

**INDUKSI KALUS EKSPAN RHIZOM DAN MATA TUNAS DENGAN  
KOMBINASI ZAT PENGATUR TUMBUH (ZPT) AUKSIN DAN  
SITOKININ PADA TANAMAN KENCUR  
(*Kaempferia galanga* L.)**



**SKRIPSI**

Oleh

**DESI DWI UTARI**

1504020046

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PURWOKERTO  
2019**

**INDUKSI KALUS EKSPLAN RHIZOM DAN MATA TUNAS DENGAN  
KOMBINASI ZAT PENGATUR TUMBUH (ZPT) AUKSIN DAN  
SITOKININ PADA TANAMAN KENCUR  
(*Kaempferia galanga* L.)**



**SKRIPSI**

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana Pertanian

Oleh

**DESI DWI UTARI**  
1504020046

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PURWOKERTO  
2019**

HALAMAN PERSETUJUAN

INDUKSI KALUS EKSPLAN RHIZOM DAN MATA TUNAS DENGAN  
KOMBINASI ZAT PENGATUR TUMBUH (ZPT) AUKSIN DAN  
SITOKININ PADA TANAMAN KENCUR  
(*Kaempferia galanga* L.)

Oleh  
Desi Dwi Utari  
NIM 1504020046

Telah disetujui dan dinyatakan memenuhi syarat untuk diterima sebagai usulan  
skripsi pada tanggal 29 Juli 2019

Dosen Pembimbing I



Anis Shofiyani, SP., MP.  
NIK. 2160174

Dosen Pembimbing II



Ir. Bambang Nugroho, MP.  
NIK. 2160154

Mengetahui,  
Dekan Fakultas Pertanian  
Universitas Muhammadiyah Purwokerto



Ir. Bambang Nugroho, MP.  
NIK. 2160154

HALAMAN PENGESAHAN

INDUKSI KALUS EKSPLAN RHIZOM DAN MATA TUNAS DENGAN  
KOMBINASI ZAT PENGATUR TUMBUH (ZPT) AUKSIN DAN  
SITOKININ PADA TANAMAN KENCUR  
(*Kaempferia galanga* L.)

Desi Dwi Utari  
NIM 1504020046

Telah dipertahankan didepan Panitia Ujian Skripsi  
pada tanggal 29 Juli 2019

SUSUNAN PANITIA

Ketua



Ir. Bambang Nugroho, MP.  
NIK. 2160154

Sekretaris



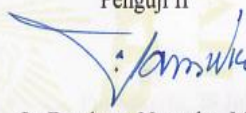
Oetami Dwi H, SP., MP.  
NIK. 2160180

Penguji I



Anis Shofiyani, SP., MP.  
NIK. 2160174

Penguji II



Ir. Bambang Nugroho, MP.  
NIK. 2160154

Penguji III



Agus Mulyadi P, SP., MP.  
NIK. 2160175

Mengetahui,  
Dekan Fakultas Pertanian  
Universitas Muhammadiyah Purwokerto



Ir. Bambang Nugroho, MP.  
NIK. 2160154

## HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : Desi Dwi Utari  
NIM : 1504020046  
Prodi : Agroteknologi  
Fakultas : Pertanian  
Judul Skripsi : **Induksi Kalus Eksplan Rhizom Dan Mata Tunas Dengan Kombinasi Zat Pengatur Tumbuh (ZPT) Auksin Dan Sitokinin Pada Tanaman Kencur (*Kaempferia galanga* L.)**

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi ini adalah hasil karya sendiri dan bukan hasil modifikasi atau penjiplakan dari hasil karya orang lain dan apabila kelak dikemudian hari terdapat ketidaksesuaian dari pernyataan ini, maka penulis bersedia mempertanggung jawabkan sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Purwokerto, 29 Juli 2019

Yang menyatakan  
  
Desi Dwi Utari

NIM 1504020046

## MOTTO

**“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai kesanggupannya. Ia mendapat pahala (dari kebajikan) yang diusahakannya dan ia mendapat siksa (dari kejahatan) yang dikerjakannya.”**

( QS. Al Baqarah : 286 )



## LEMBAR PERSEMBAHAN

Segala syukurku kupersembahkan kepadaMu ya Allah, Tuhan Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Atas karuniaMu saya bisa menjadi pribadi yang berilmu, beriman dan bersabar. Semoga keberhasilan ini menjadi satu langkah awal untuk masa depanku, dalam meraih cita-cita.

Ku persembahkan karya ini untuk, Bapak dan Mama...

Terima kasih atas segala kasih sayang yang berlimpah dari mulai saya lahir, hingga saya sudah sebesar ini. Terima kasih juga atas limpahan doa dan dukungan yang tak berkesudahan, apa yang saya dapatkan hari ini, belum mampu membayar semua kebaikan, keringat, dan juga air mata bagi saya.

Selanjutnya terima kasih untuk mba Susan yang saya sayangi, Abang Syam, Dedek Asya dalam memberi semangat yang tanpa henti. Mas Hida yang selama ini sudah menjadi kakak sekaligus sahabat bagi saya. Terima kasih karena kehadiranmu mengajarkanku arti kesabaran.

Terima kasih juga yang tak terhingga untuk para dosen pembimbing, Bapak dan Ibu dosen yang dengan sabar membimbing saya selama penelitian.

Ucapan terima kasih ini saya persembahkan juga untuk seluruh teman-teman Agroteknologi 2015, Srikandi, Five Kitty, Puri Sekar Hutami. Terima kasih untuk memori yang kita rajut setiap harinya, atas canda tawa yang setiap hari kita miliki, dan atas solidaritas yang luar biasa. Sehingga masa kuliah selama 4 tahun ini menjadi lebih berarti. Semoga saat-saat indah itu akan selalu menjadi kenangan yang paling indah.

Terima kasih untuk semua pihak yang telah membantu keberhasilan skripsi saya yang tidak bisa saya sebutkan satu per satu. Saya menyadari bahwa hasil karya skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, tetapi saya harap isinya tetap memberi manfaat sebagai ilmu dan pengetahuan bagi para pembacanya.

Utari, D., D. 2019. Induksi Kalus Eksplan Rhizom dan Mata Tunas dengan Kombinasi Zat Pengatur Tumbuh (ZPT) Auksin dan Sitokinin pada Tanaman Kencur (*Kaempferia galanga* L.). Skripsi. Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Purwokerto.  
Pembimbing : (1) Anis Shofiyani. SP. MP. (2) Ir. Bambang Nugroho. MP.

---

## RINGKASAN

Kencur (*Kaempferia galanga* L.) adalah salah satu tanaman yang dapat berpotensi sebagai obat, karena rimpangnya mengandung antara lain saponin, flavonoid, fenol serta minyak atsiri. Kultur jaringan tidak hanya dapat digunakan untuk perbanyakan tanaman, tetapi dapat juga digunakan sebagai produksi kalus. Kalus merupakan massa sel yang belum terdiferensiasi dan terdiri dari sel yang tidak teratur. Pembentukan dan pertumbuhan kalus dapat dipacu dengan pemberian kombinasi zat pengatur tumbuh auksin dan sitokinin.

Penelitian pengaruh pemberian zat pengatur tumbuh 2,4 D (2,4-diklorofenoksiasetat) dan BAP (6-benzylaminopurine) terhadap induksi kalus dari eksplan rhizom dan mata tunas kencur (*Kaempferia galanga* L.) telah dilaksanakan di Laboratorium Agroteknologi Dasar dan Laboratorium Rekayasa Tanaman, Universitas Muhammadiyah Purwokerto dari bulan Desember 2018 - April 2019. Rancangan penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) untuk masing – masing eksplan rhizom dan mata tunas, penelitian ini menggunakan 2 faktor yaitu pemberian berbagai konsentrasi 2,4 D dan BAP. Masing – masing faktor terdiri atas 3 taraf sehingga didapatkan 9 kombinasi perlakuan dan setiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali ulangan. Variabel pengamatan meliputi: persentase kontaminasi dan *browning*, sumber kontaminan, hari muncul kalus, morfologi kalus, warna kalus dan bobot kalus segar.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi zat pengatur tumbuh 2,4 D dan BAP berpengaruh nyata terhadap variabel hari muncul kalus dan bobot kalus segar pada eksplan mata tunas. Dari hasil penelitian kombinasi konsentrasi zat pengatur tumbuh 2,4 D 1 ppm + BAP 0,3 ppm adalah kombinasi konsentrasi zat pengatur tumbuh paling optimum dikarenakan mempunyai rerata hari muncul kalus tercepat 28 hst serta rata - rata bobot kalus segar 0,29 gram. Kalus yang terbentuk bertekstur remah dan berwarna putih hingga putih kecoklatan.

Kata Kunci: 2,4 D, BAP, Induksi Kalus, *Kaempferia galanga* L.

Utari, D., D. 2019. The Callus Induction of Rhizome and Shoot Explants Using the Combination of Auxin and Cytokinin Plant Growth Regulators on Cutchery Lily Plants (*Kaempferia galanga* L.). A Thesis. Department of Agrotechnology, Faculty of Agriculture, Universitas Muhammadiyah Purwokerto.  
Supervisors: (1) Anis Shofiyani, SP. MP. (2) Ir. Bambang Nugroho, MP.

---

### *SUMMARY*

Cutchery lily (*Kaempferia galanga* L.) is one of the potential herbs to be used as medicine because its rhizome contains saponins, flavonoid, phenol, and essential oil. In vitro culture is not only used to propagate plants but also to produce callus. A callus is a cell mass which is not differentiated yet and it consists of irregular cells. The formation and growth of callus can be triggered by giving the combination of auxin and cytokinin plant growth regulators.

The research on the effect of giving plant growth regulators of 2.4 D (2,4-dichlorophenoxyacetic) and BAP (6-benzyl amino purine) on the callus induction of rhizome and shoot explants of cutchery lily (*Kaempferia galanga* L.) had been conducted in the Basic Agrotechnology Laboratory and Plant Engineering Laboratory, Universitas Muhammadiyah Purwokerto during December 2018 &ndash; April 2019. This research applied Completely Randomized Design for each rhizome and shoot explant. This research used 2 factors, namely giving some concentration of 2.4 D and BAP. Each factor consisted of 3 levels, so it was gained 9 treatment combinations with 3 repetitions in each treatment. The observation variables covered the percentages of contamination and browning, contaminant source, days of callus' emergence, callus morphology, callus' color, and fresh callus' mass.

The results of the research showed that the combination of plant growth regulators of 2.4 D and BAP significantly affected the variables of days of callus' emergence and fresh callus' mass on the shoot explant. The combination of plant growth regulators of 2.4 D 1 ppm + BAP 0.3 ppm concentration had the most optimum effect because it had the fastest average of days of callus' emergence, which was 28 hst, while the average of fresh callus' mass in this combination was 0.29 gram. The callus formed here was structurally soft and white to brownish-white in color.

Keywords: 2.4 D, BAP, Callus Induction, *Kaempferia galanga* L.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena atas berkat rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul “ Induksi Kalus Eksplan Rhizom dan Mata Tunas dengan Kombinasi Zat Pengatur Tumbuh Auksin dan Sitokinin pada Tanaman Kencur (*Kaempferia galanga L.*)” Dalam kesempatan ini dengan segala kerendahan dan ketulusan hati, penulis mengucapkan terimakasih yang tak terhingga kepada:

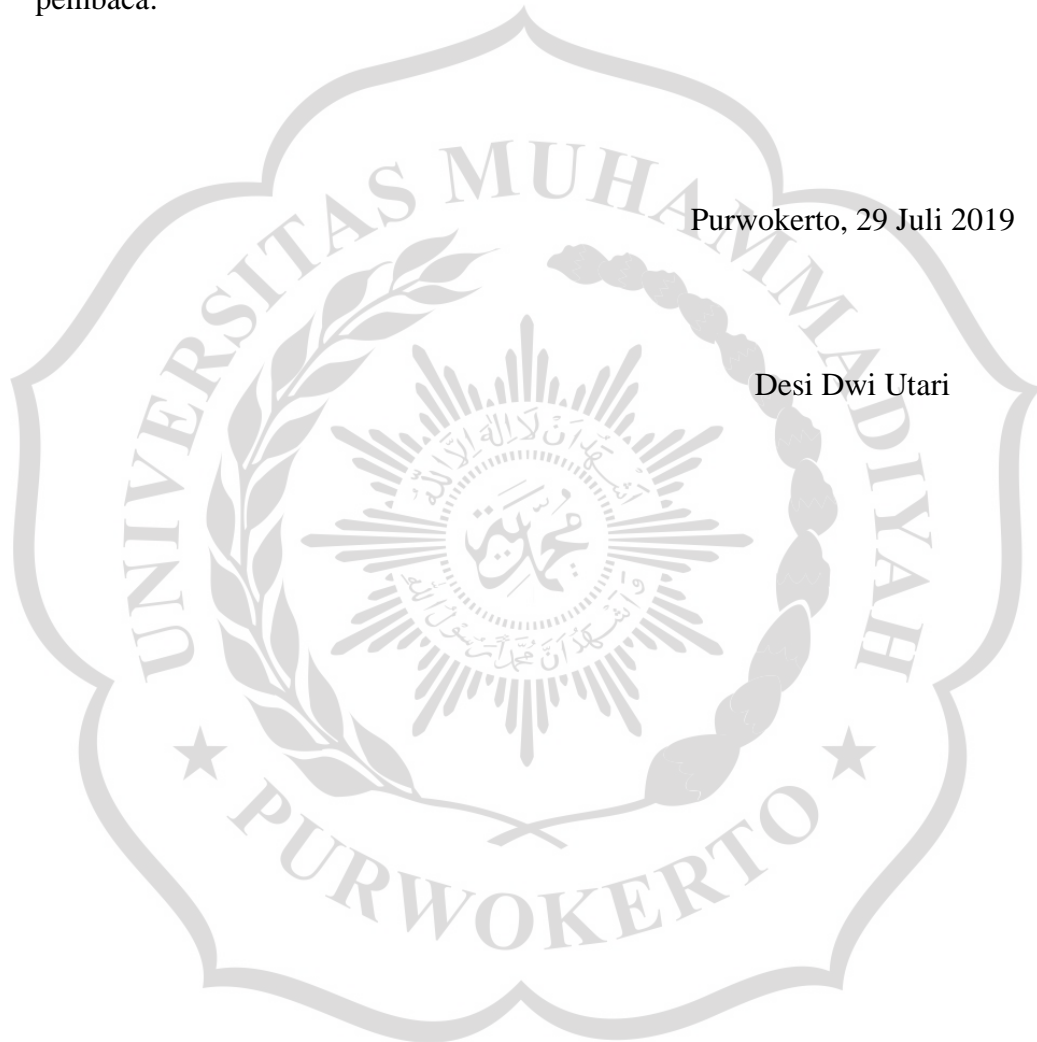
1. Bapak Ir. Bambang Nugroho, MP., selaku Dekan Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Purwokerto dan selaku dosen Pembimbing II yang telah meluangkan waktu guna memberi pengarahan dan saran dalam penyusunan skripsi ini.
2. Ibu Oetami Dwi Hajoeningtjas, SP., MP., selaku Kepala Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Purwokerto atas izin dan dukungan yang diberikan dalam penyusunan skripsi ini.
3. Ibu Anis Shofiyani, SP., MP., selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan arahan serta bimbingan dalam penyusunan skripsi ini.
4. Bapak Agus Mulyadi Purnawanto, SP., MP., selaku dosen penguji yang telah memberikan arahan serta bimbingan dalam penyusunan skripsi ini, tanpanya penulisan skripsi ini tidak menjadi lebih baik.
5. Bapak, Ibu dosen dan seluruh staf pengajar jurusan Agroteknologi, untuk ilmu yang telah di berikan kepada penulis.
6. Mbak isty selaku laboran agroteknologi dasar dan laboratorium rekayasa tanaman terima kasih atas bantuannya dalam mempersiapkan alat dan bahan.
7. Bapak, Mama, Mba Susan, Bang Syam dan Mas Hida untuk kasih sayang, doa, dukungannya, semangat dan bantuannya dalam penyusunan skripsi ini.
8. Anisa, Lili, Bondhan, Lintang atas bantuannya dalam pembuatan media tanam.
9. Teman – teman Agroteknologi 2015 yang telah meraih cita – cita bersama selama 4 tahun.

10. Teman – teman kos Puri Sekar Hutami yang menemani revisian skripsi.

Penyusun menyadari sepenuhnya bahwa keberhasilan penyusunan skripsi ini tidak akan terwujud dan terselesaikan dengan baik tanpa ada bantuan, bimbingan, dorongan serta yang tak terhingga nilainya dari beberapa pihak baik secara materil maupun spiritual dan semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Purwokerto, 29 Juli 2019

Desi Dwi Utari

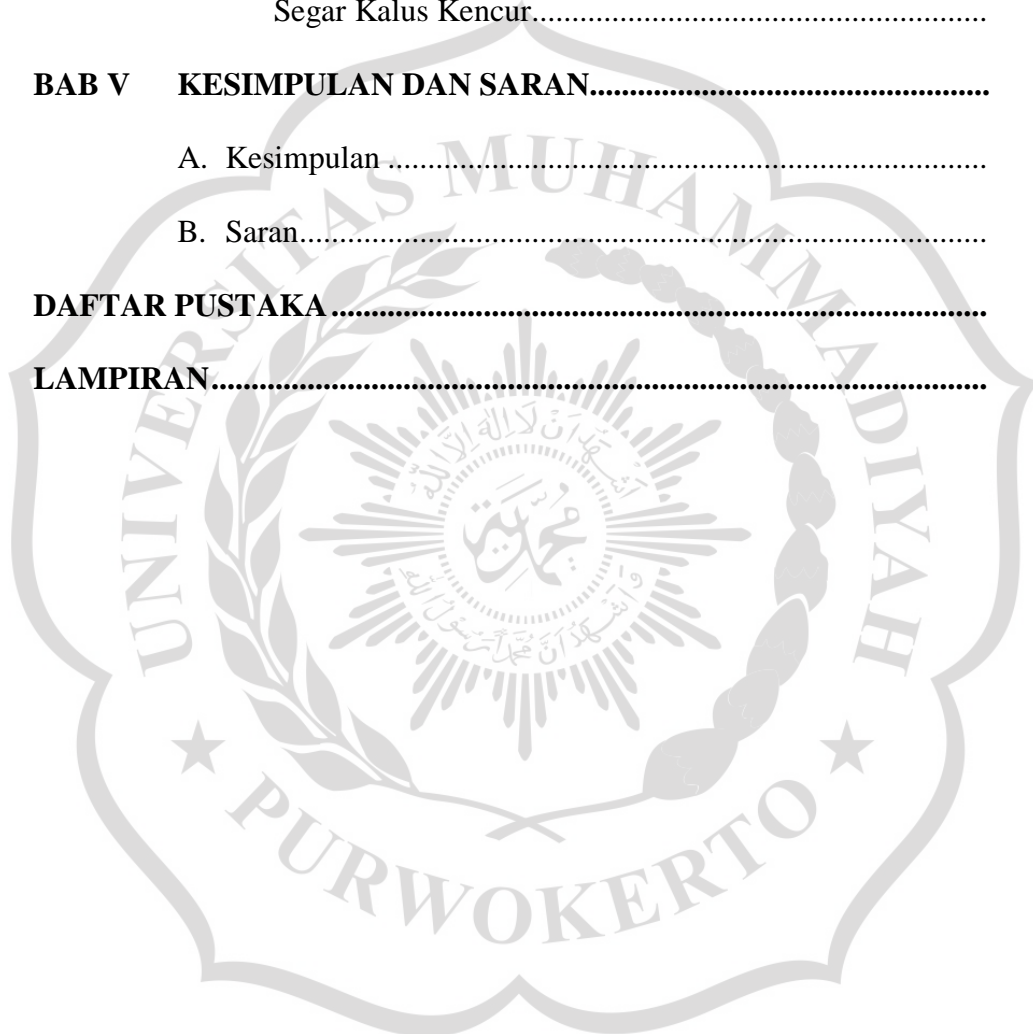


## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN.....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN.....</b>	<b>iv</b>
<b>HALAMAN MOTTO .....</b>	<b>v</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN.....</b>	<b>vi</b>
<b>RINGKASAN .....</b>	<b>vii</b>
<b>SUMMARY.....</b>	<b>viii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xvi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xvii</b>
<b>BAB I   PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang .....	1
B. Rumusan Masalah.....	4
C. Tujuan Penelitian .....	4
D. Manfaat Penelitian .....	5
E. Hipotesis.....	5
<b>BAB II   TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>6</b>
A. Tanaman Kencur .....	6

B. Kultur Jaringan Tanaman .....	10
C. Kultur Kalus Tanaman Kencur.....	12
D. Zat Pengatur Tumbuh dalam Kultur Kalus .....	15
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>18</b>
A. Waktu dan Tempat Penelitian .....	18
B. Alat dan Bahan.....	18
C. Rancangan Percobaan .....	19
D. Pelaksanaan Penelitian .....	19
E. Variabel Pengamatan .....	24
F. Analisis Data dan Pengujian Hipotesis .....	26
G. Diagram Alur Penelitian .....	27
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>28</b>
A. Hasil Penelitian.....	28
1. Pengaruh Pemberian Kombinasi Kosentrasi Zat Pengatur Tumbuh 2,4 D dan BAP Terhadap Presentase Kontaminasi Eksplan Rhizom dan Mata Tunas Kencur .	28
2. Pengaruh Pemberian Kombinasi Kosentrasi Zat Pengatur Tumbuh 2,4 D dan BAP Terhadap Waktu Induksi Kalus Eksplan Rhizom dan Mata Tunas .....	31
3. Pengaruh Pemberian Kombinasi Kosentrasi Zat Pengatur Tumbuh 2,4 D dan BAP Terhadap Morfologi Kalus Kencur.....	34
4. Pengaruh Pemberian Kombinasi Kosentrasi Zat Pengatur Tumbuh 2,4 D dan BAP Terhadap Berat Segar Kalus Kencur.....	51
B. Pembahasan.....	54
1. Kondisi Bahan Tanaman.....	54
2. Pengaruh Pemberian Kombinasi Kosentrasi Zat Pengatur Tumbuh 2,4 D dan BAP Terhadap Presentase Kontaminasi dan Browning Eksplan Rhizom dan Mata Tunas Kencur .....	54

3. Pengaruh Pemberian Kombinasi Kosentrasi Zat Pengatur Tumbuh 2,4 D dan BAP Terhadap Waktu Induksi Kalus Eksplan Rhizom dan Mata Tunas .....	57
4. Pengaruh Pemberian Kombinasi Kosentrasi Zat Pengatur Tumbuh 2,4 D dan BAP Terhadap Morfologi Kalus Kencur.....	61
5. Pengaruh Pemberian Kombinasi Kosentrasi Zat Pengatur Tumbuh 2,4 D dan BAP Terhadap Berat Segar Kalus Kencur.....	62
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>64</b>
A. Kesimpulan .....	64
B. Saran.....	65
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>62</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>70</b>



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Mutu kencur varietas Galesia-2 .....	7
Tabel 2.2	Produksi Kencur Varietas Galesia-2.....	8
Tabel 3.1	Kombinasi Perlakuan 2,4 D dan BAP untuk Induksi Kalus Eksplan Rhizom dan Mata Tunas .....	19
Tabel 3.2	Komposisi Medium MS (1962) pada pH 5,6 – 5,8.....	21
Tabel 4.1	Persentase Eksplan Rhizom yang Terkontaminasi (%) .....	28
Tabel 4.2	Persentase Eksplan Mata Tunas yang Terkontaminasi (%).....	29
Tabel 4.3	Persentase Browning Eksplan Rhizom dan Mata Tunas (%)..	30
Tabel 4.4	Hasil Uji DMRT 5% Pengaruh Pemberian Kombinasi Konsentrasi ZPT 2,4 D dan BAP Terhadap Waktu Induksi Kalus Eksplan Mata Tunas .....	32
Tabel 4.5	Morfologi Kalus Eksplan Mata Tunas Dengan Kombinasi ZPT 2,4 D 1 ppm dan BAP 0,1 ppm.....	34
Tabel 4.6	Morfologi Kalus Eksplan Mata Tunas Dengan Kombinasi ZPT 2,4 D 1 ppm dan BAP 0,2 ppm.....	36
Tabel 4.7	Morfologi Kalus Eksplan Mata Tunas Dengan Kombinasi ZPT 2,4 D 1 ppm dan BAP 0,3 ppm.....	38
Tabel 4.8	Morfologi Kalus Eksplan Mata Tunas Dengan Kombinasi ZPT 2,4 D 2 ppm dan BAP 0,1 ppm.....	40
Tabel 4.9	Morfologi Kalus Eksplan Mata Tunas Dengan Kombinasi ZPT 2,4 D 2 ppm dan BAP 0,2 ppm.....	42
Tabel 4.10	Morfologi Kalus Eksplan Mata Tunas Dengan Kombinasi ZPT 2,4 D 12ppm dan BAP 0,3 ppm.....	44
Tabel 4.11	Morfologi Kalus Eksplan Mata Tunas Dengan Kombinasi ZPT 2,4 D 3 ppm dan BAP 0,1 ppm.....	46
Tabel 4.12	Morfologi Kalus Eksplan Mata Tunas Dengan Kombinasi ZPT 2,4 D 3 ppm dan BAP 0,2 ppm.....	48

Tabel 4.13	Morfologi Kalus Eksplan Mata Tunas Dengan Kombinasi ZPT 2,4 D 3 ppm dan BAP 0,3 ppm.....	50
Tabel 4.14	Hasil Uji DMRT 5% Pengaruh Pemberian Kombinasi Konsentrasi Zat Pengatur Tumbuh 2,4 D dan BAP Terhadap Berat Segar Kalus Eksplan Mata Tunas .....	52



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1	Diagram Alur Penelitian .....	27
Gambar 4.1	Sumber Kontaminasi pada Eksplan Kontaminasi oleh Jamur (kiri) dan Kontaminasi oleh Bakteri (kanan).....	30
Gambar 4.2	Perbedaan Warna pada Eksplan Rhizom, Browning (kiri) dan Putih Segar (kanan) .....	31
Gambar 4.3	Hubungan Kombinasi Kosentrasi 2,4 D dan BAP terhadap Hari Muncul Kalus .....	33
Gambar 4.4	Morfologi Kalus Eksplan Mata Tunas Dengan Kombinasi ZPT 2,4 D 1 ppm dan BAP 0,1 ppm .....	35
Gambar 4.5	Morfologi Kalus Eksplan Mata Tunas Dengan Kombinasi ZPT 2,4 D 1 ppm dan BAP 0,2 ppm .....	37
Gambar 4.6	Morfologi Kalus Eksplan Mata Tunas Dengan Kombinasi ZPT 2,4 D 1 ppm dan BAP 0,3 ppm .....	39
Gambar 4.7	Morfologi Kalus Eksplan Mata Tunas Dengan Kombinasi ZPT 2,4 D 2 ppm dan BAP 0,1 ppm .....	41
Gambar 4.8	Morfologi Kalus Eksplan Mata Tunas Dengan Kombinasi ZPT 2,4 D 2 ppm dan BAP 0,2 ppm .....	43
Gambar 4.9	Morfologi Kalus Eksplan Mata Tunas Dengan Kombinasi ZPT 2,4 D 2 ppm dan BAP 0,3 ppm .....	45
Gambar 4.10	Morfologi Kalus Eksplan Mata Tunas Dengan Kombinasi ZPT 2,4 D 3 ppm dan BAP 0,1 ppm .....	47
Gambar 4. 11	Morfologi Kalus Eksplan Mata Tunas Dengan Kombinasi ZPT 2,4 D 3 ppm dan BAP 0,1 ppm .....	49
Gambar 4.12	Morfologi Kalus Eksplan Mata Tunas Dengan Kombinasi ZPT 2,4 D 3 ppm dan BAP 0,1 ppm .....	51
Gambar 4.13	Hubungan Kombinasi 2,4 D dan BAP dengan Berat Segar Kalus .....	53

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Tabel Data Hasil Pengamatan

Lampiran 2. Hasil Analisis Data

Lampiran 3. Perhitungan dan Pengambilan Larutan

Lampiran 4. Dokumentasi Penelitian

