



**EFEK TIMBAL (Pb) TERHADAP BEDA POTENSIAL LISTRIK  
PERMUKAAN DAUN KANGKUNG (*Ipomoea aquatica*)**

**SKRIPSI**

Oleh

**Nini Liat Robertina  
NIM 041810201034**

**JURUSAN FISIKA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS JEMBER  
2009**



**EFEK TIMBAL (Pb) TERHADAP BEDA POTENSIAL LISTRIK  
PERMUKAAN DAUN KANGKUNG (*Ipomoea aquatica*)**

**SKRIPSI**

Diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat  
untuk menyelesaikan Program Studi Fisika (S1)  
dan mencapai gelar Sarjana Sains

Oleh

**Nini Liat Robertina  
NIM 041810201034**

**JURUSAN FISIKA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS JEMBER  
2009**

## DAFTAR ISI

|  | Halaman     |
|--|-------------|
| <b>HALAMAN JUDUL .....</b>                               | <b>i</b>    |
| <b>HALAMAN PERSEMBAHAN .....</b>                         | <b>ii</b>   |
| <b>HALAMAN MOTTO .....</b>                               | <b>iii</b>  |
| <b>HALAMAN PERNYATAAN.....</b>                           | <b>iv</b>   |
| <b>HALAMAN PEMBIMBINGAN.....</b>                         | <b>v</b>    |
| <b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>                           | <b>vi</b>   |
| <b>RINGKASAN .....</b>                                   | <b>vii</b>  |
| <b>PRAKATA .....</b>                                     | <b>ix</b>   |
| <b>DAFTAR ISI .....</b>                                  | <b>xi</b>   |
| <b>DAFTAR TABEL .....</b>                                | <b>xiii</b> |
| <b>DAFTAR GAMBAR.....</b>                                | <b>xiv</b>  |
| <b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>                             | <b>xv</b>   |
| <b>BAB 1. PENDAHULUAN</b>                                |             |
| <b>1.1 Latar Belakang .....</b>                          | <b>1</b>    |
| <b>1.2 Perumusan Masalah .....</b>                       | <b>4</b>    |
| <b>1.3 Tujuan Penelitian .....</b>                       | <b>5</b>    |
| <b>1.4 Manfaat Penelitian .....</b>                      | <b>5</b>    |
| <b>1.5 Batasan masalah .....</b>                         | <b>5</b>    |
| <b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA</b>                           |             |
| <b>2.1 Timbal .....</b>                                  | <b>6</b>    |
| <b>2.2 Fotosintesis.....</b>                             | <b>8</b>    |
| 2.2.1 Reaksi Terang dan Gelap dalam Fotosintesis .....   | 9           |
| 2.2.2 Faktor-faktor yang mempengaruhi Fotosintesis ..... | 11          |
| <b>2.3 Daun sebagai Organ Fotosintesis.....</b>          | <b>16</b>   |
| 2.3.1 Anatomi Daun .....                                 | 17          |
| 2.3.2 Klorofil.....                                      | 20          |

|   |           |
|---|-----------|
| 2.3.3 Absorpsi Energi oleh Daun .....   | 22        |
| 2.4 Transport Ion .....   | 24        |
| 2.5 Potensial Listrik Tanaman .....   | 26        |
| 2.6 Tanaman Kangkung.....   | 27        |
| <b>BAB 3. METODE PENELITIAN</b>   |           |
| <b>3.1 Tempat dan Waktu .....</b>   | <b>31</b> |
| <b>3.2 Alat dan Bahan .....</b>   | <b>31</b> |
| 3.2.1 Alat Penelitian.....  | 31        |
| 3.2.2 Bahan Penelitian.....   | 31        |
| <b>3.3 Tahapan Penelitian .....</b>   | <b>32</b> |
| 3.3.1 Tahap Persiapan .....   | 32        |
| 3.3.2 Tahap Penanaman .....   | 35        |
| 3.3.3 Desain Penelitian.....  | 35        |
| 3.3.4 Tahap pengambilan sampel.....   | 36        |
| 3.3.5 Tahap analisa data.....   | 38        |
| 3.3.6 Diagram alir .....  | 39        |
| <b>BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN</b>  |           |
| <b>4.1 Hasil dan Analisa Data Penelitian .....</b>  | <b>40</b> |
| 4.1.1 Hasil Pengukuran dan Analisa Data Beda Potensial<br>Listrik Permukaan Daun Kangkung ( <i>Ipomoea Aquatica</i> ) ..... | 40        |
| 4.1.2 Hasil Pengukuran dan Analisa Data Luas Daun<br>Kangkung ( <i>Ipomoea Aquatica</i> ).....                              | 46        |
| <b>4.2 Pembahasan.....</b>  | <b>54</b> |
| <b>BAB 5. PENUTUP</b>   |           |
| <b>5.1 Kesimpulan .....</b>   | <b>61</b> |
| <b>5.2 Saran .....</b>  | <b>62</b> |
| <b>DAFTAR PUSTAKA</b>   |           |
| <b>LAMPIRAN-LAMPIRAN</b>  |           |

## RINGKASAN

**Efek Timbal (Pb) Terhadap Beda Potensial Listrik Permukaan Daun Tanaman;** Nini Liat Robertina, 041810201034; 2009: 67 halaman; Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

Timbal merupakan unsur yang tidak esensial pada tanaman. Kandungan timbal di dalam tanaman akan menyebabkan pertumbuhan tanaman menjadi terhambat dan berujung pada kematian. Pencemaran lingkungan perairan oleh timbal telah menjadi suatu permasalahan yang sangat serius. Berbagai dampak negatif bagi kesehatan makhluk hidup telah banyak dialami, misalnya kerusakan biota di perairan dan bahkan dapat mematikan manusia sekalipun sebagai akibat dari mengkonsumsi bahan makanan yang tercemar racun timbal. Dengan demikian, dalam penelitian ini penulis ingin mengetahui seberapa besar efek timbal terhadap tanaman kangkung yang didasarkan pada pengukuran beda potensial listrik permukaan daun. Sedangkan tanaman kangkung yang terpilih adalah tanaman yang hidup di perairan dan merupakan jenis sayuran yang dikonsumsi setiap hari. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui efek timbal terhadap beda potensial listrik permukaan daun tanaman dan diharapkan bermanfaat bagi masyarakat luas dalam menilai tanaman yang terkontaminasi timbal.

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Biofisika Jurusan Fisika dan *Green House* Laboratorium Botani Jurusan Biologi Fakultas MIPA Universitas Jember, dengan durasi waktu enam bulan. Tanaman kangkung yang terpilih ditanam dan diberi konsentrasi timbal yang berbeda-beda dalam lima perlakuan dengan pengulangan sebanyak lima kali. Selanjutnya, diukur beda potensial listrik permukaan daun dan sebagai pembandingan diukur juga luas daun dan perubahan warna daun. Data tersebut kemudian dianalisa menggunakan *one-way* ANOVA.

Pemberian variasi konsentrasi timbal pada media tanam, memberikan efek pada nilai beda potensial listrik daun kangkung (*Ipomoea aquatica*) yang berbeda-beda. Efek timbal pada kadar tinggi (50 ppm) terhadap nilai beda potensial listrik

sudah tampak di minggu pertama pengukuran, sedangkan efek timbal pada konsentrasi menengah (20 ppm) mulai tampak di minggu kedua pengukuran. Pada minggu ke lima efek dari semua variasi konsentrasi timbal terhadap beda potensial listrik sudah terlihat. Pengukuran luas daun untuk mengetahui efek timbal menunjukkan hasil yang kurang signifikan dari minggu pertama hingga minggu ke dua dan baru pada minggu ke tiga mulai terlihat efek dari konsentrasi timbal tinggi (50 ppm) terhadap luas daun kangkung. Hingga minggu ke enam konsentrasi timbal rendah (3 ppm) dan menengah (10 ppm) tidak memberikan efeknya terhadap luas daun kangkung. Demikian pula perubahan warna daun pada konsentrasi timbal tinggi (50 ppm) dan menengah (20 ppm) baru muncul pada minggu ke empat dan pada minggu ke lima efek dari semua variasi konsentrasi timbal terhadap perubahan warna daun mulai terlihat.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin tinggi kadar timbal pada kangkung, maka semakin rendah nilai beda potensial listriknya. Ditemukan pula bahwa semakin tinggi kadar timbal semakin rendah nilai luas daun serta terjadi klorosis daun. Akan tetapi penurunan nilai luas daun baru muncul pada minggu ke tiga dan perubahan warna daun baru muncul pada minggu ke empat. Sehingga pengukuran beda potensial listrik lebih efektif untuk mengetahui tingginya konsentrasi timbal di dalam tanaman.