

**PENGARUH BAGIAN TUNAS DAN KOMBINASI
2,4-D (*DICHLOROPHENOXYACETIC ACID*) DENGAN
BAP (*BENZYL AMINO PURINE*) TERHADAP INDUKSI KALUS
BAWANG PUTIH (*Allium sativum* L.) *IN VITRO***

SKRIPSI



DISUSUN OLEH:

TRI SUSIYANTI

NPM. 20025010061

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN” JAWA TIMUR
SURABAYA**

2026

**PENGARUH BAGIAN TUNAS DAN KOMBINASI
2,4-D (DICHLOROPHENOXYACETIC ACID) DENGAN
BAP (BENZYL AMINO PURINE) TERHADAP INDUKSI KALUS
BAWANG PUTIH (*Allium sativum* L.) *IN VITRO***

SKRIPSI



DISUSUN OLEH:

TRI SUSIYANTI

NPM. 20025010061

PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI

FAKULTAS PERTANIAN

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR

SURABAYA

2026

LEMBAR PENGESAHAN

PENGARUH BAGIAN TUNAS DAN KOMBINASI
2,4-D (DICHLOROPHENOXYACETIC ACID) DENGAN
BAP (BENZYL AMINO PURINE) TERHADAP INDUKSI KALUS
BAWANG PUTIH (*Allium sativum* L.) *IN VITRO*

Oleh :

TRI SUSIYANTI
NPM. 20025010061

Telah diajukan

Skripsi ini Diterima sebagai Salah Satu Persyaratan
untuk Memperoleh Gelar Sarjana Pertanian
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

Menyetujui,

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping

Dr. Ir. Makhziah, M.P.
NIP. 19660623 199203 2001

Prof. Dr. Ir. Pangesti Nugrahani, M.Si
NIP. 19610320 1999210 2001

Mengetahui,

Dekan Fakultas

Koordinator Program Studi
Agroteknologi

Prof. Dr. Ir. Wanti Wulandari
NIP. 19631208 199003 2001

Dr. Ir. Tri Mujoko, M.P.
NIP. 19660509 199203 1001

LEMBAR PENGESAHAN

**PENGARUH BAGIAN TUNAS DAN KOMBINASI
2,4-D (*DICHLOROPHENOXYACETIC ACID*) DENGAN
BAP (*BENZYL AMINO PURINE*) TERHADAP INDUKSI KALUS
BAWANG PUTIH (*Allium sativum* L.) *IN VITRO***

Oleh :

TRI SUSIYANTI
NPM. 20025010061

Telah direvisi pada tanggal:
22 Juli 2026

Skripsi ini Diterima sebagai Salah Satu Persyaratan
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Pertanian
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

Menyetujui,

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping


Dr. Ir. Makhziah, M.P.
NIP. 19660623 199203 2001


Prof. Dr. Ir. Pangesti Nugrahani, M.Si
NIP. 19610320 199210 2001

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Tri Susiyanti
NPM : 20025010061
Program : Sarjana (S1)
Program Studi : Agroteknologi
Fakultas : Pertanian

Menyatakan bahwa dokumen skripsi ini tidak terdapat bagian dari karya ilmiah lain yang telah diajukan untuk memperoleh gelar akademik di suatu lembaga Pendidikan Tinggi, dan juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang/lembaga lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam dokumen ini dan disebutkan secara lengkap dalam daftar pustaka.

Dan saya menyatakan bahwa dokumen ilmiah ini bebas dari unsur-unsur plagiasi. Apabila di kemudian hari ditemukan indikasi plagiat pada skripsi, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya tanpa ada paksaan dari siapapun juga dan untuk dipergunakan sebagaimana semestinya.

Surabaya, 23 Juli 2026

Pembuat Pernyataan



Tri Susiyanti

NPM. 20025010061

**EFFECT OF SHOOT PARTS AND COMBINATION OF 2,4-D
(DICHLOROPHENOXYACETIC ACID) AND BAP
(BENZYLAMINOPURINE) ON IN VITRO CALLUS INDUCTION OF
GARLIC (*Allium sativum* L.)**

**Pengaruh Bagian Tunas dan Kombinasi 2,4-D (*Dichlorophenoxyacetic Acid*)
dengan BAP (*Benzyl Amino Purine*) terhadap Induksi Kalus Bawang Putih
(*Allium Sativum* L.) *In Vitro*.**

Tri Susiyanti, Makhziah, Pangesti Nugrahani

ABSTRAK

Rendahnya produksi bawang putih (*Allium sativum* L.) di Indonesia mendorong pengembangan perbanyakan bibit melalui kultur jaringan. Keberhasilan induksi kalus dipengaruhi oleh sumber eksplan dan komposisi zat pengatur tumbuh (ZPT). Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh bagian tunas dan komposisi ZPT terhadap induksi kalus bawang putih secara *in vitro*. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial dengan dua faktor, yaitu bagian tunas dan komposisi ZPT. Hasil penelitian menunjukkan adanya interaksi antara bagian eksplan dan komposisi ZPT terhadap waktu muncul kalus, persentase eksplan menjadi kalus, dan persentase kalus embriogenik. Eksplan bagian bawah yang dikombinasikan dengan 1 ppm 2,4-D + 0,5 ppm BAP memberikan respons terbaik terhadap pembentukan kalus. Kalus yang dihasilkan didominasi oleh tekstur remah dan berwarna kekuningan yang mengindikasikan memiliki potensi embriogenik berdasarkan karakter morfologi.

Kata kunci: Bagian Tunas, Bawang Putih, Kalus Embriogenik, 2,4-D, BAP

ABSTRACT

*The low production of garlic (*Allium sativum* L.) in Indonesia has encouraged the development of tissue culture as an alternative propagation method. Successful callus induction is influenced by the source of the explant and the composition of plant growth regulators (PGRs). This study aimed to evaluate the effects of shoot parts and plant growth regulator compositions on in vitro callus induction of garlic. The experiment was arranged in a factorial Completely Randomized Design (CRD) with two factors: shoot parts and plant growth regulator compositions. The results showed a significant interaction between shoot parts and plant growth regulator compositions on the time required for callus initiation, the percentage of explants forming callus, and the percentage of embryogenic callus. The lower shoot explants cultured on medium supplemented with 1 mg L⁻¹ 2,4-D and 0.5 mg L⁻¹ BAP exhibited the best response for callus induction. The resulting calli were predominantly friable and yellowish in color, indicating their potential embryogenic characteristics based on morphological observations.*

Keyword: Shoot Explant Parts, Garlic, Embryogenic Callus, 2,4-D, BAP

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi dengan judul **Pengaruh Bagian Tunas dan Kombinasi 2,4-D (*Dichlorophenoxyacetic Acid*) dengan BAP (*Benzyl Amino Purine*) terhadap Induksi Kalus Bawang Putih (*Allium Sativum* L.) *In Vitro***. Penyusunan skripsi ini bertujuan untuk penelitian. Penulis dengan kerendahan hati mengucapkan terimakasih kepada:

1. Dr. Ir. Makhziah, M.P. selaku dosen pembimbing utama yang telah bersedia meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan penyusunan skripsi.
2. Prof. Dr. Ir. Pangesti Nugrahani, M.Si. selaku dosen pembimbing pendamping yang telah bersedia meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan penyusunan skripsi.
3. Puji Lestari Tarigan, S.P., M.Sc. selaku dosen penguji pertama.
4. Prof. Dr. Felicitas Deru Dewanti, S.P., M.P. selaku dosen penguji kedua.
5. Dr. Ir. Tri Mujoko, M.P. selaku Koordinator Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
6. Prof. Dr. Ir. Wanti Mindari, M.P. selaku dekan Fakultas Pertanian, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
7. Bapak Rahadi dan Ibu Gebby yang telah meluangkan waktu untuk mendampingi, memberikan arahan selama pelaksanaan penelitian dan pengamatan sehingga penelitian ini dapat berjalan dengan baik.
8. Papa dan Ibu tercinta yang senantiasa mengiringi setiap langkah penulis dengan doa dan kasih sayang. terimakasih untuk waktu dan kepercayaan yang telah diberikan hingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
9. Teman-teman laboratorium terutama Ainur, Denis, Abigail, Dykha yang telah menjadi rekan berdiskusi, memberikan bantuan selama penelitian, serta memberikan semangat dan kebersamaan yang berharga hingga penelitian ini dapat diselesaikan.

10. Kepada Formula 1 yang telah menjadi ruang jeda bagi penulis di tengah padatnya pikiran selama menyelesaikan skripsi ini. *Life doesn't always put me in pole position, but I still have to race*. Terimakasih terutama untuk Scuderia Ferrari *my biggest red flag*, yang telah mengajarkan bahwa kebangkitan dari kegagalan itu ada dan nyata. Forza Ferrari.

11. Terakhir, teruntuk Tri Susiyanti terimakasih untuk tetap bertahan dan selalu untuk mengingat *tough times never last, only tough people last*.

Demikian yang dapat penulis sampaikan, semoga skripsi ini memberikan manfaat dan dampak positif bagi penulis dan pembaca. Penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun.

Surabaya, Juli 2026

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR	vi
I. PENDAHULUAN.....	7
1.1. Latar Belakang	7
1.2. Rumusan Masalah	9
1.3. Tujuan Penelitian.....	9
1.4. Manfaat Penelitian.....	10
1.5. Hipotesis Penelitian.....	10
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	11
2.1. Tanaman Bawang Putih	11
2.1.1. Klasifikasi Tanaman Bawang Putih.....	11
2.1.2. Morfologi Tanaman Bawang Putih.....	11
2.2. Kultur Jaringan Bawang Putih	13
2.3. Induksi Kalus Bawang Putih	15
2.4. Pengaruh Bagian Eksplan terhadap Pertumbuhan Induksi Kalus Bawang Putih	16
2.5. Peranan Zat Pengatur Tumbuh 2,4-D dalam Induksi Kalus Bawang Putih	17
2.6. Peranan Zat Pengatur Tumbuh BAP dalam Kultur Jaringan Bawang Putih	18
2.7. Interaksi Bagian Eksplan dan Kombinasi ZPT terhadap Pertumbuhan Kultur Jaringan Bawang Putih	20
III. METODE PENELITIAN.....	22
3.1. Waktu dan Tempat Penelitian	22
3.2. Alat dan Bahan Penelitian	22
3.2.1. Alat.....	22
3.2.2. Bahan	22
3.3. Metode Penelitian.....	22
3.4. Prosedur Penelitian.....	23
3.4.1. Tahap Persiapan	23
3.4.2. Tahap Pelaksanaan Penelitian.....	25

3.5. Parameter Pengamatan	28
3.6. Analisis Data	29
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	31
4.1. Hasil	31
4.1.1. Waktu Muncul Kalus (hari)	31
4.1.2. Persentase Jumlah Eksplan Menjadi Kalus	32
4.1.3. Persentase Kalus Embriogenik	32
4.1.4. Berat Eksplan Berkalus.....	34
4.1.5. Diameter Kalus	35
4.1.6. Tekstur Kalus	36
4.1.7. Warna Kalus	37
4.2. Pembahasan	38
V. KESIMPULAN DAN SARAN	46
DAFTAR PUSTAKA	47
LAMPIRAN.....	52

DAFTAR TABEL

Nomor	<u>Teks</u>	Halaman
3.1.	Kombinasi Perlakuan Bagian Tunas dan Komposisi ZPT	23
4.1.	Rerata Hasil Waktu Muncul Kalus pada Kombinasi Perlakuan Bagian Eksplan dan Komposisi ZPT	31
4.2.	Rerata Persentase Kalus Embriogenik pada Kombinasi Perlakuan Bagian Eksplan dan Komposisi ZPT	33
4.3.	Rerata Berat Eksplan Berkalus pada Perlakuan Tunggal Bagian Eksplan dan Zat Pengatur Tumbuh	34
4.4.	Rerata Diameter Kalus pada Perlakuan Tunggal Bagian Eksplan dan Zat Pengatur Tumbuh.....	35
4.5.	Hasil Pengamatan Tekstur Kalus pada Kombinasi Perlakuan Bagian Eksplan dan Komposisi ZPT	36
4.6.	Hasil Pengamatan Visual Warna Kalus Berdasarkan <i>Munsell Color Chart</i>	37
Lampiran		
1.	Komponen Media MS (Murashige & Skoog).....	52
2.	Perhitungan Pembuatan ZPT 2.4-D dan BAP	53
3.	Analisis Ragam Waktu Muncul Kalus	54
4.	Analisis Ragam Persentase Kalus Embriogenik	54
5.	Analisis Ragam Berat Eksplan Berkalus.....	54
6.	Analisis Ragam Diameter Kalus	54

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Teks	Halaman
<u>Teks</u>		
2.1.	Anatomi Umbi Bawang Putih	13
2.2.	Kalus Kompak.....	15
2.3.	Kalus Remah	15
3.1.	Eksplan Tunas Bawang Putih	27
4.1.	Grafik Persentase Eksplan Menjadi Kalus pada Kombinasi Perlakuan Bagian Tunas dan Komposisi ZPT	32
4.2.	Hasil Pengamatan Morfologi Embrio Somatik.....	34
<u>Lampiran</u>		
1.	Uji Normalitas dan Homogenitas Waktu Muncul Kalus	55
2.	Uji Normalitas dan Homogenitas Persentase Kalus Embriogenik.....	55
3.	Uji Normalitas dan Homogenitas Berat Eksplan Berkalus	55
4.	Uji Normalitas dan Homogenitas Diameter Kalus.....	55