

IR – PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS AIRLANGGA

SKRIPSI

**STUDI MORFOLOGI DAN KADAR ANTIOKSIDAN  
PADA HEPAR KELELAWAR PEMAKAN BUAH  
(*Rousettus sp.*) DI WISATA DE DJAWATAN  
KABUPATEN BANYUWANGI**



Oleh

**MUHAMMAD SURYADININGRAT**

**NIM 061811535003**

**PROGRAM STUDI KEDOKTERAN HEWAN KAMPUS BANYUWANGI  
SEKOLAH ILMU KESEHATAN DAN ILMU ALAM  
UNIVERSITAS AIRLANGGA  
BANYUWANGI  
2022**

IR – PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS AIRLANGGA

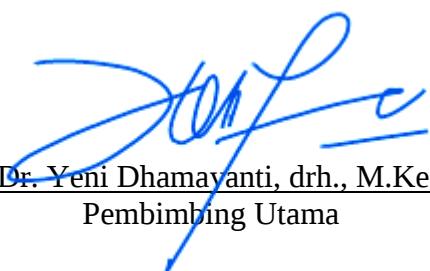
**STUDI MORFOLOGI DAN KADAR ANTIOKSIDAN  
PADA HEPAR KELELAWAR PEMAKAN BUAH  
(*Rousettus sp.*) DI WISATA DE DJAWATAN  
KABUPATEN BANYUWANGI**

Skripsi  
Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana Kedokteran Hewan  
Pada  
Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Airlangga

Oleh :

**MUHAMMAD SURYADININGRAT**  
**NIM 061811535003**

Menyetujui  
Komisi Pembimbing,



(Dr. Yeni Dhamayanti, drh., M.Kes)  
Pembimbing Utama



(M. Thohawi Elziyad P., drh., M.Si)  
Pembimbing Serta

## PERNYATAAN

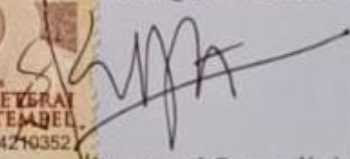
Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi yang berjudul :

### **STUDI MORFOLOGI DAN KADAR ANTIOKSIDAN HEPAR KELELAWAR PEMAKAN BUAH (*Rousettus sp.*) DI WISATA DE DJAWATAN KABUPATEN BANYUWANGI**

Tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Banyuwangi, 14 Januari 2022



  
Muhammad Suryadiningrat  
NIM. 061811535003

Telah dinilai pada Seminar Hasil Penelitian

Tanggal : 24 Januari 2022

**KOMISI PENILAI SEMINAR HASIL PENELITIAN**

|                  |                                     |
|------------------|-------------------------------------|
| Ketua            | : Dr. Boedi Setiawan, drh., MP      |
| Sekretaris       | : Ratih Novita Praja, drh., M.Si    |
| Anggota          | : Aditya Yudhana, drh., M.Si        |
| Pembimbing Utama | : Dr. Yeni Dhamayanti, drh., M.Kes  |
| Pembimbing Serta | : M. Thohawi Elziyad P., drh., M.Si |

Telah dinilai pada

Tanggal : 31 Januari 2022

**KOMISI PENGUJI SKRIPSI**

Ketua : Dr. Boedi Setiawan, drh., MP

Anggota : Ratih Novita Praja, drh., M.Si

Aditya Yudhana, drh., M.Si

Dr. Yeni Dhamayanti, drh., M.Kes

M. Thohawi Elziyad P., drh., M.Si

Banyuwangi, 31 Januari 2021  
Fakultas Kedokteran Hewan

Universitas Airlangga  
Dekan,



Prof. Dr. Mimi Lamid, drh., MP.  
NIP. 196201161992032001

## RINGKASAN

Kelelawar merupakan salah satu satwa liar yang diketahui dapat membawa virus zoonosis. Pertahanan tubuh kelelawar terhadap agen infeksius diketahui dapat berdampak kepada terjadinya stress oksidatif. Tidak adanya gejala klinis yang terlihat pada kelelawar terinfeksi virus maupun oleh mikroorganisme lain diduga dapat menghasilkan *reactive oxygen species* (ROS) yang tinggi. Metabolisme normal makhluk hidup akan menghasilkan ROS sebagai radikal bebas didalam tubuh. Satu-satunya mamalia yang dapat terbang ini diketahui memiliki organ hepar sebagai pusat detoksifikasi. Fungsi hepar lainnya yaitu memproduksi protein, dimana protein menjadi bahan dasar untuk membentuk sistem kekebalan tubuh. Hepar merupakan kelenjar terbesar dalam tubuh mamalia. Hepar adalah organ utama yang menghasilkan *reactive oxygen species* (ROS) dan menjadi organ yang seringkali terpapar dampak stress oksidatif. ROS dapat ditekan oleh antioksidan di dalam tubuh khususnya yang disekresi hepar, seperti *superoxide dismutase* (SOD), *glutathione peroxidase* (GPx) dan *catalase* (CAT).

Besar sampel dalam penelitian ini menggunakan cara sampling aksidental. Tujuh ekor kelelawar ditangkap dari Wisata De Djawatan, Purwosari, Benculuk, Kecamatan Cluring, Kabupaten Banyuwangi digunakan sebagai sampel penelitian. Hepar kelelawar secara anatomi berada di sebelah *cranio dexter* rongga abdomen. Posisi hepar tepat di bawah diafragma. Pada bagian ventral hepar terdapat kantung empedu (*vesica fellea*), lambung (*ventrikulus*), limpa

(*splen*) dan usus halus (*intestinum*). Pada kondisi hidup, hepar berwarna merah tua. Lobus hepar kelelawar terdiri atas *lobus cranial*, *lobus caudal* dan *lobus caudatus*. Komponen histologi hepar *Rousettus* sp. terdiri atas sinusoid, vena sentralis, dan sel hepatosit. Pada penelitian ini tidak terlihat adanya sel kupffer yang menjadi indikator hepar terinfeksi oleh agen infeksius.

Analisis ROS pada hepar kelelawar dalam penelitian ini dilakukan dengan indikator kadar MDA. Hasil analisis statistik uji t independent tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan ( $p>0,05$ ) pada kadar *Malondialdehyde* ((MDA) jantan ( $23.97\pm11.36$  uM) dan betina ( $18.04\pm6.74$  uM), *Superoxide Dismutase* (SOD) jantan ( $3.16\pm1.30$  u/ml) dan betina ( $3.67\pm1.97$  u/ml), *Glutathione peroxidase* (GPx) jantan ( $2071.42\pm574.80$  u/L) dan betina ( $1665.34\pm763.74$  u/L), *Catalase* (CAT) jantan ( $2.96\pm1.17$  u/L) dan betina ( $3.58\pm0.58$  u/L).

**Morphological Study and Antioxidant Levels in the Liver of Fruit Bats  
(*Rousettus* sp.) in Wisata De Djawatan, Banyuwangi District**

Muhammad Suryadiningrat

**ABSTRACT**

The liver is the main organ that produces high reactive oxygen species (ROS) and is an organ that is often exposed to the effects of oxidative stress. High levels of ROS can be suppressed by antioxidants in the body, especially those secreted by the liver, such as superoxide dismutase (SOD), glutathione peroxidase (GPx) and catalase (CAT). This research knowing the morphological structure and antioxidants levels in the liver. The sample size used accidental sampling method. A total of four male bats and three female bats were captured from Wisata De Djawatan, Banyuwangi Regency. The fruit-eating bat identified was *Rousettus* sp. The morphometric data and antioxidant levels of males and females were analyzed by independent T-test. The average weight of male bats was greater than the weight of female bats, significantly different ( $p < 0.05$ ). The macroscopic picture of the liver consists of cranial lobes, caudal lobes and caudate lobes and the microscopic picture of the bat liver consists of hepatocytes, sinusoids and central veins. The results showed that there was no significant difference between the levels of MDA, SOD, GPx and CAT of male and female bats ( $p > 0.05$ ). The results of the study can be used as a reference or comparison in identifying other types of fruit bats.

**Keywords:** Antioxidants, *Rousettus* sp, liver, morphology.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT karena berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat melaksanakan penelitian dan menyelesaikan skripsi dengan judul **Studi Morfologi dan Kadar Antioksidan pada Hepar Kelelawar Pemakan Buah (*Rousettus* sp.) di Wisata De Djawatan Kabupaten Banyuwangi** Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada :

Prof. Dr. Mirni Lamid, drh., M.P. selaku Dekan Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga beserta jajarannya atas kesempatan mengikuti Pendidikan di Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga.

Dr. Yeni Dhamayanti, drh., M.Kes. selaku pembimbing utama, M. Thohawi Elziyad P., drh., M.Si. selaku pembimbing serta, Dr. Boedi Setiawan, Drh., MP. selaku ketua penguji, Ratih Novita Praja, drh., M.Si. selaku sekretaris penguji dan Aditya Yudhana, drh., M.Si. selaku anggota penguji yang telah banyak memberikan bimbingan, arahan, saran dan nasihat sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi.

Seluruh dosen pengajar Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga dan PSDKU Universitas Airlangga Banyuwangi yang telah memberikan ilmu serta wawasan kepada penulis. Seluruh staf administrasi PSDKU Universitas Airlangga Banyuwangi yang telah banyak memberi bantuan selama penulis menempuh pendidikan di PSDKU Universitas Airlangga Banyuwangi.

Dr. Iwan Sahrial Hamid, drh., M.Si. selaku dosen wali yang telah banyak memberikan nasihat, bimbingan, motivasi dan dukungan selama proses perkuliahan, penelitian maupun penulisan skripsi ini.

M. Thohawi Elziyad Purnama., drh., M.Si. selaku dosen Anatomi dan pembimbing PKM, terima kasih atas segala bimbingan, dorongan, dan apresiasi yang diberikan selama tiga tahun penulis menjadi asisten dosen anatomi sehingga penulis dapat berproses dan mengembangkan diri dengan baik dalam menempuh perkuliahan. Penulis juga mengucapkan terima kasih atas kesempatan yang diberikan untuk bergabung dalam proyek penelitian dosen, pengabdian masyarakat, sehingga penulis sangat terbantu dalam proses pengerjaan skripsi.

Ayah dan Ibu penulis, Zul'aidi Martunust (Alm) dan Ade Irma Suryani yang do'a dan kasih sayangnya tiada terputus untuk anak-anaknya. Kakak dan adik penulis yang telah ikut serta mendukung penulis untuk bisa menyelesaikan jenjang sarjana ini. Seluruh keluarga besar Aziz Riva'i dan Martunust, terima kasih atas pendidikan dan perlindungan yang tiada terkira dengan apapun.

Bapak Bagus Djoko selaku Pimpinan Wisata De Djawatan beserta jajarannya yang telah memberikan izin untuk penulis melakukan penelitian ini di Wisata De Djawatan, Benculuk, Kecamatan Cluring, Kabupaten Banyuwangi.

Seluruh pihak yang telah berkenan memberikan izin dan membantu jalannya penelitian. Rekan penelitian, Agung Mujiburrahman dan Devia Yoanita Kurniawati atas kerjasama yang sangat baik selama penelitian. Teman-teman Mesophoyx di Banyuwangi dan Surabaya, C-Reborn asisten dosen anatomi veteriner, keluarga kecil Ikatan Mahasiswa Minang (IMAMI) di Banyuwangi dan

Surabaya. Gigih dan Sbastian di Kontrakan Cumil yang sudah banyak membantu penulis selama perkuliahan. Seluruh keluarga besar program studi pendidikan Dokter Hewan PSDKU Universitas Airlangga Banyuwangi serta berbagai pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan semua pihak yang membutuhkan demi perkembangan dan kemajuan ilmu pengetahuan di bidang Kedokteran Hewan. Penulis menyadari bahwa masih terdapat kekurangan pada skripsi ini, untuk itu mohon kritik dan saran yang membangun demi perbaikan di masa mendatang.

Banyuwangi, 14 Januari 2022

Penulis

## DAFTAR ISI

|                                                        | Halaman |
|--------------------------------------------------------|---------|
| HALAMAN JUDUL .....                                    | i       |
| HALAMAN PENGESAHAN .....                               | ii      |
| HALAMAN PERNYATAAN .....                               | iii     |
| RINGKASAN .....                                        | vi      |
| ABSTRACT.....                                          | viii    |
| UCAPAN TERIMA KASIH.....                               | ix      |
| DAFTAR ISI.....                                        | xii     |
| DAFTAR TABEL.....                                      | xiv     |
| DAFTAR GAMBAR .....                                    | xv      |
| DAFTAR LAMPIRAN.....                                   | xvi     |
| SINGKATAN DAN ARTI LAMBANG .....                       | xvii    |
| <br>BAB 1 PENDAHULUAN .....                            | <br>1   |
| 1.1 Latar Belakang Penelitian .....                    | 1       |
| 1.2 Rumusan Masalah .....                              | 4       |
| 1.3 Landasan Teori.....                                | 4       |
| 1.4 Tujuan Penelitian .....                            | 5       |
| 1.5 Manfaat Hasil Penelitian.....                      | 5       |
| 1.5.1 Manfaat teoritis .....                           | 5       |
| 1.5.2 Manfaat praktis .....                            | 6       |
| <br>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA .....                       | <br>7   |
| 2.1 Kelelawar Pemakan Buah .....                       | 7       |
| 2.2 Karakteristik Biologi Kelelawar Pemakan Buah ..... | 7       |
| 2.3 Karakteristik <i>Rousettus</i> sp.....             | 7       |
| 2.4 Hepar .....                                        | 9       |
| 2.5 Stres Oksidatif.....                               | 10      |
| 2.5.1 Radikal bebas .....                              | 11      |
| 2.5.2 Antioksidan .....                                | 13      |
| 2.6 <i>Malondialdehyde</i> (MDA) .....                 | 14      |
| 2.7 <i>Superoxide Dismutase</i> (SOD) .....            | 15      |
| 2.8 <i>Glutathione peroxidase</i> (GPx) .....          | 16      |
| 2.9 <i>Catalase</i> (CAT) .....                        | 17      |
| <br>BAB 3 MATERI DAN METODE .....                      | <br>19  |
| 3.1 Rancangan Penelitian .....                         | 19      |
| 3.2 Sampel dan Besar Sampel Penelitian .....           | 19      |
| 3.2.1 Sampel penelitian .....                          | 19      |
| 3.2.2 Besar sampel penelitian .....                    | 19      |
| 3.3 Variabel yang Diamati .....                        | 20      |
| 3.3.1 Variabel bebas .....                             | 20      |
| 3.3.2 Variabel terikat .....                           | 20      |

|                                                                     |        |
|---------------------------------------------------------------------|--------|
| 3.4 Definisi Operasional Variabel .....                             | 20     |
| 3.4.1 Struktur morfologi .....                                      | 20     |
| 3.4.2 <i>Malondialdehyde</i> (MDA) .....                            | 20     |
| 3.4.3 <i>Superoxide Dismutase</i> (SOD) .....                       | 21     |
| 3.4.4 <i>Glutathione peroxidase</i> (GPx) .....                     | 21     |
| 3.4.5 <i>Catalase</i> (CAT) .....                                   | 21     |
| 3.5 Tempat dan Waktu Penelitian .....                               | 21     |
| 3.6 Bahan dan Materi Penelitian .....                               | 22     |
| 3.7 Prosedur Penelitian .....                                       | 22     |
| 3.7.1 Pengurusan perijinan dan <i>standar ethical clearance</i> ... | 22     |
| 3.7.2 Persiapan alat dan bahan .....                                | 23     |
| 3.7.3 Pemeriksaan status kesehatan .....                            | 23     |
| 3.7.4 Proses eutanasia dan identifikasi kekelawar .....             | 23     |
| 3.7.5 Pengambilan sampel hepar kekelawar .....                      | 24     |
| 3.7.6 Pengukuran organ hepar .....                                  | 24     |
| 3.7.7 Pembuatan sediaan histologi .....                             | 25     |
| 3.7.8 Pembacaan sediaan histologi .....                             | 25     |
| 3.7.9 Pengukuran kadar MDA, SOD, GPx dan CAT .....                  | 25     |
| 3.8 Analisis Data .....                                             | 26     |
| 3.9 Kerangka Operasional Penelitian .....                           | 27     |
| <br>BAB 4 HASIL PENELITIAN .....                                    | <br>28 |
| 4.1 Identifikasi Spesies Kelelawar .....                            | 28     |
| 4.2 Morfologi Hepar .....                                           | 29     |
| 4.2.1 Makroskopis.....                                              | 31     |
| 4.2.2 Mikroskopis .....                                             | 32     |
| 4.3 Kadar MDA, SOD, GPx dan CAT Hepar .....                         | 33     |
| <br>BAB 5 PEMBAHASAN.....                                           | <br>34 |
| <br>BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN .....                                | <br>41 |
| 6.1 Kesimpulan .....                                                | 41     |
| 6.2 Saran .....                                                     | 41     |
| <br>DAFTAR PUSTAKA .....                                            | <br>42 |
| <br>LAMPIRAN.....                                                   | <br>49 |

**DAFTAR TABEL**

| Tabel                                                        | Halaman |
|--------------------------------------------------------------|---------|
| 2.1 Radikal Bebas .....                                      | 12      |
| 4.1 Bobot Badan Kelelawar Pemakan Buah Hasil Tangkapan ..... | 29      |
| 4.2 Hasil Pengukuran Hepar Kelelawar Pemakan Buah .....      | 30      |
| 4.3 Kadar MDA, SOD, GPx dan CAT Kelelawar Pemakan Buah ..... | 33      |

**DAFTAR GAMBAR**

| Gambar                                                     | Halaman |
|------------------------------------------------------------|---------|
| 2.1 Morfologi Tubuh dan Cranium <i>Rousettus</i> sp. ....  | 8       |
| 2.2 Anatomi dan Histologi Hepar Kelelawar.....             | 10      |
| 3.1 Rancangan Penelitian.....                              | 27      |
| 4.1 Posisi Kelelawar Rebah Dorsal.....                     | 29      |
| 4.2 Letak Hepar Kelelawar .....                            | 30      |
| 4.3 Rasio Berat Hepar terhadap Berat Badan Kelelawar ..... | 31      |
| 4.4 Gambaran Makroskopis Hepar Kelelawar .....             | 31      |
| 4.5 Komponen Histologi Hepar Kelelawar.....                | 32      |

**DAFTAR LAMPIRAN**

| Lampiran                                    | Halaman |
|---------------------------------------------|---------|
| 1. Sertifikat Uji Etik.....                 | 49      |
| 2. Perizinan Penelitian .....               | 50      |
| 3. Prosedur Uji MDA, SOD, GPx dan CAT ..... | 52      |
| 4. Hasil Uji MDA, SOD, GPx dan CAT.....     | 58      |
| 5. Dokumentasi Penelitian .....             | 61      |

**SINGKATAN DAN ARTI LAMBANG**

|                               |                                                  |
|-------------------------------|--------------------------------------------------|
| ATP                           | : Adenosine trifosfat                            |
| CAT                           | : <i>Catalase</i>                                |
| cc                            | : <i>Cubic centimeter</i>                        |
| CO <sub>2</sub>               | : Karbon dioksida                                |
| DNA                           | : <i>Deoxyribonucleic Acid</i>                   |
| <i>et al</i>                  | : <i>et alia</i>                                 |
| GSS                           | : Glutathione synthetase                         |
| GSH                           | : Glutathione                                    |
| GPx                           | : Glutathione peroxidase                         |
| H <sub>2</sub> O              | : Hidrogen dioksida                              |
| H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> | : Hidrogen peroksida                             |
| Kg                            | : kilogram                                       |
| km                            | : kilometer                                      |
| MDA                           | : <i>Malondialdehyde</i>                         |
| mL                            | : milliliter                                     |
| ng                            | : Nanogram                                       |
| nm                            | : Nanometer                                      |
| NO                            | : <i>Nitric Oxide</i>                            |
| O <sub>2</sub>                | : Oksigen                                        |
| OD                            | : <i>Optical Density</i>                         |
| pH                            | : Power of Hydrogen                              |
| RNS                           | : <i>Reactive Nitrogen Species</i>               |
| ROS                           | : <i>Reactive Oxygen Species</i>                 |
| SOD                           | : <i>Superoxide Dismutase</i>                    |
| TBARS                         | : <i>Thiobarbituric Acid-Reactive Substances</i> |