

RESPON MERISTEM TUNAS BAWANG PUTIH (*Allium sativum* L.) TERHADAP PENAMBAHAN AIR KELAPA PADA MEDIA MS YANG MENGANDUNG 2,4-D DALAM PEMBENTUKAN KALUS

SKRIPSI

untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh gelar sarjana sains



**WENKHINTAWAT
NIM 84081**

**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2011**

PERSETUJUAN SKRIPSI

Judul : Respon Meristem Tunas Bawang Putih (*Allium sativum* L.)
Terhadap Penambahan Air Kelapa pada Media MS yang
Mengandung 2,4-D dalam Pembentukan Kalus

Nama : Wenkhintawat

NIM : 84081

Program Studi : Biologi

Jurusan : Biologi

Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Padang, 11 Juli 2011

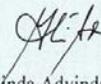
Disetujui Oleh :

Pembimbing I



Dr. Azwir Anhar, M.Si
NIP. 19561231 198803 1 009

Pembimbing II



Dr. Linda Advinda, M. Kes
NIP. 19610926 198903 2 003

PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI

Nama : Wenkhintawat
NIM : 84081
Program studi : Biologi
Jurusan : Biologi
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

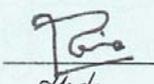
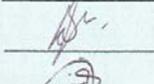
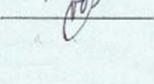
dengan judul

RESPON MERISTEM TUNAS BAWANG PUTIH (*Allium sativum* L.)
TERHADAP PENAMBAHAN AIR KELAPA PADA MEDIA MS YANG
MENGANDUNG 2,4-D DALAM PEMBENTUKAN KALUS

Dinyatakan lulus setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi Jurusan
Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Padang

Padang, 11 Juli 2011

Tim Penguji

	Nama	Tanda Tangan
Ketua	: Dr. Azwir Anhar, M.Si.	
Sekretaris	: Dr. Linda Advinda, M. Kes.	
Anggota	: Drs. Mades Fifendy, M. Biomed.	
Anggota	: Dra. Des M, M.S.	
Anggota	: Irdawati, S.Si. M.Si	



KEMENTERIAN PENDIDIKAN NASIONAL
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMUPENGETAHUAN ALAM
JURUSAN BIOLOGI

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Wenkhintawat
atNIM/TM : 84081/2007
Program Studi : Biologi
Jurusan : Biologi
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi saya dengan judul: **Respon Meristem Tunas Bawang Putih (*Allium sativum* L.) terhadap Penambahan Air Kelapa pada Media MS yang Mengandung 2,4-D dalam Pembentukan Kalus** adalah benar merupakan hasil karya saya dan bukan merupakan plagiat dari karya orang lain. Apabila suatu saat terbukti saya melakukan plagiat maka saya bersedia diproses dan menerima sanksi akademis maupun hukum sesuai dengan hukum dan ketentuan yang berlaku baik di universitas maupun di masyarakat dan negara.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan penuh rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Saya yang menyatakan,



Wenkhintawat
NIM. 84081/2007

ABSTRAK

Wenkhintawat: Respon Meristem Tunas Bawang Putih (*Allium sativum* L.) terhadap Penambahan Air Kelapa pada Media MS yang Mengandung 2,4-D dalam Pembentukan Kalus.

Bawang putih (*Allium sativum* L.) termasuk jenis rempah yang digunakan sebagai penyedap masakan, obat tradisional dan bahan kosmetik. Potensi bawang putih yang cukup besar, namun tidak diikuti dengan produksi yang tinggi menyebabkan kurang terpenuhi permintaan pasar. Teknik kultur jaringan merupakan salah satu alternatif yang dapat memperbanyak tanaman bawang putih dalam waktu singkat dengan merangsang pertumbuhan kalus bawang putih. Penelitian ini bertujuan mengetahui respon meristem tunas bawang putih (*Allium sativum* L.) dalam pembentukan kalus terhadap penambahan 2,4-D dan air kelapa pada media MS dengan berbagai konsentrasi.

Penelitian dilakukan di Laboratorium BBI-UPTD P2HP Lubuk Minturun, Padang, Sumatra Barat dari bulan Februari sampai April 2011. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen, menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan perlakuan penambahan kombinasi antara 2,4- Dichlorophenoxyacetic Acid (2,4-D) dengan air kelapa pada media MS. Konsentrasi 2,4-D yang ditambahkan 0,2 ppm yang dikombinasikan dengan penambahan 50 mL/L, 75 mL/L, 100 mL/L, 125 mL/L, dan 150 mL/L air kelapa dengan 5 kali ulangan. Parameter dalam penelitian ini adalah waktu munculnya kalus, persentase hidup kalus, tekstur kalus dan warna kalus. Berat basah dan biomassa kalus, tinggi planlet dan jumlah daun dianalisis menggunakan uji ANOVA, dan dilanjutkan dengan uji DUNCAN taraf 5%.

Hasil penelitian menunjukkan dengan penambahan kombinasi 2,4-D dan air kelapa pada media MS meristem tunas bawang putih memberikan respon terhadap perpanjangan tunas, jumlah daun dan mampu merangsang dan membentuk kalus. Kalus terbentuk pada minggu ke dua setelah masa tanam. Pembentukan kalus terbaik dengan pemberian kombinasi 0,2ppm 2,4-D dengan 125 mL/L air kelapa.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karuniaNya serta kemudahan bagi penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi tentang ” Respon Meristem Tunas Bawang Putih (*Allium sativum* L.) terhadap Penambahan Air Kelapa pada Media MS yang Mengandung 2,4-D dalam Pembentukan Kalus”.

Skripsi ini merupakan sebagian dari persyaratan memperoleh gelar Sarjana Sains. Selama penelitian dan penulisan skripsi ini penulis telah mendapat bantuan dari berbagai pihak. Oleh sebab itu pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Azwir Anhar, M.Si., sebagai pembimbing I yang telah memberikan arahan dan bimbingan selama penelitian dan penulisan skripsi ini
2. Ibu Dr. Linda Advinda, M.Kes. sebagai Pembimbing II yang telah memberikan masukan, arahan dan bimbingan selama penelitian dan penulisan skripsi ini
3. Bapak Drs. Mades Fifendy, M.Biomed, Ibu Dra. Des M, M.S., dan ibu Irdawati, S.Si. M.Si sebagai penguji.
4. Ibu Irma Leilani Eka Putri. S.Si., M.Si, sebagai Penasehat Akademis.
5. Ibu ketua jurusan, sekretaris jurusan beserta seluruh staf pengajar pada jurusan Biologi FMIPA UNP.
6. Kepala dan staf laboratorium Balai Benih Induk Lubuk Minturun, Padang.

7. Rekan-rekan mahasiswa Biologi khususnya angkatan 2007 yang telah memberikan masukan dan motivasi dalam penulisan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan skripsi ini. Semoga semua pengarahan, bimbingan, motivasi dan bantuan yang diberikan menjadi amal kebajikan bagi Bapak dan Ibu, dan mendapat balasan dari Allah SWT. Akhirnya penulis mengharapkan Skripsi ini bermanfaat bagi perkembangan ilmu Biologi.

Padang, Juni 2011

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL

HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI

HALAMAN PENGESAHAN UJIAN SKRIPSI

ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR LAMPIRAN	vii
DAFTAR GAMBAR	viii

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah	1
B. Rumusan Masalah.....	4
C. Tujuan Penelitian	5
D. Hipotesis	5
E. Kontribusi Penelitian	5

BAB II TINJAUAN KEPUSTAKAAN

A. Bawang putih (<i>Allium sativum</i> .L)	6
B. Teknik kultur jaringan	8
C. Kalus	9
D. Zat Pengatur Tumbuh	10
E. Air Kelapa	11
F. 2,4-D (2,4-Dichlorophenoxyacetic Acid).....	13

BAB III METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian	15
B. Waktu dan Tempat Pelaksanaan.....	15
C. Rancangan Penelitian	15
D. Alat dan Bahan.....	16
E. Prosedur Kerja	16
F. Pengamatan	20
E. Analisis Data.....	21

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Waktu Munculnya Kalus	22
B. Persentase Hidup Kalus	24
C. Tinggi Planlet	25
D. Jumlah Daun	28
E. Berat Basah Kalus	31
F. Berat Kering Kalus	33
G. Tekstur dan Warna Kalus	36

BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan	39
B. Saran	39

DAFTAR PUSTAKA	40
-----------------------------	-----------

LAMPIRAN	44
-----------------------	-----------

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Kandungan Senyawa Organik Air Kelapa	12
2. Waktu Munculnya Kalus Bawang Putih pada Media MS yang Mengandung 2,4-D.....	22
3. Persentase Kalus yang Hidup pada Media MS yang Mengandung 2,4-D dan Air Kelapa	24
4. Tinggi Planlet Bawang Putih pada Media MS yang Mengandung 2,4-D dan Air Kelapa	25
5. Jumlah Daun Bawang Putih yang Muncul pada Media MS yang Mengandung 2,4-D dan Air Kelapa	28
6. Berat Basah Kalus Bawang Putih pada Media MS yang Mengandung 2,4-D dan Air Kelapa	31
7. Berat Kering Kalus Bawang Putih pada Media MS yang Mengandung 2,4-D dan Air Kelapa	33

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Umbi Bawang Putih dengan Bagian-bagiannya	6
2. Struktur Kimia 2,4-D (2,4-Dichlorophenoxyacetic Acid)	14

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Komposisi Media MS	44
2. Analisis Data	45
3. Tata Letak Percobaan	56
4. Dokumentasi Penelitian	57

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Bawang putih (*Allium sativum* L.) termasuk suatu jenis rempah yang sudah lama dikenal oleh masyarakat. Selain sebagai penyedap masakan, bawang putih juga dikenal sebagai obat tradisional dan bahan kosmetik. Bahan kimia yang terkandung dalam bawang putih adalah golongan minyak atsiri. Jenis minyak atsiri utama dalam bawang putih adalah “allicin” yang memberi aroma khas bawang putih dan zat ini juga sebagai anti bakteri (Wibowo, 2006).

Potensi bawang putih yang cukup besar, tidak diikuti dengan produksi yang tinggi menyebabkan kurang terpenuhi permintaan pasar. Produksi bawang putih tahun 2009 di Indonesia hanya 15, 419 ton/tahun (Biro Pusat Statistik, 2009).

Keberhasilan usaha tani bawang putih sangat ditunjang oleh faktor bibit karena produksinya tergantung dari mutu bibit, yaitu harus bermutu tinggi, berasal dari tanaman yang pertumbuhannya normal, sehat dan bebas dari penyakit (Wibowo, 2006). Disamping itu dengan perbanyakan secara konvensional, satu bibit hanya dapat menghasilkan satu tanaman baru. Usaha yang dilakukan untuk menggantikan cara perbanyakan secara konvensional yang selama ini sudah diterapkan adalah dengan teknik perbanyakan mikro melalui kultur jaringan (Anonimous, 2010^b).

Kultur jaringan adalah suatu metode untuk mengisolasi potongan jaringan tanaman pada kondisi aseptik. Kultur jaringan merupakan suatu sistem perbanyakan tanaman secara vegetatif. Potongan jaringan yang diambil mampu mengalami pembesaran, perpanjangan dan pembelahan sel dan membentuk suatu massa sel yang belum terdiferensiasi yang disebut kalus, serta membentuk shootlet (tunas), rootlet (akar), atau planlet (tanaman utuh) (Widarto, 1996).

Dengan memanfaatkan sifat totipotensi dari suatu tanaman yaitu sifat dari selnya mampu berkembang dan tumbuh menjadi individu yang baru yang utuh, maka teknik kultur jaringan diharapkan dapat mengatasi masalah-masalah tersebut. Melalui kultur jaringan dapat diperoleh bibit bawang putih dalam jumlah yang banyak dengan waktu yang relatif singkat dan terus menerus karena lingkungannya yang terkendali. Disamping itu keuntungan lainnya adalah bibit yang dihasilkan bebas dari penyakit (Gunawan, 1988).

Kultur jaringan membutuhkan media yang dilengkapi dengan mineral, gula, vitamin, dan zat pengatur tumbuh. Media Murashige dan Skoog (MS) paling umum digunakan dalam kultur jaringan, karena media ini mengandung nitrogen tinggi yang dibutuhkan oleh tumbuhan (Aninymous, 2010^b).

Dalam kultur jaringan, media juga dilengkapi dengan zat pengatur tumbuh. Zat pengatur tumbuh yang sering digunakan dalam kultur jaringan adalah sitokinin dan auksin. Peran auksin adalah merangsang

pembelahan dan pembesaran sel, yang terdapat di pucuk tanaman dan menyebabkan pertumbuhan pucuk-pucuk. Salah satu zat pengatur tumbuh golongan auksin adalah 2,4-Dichlorophenoxy acetic acid (2,4-D). 2,4-D cenderung menyebabkan terjadinya pertumbuhan kalus dari eksplan dan menghambat pertumbuhan regenerasi pucuk tanaman (Wetherell, 1982).

Disamping auksin, kedalam media juga perlu ditambahkan ZPT dari golongan sitokinin. Golongan sitokinin yang umum digunakan adalah kinetin, zat ini tergolong pada sitokinin sintetik dan harganya relatif mahal. Untuk mengganti sitokinin sintetik biasanya digunakan sitokinin alamiah, salah satu diantaranya adalah dengan penggunaan air kelapa. Air kelapa mengandung sejumlah komponen yang sangat berguna untuk media pertumbuhan kalus serta morfogenesis (Katuuk, 1989).

Penelitian tentang keberhasilan pembentukan kalus dengan berbagai konsentrasi ZPT telah banyak dilaporkan. Watimenna, dkk., (1996) melakukan penelitian perbanyakan tanaman bawang putih secara *in vitro* dengan menggunakan media BDS (Dunstan dan Short) dengan kombinasi kinetin dan 2,4-D. Pada percobaan ini, hasilnya terlihat bahwa jumlah eksplan yang membentuk kalus tertinggi pada perlakuan 0,2 ppm 2,4-D dan 1,0 ppm kinetin, jika semakin meningkat konsentrasi keduanya cenderung menghambat pembentukan kalus dan meningkatkan pembentukan tunas.

Air kelapa juga dapat digunakan sebagai zat pengatur tumbuh yang ditambahkan pada media dalam kultur jaringan. Pada penelitian Caplin &

Steward dilaporkan pertumbuhan kalus embrio *Datura stramonium* yang lebih baik pada media dengan 5% air kelapa dan casein hydrolysate dari pada media dengan penambahan IAA 0,1 mL/L dan juga mendapatkan bahwa antara 2,4-D dan air kelapa terjadi reaksi sinergistik yang memacu pertumbuhan kalus *Daucus carota*. Namun Lin & Staba dalam (Gunawan, 1988) menemukan bahwa pada penambahan air kelapa dalam media yang mengandung 2,4-D dapat meningkatkan pertumbuhan kalus.

Sampai saat ini belum ada informasi tentang perbanyakan bawang putih secara *in vitro* menggunakan kombinasi antara air kelapa dan 2,4-D. Berdasarkan hal tersebut telah dilakukan penelitian tentang: “Respon Meristem Tunas Bawang Putih (*Allium sativum* L.) terhadap Penambahan Air Kelapa pada Media MS yang Mengandung 2,4-D dalam Pembentukan Kalus”.

B. Rumusan Masalah

Beberapa penelitian tentang perbanyakan bawang putih telah dilakukan, tetapi dengan penambahan air kelapa dan 2,4-D belum pernah dilaporkan. Sehingga masalah penelitian ini dirumuskan sebagai berikut: Bagaimanakah respon meristem tunas bawang putih terhadap penambahan air kelapa pada media MS yang mengandung 2,4-D dalam pembentukan kalus?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui respon meristem tunas bawang putih (*Allium sativum* L.) pada media MS dengan penambahan air kelapa dan 2,4-D dalam pembentukan kalus.

D. Hipotesis

Hipotesis penelitian ini adalah pemberian air kelapa pada media MS yang mengandung 2,4-D dapat meningkatkan pembentukan kalus pada meristem tunas bawang putih (*Allium sativum* L.).

E. Kontribusi Penelitian

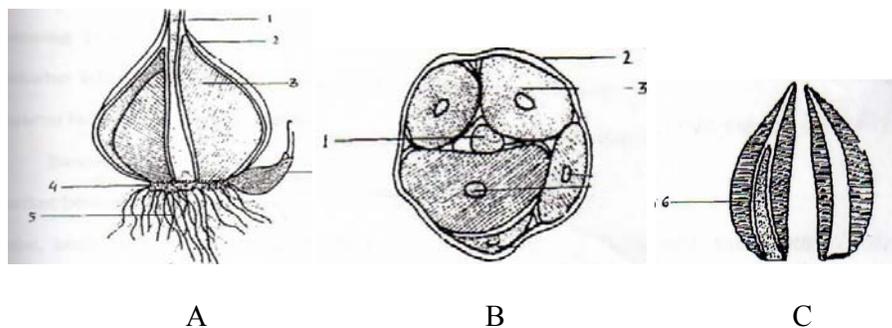
1. Sebagai penambah kasanah ilmu pengetahuan dan sebagai dasar bagi penelitian selanjutnya.
2. Dapat mengatasi masalah dalam upaya perbanyakan dan penyediaan bibit yang berkualitas bagi petani.

BAB II

TINJAUAN KEPUSTAKAAN

A. Bawang putih (*Allium sativum* L.)

Bawang putih (*Allium sativum* L.) merupakan tanaman herba, memiliki batang dalam tanah dan memiliki umbi yang merupakan organ penyimpan makanan (Lawrence, 1984). Tiap umbi terdiri atas beberapa bagian siung yang terbungkus oleh selaput tipis yang kuat, sehingga membentuk umbi yang berukuran besar (Rukmana, 1995). Gambar penampang bawang putih dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Umbi bawang putih dan bagian-bagiannya (Wibowo 2006). Keterangan gambar 1:

- A. Sosok umbi seperti gasing
- B. Umbi bawang putih dipotong melintang
- C. Siung bawang putih dibelah membujur
- 1. Tangkai bunga
- 2. Pelepah daun yang kering
- 3. Siung
- 4. Batang pokok yang rudimenter
- 5. Akar serabut
- 6. Tunas vegetatif dalam siung
- 7. Tunas vegetatif samping

Daun bawang putih berbentuk bangun garis, padat, pipih atau seperti perahu. Perbungaan bunga majemuk, braktea merupai membran,

tepala 6 bebas atau bersatu sangat pendek, memanjang, meruncing, putih, putih kehijauan atau violet. Stamen 6 terdapat disebelah dalam periantarium, ovarium superus atau pendek dengan 3 lobus, lobus pada spesies java 2 ovul, stilus filiform, buah kapsul dan biji hitam (Backer and Brink, 1968). Bawang putih memiliki kandungan gizi seperti karbohidrat, protein, lemak, dan beberapa kandungan zat hara seperti kalium, vitamin, dan lain-lain (Aninymous, 2009).

Dalam sistematika tumbuhan, tanaman bawang putih diklasifikasikan sebagai berikut:

Regnum : Plantae
 Divisio : Spermatophyta
 Subdivisio : Angiospermae
 Classis : Monocotyledoneae
 Ordo : Liliiflorae
 Familia : Liliaceae
 Genus : *Allium*
 Species : *Allium sativum* L.

(Backer and Brink, 1968 dan Lawrence, 1964).

Bawang putih dikembangbiakkan dengan umbi siung. Cara menanam hampir sama dengan bawang merah. Tanah tersebut dicangkul sedalam 30-40 cm, kemudian diberi pupuk kandang dan pupuk kompos sebanyak 10-15 ton/ha. Setelah pupuk kandang diratakan, dibuat bedengan yang lebarnya 60 cm. Untuk bibit bawang putih, umbi tersebut disimpan dahulu selama 3 bulan, kemudian kulit pembalut umbi bawang putih dikupas, lalu siungnya dipotong, jika nampak titik berwarna hijau maka bibit siap tanam (Wibowo, 2006). Bibit yang berkualitas baik adalah

berukuran sedang, sehat, keras dan permukaan kulit luarnya licin atau mengkilap (Ma'rufah, dkk., 2008). Menurut Wibowo (2006), umbi bawang putih ditanam dengan jarak tanam 20x20cm sehingga dibutuhkan sekitar 200.000 tunas/ha.

B. Teknik kultur jaringan

Kultur jaringan sesuai definisinya sebagai teknik budaya sel, jaringan dan organ tanaman dalam suatu lingkungan terkendali dan dalam keadaan aseptik atau bebas dari mikroorganisme, serta mempunyai prinsip totipotensi. Umumnya sifat totipotensi lebih banyak dimiliki oleh bagian tanaman yang lebih muda dan banyak dijumpai pada daerah-daerah meristem tanaman. Tetapi tidak menutup kemungkinan bagian tanaman yang sudah dewasa akan bertotipotensi hingga mampu tumbuh dan berkembang (Widarto, 1996).

Keunggulan perbanyakan secara kultur jaringan sebagai berikut:

(1) Dapat memperbanyak dengan cepat varietas hibrida yang baru yang berasal dari satu sel untuk kegunaan komersil, (2) Dapat menciptakan tanaman baru yang bebas penyakit yang disebabkan oleh virus, (3) Dapat memperbanyak tanaman yang sukar diperbanyak dengan memakai biji (seksual), (4) Dapat memperoleh tanaman induk yang sama sifat genetiknya dalam jumlah banyak, (5) Dapat menghasilkan tanaman baru sepanjang tahun (Katuuk, 1989).

Dalam teknik kultur jaringan bagian tumbuhan yang sering dipakai adalah bagian tumbuhan yang paling muda, karena bagian ini meristemnya

sedang aktif membelah belum terinfeksi bakteri dan virus. Kultur meristem melibatkan bagian tumbuhan yang paling muda pada bagian puncak tunas yang kemudian dikulturkan pada media yang kaya akan hara, dan disnilah terjadi diferensiasi dan pertumbuhan sempurna dari tanaman (Wetter and Constabel, 1991).

Salah satu media yang sering digunakan dalam kultur jaringan adalah MS (Murashige dan Skoog). Ada beberapa macam media yang digunakan pada kultur jaringan selain media MS seperti, media White, media Knudson, media Vacin and Went. Walaupun unsur-unsur makro dalam media MS dibuat untuk kultur kalus tembakau, namun komposisi MS pada umumnya juga mendukung kultur tanaman lainnya (Gunawan, 1988). Media MS mengandung 40 μM nitrogen dalam bentuk NO_3 dan 29 μM nitrogen dalam bentuk NH_4^+ . Kandungan nitrogen ini, lima kali lebih tinggi dari nitrogen total yang terdapat pada media Miller, 15 kali lebih tinggi dari media tembakau Hildebrandt, dan 19 kali lebih tinggi dari media White (Aninymous, 2009^b).

C. Kalus

Respon pertumbuhan kultur jaringan secara umum meliputi pembentukan kalus, diferensiasi dan embrio somatik. Diferensiasi dapat terjadi melalui dua cara, dimana diferensiasi langsung yaitu langsung terbentuknya organ seperti tunas dan akar, tanpa didahului dengan terbentuknya kalus, tetapi diferensiasi tidak langsung yaitu terbentuknya

organ yang didahului dengan pembentukan kalus (George and Sherrington, 1984).

Kalus adalah sekumpulan sel amorphous (tidak berbentuk atau belum terdiferensiasi) yang terbentuk dari sel-sel yang membelah terus menerus secara *in vitro* atau didalam tabung. Kalus dapat diperoleh dari bagian tanaman seperti akar, batang dan daun. Dalam teknik kultur jaringan, kalus dapat diinduksi dengan menambahkan zat pengatur tumbuh yang sesuai pada media kultur, misalnya auksin dan sitokinin yang disesuaikan (Aninymous, 2010^a).

Kalus sering kali diinduksi oleh bagian tanaman yang dilukai oleh serangga atau mikroorganisme. Didalam kultur, kalus diinisiasi dengan menumbuhkan eksplan tumbuhan pada medium pertumbuhan dalam kondisi steril, dengan stimulus zat pengatur tumbuh, metabolisme sel diubah dari pasif menjadi aktif. Kalus nantinya dapat dimanfaatkan untuk berbagai tujuan seperti memperoleh varian baru tumbuhan melalui peningkatan keragaman genetik, pelestarian plasma nutfah, dan juga dibidang kesehatan untuk meningkatkan senyawa aktif pada berbagai jenis tumbuhan obat-obatan (George dan Sherrington, 1984).

D. Zat pengatur tumbuh

Zat pengatur tumbuh adalah senyawa organik bukan nutrisi dalam konsentrasi rendah dapat mendorong, menghambat, atau secara kualitatif mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Wendi, dkk., 1992). Dalam kultur jaringan ada dua zat pengatur tumbuh yang sangat

penting mempengaruhi pertumbuhan dan morfogenesis dalam kultur sel, jaringan dan organ, yaitu auksin dan sitokinin. Interaksi dan keseimbangan antara zat pengatur tumbuh endogen dan eksogen menentukan arah perkembangan suatu kultur (Gunawan, 1988).

Auksin adalah senyawa yang dicirikan dengan kemampuannya dalam mendukung terjadinya perpanjangan sel pada pucuk (Abidin, 1990). Auksin digunakan secara luas dalam kultur jaringan untuk merangsang pertumbuhan kalus, suspensi sel dan organ. Pemilihan jenis auksin dan konsentrasinya tergantung tipe pertumbuhan yang dikehendaki seperti kalus, tunas dan akar adventif (Gunawan, 1988). Sitokinin adalah suatu zat pengatur tumbuh yang biasa ditemukan pada tanaman. Zat pengatur tumbuh ini mempunyai peranan dalam proses pembelahan sel (Abidin, 1990). Aspek sitokinin pada proses diferensiasi berpengaruh terhadap pembelahan sel dan induksi organ serta perkembangannya.

Sitokinin bersama-sama dengan auksin memberikan pengaruh interaksi terhadap deferensasi jaringan. Pada auksin dengan pemberian yang relatif tinggi, deferensasi kalus cenderung kearah pembentukan primordia akar. Sedangkan pemberian sitokinin yang relatif tinggi deferensasi kalus cenderung kearah pembentukan primordia batang atau tunas (Abidin, 1990).

E. Air kelapa

Air kelapa dalam kultur jaringan berfungsi sebagai kofaktor, menstimulir proliferasi jaringan dan memperlancar metabolisme respirasi

(George and sherington, 1984). Kegunaan air kelapa pertama kali dilaporkan oleh Van Overbeek dalam (Gunawan, 1988) pada kultur embrio *Datura stramonium*. Air kelapa mengandung sejumlah komponen yang sangat berguna untuk media pertumbuhan kalus serta morfogenesis. Zat-zat yang berperan seperti Zeatin, Inositol, Kasein Hidrolisat, dan sedikit IAA (Katuuk, 1989). Air kelapa yang masih muda mengandung 4% mineral, 2% gula (Glukosa, Fruktosa, Sukrosa, Manitol, Sorbitol, m-Inositol), abu dan air. Air kelapa juga mengandung kalori, protein, mineral, dan sitokinin (Suhardiman, 1993).

Pada buah kelapa, perubahan endosperm bagian pinggir menjadi daging buah, sedangkan bagian tengahnya menjadi air kelapa. Endosperm buah kelapa ini sangat kaya akan makanan, maka jika air kelapa ditambahkan dalam media kultur jaringan, eksplan akan dapat tumbuh dengan baik (Hendaryono dan Wijayani, 1994).

Tabel 1. Kandungan senyawa organik yang terdapat pada air kelapa muda adalah sebagai berikut:

No	Jenis zat organik	Jumlah (mg/L)
1	Vitamin C	0,22
2	Vitamin B	
	a. Asam nikolat	0,64
	b. Asam pentatinat	0,52
	c. Biothin	0,02
	d. Riboblafin	0,01
	e. Asam folat	0,033

	f. Thiamin	Sedikit sekali
	g. Pyridoksin	Sedikit sekali
3	Giberelin	Sedikit sekali
4	Auksin	0,07
5	Sitokinin	5,80
6	ABA	

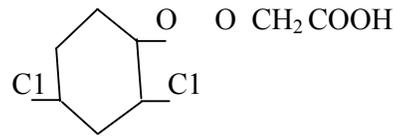
(Abidin, 1990)

Air kelapa yang digunakan dalam penelitian ini adalah dari air kelapa muda. Konsentrasi air kelapa yang bisa dipakai untuk kultur jaringan adalah antara 75-150% atau setara dengan 75-150 mL/L, dan bisa juga dapat dipakai sampai 200 mL/L (Hendaryono dan Wijayani, 1994).

Gunawan (1988) mengungkapkan pada penelitian yang lebih mendalam mengemukakan bahwa efek air kelapa pada pertumbuhan menjadi lebih baik bila pada media juga diberikan auksin, dan auksin tertentu dan air kelapa dapat bersifat sinergis.

F. 2,4-D (2,4-Dichlorophenoxyacetic Acid)

Zat pengatur tumbuh yaitu senyawa organik yang mempunyai pengaruh fisiologis yang sama dengan hormon tanaman. Hormon tanaman yaitu senyawa organik yang disintesis disalah satu bagian lain, yang sangat efektif menimbulkan respon fisiologis pada konsentrasi yang sangat rendah (Salisbury dan Ross, 1995).



Gambar 2. Struktur 2,4-D (2,4-Dichlorophenoxyacetic Acid)
(Heddy, 1989)

Penambahan zat pengatur tumbuh tergantung pada tujuan dalam melaksanakan kultur jaringan. Untuk menginduksi kalus zat pengatur tumbuh yang digunakan terutama dari golongan auksin, yaitu 2,4-D. Selain untuk mnginduksi kalus, jenis auksin ini juga dapat menghambat pertumbuhan regenerasi pucuk tanaman (Wetherell, 1982). Zat pengatur tumbuh ini merupakan auksin sintetis yang mempunyai sifat seperti auksin dan lebih stabil, karena tidak mudah terurai oleh enzim-enzim yang dikeluarkan oleh sel atau oleh pemanasan dalam sterilisasi (Hendaryono dan Wijayani, 1994).

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka disimpulkan sebagai berikut:

1. Penambahan kombinasi 2,4-D dan air kelapa pada media MS memberikan respon terhadap waktu munculnya kalus, membentuk dan merangsang kalus, tekstur dan warna kalus, tinggi planlet, dan jumlah daun pada meristem tunas bawang putih.
2. Pembentukan dan pertumbuhan kalus terbaik terlihat pada pemberian kombinasi 0,2 ppm 2,4-D dengan 125 mL/L air kelapa.

B. Saran

Dalam kultur meristem tunas bawang putih sebaiknya menggunakan botol yang lebih besar, karena pertumbuhan tunasnya berlangsung secara cepat dan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Z. 1990. *Dasar-dasar Pengetahuan Tentang Zat Pengatur Tumbuh*. Angkasa Bandung: Bandung
- Andrayani, S. 2010. Kajian Penggunaan Berbagai Konsentrasi BAP dan 2,4-D terhadap Induksi Kalus Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) Secara *In Vitro*. *Skripsi*. Fakultas pertanian Universitas Sebelas Maret: Surakarta
- Aninymous. 2009. *Manfaat Bawang Putih*. <http://www.kabarburung.com/2009/12/manfaat-bawang-putih.html>. Diunduh tanggal 17 Desember 2010
- _____. 2010^a. *kalus*. Jakarta: Wikipedia, (online, <http://id.wikipedia.org/wiki/kalus>, diunduh tanggal 2 Desember 2010
- _____. 2010^b. *Macam-Macam Formulasi Media Kultur*. <http://sterilisasi.media.kulturjaringaninvitro.blogspot.com/2010/08/macam-macam-formulasi-media-kultur.html>, diunduh tanggal 16 Maret 2011
- Backer, C. A. dan B. Van Den Brink. 1968. *Flora of Java*. Vol III. The Netherland: Wolters-Nordoff. N. V Groningen
- Biro Pusat Statistik. 2009. *Statistik Indonesia*. Biro Pusat Statistik. Indonesia.
- Dwijoseputro. 1993. *Pengantar Fisiologi Tumbuhan*. Gramedia. Jakarta
- Fatmawati, A. 2008. *Kajian Konsentrasi BAP dan 2,4-D terhadap Induksi Kalus Tanaman Artemisia annua L. secara In Vitro*. Skripsi Fakultas Pertanian UNS: Surakarta.
- Fauziah, R. 2006. Respon Pertumbuhan Meristem Tunas Bawang Putih (*Allium sativum*. L. var. *lumbu putih*) terhadap Penambahan Kinetin secara *In Vitro*. *Skripsi*: Universitas Negeri Padang
- Gardner, F. P and R. Portnoy.1996. *Mineralization of Composed Manure and Microbial Dynamic in Soil as Affected. By Long Term Nitrogrn Management Soil Boil* 28(6) Biochem
- George, E. F., and P. D., Sherington. 1984. *Plant Propagation by Tissue Culture. Hand Book and Directory of Comersial Laboratories*. England: Ltd. Eversiley
- Gunawan, L. W. 1988. *Teknik Kultur Jaringan Tumbuhan*. Pusat Antar Universitas Bioteknologi Institut Pertanian: Bogor