

**DAMPAK AKTIVITAS RENANG TERHADAP AKTIVITAS SPESIFIK
ENZIM KATALASE**

SKRIPSI



**Oleh
Habibullah Noficandra
17032020**

**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKAN DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2021**

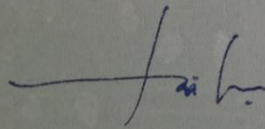
PERSETUJUAN SKRIPSI

DAMPAK AKTIVITAS RENANG TERHADAP AKTIVITAS SPESIFIK
ENZIM KATALASE

Nama : Habibullah Noficandra
Nim/TM : 17032020/2017
Program Studi : Biologi
Jurusan : Biologi
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

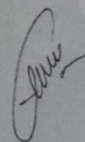
Padang, 22 Februari 2021

Mengetahui:
Ketua Jurusan Biologi



Dr. Dwi Hilda Putri, S.Si., M.Biomed.
NIP. 19750815 2006042 001

Disetujui Oleh:
Pembimbing



Siska Alicia Farma, S.Pd., M.Biomed.
NIP. 198903042019032014

PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI

Nama : Habibullah Noficandra
NIM/TM : 17032020/2017
Program Studi : Biologi
Jurusan : Biologi
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

DAMPAK AKTIVITAS RENANG TERHADAP AKTIVITAS SPESIFIK ENZIM KATALASE

Dinyatakan lulus setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi Jurusan
Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri
Padang.

Padang, 22 Februari 2021

Tim Penguji

	Nama
1. Ketua	: Siska Alicia Farma, S.Pd., M.Biomed.
2. Anggota	: Dezi Handayani, S.Si., M.Si.
3. Anggota	: Yusni Atifah, S.Si., M.Si.

Tanda Tangan





ABSTRAK

Habibullah Noficandra, (2021). “Dampak Aktivitas Renang terhadap Aktivitas Spesifik Enzim Katalase”

Aktivitas renang yang dilakukan secara berlebihan akan memicu terjadinya peningkatan radikal bebas di dalam tubuh. Radikal bebas yang terbentuk akan berdampak buruk bagi tubuh jika tidak diatasi. Salah satu penangkal radikal bebas yang dilakukan oleh tubuh yaitu dengan memproduksi antioksidan berupa enzim katalase. Enzim katalase merupakan enzim yang mampu menguraikan senyawa hidrogen peroksida (H_2O_2) menjadi hidrogen (H_2O) dan oksigen (O_2). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk melihat adanya dampak aktivitas renang terhadap aktivitas spesifik enzim katalase. Sampel serum darah diperoleh dari 15 orang mahasiswa dengan 5 orang sebagai kontrol atau tidak melakukan aktivitas berenang dan 10 orang mahasiswa dibagi menjadi 2 kelompok yaitu terlatih dan tidak terlatih setelah dilakukan skrining berenang secara sprint dengan jarak 200 m selama 4 menit. Pengukuran aktivitas spesifik enzim katalase dilakukan dengan metode Metes menggunakan prinsip spektrofotometri. Hasil penelitian menunjukkan adanya dampak aktivitas renang secara signifikan terhadap spesifik enzim katalase dengan tingkat signifikansi 0.00 ($p < 0.05$) dimana terjadi peningkatan aktivitas spesifik enzim katalase antara kelompok perlakuan dan kontrol. Selain itu, aktivitas spesifik enzim katalase lebih kelompok terlatih lebih tinggi dari pada kelompok tidak terlatih. Hal ini disebabkan karena kemampuan adaptif tubuh kelompok terlatih yang lebih seimbang dalam menangkal radikal bebas. Sehingga dapat disimpulkan bahwa aktivitas renang mampu meningkatkan kinerja enzim katalase dalam menangkal radikal bebas di dalam tubuh. Semakin tinggi aktivitas spesifik enzim katalase, maka semakin banyak radikal bebas yang mampu dinetralisir oleh enzim katalase di dalam tubuh dan apabila aktivitas spesifik katalase rendah maka akan memungkinkan terjadinya stress oksidatif serta tubuh yang terlatih saat melakukan latihan renang hipoksik akan lebih adaptif terhadap stress oksidatif melalui aktivitas antioksidan endogen.

Kata kunci : Antioksidan, Enzimatik, Katalase, Olahraga Renang, Radikal Bebas.

ABSTRACT

Habibullah Noficandra, (2021). "The Impact of Swimming Activity on Specific Activities of Catalase Enzymes"

Excessive swimming activity will trigger an increase in free radicals in the body. The free radicals that are formed will be bad for the body if not treated. One of the antidotes to free radicals that are carried out by the body is by produce antioxidants in the form of the enzyme catalase. Catalase enzyme is an enzyme capable of breaking down hydrogen peroxide (H_2O_2) compounds into hydrogen (H_2O) and oxygen (O_2) The purpose of this study was to determine the impact of swimming activity on the specific activity of the catalase enzyme. Blood serum samples were obtained from 15 students with 5 people as control or not doing swimming activities and 10 students were divided into 2 groups, namely trained and untrained after swimming screening in sprints with a distance of 200 m for 4 minutes. Measurement of the specific activity of the catalase enzyme was carried out using the Metes method using spectrophotometric principles. The results showed that there was a significant impact of swimming activity on the specific catalase enzyme with a significance level of 0.00 ($p < 0.05$). where there was an increase in the specific activity of the catalase enzyme between the treatment and control groups. moreover, the specific activity of the catalase enzyme in the trained group was higher than in the untrained group. This is due to the adaptive ability of the trained group which is more balanced in warding off free radicals. So it can be concluded that swimming activity can increase the performance of the catalase enzyme in counteracting free radicals in the body. The higher the specific activity of the catalase enzyme, the more free radicals that can be neutralized by the catalase enzyme in the body, and if the specific activity of catalase is low it will allow oxidative stress to occur.

Keywords: Antioxidants, Catalase, Enzymatic, Free Radicals, Swimming Sport

KATA PENGANTAR



Puji dan syukur kepada Allah SWT yang telah melimpahkan segenap anugrah serta rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat melaksanakan penelitian dan menyelesaikan skripsi ini yang berjudul “**Dampak Aktivitas Renang Terhadap Aktivitas Spesifik Enzim Katalase**”. Sholawat beserta salam ditujukan kepada junjungan alam, nabi yang membawa rahmat bagi seluruh alam yakni nabi Muhammad SAW.

Penulisan skripsi bertujuan untuk memenuhi salah satu persyaratan memperoleh gelar Sarjana Sains jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang.

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada :

1. Ibu Siska Alicia Farma, S.Pd., M.Biomed sebagai dosen pembimbing yang telah memberikan pikiran, waktu dan tenaga untuk membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan skripsi.
2. Ibu Dezi Handayani, M. Si. dan bu Yusni Atifah, M.Si sebagai tim dosen penguji yang telah memberikan arahan serta saran dalam penulisan skripsi ini.
3. Ibu Dra. Des M. sebagai pembimbing akademik (PA) yang telah membimbing dan memberi masukan selama perkuliahan.
4. Bapak/Ibu dosen staf jurusan biologi yang telah membantu untuk kelancaran penulisan skripsi ini.

5. Kepada kedua orangtua tercinta, Ayahanda Nofiarmen dan ibunda Cendrawasih atas doa dan dukungan yang selalu mengiringi setiap perjalanan penulis.
6. Kepada saudara penulis, Aulia Sukma Noficandra, Hayatul Fikri Noficandra dan Khalilurrahman Noficandra
7. Keluarga besar yang senantiasa memberikan doa serta dukungan.
8. Kepada teman-teman yang sudah menemani penulis selama perkuliahan.
9. Keluarga besar Biologi 2017 yang selalu memberikan dukungan serta doanya.

Semoga bantuan yang Bapak/Ibu serta rekan-rekan berikan bernilai ibadah dan mendapatkan pahala dari Allah SWT. Penulis berharap skrikpsi ini bisa memberikan manfaat bagi semua orang yang membacanya.

Padang, 22 Februari 2021

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	
HALAMAN PENGESAHAN	
SURAT PERNYATAAN	
ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR LAMPIRAN	vii
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang.	1
B. Rumusan Masalah.	4
C. Tujuan Penelitian.	4
D. Hipotesis Penelitian.	5
E. Manfaat Penelitian.	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
A. Renang	6
B. Radikal Bebas dan Stress Oksidatif	7
C. Antioksidan	10
D. Enzim Katalase	12
BAB III METODE PENELITIAN	
A. Jenis Penelitian.	16
B. Waktu dan Tempat Penelitian.	16
C. Alat dan Bahan	16
D. Sampel Penelitian	16
E. Prosedur	17
1. Persiapan Penelitian	17
2. Pelaksanaan Penelitian	17
3. Pengukuran kadar protein	18
4. Pengukuran Aktivitas Spesifik Enzim Katalase	18
F. Analisis Data	19
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	
A. Hasil Penelitian	20
B. Pembahasan	22
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
A. Kesimpulan	27
B. Saran	27
DAFTAR PUSTAKA	28
LAMPIRAN	33

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Hal
1. Rata-rata Kadar Protein Sampel.....	20
2. Rata-rata Aktivitas Spesifik Enzim Katalase	21

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Hal
1. Tabel Absorban Sampel Penelitian	33
2. Tabel Pengolahan Absorban	33
3. Tabel Pengitungan Aktivitas Spesifik Enzim Katalase.....	35
4. Tabel Data Primer Aktivitas Spesifik Enzim Katalase	36
5. Tabel Uji Normalitas dengan SPSS 25	37
6. Tabel Uji Homogenitas Dengan SPSS 25.....	37
7. Tabel Uji One Way ANOVA dengan SPSS 25.....	37
8. Tabel UJI LSD dengan SPSS 25	38
9. Tabel Data Kadar Protein Total	38
10. Tabel Uji Normalitas Kadar Protein Total dengan SPSS 25.....	38
11. Tabel Uji Homogenitas Kadar Protein Total.....	39
12. Tabel Uji One Way ANOVA Kadar Protein Total dengan SPSS 25..	39
13. Tabel Uji LSD Kadar Protein Total dengan SPSS 25.....	39

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Renang merupakan salah satu olahraga yang melibatkan semua bagian otot tubuh. Olahraga renang dapat melancarkan kinerja organ vital paru, karena adanya latihan yang disesuaikan dengan kinerjanya. Ketika berenang, otot dada dan paru mengembang dan membuat kapasitasnya semakin besar (Febrianta, 2006).

Menurut Syahrastani *et. al* (2020) Dalam sistem metabolisme tubuh, olahraga renang merupakan kombinasi antara latihan fisik aerobik dan anaerobik. Dimana Syahrastani *et. al* (2020) mengelompokkan tiga jenis latihan renang berdasarkan intensitasnya, yaitu, latihan sprinter sebagai latihan anaerobik, latihan jarak menengah dan jarak jauh sebagai latihan fisik aerobik. Aktivitas berenang yang dilakukan dengan secepat-cepatnya (*sprint*) untuk bergerak dan berpindah tempat dalam waktu yang singkat dikenal dengan latihan fisik renang secara anaerobik. Pada kondisi ini energi diperoleh dari pasfogen ATP-PC dan asam laktat kemudian baru diikuti dengan penggunaan O₂ (Date *et. al*, 2019).

Latihan fisik bertujuan untuk mempertahankan dan meningkatkan kebugaran fisik. Namun latihan fisik yang berlebihan dapat menyebabkan kerusakan sel tubuh, termasuk hipoksia (Prasetyo, 2016). Hipoksia dapat menyebabkan terjadinya peningkatan radikal bebas atau *Reactive Oxygen Species* (ROS) yang reaktif terhadap membran sel. Bukan hanya terjadi karena kondisi tekanan oksigen yang rendah tetapi, juga terjadi pada keadaan inflamasi, cedera, iskemik jaringan dan tumor (Lukman dan Frans 2018). Menurut Pioloux *et. al*

(2009) hipoksia yang terjadi kronik dapat meningkatkan produksi radikal bebas yang mampu menekan kerja enzim.

Radikal bebas merupakan molekul, atom, atau gugus yang memiliki 1 atau lebih elektron yang tidak berpasangan pada kulit luarnya sehingga sangat reaktif bagi tubuh. Radikal bebas ini banyak sekali jenisnya namun keberadaan yang paling banyak didalam sistem biologi adalah radikal bebas turunan oksigen ROS (Parwata, 2016). Menurut Apriana *et. al* (2016) dalam keadaan normal, radikal bebas didalam tubuh terbentuk akibat adanya proses metabolisme yang kurang sempurna yang menyebabkan zat radikal bebas mejadi reaktif. Agar radikal bebas menjadi senyawa yang tidak reaktif diperlukan peranan enzim di dalam tubuh. Menurut Putri (2018) radikal bebas yang dihasilkan selama kontraksi otot saat latihan fisik memiliki peranan fisiologis dalam adaptasi tubuh terhadap latihan fisik. Karena dapat meningkatkan antioksidan endogen didalam tubuh. Namun, ketika ROS mengalami peningkatan di dalam tubuh akan menyebabkan kerusakan sel dan komponen lainnya.

ROS berperan penting dalam proses timbulnya sebuah penyakit akibat radikal bebas (Tarigan, 2020). Sebagai mediator penyebab kerusakan pada intraseluler lipid, protein, karbohidrat dan asam nukleat, ROS bersifat sangat reaktif karena kondisi elektron yang tidak berpasangan namun ROS dapat diperlambat dan dihentikan proses oksidasinya dengan antioksidan (Ikrima, 2020).

Dalam tubuh manusia penangkalan radikal bebas dapat dilakukan oleh antioksidan. Antioksidan merupakan senyawa yang berperan penting bagi tubuh yang mampu menangkal radikal bebas dan menghambat reaksi oksidatif yang ada didalam tubuh (Adawiah *et. al*, 2015). Antioksidan berperan penting dalam

menghambat terjadinya reaksi oksidasi pada radikal bebas, antioksidan ini dihasilkan untuk mencegah terjadinya stress oksidatif. Stress oksidatif merupakan ketidakseimbangan antioksidan dalam melawan radikal bebas yang meningkat didalam tubuh (Parwata, 2016). Selain meningkatnya radikal bebas didalam tubuh, yang menyebabkan kinerja sel menjadi tidak optimal, usia dan berat badan juga dapat menyebabkan terjadinya stress oksidatif (Winarsi *et. al*, 2012). Stress oksidatif terlibat dalam kondisi patologis yang mampu menyebabkan kanker, gangguan kardiovaskular, iskemik, diabetes, gangguan saraf, dan penuaan sehingga stress oksidatif perlu dicegah (Valko *et. al*, 2007).

Stress oksidatif dapat dicegah dengan adanya antioksidan, karena antioksidan bersifat sangat mudah dioksidasi sehingga radikal bebas akan mengoksidasi antioksidan. Berdasarkan sumbernya antioksidan dibagi menjadi antioksidan eksogen dan endogen. Antioksidan eksogen diperoleh dari luar tubuh seperti makanan dan minuman, sedangkan antioksidan endogen yaitu enzim-enzim yang bersifat antioksidan seperti: *Superoksida Dismutase* (SOD), *Glutathione peroksidase* (Gpx) dan *Catalase* (CAT) (Winarsi, 2012).

Enzim katalase merupakan salah satu enzim yang efisien dalam mengurai atau mengkonversi H_2O_2 menjadi H_2O dan O_2 . H_2O_2 adalah salah satu radikal bebas yang dapat menyebabkan stress oksidatif. Satu molekul katalase dapat mengubah jutaan H_2O_2 menjadi H_2O dan O_2 dalam hitungan detik (Riquelme *et. al*, 2020). Penelitian Haliwell (2007) melaporkan bahwa pada konsentrasi H_2O_2 yang tinggi enzim katalase bekerja sehingga dapat disimpulkan pada kondisi hipoksia hari pertama telah terjadi produksi H_2O_2 yang tinggi oleh *Manganese Superoxide Dismutase* (MnSOD). Penelitian yang dilakukan oleh Zainuri dan

Septelia (2012) menunjukkan bahwa adanya hubungan negatif antara spesifik katalase dengan *Malondialdehyde* (MDA) ($R = -0.326$, $p > 0.05$), yang membuktikan bahwa adanya peranan enzim dalam menghambat terjadinya kerusakan oksidatif.

Penelitian lain yang dilakukan oleh Bottezeli dkk (2011) peningkatan enzim katalase (CAT) dan *Superoksida Dismutase* (SOD) terjadi di hepar pada tikus yang diberi perlakuan renang sebanyak lima kali. Menurut Rita *et. al*, (2009) katalase berperan sebagai antioksidan dalam menguraikan H_2O_2 menjadi H_2O dan O_2 . Jika aktivitasnya rendah maka H_2O_2 akan diuraikan menjadi ($\bullet OH$) yang bersifat toksik terhadap jaringan.

Seperti yang sudah dijelaskan sebelumnya, bahwa enzim katalase diketahui memiliki kemampuan dalam menangkal radikal bebas yang terjadi di dalam tubuh setelah melakukan aktivitas fisik. Namun, pada aktivitas latihan renang sprint belum diketahui adanya pengaruh terhadap aktivitas katalase pada manusia. Untuk itu, telah melakukan penelitian dengan judul dampak aktivitas renang terhadap aktivitas spesifik katalase.

B. Rumusan Masalah

Bagaimana dampak aktivitas renang terhadap aktivitas spesifik enzim katalase di dalam tubuh?

C. Tujuan Penelitian

Mengetahui dampak aktivitas renang terhadap aktivitas spesifik enzim katalase di dalam tubuh.

D. Hipotesis Penelitian

Aktivitas renang memiliki dampak terhadap aktivitas spesifik enzim katalase didalam tubuh.

E. Manfaat Menelitian

1. Sumbangan bagi ilmu pengetahuan terutama dibidang biokimia.
2. Menambah wawasan keilmuan dan pemahaman tentang dampak aktivitas renang terhadap aktivitas spesifik enzim katalase.
3. Sebagai informasi dan bahan acuan awal untuk penelitian selanjutnya.