dengan radikal bebas lipidik membran sel membentuk vitamin E radikal sedikit reaktif yang memutus propagasi dari reaksi rantai radikal. Vitamin E radikal mengalami regenerasi dengan adanya glutathione dan vitamin C (Deddy Muchtadi, 2009:137)

Vitamin E mengendalikan peroksida lemak dengan menyambungkan hydrogen ke dalam reaksi, menyekat aktivitas tambahan yang dilakukan oleh peroksida, sehingga memutus reaksi berantai dan bersifat membatasi kerusakan. Vitamin E mampu mempertahankan aktivitas enzim glutamat piruvat transaminase tikus yang diradiasi UV, vitamin E membantu mencegah sterilitas dan destrofi otot.



Vitamin E lebih mudah diserap usus, apabila terdapat lemak dan dalam kondisi tubuh yang mempermudah penyerapan lemak. Tokoferol dari makanan diserap oleh usus digabungkan dengan kilomikron dan ditransportasikan ke hati melalui sistem limfatik dan saluran darah. Di hati, tokoferol disebarkan ke sel-sel jaringan tubuh melalui saluran darah (Suhartono et al. 2007).

Fungsi utama vitamin E di dalam tubuh adalah sebagai antioksidan alami yang membuang radikal bebas dan molekul oksigen. Secara partikular, vitamin E juga penting dalam mencegah peroksidasi membran asam lemak tak jenuh (Patrick, 2006:114-127).

#### **2.1.8 Vitamin C**

Menurut Rosmiati (1995) dalam Dedy (2008:28) vitamin C dikenal sebagai asam heksuronat dengan rumus  $C_6H_8O_6$ . Vitamin C bekerja sebagai suatu koenzim dan pada keadaan tertentu merupakan reduktor dan antioksidan. Vitamin ini secara langsung maupun tidak langsung memberikan elektron ke enzim yang membutuhkan ion-ion logam tereduksi dan bekerja sebagai kofaktor untuk hidroksilasi prolin dan lisin dalam biosintesa kolagen. Zat ini berbentuk kristal dan bubuk putih kekuningan. Stabil dalam keadaan kering. Dalam bentuk larutan di wadah terbuka zat ini cepat rusak. Vitamin C juga bersifat hidrofil dan melindungi membran sel dari luar, karena terutama bekerja didalam cairan di luar sel. Pada tempat ini bisa terdapat radikal bebas yang lolos dari proses fagositosis oleh fagosit. Sel tangkis ini terutama aktif selama aktivitas dari sistem pertahanan tubuh meningkat. Disamping mengaktifasi fagosit, vitamin juga menstimulasi produksi antiveron dengan daya antiviral. Oleh karena itu dalam keadaan stres kontinu dan pembebanan ketahanan berlebihan, asupan vitamin C dosis tinggi sangat berguna.

Vitamin C merupakan antioksidan larut air utama dan menjadi bagian dari pertahanan pertama terhadap ROS dalam plasma, dan juga berperan dalam sel. Vitamin C terdapat dalam dua bentuk, bentuk tereduksi pada subyek normal 80% dari vitamin C yang bersirkulasi terdapat dalam bentuk ini, sedangkan bentuk teroksidasi dapat meningkat pada kasus patologik. Vitamin C juga dapat memutus reaksi radikal yang dihasilkan melalui lipoperoksidasi. Vitamin C bereaksi secara langsung pada fase cair. Vitamin C juga mempunyai peranan penting dalam perlindungan DNA pada sperma. Vitamin C dapat meregenerasi vitamin E (Deddy Muchtadi, 2009:138).

#### **2.1.9 Kombinasi Vitamin C dan Vitamin E**

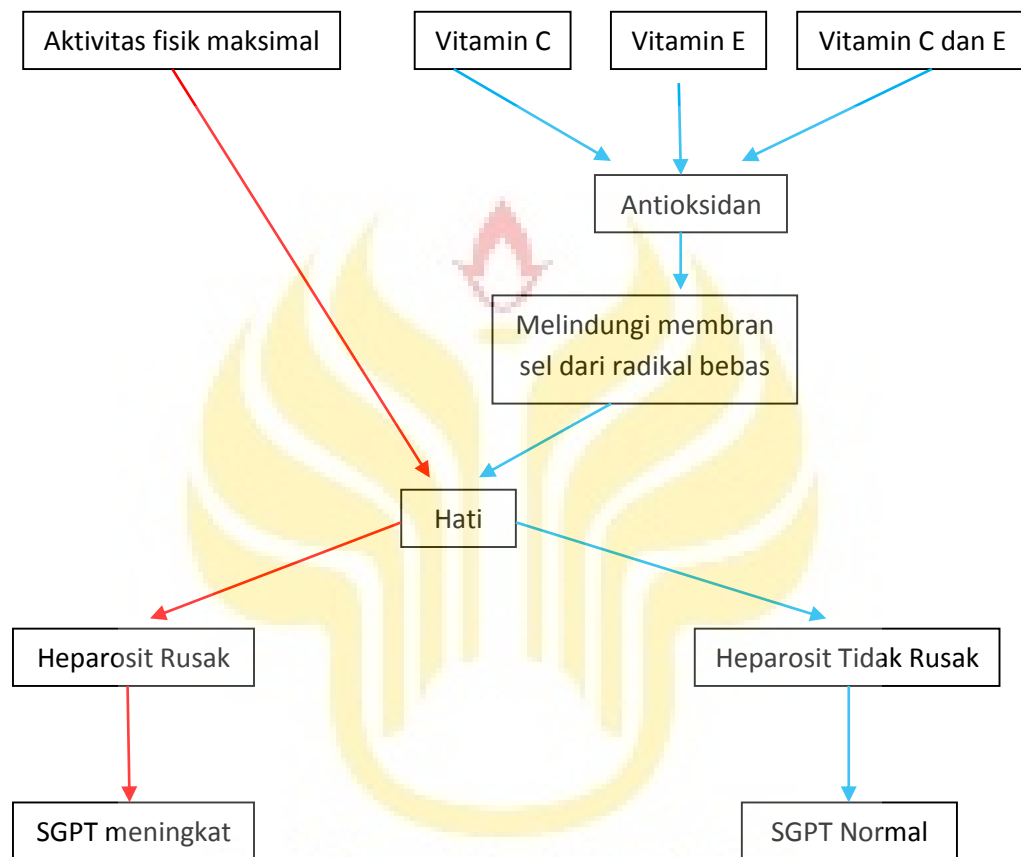
Antioksidan seperti vitamin C dan E bekerja menetralkan radikal bebas. Vitamin C memperkuat pengaruh Vitamin E mencegah terjadinya oksidasi atau perusakan oleh radikal bebas. Vitamin C dan E mampu berperan sebagai antioksidan, sehingga dapat mempertahankan status antioksidan endogen secara bergantian atau bersama-sama (Hery Winarsi, 2007:151).

Vitamin C dan E memiliki sifat mudah dicerna sehingga dengan cepat dapat memperbaiki kerja sistem imun (Hery Winarsi, 2007:152). Walaupun vitamin E adalah antioksidan larut lemak utama di dalam membran sel, konsentrasinya sangat kecil yaitu satu molekul per 2000-3000 molekul fosfolipida. Diduga terjadi regenerasi dengan bantuan vitamin C atau reduktase lain yang mereduksi radikal vitamin E kembali ke bentuk aslinya (Sunita Almatsier 2009:176).

Suplemen vitamin E sebagai pelindung dari efek obat, bahan kimia, dan radiasi-radiasi lainnya yang mendukung pembentukan radikal bebas. Dalam melaksanakan fungsinya sebagai antioksidan di dalam tubuh, vitamin E sendiri diubah menjadi radikal. Namun radikal ini segera beregenerasi menjadi vitamin

aktif melalui proses biokimia yang melibatkan vitamin C (Deddy Muchtadi, 2013:46).

## 2.2 Kerangka Berfikir



Gambar 2.1 Kerangka Berfikir

UNNES  
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

## 2.3 Hipotesis Penelitian

Hipotesis yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah

- 1) Terdapat efek dari pemberian aktivitas fisik maksimal (AFM) terhadap kadar SGPT.

- 2) Terdapat efek dari suplementasi vitamin C dan pemberian aktivitas fisik maksimal (AFM) terhadap kadar SGPT.
- 3) Terdapat efek dari suplementasi vitamin E dan pemberian aktivitas fisik maksimal (AFM) terhadap kadar SGPT.
- 4) Terdapat efek dari suplementasi kombinasi vitamin C dan vitamin E serta pemberian aktivitas fisik maksimal (AFM) terhadap kadar SGPT.



## BAB V

### SIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Simpulan

Dari hasil penelitian tentang suplementasi vitamin C dan E terhadap *serum glutamate piruvate transaminase* (SGPT) setelah melakukan aktifitas fisik maksimal dapat disimpulkan bahwa :

- 1) Pemberian aktivitas fisik maksimal (AFM) meningkatkan kadar SGPT
- 2) Pemberian vitamin C dengan nilai  $p=0,296$  ( $p > 0,05$ ) hanya sedikit pengaruhnya dalam menurunkan kadar SGPT
- 3) Pemberian vitamin E dengan nilai  $p=0,015$  ( $p < 0,05$ ) hanya sedikit pengaruhnya dalam menurunkan kadar SGPT
- 4) Pemberian kombinasi vitamin C dan vitamin E dengan nilai  $p=0,798$  ( $p > 0,05$ ) banyak berpengaruh dalam menurunkan kadar SGPT

#### 5.2 Saran

- 1) Hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai salah satu acuan untuk menjaga status kesehatan dan mencegah penyakit-penyakit yang disebabkan karena kerusakan-kerusakan pada jaringan sel terutama sel hati oleh radikal bebas.
- 2) Dalam penelitian ini kadar SGPT belum dapat turun mendekati normal, diharapkan pemberian dosis yang lebih bervariasi untuk mendapatkan hasil yang normal untuk menurunkan kadar SGPT.

## DAFTAR PUSTAKA

- Cahya Legawa. Tes Fungsi Hati. *Online*.  
[www.catatan.legawa.com/tes/fungsi/hati.htm](http://www.catatan.legawa.com/tes/fungsi/hati.htm)  
 (accesed 10/12/15).
- Deddy Muchtadi. 2009. *Gizi Anti Penuaan Dini*. Bandung: Alfabeta CV. -----, 2013. *Antioksidan dan Kiat Sehat di Usia Produktif*. Bandung: Alfabeta.
- Dedy S. 2008. *Pengaruh Proteksi Vitamin C Terhadap Enzim Transaminase dan Gambaran Histopatologi Hati Mencit yang di Papar Plumbum (Tesis)*. Sumatra Utara: Universitas Sumatra8 Utara.
- Departemen Kesehatan RI 2007. *Parmaceutical Care Untuk Penyakit Hati*. Jakarta. Bina Farmasi
- Diah Kusumawati, 2004. *Bersahabat Dengan Hewan Coba*. Yogyakarta: UGM Press
- Dwi Aries Saputro. 2015. "Pengaruh Pemberian Vitamin C pada Pelatihan Fisik Maksimal terhadap Kadar Hemoglobin dan Jumlah Eritrosit (eksperimen pada Tikus Stain Wistar (*Rattus norvegicus*))". *Skripsi*. Universitas Negeri Semarang.
- Eka Sari Tappy."Gambaran Histopatologi Hati Tikus Wistar Yang Diberikan Jus Tomat (*Solanum Lycopersicum*) Paska Kerusakan Hati Wistar Yang diinduksi Karbon Tetraklorida ( CCL4)". *Jurnal e-Biomedik (eBM)*, Volume 1, Nomor 3, November 2013:1127.
- Eva Rianah. 2014. *Vitamin C Mencegah Nekrosis Dan Gangguan Fungsi Hati Yang Disebabkan Oleh Parasetamol Dosis Toksik Pada Mencit (*Mus musculus*)*. Tesis. Program Pasca Sarjana Universitas Udayana Denpasar.
- E. Suryadi,dkk. "Perubahan Sel-Sel Leydig Tikus Putih (*Rattus Norvegicus*) Jantan Dewasa Setelah Pemberian Monosodium Glutamat Peroral". No 03 / april,2007 : 129 – 132.
- Gajawat S, Sancheti G, & Goyal Pk. 2006. Protection Against Lead Induced Hepatic Lesion in Swiss Albino Mice by absorbis Acid. *Pharmacologionline*. 1:140-149.
- Hery Winarsi. 2007. *Antioksidan Alami dan Radikal Bebas*. Yogyakarta: Kanisius.

- Hariyatmi. 2004. Kemampuan vitamin E sebagai antioksidan terhadap radikal bebas pada usia lanjut. *Jurnal MIPA UMS*. 14 : 52-60.
- Hasan As'hari. 2009. Efek Pemberian Madu Terhadap Kerusakan Sel Hepar Mencit (*mus musculus*) Akibat Paparan Paracetamol. *Skripsi*. Universitas Sebelas Maret Surakarta.
- Iswara, A 2009. Pengaruh Pemberian Antioksidan Vitamin C dan E Terhadap Kualitas Spermatozoa Tikus Putih Terpapar Allethrin. *Skripsi*. Semarang: Fakultas MIPA Universitas Negeri Semarang.
- Koes Irianto. 2012. *Anatomi Dan Fisiologi*. Bandung : Alfabeta.
- Mery Lindawati. 2015. Pemberian Ekstrak Daun Lotus (*Nelumbo nuficera Gaertn*) menurunkan Kadar F2 Isoprostan Dalam Urin Tikus Putih (*rattud norvegicus*) Jantan Dengan Aktifitas Fisik Berlebih. *Tesis*. Program Pasca Sarjana Universitas Udayana Denpasar.
- Meyes PA, Dk Granner, VW Rodwell & DW Martin. 1991. *Biokimia*. Alih Bahasa Iyan Darmawan. Jakarta : Buku kedokteran EGC
- Mohammad Deny Indarto. 2013. Aktifitas Enzim Transaminase Dan Gambaran Histopatologi Hati Tikus (*Rattus Norvegicus*) Wistar Jantan Yang Diberi Fraksi N-Heksan Daun Kesum (*Polygonum minus* Huds) Paska Induksi Sisplatin. *Skripsi*. Pontianak Fakultas Kedokteran Unniversitas Tanjungpura Pontianak.
- Moh. Nazir. 2009. Metode Penelitian. Bogor: Ghalia Indonesia.
- Mostafa M.H, Hoda S.I, Yousria A.M, & Seham M. 2010. Effect of Alpha Acid and Vitamin E on Heavy Metals Intoxication in Male Albino Rats. *Journal of America Science*. 6(8) : 56-63.
- Novita Sari Harahap. 2008. Pengaruh Aktivitas Fisik Maksimal Terhadap Jumlah Dan Hitung Leukosit Pada Mencit (*mus musculus*) Jantan. *Tesis*. Program Pasca Sarjana Universitas Sumatra Utara Medan.
- Patrick, L. 2006. Lead Toxicity Part II: The Role of Free Radical Damage and the Use of Antioxidants in the Pathology and Treatment of Lead Toxicity. *Alternative Medicine Review*. 11(2) : 114-127
- Priyanto .2009. *Toksikologi*. Depok Jawa Barat: Leskonfi
- Purnomo Suryohudoyo. 2007. *Kapita Selekta Ilmu Kedokteran Molekular*. Jakarta: Sagung Seto.
- Rezha Alfy Yulianto. 2013. Pengaruh Vitamin E terhadap Kualitas Sperma Tikus Putih yang Dipapar Timbal. *Skripsi*. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang

Rosandi Himawan. 2008. Pengaruh Pemberian Daun Teh Hijau (*camellia sinensis*) Terhadap Kadar SGPT Tikus Putih (*rattus norvegicus*) yang diinduksi isoniazid. *Skripsi*. Universitas Sebelas Maret Surakarta.

Sadikin M. 2002. *Biokimia Enzim*. Jakarta : Widya Medika Jakarta.

Suharsimi Arikunto. 2009. Manajemen Penelitian. Jakarta: Rineka Cipta.

Suhartono E., Fachir, & Setiawan B. 2007. *Stres Oksidatif Dasar dan Penyakit*. Banjarmasin : Pustaka Banua.

Sugiyono. 2010. Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R dan D. Jakarta: Rineka Cipta.

Sugiono. 2013. *Metode Penelitian Kuantitatif kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.

Sunita Almatsier. 2009. Prinsip Dasar Ilmu Gizi. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama

Wibowo A W, L Maslachah & R.Bijanti. pengaruh Pemberian Perasan Buah Mengkudu (*Morinda Citrifolia*) Terhadap Kadar SGOT dan SGPT Tikus Putih (*Rattus Norvegicus*) Diet Tinggi Lemak. *Jurnal Veterineri Medika Universitas Airlangga* Vol. 1: 1-5.