

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PENGESAHAN DEKAN .....	iii
HALAMAN PENGESAHAN TIM PROMOTOR .....	iv
HALAMAN PERSETUJUAN TIM PENGUJI DISERTASI .....	v
PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN .....	vi
PRAKATA .....	vii
DAFTAR ISI .....	xx
DAFTAR TABEL .....	xiii
DAFTAR GAMBAR .....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN .....	xvi
INTISARI .....	xviii
ABSTRACT .....	xx
 I. Pendahuluan .....	 1
A. Latar Belakang .....	1
B. Permasalahan .....	5
C. Tujuan Penelitian .....	6
D. Keaslian Penelitian .....	6
E. Manfaat penelitian .....	7
 II Tinjauan Pustaka .....	 8
A. Tembaga dan Toksisitasnya .....	8
B. Mekanisme Penyerapan dan Akumulasi Cu <sup>2+</sup> .....	10
C. Mekanisme Toleransi .....	12
D. Respon tumbuhan terhadap logam berat .....	14
1. Pembentukan protein khelat .....	15
2. Produksi Sistem Antioksidan .....	17
3. Senyawa Metabolit Sekunder .....	18
E. Peran Cu <sup>2+</sup> pada jalur metabolisme senyawa tropan .....	26
F. Penggunaan Teknik Kultur Jaringan .....	29
G. Tumbuhan <i>Datura metel</i> L. ....	33
H. Landasan Teori .....	34
I. Hipotesis .....	36
 III METODE PENELITIAN .....	 37
A. Bahan .....	38
B. Alat .....	40
C. Cara Kerja .....	40
1. Tahap uji Pendahuluan .....	40

a. Penyediaan tanaman induk .....	40
b. Optimasi medium pembentukan kalus dan pucuk .....	41
2. Tahap penyediaan bahan penelitian .....	42
a. Kultur kalus .....	42
b. Optimasi Kultur Pucuk .....	42
c. Optimasi Pembentukan Planlet .....	42
d. Perkecambahan biji <i>in vitro</i> .....	43
3. Tahap Uji Cekaman Cu <sup>2+</sup> .....	44
a. Pengujian pada kultur kalus .....	44
b. Pengujian pada kultur pucuk .....	44
c. Kecambah <i>in vitro</i> .....	44
d. Kecambah <i>in vivo</i> .....	45
D. Analisis Data .....	46
E. Variabel Penelitian .....	46
 IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....	 53
A. Pembentukan kalus, kultur pucuk dan kecambah <i>in vitro</i> yang digunakan sebagai bahan uji .....	53
1. Optimasi zat tumbuh untuk induksi kalus .....	53
2. Induksi Kultur Pucuk .....	54
3. Penyediaan Kecambah <i>in vitro</i> .....	56
B. Penyerapan dan Akumulasi Cu <sup>2+</sup> .....	58
1. Penyerapan Cu <sup>2+</sup> pada kultur kalus .....	58
2. Penyerapan Cu <sup>2+</sup> pada kultur pucuk .....	59
3. Penyerapan Cu <sup>2+</sup> pada kecambah <i>in vitro</i> .....	60
4. Penyerapan Cu <sup>2+</sup> pada kecambah <i>in vivo</i> .....	61
C. Pengaruh bentuk senyawa Cu terhadap pertumbuhan dan perkembangan kultur .....	68
1. Kultur kalus .....	68
2. Kultur pucuk .....	70
3. Kecambah <i>in vitro</i> .....	73
4. Kecambah <i>in vivo</i> .....	74
D. Profil Protein .....	77
E. Variabel biokimia .....	80
1. Kandungan Prolin dan peroksidasi lipid .....	80
2. Produksi H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> dan aktivitas SOD .....	83
F. Profil Metabolit .....	85
 V PEMBAHASAN UMUM .....	 97
A. Penyerapan Cu <sup>2+</sup> pada kalus, kultur pucuk dan kecambah <i>in vitro</i> .....	97
B. Pola distribusi dan akumulasi Cu .....	101
C. Pengaruh Cu terhadap pertumbuhan dan perkembangan kultur <i>in vitro</i> .....	102
D. Pengaruh senyawa Cu terhadap profil metabolit pada sampel kultur. ....	104

## VI KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan .....	108
B. Saran .....	109
RINGKASAN .....	110
<i>SUMMARY</i> .....	118
DAFTAR PUSTAKA .....	126
LAMPIRAN .....	133