UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Analisis Impedansi Listrik sebagai Indikator Non-Destruktif Status Fisiologis Selada Hidroponik (Lactuca sativa L.) akibat Cekaman Nutrisi dan Air
Les' Aullian Achmad Argito, Ir. Andri Prima Nugroho, S.T.P., M.Sc., Ph.D., IPU., ASEAN Eng., APEC Eng., Prof. Dr. N
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN ..... **ii**
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI ..... **iii**
KATA PENGANTAR ..... **iv**
DAFTAR ISI ..... **viii**
DAFTAR GAMBAR ..... **x**
DAFTAR TABEL ..... **xii**
DAFTAR LAMPIRAN ..... **xiii**
DAFTAR NOTASI ..... **xiv**
INTISARI ..... **xvii**
ABSTRACT ..... **xviii**
BAB I PENDAHULUAN **1**
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 6
1.3 Batasan Masalah 7
1.4 Tujuan Penelitian 7
1.5 Manfaat Penelitian 8
BAB II TINJAUAN PUSTAKA **9**
2.1 Selada Hidroponik dan Status Fisiologis Selada 9
2.2 Cekaman Nutrisi dan Air pada Selada Hidroponik 10
2.3 Metode Pemantauan Status Fisiologis dan Spektroskopi Impedansi Listrik . 11
2.4 Prinsip dan Mekanisme Spektroskopi Impedansi Listrik Jaringan Tanaman 12
2.5 Pemodelan Rangkaian Ekuivalen Jaringan Tanaman 15
2.6 Respons Impedansi terhadap Cekaman pada Tanaman 20
2.7 Indeks SPAD dan Validasi Prediktif Parameter Impedansi 22
BAB III METODOLOGI **24**
3.1 Kerangka Pikir 24
3.2 Alat dan Bahan Penelitian 25
3.2.1 Alat 25

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Analisis Impedansi Listrik sebagai Indikator Non-Destruktif Status Fisiologis Selada Hidroponik (Lactuca sativa L.) akibat Cekaman Nutrisi dan Air
Les' Aullian Achmad Argito, Ir. Andri Prima Nugroho, S.T.P., M.Sc., Ph.D., IPU., ASEAN Eng., APEC Eng., Prof. Dr. N
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

3.2.2 Bahan 29
3.3 Lokasi dan Waktu Penelitian 32
3.4 Prosedur Penelitian 33
3.4.1 Tahap Persiapan Tanaman 36
3.4.2 Aplikasi Perlakuan 37
3.4.3 Konfigurasi dan Akuisisi Pengukuran Impedansi 38
3.4.4 Pengukuran Indeks SPAD 40
3.4.5 Prapemrosesan dan Validasi Data 41
3.5 Rancangan Percobaan dan Analisis Data 45
3.5.1 Pemisahan Percobaan untuk Mengendalikan Pengaruh Instrumen 47
3.5.2 Pemodelan Rangkaian Ekuivalen dan Pemilihan Model 47
3.5.3 Analisis Distribusi Waktu Relaksasi (DRT) 50
3.5.4 Analisis Statistik Komparatif dan Sensitivitas Frekuensi 50
3.5.5 Analisis Dinamika Temporal 52
3.5.6 Validasi Prediksi Indeks SPAD 52
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 54
4.1 Hasil Perancangan Sistem dan Uji Kinerja Modul AD5933 54
4.2 Karakteristik dan Profil Spektrum Impedansi Antar-Perlakuan 58
4.3 Pemodelan Rangkaian Ekuivalen 60
4.4 Perbedaan Respons Impedansi Antar-Perlakuan Nutrisi dan Cekaman Air .. 65
4.5 Evaluasi Penanda Impedansi sebagai Indikator Status Fisiologis Daun 83
4.6 Keterbatasan dan Implikasi Penelitian 90
BAB V PENUTUP 94
5.1 Kesimpulan 94
5.2 Saran 95
DAFTAR PUSTAKA 98
LAMPIRAN 102